

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет ветеринарної медицини

Кафедра нормальної і патологічної анатомії та фізіології тварин

Освітньо-професійна програма Ветеринарна медицина
Спеціальність 211 Ветеринарна медицина
Ступінь вищої освіти магістр

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач _____ кафедри

Василь БЕРДНИК
« _____ » _____ 2022 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

тема: «Ефективність специфічної профілактики інфекційних захворювань свиней»

ВИКОНАВ ЗДОБУВАЧ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Каневська Діана Ігорівна

Керівник кваліфікаційної роботи

Наталія АВРАМЕНКО

(кандидат ветеринарних наук, доцент)

Полтава – 2022 року

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет ветеринарної медицини

Кафедра нормальної і патологічної анатомії та фізіології тварин

**Пояснювальна записка
до кваліфікаційної роботи**

на здобуття ступеня вищої освіти магістр

на тему: «Ефективність специфічної профілактики інфекційних захворювань свиней»

Виконав: здобувач вищої освіти

за освітньо-професійною програмою
Ветеринарна медицина

спеціальності 211

Ветеринарна медицина

ступеня вищої освіти магістр

групи 3

Каневська Д.І.

Керівник: Наталія АВРАМЕНКО

Рецензент: Максим ПЕТРЕНКО

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет ветеринарної медицини Кафедра нормальної і патологічної анатомії та фізіології тварин

Освітньо-професійна програма Ветеринарна медицина
Спеціальність 211 Ветеринарна медицина
Ступінь вищої освіти магістр

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри нормальної і патологічної анатомії та фізіології тварин _____ д.в.н.,
професор Бердник Василь
“20” вересня 2021 року

З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ

Каневська Діана Ігорівна

1. Тема роботи: «Ефективність специфічної профілактики інфекційних захворювань свиней», керівник роботи кандидат ветеринарних наук, доцент Авраменко Н.О. затвержені наказом ПДАУ від «20» «квітня» 2022 року № «247-ст.»
2. Строк подання здобувачем вищої освіти роботи «20» «травня» 2022 року
3. Вихідні дані до роботи: поголів'я свиней Державного підприємства Дібрівський кінний завод № 62.
4. Перелік питань, які потрібно вирішити:
Розділ 1. Проаналізувати дані спеціальної літератури та описати причини виникнення та особливості специфічної профілактики інфекційних захворювань свиней. Проаналізувати заходи специфічної профілактики інфекційних хвороб свиней. Зробити висновок з огляду літератури.
Розділ 2. Розкрити питання матеріалу та методів дослідження, описати місце та умови проведення досліджень. Проаналізувати засоби специфічної профілактики інфекційних хвороб свиней та визначити його ефективність. Розрахувати економічну ефективність ветеринарних заходів. Провести обговорення результатів власних досліджень.
Розділ 3. Вивчити стан охорони праці у місці виконання магістерської дипломної роботи. Проаналізувати та описати заходи безпеки у можливих надзвичайних ситуаціях на місці виконання роботи. Провести екологічну експертизу за місцем виконання завдань роботи та описати її результати.
5. Перелік графічного матеріалу: схеми, рисунки, графіки, діаграми за темою та об'єктом дослідження: схеми, рисунки, графіки, діаграми за темою та об'єктом дослідження.

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розрахунок економічної ефективності ветеринарних заходів	Олег Кручиненко, професор кафедри паразитології та ветеринарно-санітарної експертизи		
Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	Надія Опара, доцент кафедри безпеки життєдіяльності		
Екологічна експертиза	Павло Писаренко, професор кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля		

7. Дата видачі завдання «20» «вересня» 2021 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вибір і затвердження теми роботи	вересень 2021 р.	виконано
2	Складання і затвердження розгорнутого плану та завдання на кваліфікаційну роботу	20 вересня 2021 р.	виконано
3	Опрацювання літературних джерел	вересень 2021 р. - листопад 2021 р.	виконано
4	Збір, вивчення і обробка інформації, необхідної для виконання роботи	вересень 2021 р. - листопад 2021 р.	виконано
5	Виконання теоретичного розділу роботи	жовтень 2021 р. – грудень 2021 р.	виконано
6	Виконання аналітичних розділів роботи	жовтень 2021 р. – грудень 2021 р.	виконано
7	Виконання спеціальних розділів	листопад 2021 р. – лютий 2022 р.	виконано
8	Оформлення тексту роботи	березень 2022 р. – квітень 2022 р.	виконано
9	Попередній захист роботи на кафедрі	травень 2022 р.	виконано
10	Нормо-контроль	травень 2022 р.	виконано
11	Доопрацювання роботи з урахуванням зауважень і пропозицій	травень 2022 р.	виконано
12	Захист кваліфікаційної роботи	червень 2022 р.	виконано

Здобувач вищої освіти _____ Діана Каневська

Керівник роботи _____ Наталія АВРАМЕНКО

ЗМІСТ

ЗМІСТ.....	5
РЕФЕРАТ.....	6
ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	9
1.1. Походження концепції біозахисту у свинарстві.....	9
1.2. Сучасна концепція біозахисту.....	9
1.3. Основні заходи біозахисту. Загальні зовнішні заходи біозахисту.....	10
1.3.1. Запровадження замін, карантин та використання сперми.....	10
1.3.2. Люди та транспортні засоби.....	14
1.3.3. Транспортування тварин.....	18
1.3.4. Навколишнє середовище.....	19
1.3.5. Корм і вода.....	22
1.4. Загальні внутрішні заходи біозахисту.....	25
1.4.1. Заходи, пов'язані із управлінням.....	25
1.4.2. Заходи, що стосуються приміщень та прибирання та дезінфекції.....	26
1.4.3. Заходи, пов'язані із кадрами.....	27
1.5. Оцінка біозахисту.....	28
1.5.1. Оцінки біозахисту на основі балів.....	29
1.5.2. Оцінки біозахисту, що надають оцінки ймовірності.....	30
1.6. Розробка та впровадження програм біозахисту.....	31
1.7. Висновок з огляду літератури.....	33
РОЗДІЛ 2. ВЛАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	35
2.1. Матеріал і методи дослідження.....	35
2.2. Характеристика місця виконання роботи.....	37
2.3. Результати власних досліджень.....	38
2.4. Розрахунок економічної ефективності ветеринарних заходів.....	46
2.5. Обговорення результатів власних досліджень.....	48
РОЗДІЛ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	52
РОЗДІЛ 4. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА.....	55
ВИСНОВКИ.....	58
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	59
ДОДАТКИ.....	65

РЕФЕРАТ

Магістерська робота виконувалася на базі Державного підприємства Дібрівський кінний завод № 62 Полтавської області, а також кафедри нормальної і патологічної анатомії та фізіології тварин Полтавського державного аграрного університету.

Обсяг магістерської роботи складає 66 сторінок комп'ютерного тексту, 3 рисунків та 6 таблиць. Тема магістерської роботи: “Ефективність специфічної профілактики інфекційних захворювань свиней”.

Об'єктом дослідження були свині різних вікових груп, що утримувалися в господарстві. Шість груп по 10 свиней у кожній перебували під моніторингом на свинофермі у період відлучення та до забою.

Мета цього дослідження полягала в оцінці ефекту видалення профілактичних антибіотиків із корму, але дозволу на парентеральне лікування, на здоров'я та продуктивність свиней від відлучення до забою. Хоча між українськими фермами існують значні відмінності в методах управління та утримання, ферма, відібрана для цього дослідження, вважалася репрезентативною у загальній ситуації в країні, оскільки це була ферма середнього розміру, де використання кормів із антибіотиком стало регулярною практикою як простий варіант боротьби із факторними захворюваннями.

Результати вказують на те, що видалення профілактичного антибіотика із корму, але все ще використання парентерального антибіотику, можливе, але потребуватиме деяких додаткових заходів, щоб уникнути втрати прибутку та погіршення добробуту свиней. Тип відміни, застосований у цьому дослідженні, призвів до 97% зменшення загального використання антибіотиків, виміряного в дозах, виявлених у свиней II групи. Цей рівень скорочення може бути перевагою як для фінансів фермерських господарств, так і для охорони здоров'я населення/тварин, враховуючи ймовірний внесок використання антибіотиків у розвиток стійкості до них.

ВСТУП

Сприйняття важливості здоров'я тварин та його зв'язку з біологічною безпекою зросло в останні роки з появою та повторною появою кількох хвороб, які важко контролювати. Це особливо очевидно у випадку свинарства, як показують нещодавні епізоди африканської чуми свиней або епідемічної діареї свиней. Крім того, кращий біологічний захист може допомогти підвищити продуктивність і може сприяти зменшенню використання антибіотиків. Біозахист можна визначити як застосування заходів, спрямованих на зниження ймовірності інтродукції (зовнішній біозахист) та подальшого поширення збудників всередині господарства (внутрішній біозахист).

Таким чином, основна ідея полягає в тому, щоб уникнути передачі збудників між фермами або всередині ферми. Це передбачає знання епідеміології захворювань, яких не завжди можна уникнути, але оскільки шляхи передачі збудників обмежені кількома, можна реалізувати ефективні дії навіть з деякими прогалинами в наших знаннях про дане захворювання. Для ефективної розробки програми біозахисту ветеринари повинні знати, як передаються хвороби, ризики та їх важливість, які заходи пом'якшення вважаються більш ефективними та як оцінити біозахист та його покращити.

Профілактика інфекційних захворювань свиней має важливе значення як для благополуччя тварин, так і для економічної продуктивності. Крім того, профілактика також важлива для безпеки харчових продуктів і здоров'я населення, коли йдеться про патогенні зоонози.

Біозахист охоплює всі аспекти запобігання проникненню і поширенню патогенів у групі тварин. В останні роки, з появою та повторною появою важких для контролю захворювань, таких як африканська чума свиней або епідемічна діарея свиней, в останні роки зросло сприйняття критичної важливості здоров'я свиней та його зв'язку з біологічною безпекою. В інших випадках, наприклад, вірус грипу А, патогенні тварин можуть викликати пандемію.

Реалізація заходів біозахисту по всьому виробничому ланцюжку мінімізує ризик занесення нових збудників у господарства, а також їх поширення всередині господарств. Тим не менш, реалізація програм стійкого біологічного захисту та їх постійне вдосконалення все ще є проблемою для багатьох свиноферм.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Походження концепції біозахисту у свинарстві. З 1960 року виробництво свиней поступово переходило від системи невеликих сімейних ферм до великомасштабної промисловості. Ця еволюція показала, що управління здоров'ям і хворобами має бути орієнтовано по-новому [21]. У 1980 році такі поняття, як «мінімальна кількість захворювань» або «ферми, вільні від специфічних патогенів», стали поширеними і привели до сучасної концепції біозахисту [22; 23]. Ранні публікації визначали біобезпеку як "безпечну форму передачі інфекційних хвороб, паразитів і шкідників" [44]. Однак на той час більшість наявної інформації в основному ґрунтувалася на поєднанні знань з епідеміології деяких захворювань, здорового глузду та досвіду [24; 25; 6]. Дедалі очевиднішим ставало необхідність більш методичного підходу. Невдовзі наукові журнали почали публікувати статті з біозахисту на свинокомплексах [37; 38; 39].

1.2. Сучасна концепція біозахисту. Починаючи з ранніх, майже інтуїтивних визначень біозахисту, ця концепція розвивалася тими ж темпами, що й свинарство. Нині в розвинених країнах свинарство демонструє тенденцію до концентрації: великі ферми в менших руках разом із зростаючою потребою в переміщенні тварин. У цьому контексті потрапляння нового збудника у господарство може мати серйозні або навіть катастрофічні наслідки не лише для уражених господарств, а й для всіх інших пов'язаних операцій. Недавнім прикладом цього було впровадження та поширення вірусу епідемічної діареї свиней в Америці або вірусу африканської чуми свиней у Європі та Азії [40; 41; 42]. В результаті концепція та уявлення про хвороби змінилися від індивіда до господарства та від ферми до регіону. Попередження хвороб зараз є одним із ключових елементів у тваринництві [33].

Академічно біозахист можна визначити як застосування заходів, спрямованих на зниження ймовірності занесення та поширення патогенів [34; 35]. Коли заходи спрямовані на зниження ймовірності інтродукції, використовується термін *зовнішній біозахист*. Коли заходи спрямовані на зменшення поширення

патогенів, коли вони вже присутні на фермі, використовується термін *внутрішній біозахист*.

Ключовою концепцією біозахисту є уникнення передачі збудника між фермами або всередині ферми. Таким чином, застосовні заходи повинні призвести до зниження ймовірності ефективної передачі. Це передбачає знання епідеміології захворювань, яких слід уникати, зокрема шляхів передачі, стабільності агента в навколишньому середовищі та ролі фомітів і переносників [45].

Для багатьох важливих захворювань знання епідеміології набагато менш повні. Це важливий пробіл, який необхідно заповнити. Однак, оскільки шляхи передачі збудника обмежені кількома, для більшості захворювань можна передбачити набір потенційно ефективних заходів. Зовсім інший момент — встановити пріоритетність заходів на основі їх потенційної ефективності. Це вимагає кількісних знань про внесок кожного шляху або елемента в передачу інфекції. Крім того, фактична реалізація обраних заходів біозахисту включає економічні, соціологічні та навіть психологічні аспекти.

1.3. Основні заходи біозахисту. Загальні зовнішні заходи біозахисту. Концепцію зовнішньої біозахисту можна інтуїтивно зрозуміти як блокування ферми від «небезпек, що виходять із зовнішнього світу». Це означає, що багато заходів, спрямованих на зовнішню біологічну безпеку, є фізичними бар'єрами або правилами, що забороняють введення певних тварин, людей або транспортних засобів.

1.3.1. Запровадження замін, карантин та використання сперми. Найбільша вірогідність інтродукції нового збудника – це введення тварин [27; 55; 56]. У зв'язку з характером існуючих виробничих систем, для підтримки продуктивності в межах бажаних стандартів необхідна заміна заводчиків. У більшості випадків це може означати оновлення всієї гніздової популяції кожні 2–2,5 роки. Ці заміни можуть бути проведені всередині; а саме деяка частина приплоду самок вибирається в якості заміни для існуючих свиноматок або вони можуть бути придбані у зовнішнього джерела. Внутрішні заміни можуть бути зручними для деяких ферм, які працюють як замкнута система і покладаються на самців (сперма)

для генетичного поліпшення. Викорінення ендемічних у господарстві хвороб часто утруднене, якщо використовуються внутрішні заміни. Аналогічне міркування стосується використання сперми, отриманої в господарстві.

В інших виробничих системах перевага віддається зовнішнім замінам, щоб повністю контролювати всі аспекти управління та здоров'я замінних свинок. У цьому пізнішому випадку наслідки цього факту подвійні: по-перше, чим вища частота нових надходжень, тим вище ймовірність проникнення збудника і; по-друге, чим вище коефіцієнт заміщення, тим важче підтримувати імунітет стада проти ендемічних збудників ферм. До цього слід додати потребу в дозах для запліднення, які, якщо їх придбати із зовнішнього джерела, також можуть бути небезпечними для впровадження нових патогенів.

Якщо припустити, що багато ферм повинні покладатися на зовнішні джерела заміни, спосіб управління цими новими тваринами стане ключем до успіху. На даний момент найефективнішим способом організації виробництва є парування/опорос (зазвичай щотижня або кожні 3 тижні). В ідеалі ця організація вимагає введення замін з однаковою періодичністю партій опоросу (щотижня або кожні 3 тижні). У цих системах першим бар'єром біозахисту було б встановлення переліку вимог до здоров'я свинок. Цей список повинен класифікувати хвороби на основі ризику, який вони становлять для господарства, і повинен вказувати, які верифікаційні тести мають проводитися (як звичайні). У той час як для деяких патогенів простої підозри щодо його присутності на фермі джерела було б достатньо, щоб відмовитися від цього джерела як постачальника (наприклад, наявність серопозитивних свинок PRRSV у джерелі, призначеному для забезпечення PRRS-негативного стада), для інших патогенів, їх присутність буде допустимою за певних умов (наприклад, свинячий парвовірус є прийнятним, оскільки вакцинація є високоефективною). У будь-якому випадку, добре розроблений і добре керований карантин є найефективнішим заходом для зниження ризику, пов'язаного із занесенням зовнішніх патогенів.

Карантини повинні бути спроектовані як одиниці біологічного вмісту; а саме, вони повинні бути розроблені таким чином, щоб уникнути поширення будь-

якого небажаного патогену, який приносять тварини. Тому прямий зв'язок карантинного підрозділу з основним господарством має бути заблокований. Зазвичай це означає розміщення карантину далеко від основних підрозділів ферми та поводження з карантинами так, ніби вони все ще є «зовнішнім світом»; тобто управління ними як самостійними об'єктами. Крім того, карантин потрібно керувати за суворою системою «все в/в», щоб уникнути потенційної передачі патогенів між різними партіями. Ризик, пов'язаний із завезенням свинок, можна зменшити, зменшивши частоту надходження нових партій. Однак це передбачає зміни у всій організації господарства та в управлінні племінними партіями, що тягне за собою проблеми з розміщенням тварин у вільних приміщеннях. Чим більша партія, тим більше місця потрібно для кожної партії.

Щодо локалізації карантинів, то найчастіше говорять про те, що вони повинні розташовуватися на відстані не менше 1000 м від будь-якого іншого свинарника. Це вважається безпечною відстанню для повітряно-крапельної передачі більшості збудників (але не всіх), а також для передачі гризунами, мухами тощо [31; 50]. Проте повідомлялося, що деякі вірусні патогени, такі як вірус хвороби Ауескі, вірус ящуру або репродуктивний респіраторний вірус свиней (PRRSV2) або бактерії, такі як *Mycoplasma hyorheumoniae*, передаються або потенційно можуть передаватися повітрям на більші відстані до 20 км для вірусу ящуру, 9 км для вірусу хвороби Ауескі, PRRSV2 або *M. hyorheumoniae*) [31; 32; 36]. Доведено, що фільтрація повітря запобігає проникненню патогенів у зони із високою щільністю. Використання повітряних фільтрів HEPA у вікнах або вентиляційних отворах зменшує проникнення патогенів [43; 46; 47; 48]. Фільтри HEPA є золотим стандартом мікробіологічної фільтрації повітря, але менш дорогі фільтри також можуть мати хорошу ефективність. У лабораторних умовах комбінація фільтрів тонкого очищення (класи M і F EC) дала > 98% ефективності фільтрації вірусу артеріїту коней і > 99,9% бактерій, таких як *Actinobacillus pleuropneumoniae* [49]. Аналогічно, Dee et al. (2010) показали, що фільтри MERV 14 (EU 8) або багат шарові поліпропіленові фільтри, оброблені мікробіоцидними сполуками, повністю ефективно блокують PRRSV або *Mycoplasma hyorheumoniae*

[51]. Інші недорогі методи фільтрації були менш ефективними, хоча забезпечували певний рівень захисту [25]. У аналізі економічної оцінки систем фільтрації повітря для запобігання РРСЗ, Alonso et al. (2013) [27] розрахували термін окупності від 2 до 7 років залежно від зниження частоти спалахів та від премії, отриманої за відсутність РРСС. За умови, що карантин знаходиться досить далеко від інших ділянок господарства, основним зв'язком між карантинном і основним господарством буде персонал. Передача патогенів від персоналу до свиней пов'язана в основному із роллю людини як фомітів (одяг, чоботи, волосся тощо) (за винятком деяких захворювань, таких як грип).

Відповідно, бар'єрні методи є високоефективними: використання одягу, чобіт, рукавичок тощо, виключного використання карантину плюс обов'язок прийняти душ перед виходом з карантину, як правило, вважаються достатніми. Використання спеціального одягу, взуття та інструментів разом із миттям рук є мінімальним обов'язковим заходом. У експериментах щодо передачі ящуру ці заходи були здатні зупинити передачу через доглядальників свиней, але не тоді, коли використовуваними видами були вівці, і в цьому випадку додавання душу було необхідною мірою [28; 31]. Крім цього, потенційне розповсюдження хвороботворних мікроорганізмів повітряно-крапельним шляхом з карантину можна звести до мінімуму за допомогою системи зачинених дверей і вікон у загонах з адекватною грою повітряного потоку та тиску повітря.

Як довго має бути продовжений карантин? Тривалість карантину залежить від трьох елементів: а) інкубаційного періоду захворювань, включених до нашого списку «уникнення», б) тривалості періоду заразності таких захворювань і в) часу, необхідного для встановлення діагнозу [29; 32]. Відповідно, тривалість буде визначатися захворюваннями, які входять до нашого переліку, та наявністю діагностичних засобів. Крім того, тварин необхідно оглядати, бажано щодня, на наявність будь-яких ознак захворювання [30]. Також необхідно мати план дій на випадок позитивного результату при небажаному захворюванні. Цей план дій у надзвичайних ситуаціях може варіюватися від продовження ізоляції замінної партії до тих пір, поки свинки не перестануть бути загрозою, до ізоляції лише

позитивних особин і продовження карантину інших з безперервним моніторингом, до повної депопуляції карантину та моніторингу ферми призначення.

У цьому пункті огляду варто зазначити, що карантин і акліматизація є дещо протилежними поняттями. Хоча карантин спрямований на запобігання проникненню патогенів, які приносять тварини, які поступають, і, отже, мінімізація контактів між наявними та новими тваринами є критичною; акліматизація спрямована, крім інших цілей, на вироблення імунітету проти наявних у господарстві патогенів [33, 34], що часто вимагає тісного контакту між новоприбулими та нинішнім поголів'ям. Таким чином, необхідно чітко розділити фази карантину та акліматизації. У Бразилії Serafini Poeta Silva et al., (2019) [35] пов'язують адаптацію заміни до нижчої серопоширеності та кращого контролю свинячого грипу в племінних стадах. Використання сперми, придбаної ззовні, практично прирівнюється до введення кнура. Знову ж таки, постачальники мають бути сертифіковані на відсутність захворювань у нашому списку «небажаних» і повинні проходити аудит щодо стану їхнього здоров'я [28]. Кількість провайдерів має бути якомога обмеженою (в ідеалі, лише одним), щоб зменшити ризик [36; 37; 38].

1.3.2. Люди та транспортні засоби. Люди та транспортні засоби можуть бути важливими шляхами занесення нових хвороб у господарство [39; 40; 41; 42]. За власним способом роботи ферми отримують багато відвідувачів і транспортних засобів: працівників ферми, ветеринарів, ремонтників, транспорту кормів, мертвих тварин тощо. Крім того, перевезення тварин – це окрема категорія.

Фоміти, які переносять люди (чоботи, одяг тощо) або навіть самі люди, через забруднену шкіру можуть поширювати різні патогени свиней, такі як сальмонела, PRRSV, PED, TGEV, Brachyspira або Lawsonia [43; 44; 45; 46; 47; 48; 49]. Люди також можуть виступати в ролі інтродуктора захворювань, спільних для людей і тварин. Це випадок грипу. Насправді, класичні віруси H1N1 або оригінальні віруси H3N2 походять від людей, як і пандемічний вірус H1N1 2009 року (огляд Rajao et al.) [50].

Ризик, пов'язаний із відвідуваннями, можна звести до мінімуму за допомогою комбінації бар'єрних заходів та правил, що обмежують вхід на ферму. Кому (людям чи транспортним засобам) має бути дозволено в'їзд на ферму? Загальна відповідь на запитання проста, лише ті, які є істотними; практичне застосування цього принципу набагато складніше. Необхідно розробити список, хто може, а хто не може входити із зазначенням правил входу.

Важливим заходом для обмеження відвідувачів і транспортних засобів на фермі є встановлення чіткого розмежування чистих і брудних територій [51]. Очистіть ділянки всередині ферми, які контактують зі свинями. Чисті зони включають хліви, офіси та сполучні коридори, а також усі зони та обладнання, що контактують зі свинями. Брудні зони – це ті, які можуть містити джерела інфекції для свиней, присутніх на фермі, і, практично, все за межами чистих зон може містити вважати брудною зоною. Вхідні двері, стіни, роздягальня, душ або лінія, намальована на підлозі, може бути інтерфейсом між чистими та брудними ділянками. Ніщо не повинно перетинати брудну зону до чистої зони без знезараження. Чисті та брудні дороги також можуть існувати. Брудна дорога повинна використовуватися для будь-якого транспорту, який обслуговує кілька компаній або ферм. Робочий режим має бути організований.

Огорожа по периметру з постійно зачиненими дверима, які можна відкрити тільки зсередини ферми, є основним розділенням між «всередині» і «зовні» ферми. Побічним використанням цього паркану є обмеження доступу диких тварин, таких як кабани, які є серйозним ризиком для деяких захворювань, таких як класична чума або африканська чума свиней [52; 53; 54]. Зазначимо, що для цього необхідно вибирати матеріали огорожі, оскільки кабани можуть легко зруйнувати звичайні дротяні паркани. Крім того, необхідно спорудити бар'єри, що перешкоджають підкопу під огорожу.

Для всіх тих операцій, які не потребують в'їзду на ферму на транспортному засобі (наприклад, ветеринарний лікар, який відвідує ферму), має бути створена стоянка поза фермою [55].

Деякі операції вимагають певного рівня контакту з фермою. Це стосується транспортних засобів, які доставляють корм, збирають мертвих тварин або навоз. Найбільш адекватним підходом для цих операцій є правильна організація ферми. Діяльність, що вимагає такого контакту, повинна бути розміщена, наскільки це можливо, на зовнішньому периметрі без необхідності входити на ферму. Для комбікорму найбільш адекватним способом є розміщення силосів для кормів поблизу огорожі по периметру, що дозволяє завантажувати їх із вантажівки без необхідності в'їзду на ферму. Контейнери для загиблих тварин і цистерни для мусору повинні розташовуватися безпосередньо за периметром огорожі, щоб уникнути в'їзду збиральної машини на ферму. Обидва транспортні засоби кружляють на «брудній дорозі». У господарствах, де проект не дозволяє цього, чітке розмежування дороги та чистих і брудних ділянок є важливим. За будь-яких обставин слід дозволити вантажівкам, водіям або іншому помічному персоналу контактувати з тваринами [40, 41]. Кім та ін. [48] показала важливість цього заходу. Вони вивчили передачу вірусу епідемічної діареї свиней за низьких і високих заходів біозахисту та помітили, що одяг та взуття персоналу, що зазнали контакту із інфікованими тваринами, легко заражалися великою кількістю вірусу, що, ймовірно, спричиняло передачу, особливо чоботи та комбінезони. Невеликої кількості забруднених фекалій у чоботях водія може бути достатньо, щоб заразити ферму.

Після того, як транспортному засобу/відвідувачу дозволено в'їхати на периметр ферми, необхідно застосувати набір правил для мінімізації ризику. Вхід людей повинен здійснюватися в обов'язковому порядку через приймальню. Вони повинні зареєструватися в книзі реєстрації, вказавши назву, компанію та/або причину відвідування та вказавши останній день, коли вони відвідали свиноферму. На багатьох фермах процедури безпеки зазвичай вказують на період від 24 до 48 годин, щоб вважати, що попереднє відвідування ферми не є ризиком. Однак це не ґрунтується на реальній оцінці лабільності різних патогенних мікроорганізмів свиней, оскільки виживання різних вірусів, бактерій або паразитів може дуже відрізнятись і не було ретельно вивчено. Додатковим

фактором, який слід враховувати при встановленні цього періоду, є стан здоров'я господарства, бар'єри, встановлені при вході в приміщення (прийом душу, миття рук, переодягання тощо). На фермі з хорошими стандартами, які вимагають принаймні миття рук та зміни верхнього одягу та взуття, основні ризики будуть пов'язані із забрудненням волосся або наявністю патогенних мікроорганізмів у слизовій оболонці ротової порожнини.

Кім та ін. (2017) виявили РНК вірус епідемічної діареї свиней у волоссі персоналу, який контактував із інфікованими тваринами через 1 день після контакту, але позитивний персонал не міг передати інфекцію. Ома та ін. (2018) [56] на моделі впливу вірусів великої рогатої худоби (коронавірусу великої рогатої худоби та респіраторного коронавірусу великої рогатої худоби) вірусна РНК не була виявлена в слизовій оболонці ротової порожнини людей, які зазнали впливу через 6 год після інфікування, хоча більшість з них були позитивними через 1 год. Беручи до уваги попередні дані, 24 год може бути розумним часом для ферми з хорошими стандартами здоров'я та застосуванням основних заходів біозахисту. Звичайно, чим вищий рівень здоров'я та потенціал впливу нового захворювання, тим довший період обмеження (до 48 год). Впровадження на фермі ноутбуків, мобільних телефонів та іншої електроніки може бути небезпечним, якщо вони не знезаражені. Browne C., et al., (2016) [47] спостерігали життєздатність *Mycoplasma hyorhinotracheae* на різних поверхнях протягом 8 днів при 4 °C.

Наступним кроком буде встановлення правил входу в приміщення для розміщення тварин. Мінімально прийнятним правилом буде зміна одягу та взуття для виключного користування фермою, миття рук і нерозповсюдження матеріалів між фермами. У тих випадках, коли матеріали повинні використовуватися спільно, може бути корисно піддати їх УФ-опроміненню [48] або занурити в дезінфікуючий розчин [23]. Вони можуть варіюватися від розведеного відбілювача до комерційних дезінфікуючих засобів. Зазначимо, що більшість дезінфікуючих засобів мають нижчу або слабку активність у присутності високих концентрацій органічного матеріалу. Рекомендується надягати рукавички і,

зрештою, шапочку. Більш високий рівень біозахисту включав би обов'язковий душ. Як було зазначено вище, прийняття душу та повна зміна верхнього одягу здатні повністю зменшити передачу ящуру між свинями або вівцями зараженим персоналом [30; 31], хоча для багатьох патогенів миття рук та зміна верхнього одягу, ймовірно, є ефективними.

У цьому випадку знову ж таки, чисті та брудні зони повинні бути розмежовані. Дуже просте правило — вважати брудною будь-яку ділянку, де дозволено носити одяг чи взуття «зовні». Простим розділенням може бути лавка, яка розмежовує чисту та брудну зону роздягальні. Актуальність цих заходів підтверджується дослідженнями передачі грипу, РРСС або ящуру, коли ці віруси передавались через заражені чоботи, рукавички, забруднену шкіру чи спецодяг, які були в контакті з інфікованими свинями [45, 49, 50]. Також слід уникати споживання свинарської продукції на фермі відвідувачами або персоналом, оскільки в них можуть виживати деякі важливі патогени, такі як АЧС [51].

1.3.3. Транспортування тварин. Транспортні засоби, які використовуються для перевезення тварин між фермами або на бійню, і водії з цих транспортних засобів можуть відігравати важливу роль у передачі патогенів між фермами, як описано в інших місцях [40; 41; 52]. Для зменшення таких ризиків можна застосувати кілька заходів.

Перший з них полягав у визначенні використання, дозволеного для конкретної вантажівки. «Безпечний» автомобіль для транспортування тварин не слід використовувати для ризикованого транспортування. Наприклад, вантажівка, призначена для перевезення замінників, не повинна використовуватися для транспортування тварин на бійню. Так само вантажівка не повинна підвозити тварин на різних фермах, оскільки це підвищує ризик поширення хвороботворних мікроорганізмів. Тому першим заходом буде створення переліку «дозволених перевезень та допустимих дій» для кожної вантажівки разом із проектуванням її маршрутів. По-друге, очищення та дезінфекція вантажівок повинні проводитися планово та сумлінно. Очищення та дезінфекція вантажівок є дуже складним завданням для виконання на практиці [53].

Фактично, було показано, що високий відсоток вантажівок бійні був позитивним на сальмонели після процедур очищення та дезінфекції [53]. Існує загальна згода, що для того, щоб очищення та дезінфекція були ефективними, процес повинен включати видалення органічних речовин, очищення водою, бажано гарячою з милом, або з видаленням накипу, висушуванням і подальшою дезінфекцією відповідними речовинами [47; 48]. Основні проблеми виникають через складність видалення органічних залишків з кутів і заглиблень у кузові вантажівки, а також від сушіння вантажівок. Взимку, особливо в холодному кліматі, природне висихання вантажівки може зайняти кілька днів. Для цього були розроблені такі альтернативи, як сушіння повітрям або бокси з підігрівом [44; 45]. Насправді, Dee et al. (2004) [44] виявили, що коли вантажівки миють, дезінфікують та висушують, вірус РРСС не може бути виявлений за допомогою RT-PCR, а також передача від свиней. Всі інші методи допускали наявність вірусу.

Завантаження та розвантаження тварин є однією з найкритичніших ситуацій щодо контакту тварин, які знаходяться на фермі, з транспортними засобами або особами, які знаходяться за межами ферми. Найкращий підхід до мінімізації ризиків – побудувати вантажно-розвантажувальний док. Ця споруда повинна мати брудну зону (за межами ферми), де можна паркувати вантажівки. Ця брудна зона веде до керуючого коридору (досить вузького, щоб тварини проходили одна за однією), який має ворота. Ці ворота повинні бути досить низькими, щоб дозволяти перетинати лише тварині, але не стоячій людині. Зазвичай це досягається за допомогою розсувних дверей або подібного механізму. Від воріт всередину слід вважати «чисту» територію.

1.3.4. Навколишнє середовище. Цей термін пов'язаний із просторовою кластеризацією випадків, тоді як конкретний шлях, за яким відбувається передача між сусідами, не завжди зрозумілий [36]. Наприклад, Torremorell et al. [37] пояснили, що 80% нових інфекцій РРСС на негативних комерційних фермах поширюються від сусідів, але точний шлях передачі не був визначений. Імовірність зараження через місце розташування ферми буде різною і залежатиме

від того, що є поблизу [47]. Кількість і тип свиноферм (наприклад, наявність відгодівельних ферм порівняно з племінними), наявність боєнь, сміттєзвалищ або цехів для переробки мертвих тварин в радіусі 1 км від ферми може збільшити таку ймовірність [25; 38, 49].

Одним із можливих шляхів передачі збудника серед сусідів є поширення повітряно-крапельним шляхом. Як зазначалося раніше, відстань, на яку патогени можуть передаватися повітрям, є змінною, а також буде залежати від погодних умов (тобто оптимальні взимку з високою вологістю і постійними помірними вітрами) і від ландшафту (тобто оптимальний на рівнині).

Ймовірно, ящур та PPSС були найкраще вивченими збудниками свиней щодо передачі повітряно-крапельним шляхом. Для ящуру було показано, що повітряно-крапельна передача на великі відстані (до 10 км) частіше відбувалася при високій вологості (> 60%), низькошвидкісному вітрі зі стабільним напрямком, хмарності, температурі нижче 27°C (краще при нижчих температурах) і без опадів [30-34]. Для PRRSV одним з основних факторів життєздатності вірусу в аерозолях була температура з дуже коротким періодом напіввиведення (менше 30 хв) при 20°C. У разі PPSЗ низька вологість сприяє виживанню в аерозолях у лабораторних умовах [27; 35, 46]. Дворічне дослідження показало, що прохолодні температури, низький рівень сонячного світла, вітер низької швидкості в поєднанні з поривами та підвищенням вологості та тиску були умовами, які більшою мірою сприяли передачі вірусу PPSС повітряно-крапельним шляхом [27].

Більше того, у випадку PRRSV2 аерозольна передача різних штамів може відрізнятись. Для PRRSV1 повітряно-крапельний шлях передачі здається менш вірогідним, можливо, через нижчі рівні віремії [37].

Заходи для запобігання цій передачі в основному є бар'єрними заходами. Найпростішим є підняти огорожу або посадити гай, який виступає як бар'єр для найбільш частого напрямку вітру в даній місцевості, але можна використовувати більш складні системи, такі як установка HEPA або іншого типу фільтрів, як згадувалося раніше.

Інші шляхи передачі патогенів, пов'язані з околицями, включають гризунів, механічних переносників, таких як мухи, та інших тварин (або безпритульних, або які належать сусіднім фермам) або птахів. Гризуни можуть бути переносниками численних патогенів, які вражають свиней, таких як деякі серовари *Salmonella*, *Leptospira*, *Yersinia pseudotuberculosis*, *Toxoplasma gondii*, *Campylobacter spp.*, *Brachyspira spp.*, *Lawsonia intracellularis* або вірус енцефаломіокардиту [38; 41]. Як правило, миші мають радіус дії від 25 до 150 м, тому їхня роль у передачі між фермами обмежена. Проте окремі щури можуть переміститися на 3 км за одну ніч [39; 44]. Мухи можуть діяти як механічні переносники, хоча радіус польоту (2-3 км) і вузький діапазон температур, при яких вони виживають [45], обмежують їх роль як механічних розповсюджувачів патогенів на великі відстані. Тим не менш, деякі дослідження показали наявність інфекційного вірусу РРСС у частках кімнатних мух, захоплених на відстані 1,7 км від вихідної ферми [46]. У всякому разі, передача не була доведена далі, ніж сотні метрів [42]. Існують докази ролі мух у передачі інших патогенів, таких як *Streptococcus suis* або *Brachyspira spp.* [21; 27; 38].

Собаки та кішки також можуть бути джерелом деяких патогенів для свиней [29; 30; 31; 32], хоча ці тварини не повинні бути присутніми на свинофермі. Огорожа по периметру може запобігти проникненню бездомних або сусідніх тварин у приміщення ферми.

Деякі види птахів були пов'язані зі спалахами захворювань. Наприклад, в одному дослідженні було підраховано, що близько 30% нових спалахів ТГЕ були викликані шпаками [23]. Птахи також брали участь у поширенні деяких патогенів, таких як *Salmonella*, *Lawsonia intracellularis*, *Brachyspira hyopdiseneteriae* та *E. coli* [23; 24; 25; 26], і можуть діяти як резервуар, що забезпечує циркуляцію на фермі. Основним заходом біозахисту було б розміщення сіток для захисту від птахів на вікнах і тримати двері зачиненими, щоб уникнути проникнення та гніздування птахів. Усі будівлі мають бути захищені від птахів. Будь-які пошкодження сітки для птахів або зовнішнього вигляду об'єкта, що дає можливість проникнення шкідників, повинні бути негайно усунені. Крім того, силосні та кормові

резервуари повинні бути закритими, щоб запобігти доступу птахів та зараженню фекаліями. Це може бути важливим у випадку сальмонел [70].

1.3.5. Корм і вода. Сам по собі корм, як правило, не становить ризику через гігієнічних умов виробництва, особливо якщо корм піддається термічній обробці. Наприклад, гранулювання усуває PEDV із забрудненого корму [47]. Тим не менш, різні патогени можуть забруднювати і виживати на кормових інгредієнтах, і тому можуть бути занесені на ферму [98,99,100,101,102,103]. Наприклад, Dee et al. (2016) виявили PEDV, ASFV, SVA, CSFV, PRV та FMD у соєвому шроті (звичайному та органічному), добавках вітаміну D, лізині та холіні [49]. Насправді, свині, яких годували кормом із PEDV, були успішно інфіковані, що доводить, що це може бути потенційним джерелом поширення цього вірусу [33]. Гордон та ін. (2019) [34] розглянули роль інгредієнтів нетваринного походження як джерела вірусних патогенів для свиней.

Цей ризик можна підтримувати нижче критичного, мінімізуючи ймовірність того, що патоген може потрапити в ланцюг постачання кормів, наприклад, виключаючи інгредієнти високого ризику з об'єктів, поширюючи біологічну безпеку на заводи та розглядаючи стратегії проактивного пом'якшення [42; 44; 47]. Деякі з них: розробка приміщень для зберігання вхідних продуктів «кормовий карантин», а також визначення та встановлення графіка для перевіреного методу відбору проб [54] інгредієнтів, які вважаються підвищеним ризиком (походження з тварин чи не тварин). Обмежте та встановіть потік людей (працівників на комбікормовому заводі та відвідувачів, таких як гості, водії вантажівок та субпідрядники) або транспортних засобів усередину або з об'єкта, оскільки він також може вносити патоген на підприємство з виробництва кормів [39]. Кілька досліджень показали, що хімічні добавки до кормів можуть бути надійними методами для зменшення такого ризику як для вірусів, так і для бактерій [21-25].

Ефективними добавками є органічні кислоти, такі як мурашина, молочна або пропіонова, але також доведено, що жирні кислоти та ефірні олії мають ефективність проти деяких патогенів [24]. Було показано, що формальдегід ефективний для запобігання ризику, пов'язаного з ПЕДВ [29, 48], а також

сальмонелою [26, 37]. Крім того, використання формальдегіду в кормах може призвести до шкідливих бактеріальних зрушень у кишечнику свиней [46]. Іншою стратегією, яка виявилася ефективною для пом'якшення цього ризику, є промивання обладнання для виробництва кормів за допомогою рисової оболонки, обробленої хімічними сполуками з антимікробними властивостями, такими як формальдегід або суміш гексанова: октанова: деканова [37]. Таким чином, корм повинен надаватися авторитетним постачальником із визнаною системою забезпечення якості, а харчові інгредієнти не слід перевозити в транспортному засобі, який використовується для транспортування свиней або іншої худоби [48].

Джерелом занесення збудників може бути також питна вода, що використовується на фермах [38]. Захворювання, яке класично пов'язане із забрудненням води, – це лептоспіроз. Лептоспіри від щурів та інших тварин можуть забруднювати воду, або навіть свині можуть проковтнути щурів. Крім того, більшість патогенів, які слідує за циклом фекально-оральної передачі, мають потенціал для переносу через воду. Silva et al., (2018) [29], розробляють оцінки вразливості біозахисту для РРСС, результати свідчать про те, що слід віддавати перевагу подіям, пов'язаним із передачею повітрям і водою, а також переміщенням людей/тварин. Тому бактеріологічну якість води слід перевіряти регулярно, не рідше одного разу на рік [49].

Водопровідні системи, резервуари та труби слід регулярно очищати та дезінфікувати, оскільки біоплівка може бути джерелом бактерій для свиней [32]. Також очищення вихідної води є важливим інструментом управління ризиками. Поширені методи очищення води, що використовуються, включають фізичне видалення хімічних та біотичних забруднень за допомогою фільтрації (система зворотного осмосу або інактивація патогенів шляхом застосування ультрафіолетового світла [52] або хімічних окислювальних дезінфікуючих засобів, таких як хлор, [32] хлораміни та озон).

У деяких дослідженнях використання антибіотиків (АБ) в системах інтенсивного тваринництва пов'язували зі стійкістю до антибіотиків (АВР), і ВООЗ (Всесвітня організація охорони здоров'я) оголосила це ризиком для

здоров'я людей і тварин [31]. Заборона АБ як стимулятора росту була запроваджена Європейським Союзом у 2006 році [2] і мала важливе значення для скорочення використання АБ. Через десять років профілактичні АБ все ще використовуються у високих рівнях у багатьох країнах для підтримки здоров'я та добробуту тварин [33, 34]. Для того, щоб сприяти більш відповідальному використанню АБ, використання має регулярно оцінюватися, дозволятися лише в разі гострої необхідності, і завжди повинні бути альтернативні рішення [35]. Такі заходи сприяли б зниженню селекційного тиску, який сприяє поширенню АBR [35; 36].

Свинарство використовує більше ліків (мг активного інгредієнта / одиницю корекції популяції), ніж інші сектори тваринництва, особливо в період відлучення [37], коли свині стикаються з кількома проблемами та стресовими факторами, включаючи зміни в раціоні, відділення від свиноматки та повторне змішування. Ці зміни викликають стрес у тварин і компрометують їхню імунну систему [38], роблячи їх більш сприйнятливими до інфекційних агентів [39, 40]. Практика профілактичного введення АБ через корм є простим способом уникнення або зниження ризику захворювання у відлучених свиней. Проте, оскільки таке використання пов'язане з високою ймовірністю широкого спектру використання або неправильного використання [44; 51], воно становить загрозу для здоров'я населення [32; 33]. Заборона на використання АБ у кормах, запропонована ЄС [44], включає положення про припинення профілактичного використання АБ у кормах і прийняття альтернативних стратегій, таких як покращення вакцинації або нові процедури управління [35; 36; 37; 38]. Парентеральне введення АБ все одно буде дозволено, що забезпечить більш обмежений та цілеспрямований підхід. Є деякі опубліковані дані, які свідчать про те, що відміна профілактичних АБ не обов'язково пов'язана з негативним впливом на виробництво [39]. Проте відсутні дослідження щодо довгострокових наслідків відміни профілактичних АБ для продуктивності та здоров'я свиней у комерційних фермах, враховуючи весь виробничий цикл. Ця інформація була б корисною для ветеринарів і політиків,

щоб визначити найбільш підходящі методи зменшення використання АБ. Таким чином, метою цього дослідження було оцінити вплив виключення профілактичного кормового АБ з раціону свиней-відлучників на комерційній фермі, дозволяючи при необхідності парентеральне лікування на продуктивність і здоров'я свиней протягом усього виробничого циклу.

1.4. Загальні внутрішні заходи біозахисту. Як згадувалося раніше, внутрішній біозахист має на меті знизити ймовірність поширення патогенів після інфікування ферми. Ці заходи можна згрупувати у: а) заходи, пов'язані з управлінням стадом, б) загальну гігієну приміщень, в) прибирання та дезінфекцію та, г) персонал.

1.4.1. Заходи, пов'язані із управлінням. Основна мета цієї групи заходів – контролювати потік тварин, щоб уникнути змішування свиней різних вікових груп. Зазвичай важливо уникати рухів проти виробничого потоку. Це досягається за допомогою суворого застосування системи «всіх-в/в», доповненої очищенням та дезінфекцією приміщень для нових партій тварин. Повідомляється, що цей захід ефективний для зменшення циркуляції патогенів [22] та зменшення кількості та різноманітності застосування препаратів на фермах. Ці останні автори помітили, що на японських фермах, де система «все в/в» застосовувалася на всіх етапах виробництва, було менше використання антимікробних засобів для лікування пневмонії та набряку. У Франції також спостерігалось зниження поширеності сальмонели у свиней, відправлених на бійню, під час проведення цього заходу [23]. Однак цього контролю потоку недостатньо для всіх захворювань. Наприклад, для тих захворювань, передача яких може відбуватися під час опоросів, перехресне годування, навіть між свиноматками однієї партії, може сприяти поширенню хвороби. Це було показано для вірусу РРСС, фактично обмеження усиновлення є одним із заходів, які зазвичай застосовуються під час спалаху РРСС у пологових районах [24].

Іншим важливим фактом, який слід враховувати при застосуванні заходів управління, є те, що свиноматки є резервуаром для багатьох патогенів, присутніх

на фермі. З кінця 1970-х років почали вивчати системи раннього відлучення від ссання на основі ідеї, що певні патогени передаються від матері до потомства в певний час. Відокремлення поросят від матері раніше попередить цю передачу, а отже, зменшить або навіть усуне наявність певних захворювань [25; 26; 27]. Ці методи, хоча й частково ефективні, завдають шкоди здоров'ю свиней, а в Європі суперечать стандартам добробуту громади. Важливо також встановити робочий режим, який враховує роль у передачі захворювань різних вікових груп у господарстві. Звичайна рекомендація полягає в тому, щоб створити робочий процес, який слідує за ходом свиней, від молодшого до старшого. Таким чином, персонал, який працює на відгодівельних відділеннях, не повинен заходити в розплідники після контакту з відгодіваними або повертатися в пологовий будинок із розплідника.

1.4.2. Заходи, що стосуються приміщень та прибирання та дезінфекції.

Об'єкти повинні сприяти зниженню передачі захворювань або, принаймні, не повинні сприяти їх поширенню. Основним аспектом для початку буде його дизайн. У погано спроектованих або погано спланованих фермах відносно часто тваринам доводиться переміщатися між різними секціями для навантаження, розвантаження або між фазами виробництва, щоб тварини різного віку могли мати контакт. Так само важливо, щоб приміщення дозволяли правильно організувати роботу і певною мірою сприяли дотриманню розділення між різними віками, присутніми на фермі. Цього можна досягти за допомогою фізичних бар'єрів, таких як двері, ванночки для ніг або проміжні зони для ручного миття та зміни взуття. Проте всі ці бар'єрні заходи, як правило, заважають робочому режиму. Іноді різні зони можуть бути пофарбовані різними кольорами, а одяг і чоботи відповідного кольору можуть бути використані, щоб ускладнити порушення правила безконтактності між різними етапами виробництва.

Важливим фактором є характер матеріалів, які використовуються в об'єктах. Як правило, найбільш важливими елементами називають відстань між загонами або кімнатами та підлогою. Наприклад, відомо, що переривчастий поділ між загонами сприяє передачі респіраторних патогенів, тоді як тверді розділення

полегшують передачу кишкових патогенів [28]. З іншого боку, щось подібне відбувається з підлогою, особливо в пологових. Хоча металеві та пластикові підлоги чистіші, вони негативно впливають на комфорт. Солом'яні ліжка дуже зручні, але підвищують ризик появи спалахів діареї [22]. Систему вентиляції також слід додати до цього розділу, оскільки неадекватна вентиляція сприяє збільшенню мікробного навантаження навколишнього середовища, особливо для респіраторних патогенів. Що стосується гігієнічних заходів, найосновнішим елементом є очищення та дезінфекція ручок. Як і з вантажівками, ручки спочатку потрібно очистити, видаливши органічне сміття, потім промити мильною водою, а після полоскання та висихання продезінфікувати. Діона та ін. [29] оцінили 276 ферм в Уганді і виявили зниження серопозитивності до *Streptococcus suis* за рахунок використання дезінфікуючих засобів на фермах. Цей збудник швидко усувається фенільними сполуками, хлором та йодом. Другий основний гігієнічний захід відноситься до введення вакцин і ліків. Голки повинні обмінюватися між окремими особами, хоча цього дуже важко досягти на практиці. Часто працівники сприймають зміну голки як марну трату часу. Важливо навчити їх важливості цієї практики. Мінімумально допустимим буде використання окремих голок у свиноматок і, принаймні, зміна голок для кожного посліду або загону.

1.4.3. Заходи, пов'язані із кадрами. Персонал, який працює на фермі, є ключовими елементами для збереження внутрішнього біозахисту. Їхня роль подвійна: з одного боку, вони повинні виконувати правила, а з іншого боку, вони можуть виступати як засіб поширення хвороботворних мікроорганізмів у господарстві. Персонал повинен добре знати, які напрямки роботи та які робочі процедури. Наприклад, працівник на відгодівлі не повинен йти в пологовий будинок. Часто для цього може допомогти колірний код стін і одягу. Це означає наявність спеціального одягу та взуття відповідного кольору. Очевидно, це вимагає додаткового планування очищення та заміни, а також необхідно спроектувати зони для переодягання. Нарешті, такі заходи, як використання рукавичок, періодичне миття рук і ванни для ніг, зменшать вплив працівника, який діє як фоломат на фермі. Відомо, що догляд за ваннами для ніг вимагає

постійної уваги, щоб уникнути надмірного накопичення органічних речовин. Час контакту з дезінфікуючим засобом, необхідним для дезінфекції взуття, залежить від продукту, але зазвичай вимірюється хвилинами. Крім того, наявність органічних матеріалів може вплинути на практичну ефективність або час, необхідний для дії. У господарствах, де мало ймовірно, що необхідно дотримуватися процедур ванночки для ніг, гарною альтернативою може бути наявність спеціального чистого взуття для кожної зони.

Проста ходьба по ванночці для ніг і невилучення фекалій з чобіт перед введенням дезінфікуючого розчину не зменшує кількість збудників у них [26; 30]. Тому рекомендується спочатку попередньо помити черевики за допомогою щітки з мильною водою, а потім занурити чисті черевики в дезінфікуючий розчин принаймні на 5 хв і покриваючи не менше ніж 15 см поверхні підшва для черевика. Це ефективно для дезінфекції та не витрачає дезінфікуючий розчин у ванночках для ніг. Дезінфікуючий розчин бажано міняти щодня, і кожні 3 дні буде найменш прийнятною процедурою [36]. Якщо ванни для ніг не є варіантом у господарстві, менш ефективним, але рекомендованим заходом може бути використання різних черевиків для зовнішньої та внутрішньої сторони різних господарських будівель із встановленням системи періодичного очищення та дезінфекції для них.

Вакцини є важливою частиною внутрішнього біозахисту популяції тварин. Останні досягнення в молекулярній біології дозволяють створювати більш ефективні вакцини. Багато з них використовуються для захисту виробничих видів, таких як свині, та запобігання зоонозу, наприклад, вакцини, що використовуються для боротьби зі свинячим грипом [31].

1.5. Оцінка біозахисту. При розробці програми біозахисту може бути корисно мати систему, яка дозволяє об'єктивно оцінювати біозахист ферми. Така оцінка може бути використана для визначення пріоритетів, які заходи біозахисту слід покращити або запровадити першими, щоб зменшити ймовірність занесення або поширення хвороби. Крім того, це може дозволити відстежувати біозахист ферми з часом і порівнювати його з іншими фермами (бенчмаркінг). Це може

бути особливо важливим, якщо застосовується до всієї виробничої системи компанії. Це дозволяє спланувати виробничий потік і визначити, які контакти та ризики є допустимими. Тому оцінки біозахисту дозволяють покращити управління ризиками, пов'язаними з передачею захворювань як на фермі, так і на рівні підприємства чи території [31]. Крім того, оцінки біозахисту ферм можуть допомогти розрахувати переваги у виробництві, стані здоров'я або споживанні антимікробних засобів, отриманих від впровадження даного заходу, що сприяє більш точному застосуванню та підвищенню мотивації та обізнаності фермерів і ветеринарів [32; 33; 34; 35]. Оцінка біозахисту включає вимірювання потенційних шляхів передачі хвороби. Першим кроком є збір методів біозахисту, які застосовуються на фермі. Для цього можуть бути використані епідеміологічні дослідження, що включають питання, які оцінюють зовнішні та внутрішні заходи біозахисту, застосовані до різних шляхів занесення та поширення патогенів. Необхідно також досліджувати епідеміологічні зв'язки. Було розроблено кілька методів оцінки біозахисту ферми. Це представлено в наступних розділах.

1.5.1. Оцінки біозахисту на основі балів. Найпоширенішою оцінкою біозахисту було створення балів. Більшість із цих оцінок базуються на цінностях, які приписуються експертним практикам біозахисту. Деякі системи оцінки оцінюють заходи, які є загальними для передачі різних типів інфекційних агентів, тоді як інші є специфічними для захворювання.

Один з перших підходів — це отримати оцінку для ферми, яка є результатом підсумовування балів для різних практик біозахисту та встановлення порогового значення для дії [27; 36]. Дослідники з Гентського університету розробили систему оцінки біозахисту Biocheck.UGent™ [37]. У цій системі практичні значення біозахисту, а також різні шляхи передачі хвороби помножуються на ваговий коефіцієнт, що враховує їх відносну важливість, одержуючи, таким чином, зважену оцінку для біозахисту ферми на основі ризику. Сасакі та ін. [38] розробили подібну систему оцінки під назвою BioAsset. Повідомлялося про декілька систем оцінки, розроблених для конкретних патогенів (PRRS, *Brachyspira hyodysenteriae*, *Mycoplasma hyopneumoniae*) [39; 40;

41; 42]. З іншого боку, деякі автори застосували статистичні методи для розробки оцінок біозахисту на основі рангу практик біозахисту відповідно до їх важливості. Наприклад, Zang et al. [43] використовував багатокритеріальний аналіз прийняття рішень (MCDA), метод, який оцінює відносну важливість практик біозахисту шляхом попарного порівняння заходів, щоб оцінити, у скільки разів один захід важливіший щодо іншого [44]. Сільва та ін. [28] застосували цей метод до РРСС. Сільва та ін. (2018) [28] використовували теорію реагування на предмети для створення загальної оцінки біозахисту на свинофермах. Цей метод заснований на уявленні про те, що ферми, які впроваджують одні методи біозахисту, також впровадять інші, пов'язані з цим. Використовуючи цей метод, вони змогли зменшити кількість змінних, необхідних для кількісної оцінки рівня біозахисту на свинофермах, спростивши таким чином метод. Усі вищезгадані системи (за винятком дослідження Silva et al. (2019) [45] використовували дані, отримані від експертів. Це часто вносить певну упередженість, оскільки використовує суб'єктивні оцінки. На думку експертів можуть впливати різні фактори, здебільшого попередній досвід, епідеміологічна ситуація в країні або переважаюча ідея в певній місцевості, серед іншого. Однак, якщо в літературі немає достатніх даних, це дійсний варіант, якщо дотримуватись деяких основних принципів [46]. Адекватний відбір експертів на основі їхніх знань, досвіду, а також на відсутність конфлікту інтересів має першочергове значення.

1.5.2. Оцінки біозахисту, що надають оцінки ймовірності. Багатовимірні статистичні моделі [47], байєсівські мережі вірування [48] та алгоритми машинного навчання [49] є деякими зі статистичних моделей, які використовуються для кількісної оцінки ймовірності виникнення захворювання та для оцінки впливу впровадження методів біозахисту. Хоча вони не враховують біологічну вірогідність включених змінних, вони можуть бути корисними методами для розробки інструментів для вимірювання, порівняльного аналізу та керування практиками біозахисту, як описано Silva et al. [49] для РРСС.

Кількісна оцінка ризику, як описана ОІЕ [46], також може бути корисною для оцінки ймовірності занесення хвороби та визначення пріоритетів заходів

біозахисту на основі їх впливу на ймовірність передачі захворювання. Кінцевою метою аналізу ризику є надання доказів на підтримку рішень, прийнятих для зменшення ризику поширення захворювання. Цей тип моделей розглядає різні шляхи, за допомогою яких патоген може бути введений і переданий, і в межах кожного з них розглядаються різні події, які мали відбутися для того, щоб патоген передавався. Події можуть залежати від інших, і кожній з них присвоюється ймовірність, заснована на найкращих знаннях, доступних на той момент, з урахуванням невизначеності або мінливості. Далі визначається ймовірність для кожного шляху та глобально із зазначенням довірчих інтервалів [46]. Моделі кількісної оцінки ризику в основному використовувалися для оцінки ймовірності занесення захворювань на рівні країни [50] та для окремого захворювання, але загальні інструменти оцінки ризику також знаходяться на стадії розробки [51].

Моделі кількісної оцінки ризику також мають кілька обмежень. З одного боку, вони складні та трудомісткі, а з іншого боку, вони вимагають багатьох даних, які не завжди доступні. Тим не менш, вони мають перевагу оцінки ймовірності зараження захворювання на основі існуючої практики біозахисту, а отже, підтримують прийняття рішення щодо того, які заходи біозахисту мають бути пріоритетними для зменшення такої ймовірності. Деякі спроби використовувати такі моделі для оцінки біозахисту на рівні ферм були розроблені для інших видів [52], але на даний момент, наскільки нам відомо, не для свиноферм.

1.6. Розробка та впровадження програм біозахисту. Програма біозахисту може бути розроблена для конкретного захворювання та зосереджена на заходах проти цієї хвороби, або вона може бути більш загальною та може бути розроблена для зниження ризиків, спільних для різних захворювань. У будь-якому випадку, як перший крок, доцільно скласти перелік небажаних захворювань і визначити шляхи, якими вони з більшою ймовірністю потраплять на ферму, щоб можна було розмістити заходи профілактики там, де вони будуть найбільш ефективними. Оцінки біозахисту, описані в попередньому розділі, можуть бути корисними для цього завдання. Після того, як список сформований, форми передачі були

визначені, ризики, пов'язані з кожною обставиною, були визначені, а заходи, які будуть застосовані, були обрані, їх необхідно ефективно реалізувати. На цьому етапі розробка програми має бути оцінена та відслідкована, що призведе до модифікації або розширення існуючих заходів. Для реалізації програми біозахисту необхідно створити протоколи управління, які крок за кроком описують дії, які необхідно застосувати, а також навчання персоналу ферми та залучених фахівців. Однією з головних проблем цієї довгострокової підтримки програми є те, що, якщо вона буде ефективною, результатом буде те, що занесення нових захворювань не буде помічено, або розповсюдження наявних зменшиться. Іншими словами, якщо програма буде успішною, нічого не станеться, і це створить помилкове відчуття відсутності ризику. Це може призвести до послаблення впровадження практик біозахисту, що, у свою чергу, може збільшити ймовірність занесення або передачі захворювання.

Застосування біозахисту в кожному господарстві є обов'язком галузі та, зрештою, власників ферм [53, 54]. Однак необхідно враховувати соціологічні і навіть психологічні фактори. Важливо знати ставлення та очікування людей, відповідальних за виконання програми біозахисту, щодо профілактики захворювань [55]. Необхідно також враховувати можливі мотиви та перешкоди.

За останні роки в кількох дослідженнях досліджувалися фактори, що впливають на прийняття рішень свинарями, а також їхнє ставлення до біозахисту [56]. Деякі з повідомлених факторів можна класифікувати як «особисті», включаючи знання про передачу захворювань та про біозахист, стать (часто жінки краще реалізують програми біозахисту), вік та роки досвіду, особистість, а також зв'язок людей до джерел інформації (технічні поради, мережа виробників тощо) [40; 41; 42; 43; 44]. Що стосується доступності та достовірності джерел інформації, різні дослідження показали, що ветеринари є джерелом інформації, до якої фермери довіряють, коли мають займатися здоров'ям тварин і біозахистом [52-54], але не єдиним. Фермери також враховують рекомендації інших джерел, наприклад, від харчової промисловості чи груп виробників, зокрема [162]. Тим не менш, підвищення обізнаності ветеринарів щодо біозахисту та профілактики

захворювань вважається надзвичайно важливим для покращення біозахисту ферми [55]. Іншим фактором, що має великий вплив при застосуванні заходів біозахисту, є сприйняття ризику захворювання та його наслідків у господарстві. Більше застосування заходів біозахисту спостерігалось після спалахів таких захворювань, як РРСС [47] або грип [48], а також у густонаселених районах свиней, ймовірно, через більш високе сприйняття ризику передачі інфекції між сусідами [50]. Освіта виробників також є важливим фактором, як описано Nöremark et al. [45]. У цьому дослідженні було досліджено бачення шведських фермерів щодо захворюваності, контролю та зв'язку з інфекційними хворобами худоби. Результати показали, що фермери, які вважають, що вони мають необхідні знання, мають більше почуття контролю, а також вимагають, щоб інші взяли на себе відповідальність за запобігання поширенню хвороб.

Тому, щоб покращити застосування заходів біозахисту, необхідно підвищити обізнаність фермерів і ветеринарів, ймовірно, використовуючи методи участі. У цьому сенсі різні уряди та установи розробили посібники, посібники та матеріали, щоб переконати виробників і ветеринарів у тому, чому і як застосовувати заходи біозахисту. На жаль, багато з цих посібників не мають реального впливу, оскільки виробники вважають, що ці рекомендації є неактуальними або непрактичними, навіть для тих, у кого були спалахи захворювання або можуть отримати фінансову підтримку. Частково ця невдача пов'язана з низькою довірою до державних інституцій. Так само частина виробників вважає, що відповідальність за застосування заходів несуть організації охорони здоров'я, особливо коли ці заходи спрямовані на боротьбу з зоонозом або застосовуються під впливом міжнародного правового чи ринкового тиску [156, 166].

1.7. Висновок з огляду літератури

Свинарство використовує більше ліків (мг активного інгредієнта / одиницю корекції популяції), ніж інші сектори тваринництва, особливо в період відлучення, коли свині стикаються з кількома проблемами та стресовими

факторами, включаючи зміни в раціоні, від'єм від свиноматки та повторне змішування. Ці зміни викликають стрес у тварин і компрометують їхню імунну систему, роблячи їх більш сприйнятливими до інфекційних агентів. Практика профілактичного введення антибіотика через корм є простим способом уникнення або зниження ризику захворювання у групі від'ємного віку. Проте, оскільки така процедура пов'язані із високою ймовірністю широкого спектру використання або неправильного використання, вона становить загрозу для здоров'я населення. Є деякі опубліковані дані, які свідчать про те, що відміна профілактичних антибіотиків не обов'язково пов'язана із негативним впливом на виробництво. Проте відсутні дослідження щодо довгострокових наслідків відміни профілактичних антибіотиків для продуктивності та здоров'я свиней на фермах, враховуючи весь виробничий цикл.

Таким чином, метою цього дослідження було оцінити вплив виключення профілактичного кормового антибіотика із раціону свиней від'ємного віку та періоду дорощування на фермі, дозволяючи при необхідності парентеральне лікування, яке впливає на продуктивність і здоров'я свиней протягом усього виробничого циклу.

РОЗДІЛ 2. ВЛАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Матеріал і методи дослідження

Об'єктом дослідження були свині різних вікових груп, що утримувалися в господарстві.

Шість партій по 10 свиней у кожній перебували під моніторингом на свинофермі у період відлучення та до забою.

I група – задавали антибіотик Доксициклін 20% (кормовий антибіотик для свиней і птахів) O.L.KAR.

Доксициклін – антибіотик, який належить до групи тетрациклінів. Діє бактеріостатично на рибосоми бактерій, перешкоджаючи білковому синтезу. Препарат має широкий спектр антимікробної дії відносно грампозитивних і грамнегативних бактерій (*Staphylococcus spp.*, *Diplococcus pneumonia*, *Streptococcus spp.*, *Haemophilus influenza.*, *E. coli*, *Pneumococci*, *Bacillus antracis*, *Clostridium tetani*, *Clostridium perfringes*, *Listeria monocytogens*, *Actinomyces spp.*, *Entirobacter spp.*, *Klebsiella spp.*, *Salmonella spp.*, *Shigella*, *Yersinia spp.*), а також мікоплазм, рикетсій і хламідій. Після орального застосування доксициклін швидко абсорбується і досягає пікової концентрації в крові через 3 години, а також зберігається в організмі тривалий час.

II група – антибіотик не задавали (контроль).

Антибіотики (АБ) є важливим засобом боротьби з інфекційними захворюваннями на свинофермах; однак деякі дослідження показують, що їх часте неправильне або надмірне використання може сприяти розвитку резистентності до антибіотиків, і ВООЗ заявила, що це питання має бути вирішене. Мало відомо про довгострокові наслідки відміни профілактичних АБ із кормів для свиней; тому ми мали на меті оцінити його вплив на продуктивність і здоров'я свиней від відлучення до забою.

Кормові антибіотики не додавали до корму для половини свиней (II), а додавали в іншу половину (I) у кожній партії для всієї групи відлучення у дозі 50 г на 100 л питної води протягом 5 діб. Окремі свині в обох обробках отримували парентеральне введення, якщо виявляли, що вони були хворими. Такі показники,

як продуктивність, ефективність парентерального лікування та смертність реєстрували на фермі, а наявність шлунково-кишкових захворювань реєстрували під час забою.

2.2. Характеристика місця виконання роботи

Господарство розміщене на території Дібрівської сільської ради. Сюди входять села: Дібрівка, Стовбино, Показове. На території філії «Дібрівський кінний завод № 62», розташована свинотоварна ферма. Станом на 01.01.2022 року нараховувалося 374 гол. свиней, в тому числі основне стадо – 92 гол.

В приміщенні маточника для новонароджених поросят, де утримуються свиноматки з поросятами використовуються тепла підлога з додатковим локальним обігрівом новонароджених поросят інфрачервоними лампами, обігрів проводиться над гніздами поросят. В перші дні життя поросят температура підтримується на позначці 32 °С з послідуочим зниженням залежно від віку.

На фермі рівень біозахисту був низьким. Стандартна профілактика включала вакцинацію поросят проти бешихи. Вік відлучення від свиноматки становив 4 тижні. Свиней годували сухим кормом, який видавався автоматично. Тварин утримували на неглибокій солом'яній підстилці, були відзначені тимчасові проблеми з водопостачанням.

Поросяттам на 21 добу проводиться вакцинація проти цирковірозу вакциною Цирковак виробництва Франція фірма *Seva*. Всьому молодняку зі 120 дня проводиться щеплення проти бешихи, для дегельмінтизації застосовується провермектин у вигляді порошка грануляту.

У роботи досліджували поросят віком від 0 до 4 днів життя, через 2–3 тижні після відлучення (перший від'ємний період) та через 6–8 тижнів після відлучення (другий від'ємний період).

2.3. Результати власних досліджень

Фактори ризику. Усі відповідні дослідження вимірювали стан здоров'я свиней на фермі; однак, заходи були застосовані до однієї або кількох конкретних груп на основі стадії виробництва, що включала свиноматок, поросят-сисунів, від'ємного віку або групи дорощування. Серед загальної кількості тварин ($n=374$), дослідження застосовувалися до групи від'ємного віку ($n=108$, 28,9 %), свиноматок ($n = 92$, 24,6 %), групи дорощування ($n=88$, 23,5 %), за ними йшли поросята-сисуни ($n = 86$, 23 %) (рис. 1).



Рис. 1. Дослідна група

Ми намітили дані для 5 різних категорій факторів ризику (рис. 2). В результаті було встановлено наступне: на фермі рівень біозахисту був низьким; тварин годували не тільки тим комбікормом, який був призначений для їх віку та господарських цілей використання; зареєстровано недотримання рекомендацій виробника стосовно добової норми корму; відмічено перевищення добової видачі корму, яке провакувало діарею, ентерити й інші проблеми із травленням; у поїлках воду міняли не регулярно, а також були відзначені тимчасові проблеми з водопостачанням (відсутність води у станку).

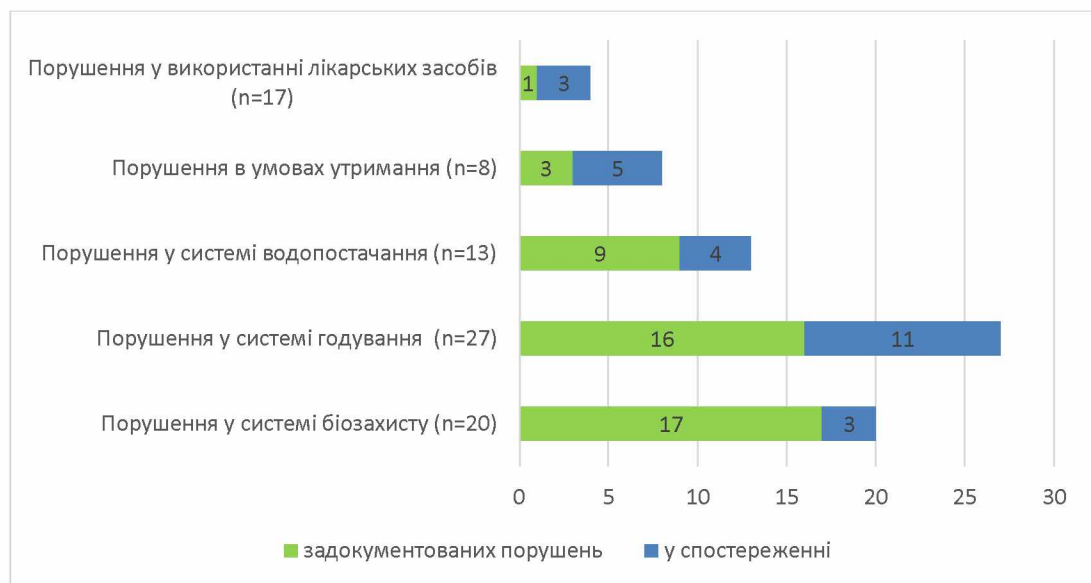


Рис. 2. Кількість факторів ризику ($n = 85$), задокументованих порушень ($n = 46$) та у спостереженнях ($n = 26$).

Оцінка стану здоров'я тварин. Ми зібрали дані для шести оцінок результатів здоров'я. Серед описаних документально та у спостереженнях було зареєстровано 330 результатів (рис. 3). Три найбільш поширені результати включали клінічну діарею ($n=38$, 11,5%), смертність ($n = 5$, 1,5 %) та імунітет до вакцинації ($n=32$, 9,7%). Імунітет до вакцинації включав показники специфічного імунітету ($n=140$) (серологія), а в п'яти дослідженнях також включав неспецифічний імунітет. Інші результати включали лікування захворювання або застосування антибіотиків ($n=11,5\%$). Лікування антибіотиками зазвичай призначалося для лікування діареї, якщо це було зазначено.

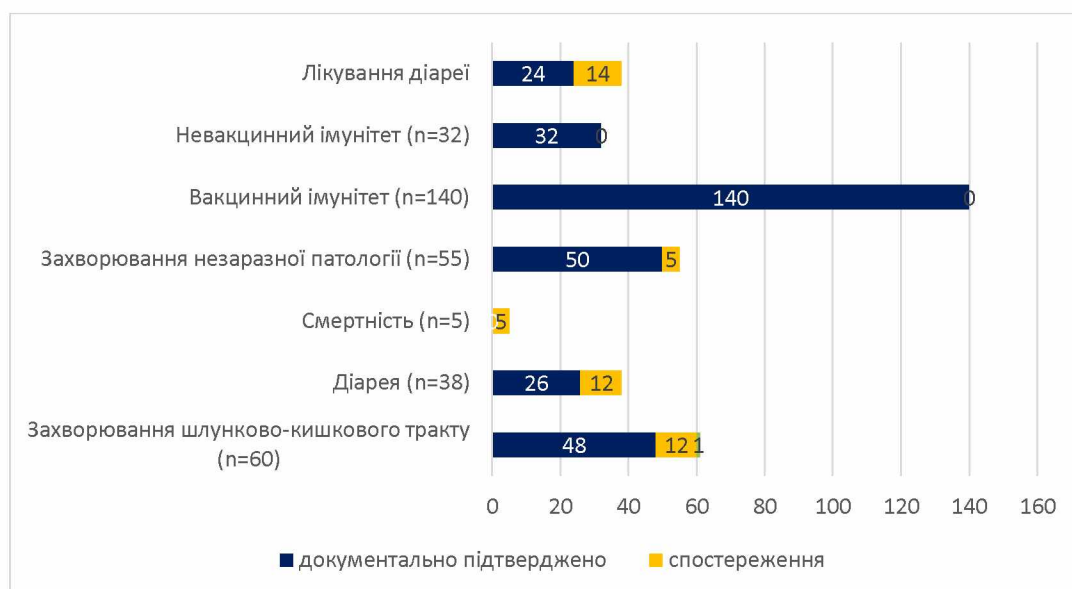


Рис. 3. Оцінка результатів стану здоров'я тварин (n = 330), описаних документально (n = 296) та у спостереженні (n = 34).

Показники, які використовувалися для лікування захворювань або використання антибіотиків, були різноманітними (наприклад, кількість обробок, відсоток оброблених тварин, частота лікування, розрахована на основі добової дози тварин, і використання антибіотиків на рівні ферми). Менш поширені результати включали неспецифічну захворюваність (наприклад, лихоманка) або інші захворювання. Решта зареєстрованих результатів стану здоров'я, що представляють інтерес, включали невакцинний імунітет (n=32, 9,7%), які включали дослідження, які вимірювали специфічний імунітет (n=21), неспецифічний імунітет (n=10) або обидва (n=10). Також відмічали наявність патологічних уражень (наприклад, ураження шлунково-кишкового тракту під час розтину або уражень у місці ін'єкції) (n=26, 3,5 %) та клінічних шлунково-кишкових захворювань (n=16, 2 %).

Вплив виключення профілактичного кормового антибіотика із раціону свиней від'ємного віку та періоду дорощування на фермі. Свині I групи від'ємного періоду показали більший ріст ($P = 0,018$) і споживання корму ($P = 0,048$), ніж свині II групи, але ефективність корму не вплинула (II група = 1,48 проти I групи = 1,52) (табл. 1). Незважаючи на початкове зниження продуктивності, свині II

групи мали подібні показники на заключній стадії (середній добовий приріст: II група = 865,4 проти I групи = 882,2) і мінімальний вплив на здоров'я порівняно зі свинями I групи. Не було виявлено різниці щодо відсотка свиней, уражених діареєю, дизентерією, колібактеріозом та абсцесами на бойні ($P > 0,05$).

Таблиця 1

Виробничі дані. Середній добовий приріст, середнє добове споживання корму, коефіцієнт конверсії корму і маса тіла для свиней, які отримували антибіотики в кормі (I група), і для свиней без антибіотиків у кормі (II група)

	Від'ємний період			Період дорощування			Заклучна стадія		
	I група	II група	P-значення	I група	II група	P-значення	I група	II група	P-значення
Середній добовий приріст, гр	435.6 ± 13.03	402.2 ± 18.20	0.018	743.7 ± 42.58	711.0 ± 32.31	0.774	882.2 ± 29.29	865.4 ± 29.29	0.893
Середнє добове споживання корму, гр	646.5 ± 28.83	584.6 ± 39.88	0.048	1440.2 ± 60.09	1380.9 ± 29.29	0.589	1818.8 ± 36.92	1811.1 ± 31.09	0.984
Коефіцієнт конверсії корму	1.52 ± 0.032	1.48 ± 0.034	0.483	1.95 ± 0.045	1.95 ± 0.054	0.944	2.07 ± 0.038	2.10 ± 0.040	0.853
Маса тіла, кг	23.0 ± 0.70	21.9 ± 0.85	0.032	43.3 ± 1.40	41.4 ± 1.36	0.218	101.4 ± 1.91	99.4 ± 1.55	0.483

Примітка: Дані представлені як середні ± стандартна похибка середнього значення

На рівень смертності не вплинуло лікування у від'ємному періоді та періоді дорощування ($P = 0,806$), хоча воно, як правило, було дещо вищим за показником II групи, ніж I групи свиней на заключній стадії ($P = 0,099$) (табл. 2). Парентеральне лікування було більш частим у свиней II групи у від'ємний період ($P < 0,001$), тоді як на заключній стадії різниці не було зафіксовано ($P = 0,406$). Свині I групи мали вищий середній добовий приріст ($P = 0,018$) і), середнє добове споживання корму ($P = 0,048$), ніж свині II групи у від'ємний період, що призвело до 2 кг незначущої різниці в кінцевій масі тіла між лікуваннями в кінці періоду дорощування ($P = 0,218$) та заключної стадії ($P = 0,483$, табл. 1). Не було різниці в середньому добовому прирості, середньому добовому споживанні корму та коефіцієнті конверсії корму між I групи та II групами свиней під час заключної стадії ($P > 0,05$).

Таблиця 2

Показник смертності та парентеральне введення антибіотиків для свиней, які отримували корм (І група), і для свиней без антибіотиків у кормі (ІІ група)

Показники	Від'ємний період та період дорощування		Р-значення	Заключний етап		Р-значення
	І група	ІІ група		І група	ІІ група	
Смертність ¹ , %	1.9	2.14	0.806	1.33	3.13	0.099
Ін'єкції ² до %	13.8	25	<0.001	31.2	34.1	0.406
Ін'єкції тваринам із проносами ³ , %	1.4	1.4	0.999	13.1	18.7	0.036
Ін'єкції хворим ⁴ , %	12.4	23.6	< 0.001	18.1	15.3	0.314

Примітка:

¹ - відсоток свиней, які загинули у від'ємний період, період дорощування та заключного етапу;

² - відсоток тварин, які отримували лікування, виходячи із загальної кількості парентеральних введень (у дозах), зафіксованих, коли свині вважалися хворими та із проносами, лише із проносами³ та лише хворі⁴ у від'ємний період, період дорощування та заключного етапу.

Рівень смертності, як правило, був вищим у свиней ІІ групи, ніж у свиней І групи на заключній стадії ($P = 0,099$), але на нього не впливало лікування протягом усього етапу від'ємного періоду ($P = 0,806$, табл. 2). Існувала різниця між лікуванням у загальній кількості парентерального введення антибіотика (сума доз, введених, коли свині були виявлені із проносами або хворі) протягом усього від'ємного періоду, загалом 25% проти 13,8% свині, які отримували лікування від ІІ групи та І групи свиней відповідно ($P < 0,001$). Під час завершального етапу для загального парентерального лікування не було зафіксовано різниці між лікуваннями ($P = 0,406$, табл. 2). Дані також аналізувалися відповідно до причини лікування (тобто проноси або системне захворювання, табл. 2). Парентеральне лікування проносів не відрізнялося між методами лікування поросят від'ємного віку, але відрізнялося для свиней заключного періоду (ІІ група = 18,7% проти І групи = 13,1%, $P = 0,036$). Парентеральне лікування системного захворювання

відрізнялося для свиней від'ємного віку (II групи = 23,6% проти I групи = 12,4%, $P < 0,001$), але не для свиней заключного періоду ($P = 0,314$). Початок від'ємного періоду та кінець циклу були негативно пов'язані із рівнем смертності та відсотком парентерального введення антибіотиків, зафіксованим протягом обох етапів (таблиця 3). Поросята стадії відлучення мали більший ризик загибелі ($P = 0,056$) та відсоток парентеральних введень ($P = 0,036$), а поросята у заключному періоді мали менший відсоток парентеральних введень ($P < 0,010$; таблиця 3).

Таблиця 3

Кореляції між початковою масою тіла і відсотком парентерального введення антибіотиків і рівнем смертності, а також між кінцевою масою тіла та відсотком свиней із ознаками проносів, у всіх свиней, включених у дослідження, незалежно від лікування

Показники	Початкова маса тіла ⁴	Р-значення	Заклучна маса тіла ⁵	Р-значення
	коефіцієнт кореляції		коефіцієнт кореляції	
Стадія відлучення				
парентеральне введення ¹ , %	- 0.61	0.036		
коефіцієнт смертності ² , %	- 0.56	0.056		
проноси ³ , %			0.33	0.297
Заклучний етап				
парентеральне введення ¹ , %	- 0.54	0.002		
коефіцієнт смертності ² , %	- 0.17	0.384		
проноси ³ , %			- 0.52	0.018

Коефіцієнти кореляції

⁴ Маса тіла (кг) свиней при переході на етапи відлучення та заключного періоду

⁵ Вага тіла (кг) свиней наприкінці етапів відлучення та заключного періоду

¹ Відсоток тварин, які отримували лікування, виходячи із кількості парентеральних введень (у дозах), задокументованих, коли свині вважалися хворими або із проносами на стадіях відлучення та заключного періоду

² Відсоток свиней, які загинули на стадіях відлучення та заключного періоду

³ Відсоток свиней із ознаками проносів на стадії відлучення та заключного періоду

Ураження шлунково-кишкового тракту. Не було різниці у відсотках свиней із ураженнями шлунково-кишкового тракту під час першої ($P = 0,168$), другої ($P = 0,162$) та заключної ($P = 0,257$) стадій між I та II групами свиней (таблиця 4).

Таблиця 4

Середній відсоток свиней із ураженнями шлунково-кишкового тракту для свиней, які отримували антибіотики в кормі (I група) і для свиней без антибіотиків у кормі (II група) протягом трьох моментів часу системи виробництва

Етапи виробництва	I група	II група	P-значення
Перший від'ємний період, %	11.1 ± 3.47	5.9 ± 1.69	0.215
Другий від'ємний період, %	8.2 ± 3.11	2.9 ± 1.34	0.152
Заклучний період, %	13.6 ± 4.80	22.4 ± 7.35	0.312

Примітка: Дані представлені як середні ± стандартна похибка середнього значення.

Під час від'ємного періоду не було виявлено зв'язку між масою тіла наприкінці цього етапу та відсотком свиней із ураженнями шлунково-кишкового тракту ($P = 0,297$), тоді як на завершення остаточної маси тіла була негативно пов'язана із відсотком свиней із ураженнями шлунково-кишкового тракту, які мають більший ризик проносів ($P = 0,018$).

Бойні вимірювання. При забої було зафіксовано менше 1% випадків ураження серця, печінки та легень, тому ці дані не аналізувалися. Не було ніяких відмінностей у показниках дизентерії свиней ($P = 0,365$) і колібактеріозу ($P = 0,460$) між I та II групами свиней (табл. 5). Крім того, не було виявлено різниці між лікуваннями щодо відсотка свиней, уражених дизентерією свиней ($P = 0,945$), колібактеріозом ($P = 0,277$), сальмонельозом ($P = 0,300$) або абсцесами ($P = 0,142$). Середні значення та відповідна стандартна помилка для кожного лікування представлені в таблиці 5.

Таблиця 5

Результати дизентерії свиней та балів за колібактеріоз і відсоток свиней із дизентерією свиней, колібактеріозом, ураженням сальмонельозом та абсцесом, зафіксовані під час забою для свиней з антибіотиками в кормі (І група) та без антибіотиків у кормі (ІІ група)

Показники	І група	ІІ група	Р-значення
Оцінка дизентерії свиней	5.0 ± 9.40	3.8 ± 6.75	0.365
Колібактеріоз, бали	0.6 ± 0.83	0.5 ± 0.82	0.460
Дизентерія свиней, %	41.3	40.8	0.945
Колібактеріоз, %	41.3	33.7	0.277
Сальмонельоз, %	1.1	0	0.300
Абсцеси, %	2.2	0	0.142

1 Дані представлені як середнє ± стандартна похибка

%= відсоток свиней, уражених дизентерією свиней, колібактеріозом, сальмонельозом та абсцесом

Проведення специфічної профілактики. Основну увагу в оздоровленні господарства нами було приділено виконанню профілактичних та ветеринарно-санітарних заходів.

Між станками хворих тварин та станками клінічно здорових було утворену зону карантинування (між цими станками були 2 станки, з яких тварини були ізольовані і розміщені відповідно або в групу клінічно здорових або клінічно хворих тварин). Ці станки були піддані дезінфекції 1% ним розчином віроциду.

В подальшому при спостереженні за щепленими тваринами (Порциліс® КоліКлос, Інтервет Інтернешнл Б.В., Вім де Корверштраат 35, 5831 АН Боксmeer, Нідерланди) було виділено 38 голів клінічно хворих тварин.

З метою порівняння ефективності оздоровчих заходів нами було взято два станки у яких утримувались по 26 голів групи відгодівлі. У цих станках всі тварини на момент початку досліду були клінічно здорові, вони були щеплені

проти хвороби колібактеріозу, але відмінність заключалася у тім, що у станку однієї із груп (група досліду) щоденно проводили аерозольну дезінфекцію 0,1% ним розчином віроциду на протязі 4 днів в присутності тварин.

В результаті проведених досліджень було встановлено наступне:

В групі контролю (де не застосовували щоденну дезінфекцію) серед щеплених тварин на протязі перших 7-ми днів спостереження захворіло 12 голів, а в групі досліду за 7 днів спостереження захворіло лише 4 гол.

Отже, порівнюючи результати досліду можна з впевненістю сказати, що найбільш небезпечний час після вакцинації - це термін у перші 4-7 днів в період якого організм тварини (якщо це не інкубатик) починає утворювати імунітет, і якщо мінімізувати попадання збудника (який у великій кількості знаходиться в оточуючому тварину середовищі: в повітрі, на шкірі, підлозі, стінках станка та ін.) в організмі тварини можна за рахунок імунної системи створити належний захист.

Дезінфекція у групі досліду проводилась спеціальним термічним розпилювачем TF 35, 0,1 % ним водним розчином віроциду з розрахунку 1 л. робочого розчину на 4 м².

2.4. Розрахунок економічної ефективності ветеринарних заходів

Згідно методичних рекомендацій по написанню роботи нами була приділена належна увага розрахунку економічної ефективності застосованих схем лікування, яку розраховували згідно запропонованої “Методики визначення економічної ефективності ветеринарних заходів” [4; 9]. Дані по яким проводились розрахунки відображені в таблиці 6.

Таблиця 6

Показники розрахунку економічної ефективності

Показники	1 група	2 група
Загальна кількість тварин групи відлучників в господарстві	108 гол.	
Кількість захворівших тварин (гол.)	19	19
Кількість тварин, які загинули (гол.)	2	3
Середня вага 1 гол. (кг.)	23,0	21,9
Середня ціна 1 кг. живої ваги (грн)	65	65
Витрати на ветеринарні заходи (грн)	579,3	225,07

Враховуючи дані таблиці нами були проведені наступні розрахунки

1. Збиток від загибелі розраховували за формулою:

$$Z_1 = M \times C \times J, \text{ де}$$

M – кількість загиблих тварин (гол.);

C – середня ринкова ціна 1 кг. тварини (грн);

J – середня жива вага 1 гол.

Підставляючи показники з таблиці ми розраховували:

- В 1 групі $Z = 2 \times 65 \times 23 = 2990$ грн.;

- в 2 групі $З_1 = 3 \times 65 \times 21,9 = 4270,5$ грн.;

2. Попереджений економічний збиток в результаті проведеного лікування по групах розраховували за формулою:

$П_3 = М_л \times К_л \times Ц \times Ж - З$, де

$М_л$ – кількість тварин, яких лікували, гол.;

$К_л$ – коефіцієнт летальності;

$Ц$ – середня ринкова ціна 1 кг. тварини (грн);

$Ж$ – середня жива вага 1 гол.;

$З$ – фактичний економічний збиток, грн.

$К_л = М : М_з$, де

$М$ – кількість загинув тварин (гол.);

$М_з$ – кількість захворілих тварин (гол.).

$К_л = 5 : 38 = 0,13$.

Отже: попереджений економічний збиток по групах становив:

в 1 групі $П_3 = 19 \times 0,13 \times 65 \times 23 - 2990 = 702,65$ грн.;

в 2 групі $П_3 = 19 \times 0,13 \times 65 \times 21,9 - 4270,5 = -754,46$ грн.;

3. Економічний ефект застосованих схем лікування розраховували за формулою: $Е_е = П_3 - В_в$, де

$В_в$ – витрати на ветеринарні профілактичні заходи (грн).

- в 1 групі $Е_е = 702,65 - 579,3 = 123,35$ грн.;

- в 2 групі $Е_е = -754,46 - 225,07 = -979,53$ грн.;

Із одержаних результатів видно, що найвищий економічний ефект був отримано в 1 дослідній групі, а найнижчий економічний ефект був отриманий в 2 групі.

2.5. Обговорення результатів власних досліджень

Мета цього дослідження полягала в оцінці ефекту видалення профілактичних антибіотиків із корму, але дозволу на парентеральне лікування, на здоров'я та продуктивність свиней від відлучення до забою. Хоча між українськими фермами існують значні відмінності в методах управління та утримання, ферма, відібрана для цього дослідження, вважалася репрезентативною у загальній ситуації в країні, оскільки це була ферма середнього розміру, де використання кормів із антибіотиком стало регулярною практикою як простий варіант боротьби із факторними захворюваннями.

Фермери виграють від постійного використання кормових профілактичних антибіотиків, оскільки вони покращують продуктивність подібно до використання антибіотиків для стимулювання росту [21; 30]. Результати цього дослідження показали, що використання антибіотику на етапі від'ємного віку дійсно мало очевидні переваги для продуктивності. Багато досліджень щодо використання антибіотиків в корм у період від'ємного віку дійшли висновку, що необхідно підтримувати продуктивність, як розглянув Thacker [31]. Однак це дослідження показало, що коли випробувальний період був продовжений до заключної стадії, коли антибіотики не задавалися в корм свиням, відмінності в продуктивності були незначущими, незважаючи на той факт, що свині із антибіотиками у кормі досягли забою на 2 кг важче, ніж свині без антибіотиків. Остаточна більша маса свиней із I групи була результатом вищих середньодобового приросту та середньодобового споживання корму під час першого етапу відлучення. Однак не було виявлено різниці в коефіцієнті конверсії корму між обробками, які показують, що свині у II групі були настільки ж ефективними, як свині I групи. Таким чином, можлива вигода від додаткової ваги продажу не настільки важлива з економічної точки зору, оскільки кількість використаного корму також менша. Крім того, відміна антибіотиків також може призвести до переваг як для споживачів, так і для фермерів, враховуючи зменшення кількості використаних антибіотиків.

На стадії відлучення свині II групи отримували вдвічі більше парентерального лікування, ніж свині I групи. Ця різниця могла б бути ще більш вираженою, якби 2 групи свиней не мали одне приміщення та повітряний простір; поділ на 2 групи могло знизити тиск інфекції та потребу в парентеральних антибіотиках у свиней I групи. Тим не менш, використання парентерального антибіотика замість антибіотика у кормі все ще є дуже важливим скороченням загального використання антибіотиків на свиню і, ймовірно, дозволяє точніше дозувати антибіотики, таким чином, зменшуючи резистентність антибіотиків. З іншого боку, кількість парентеральних обробок у свиней заключної стадії не відрізнялася між обробками, що показує, що хоча свині II групи демонстрували більше клінічних ознак захворювання на етапі відлучення, це не призвело до подальших наслідків для здоров'я свиней під час відлучення і до заключної стадії. Також не було різниці між обробками за показниками здоров'я, зібраними на бійні (сальмонельоз, дизентерія, абсцес, колібактеріоз). Це також підтверджує гіпотезу про те, що відміна препарату в кормі не загрожує здоров'ю свиней, що відповідно до результатів інших досліджень [35; 42; 43], де видалення антибіотика із корму не призводило до проблем зі здоров'ям. Однак, розглядаючи різні причини парентерального лікування, на стадії відлучення різниця між групами була в основному через системне захворювання, тоді як на закінченні – через проноси свиней, що впливала на II групу. Ця різниця може свідчити про певний ефект перенесення хвороби на етапі відлучення. Пронosi, часто пов'язані зі колібактеріозом та дизентерією свиней, є частою причиною проносів у свиней [44; 45]. Антибіотики у кормі можуть забезпечувати захист від субклінічних інфекцій, які поширюються в таких ділянках, як шлунково-кишковий тракт, і які знову з'являються пізніше в виробничому циклі. Однак, враховуючи численні можливі причини проносів [46], слід провести подальші дослідження для з'ясування причин збільшення проносів, що спостерігаються у свиней без антибіотиків у їхньому раціоні. Вищий рівень смертності, виявлений на заключній стадії, також підтверджує думку про те, що може бути ефект

перенесення від стадії відлучення, оскільки на стадії відлучення не було виявлено різниці в смертності.

Нарешті, взаємозв'язки, виявлені між масою тіла, відсотком парентерального лікування та смертністю як на стадіях відлучення, так і на заключній стадії, відображають сильний зв'язок між вагою свиней на момент відлучення та їхньою схильністю до захворювань. Інші дослідження показали, що у свиней із меншою масою тіла вищий рівень захворювання після відлучення [47]. Це свідчить про те, що маса тіла під час відлучення може бути використана як ранній інструмент для моніторингу свиней, які вважаються ризикованими захворіти в подальшому.

Перед початком цього дослідження були переглянуті основні методи господарювання, такі як щільність поголів'я, контроль навколишнього середовища, щоб переконатися, що видалення антибіотиків не наражає свиней на будь-які непотрібні ризики. Справді, погані умови господарювання, такі як низький рівень гігієни, несприятлива температура або висока щільність утримання, можуть сприяти поширенню патогенів [48]. За такого сценарію кормові антибіотики демонструють найбільший вплив, оскільки стають ефективним інструментом боротьби із хворобами [49, 50]. Тому були внесені деякі прості коригування, але не було фінансових вкладень для покращення утримання свиней. Таким чином, видалення профілактичних антибіотиків у кормі було можливим без серйозних ризиків для загального здоров'я свиней. Чисельні відмінності в продуктивності та смертності можуть свідчити про деякі наслідки видалення антибіотиків із корму. Однак поглиблений аналіз практики біозахисту, управління та ведення господарства [51, 52] може надати достатню інформацію, щоб виправити збої в цих сферах та запобігти таким наслідкам. Крім того, ін'єкція антибіотиків у клінічно уражених свиней, можливо, спричинила відсутність проблем зі здоров'ям, виявлених у свиней II групи, враховуючи, що на етапах від'ємного періоду було введено подвійну кількість ін'єкцій. Ймовірно також, що більша пильність з боку персоналу ферми, який доглядає за свинями II групи, забезпечила швидке лікування тварин з ранніми ознаками клінічних

захворювань. Це також можна очікувати на інших фермах, де антибіотики у кормах видаляють.

Важливість розробки нових стратегій та забезпечення належного управління антибіотиками підкріплюється можливим внеском використання антибіотиків у розвиток стійкості до антибіотиків [31]. Надмірне/неправильне використання може мати шкідливі наслідки для тривалості лікування та ефективності лікування антибіотиками. На досліджуваній фермі проводилося тривале неспецифічне профілактичне лікування поросят-від'ємного віку. На жаль, враховуючи високе використання антибіотиків у кормах для свиней від'ємного віку у деяких країнах ЄС [37], імовірно, що ця ферма типова для багатьох інших як в Україні, так і в інших місцях. Тип відміни, застосований у цьому дослідженні, призвів до 97% зменшення загального використання антибіотиків, виміряного в дозах, виявлених у свиней II групи. Цей рівень скорочення може бути перевагою як для фінансів фермерських господарств, так і для охорони здоров'я населення/тварин, враховуючи ймовірний внесок використання антибіотиків у розвиток стійкості до них. Однак, якщо ми розглянемо меншу вагу на 2 кг при забої у свиней II групи, економії на антибіотиках буде недостатньо, щоб компенсувати це зниження доходу. Це важливе комерційне питання, яке слід враховувати при впровадженні законодавства у цій сфері.

РОЗДІЛ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

У порівнянні з іншими галузями, сільське господарство забезпечує значну кількість робочих місць у всьому світі. Близько 40% (450 мільйонів) працівників працюють у сільськогосподарському секторі і становлять понад 40% загальної сільськогосподарської робочої сили. У 2016 році 40% загального населення країн, що розвиваються, працювали в сільськогосподарському секторі або в діяльності, пов'язаній із сільським господарством, тоді як у розвинених і промислово розвинених країнах це зробили лише 3% їхнього населення. Проте навіть у промислово розвинених країнах цей сектор становить значну частину загальної робочої сили.

Розлади опорно-рухового апарату

Розлади спини, шиї та кінцівок є найпоширенішою причиною поганого здоров'я в сільському господарстві. Багато травм спричинені або погіршені внаслідок поганої практики ручного поводження.

Травми можуть бути спричинені низкою факторів, зокрема вагою, розміром, формою та наявним зчепленням, а також тим, як ви насправді несете вантаж і наскільки присутня повторюваність роботи.

Рішення щодо покращення ручного маніпулювання зазвичай передбачають поєднання фізичних заходів, систем роботи та навчання працівників. Зменшення ризику від ручної обробки зазвичай покращує ефективність завдання.

Мета полягає в тому, щоб уникнути небезпечного ручного поводження, але якщо завдання обробки не можна уникнути, вам потрібно буде оцінити та зменшити ризики, напр. шляхом надання механічної допомоги.

Якщо це неможливо, вам потрібно буде внести зміни до завдання, навантаження або робочого середовища, щоб знизити ризик до прийняттого рівня. У таблиці 7 наведено кілька практичних прикладів.

Таблиця 7

Завдання	Рішення	Коментарі
Переміщення мішків із кормом	Замініть їх на сипучі корми	Зберігайте корм у силосах і транспортуйте його за допомогою труб/шнеків, щоб уникнути ризику
Переміщення свинцевих дуг	Використовуйте телескопічний навантажувач із відповідними навісними/підйомними механізмами	Механічне переміщення усуває необхідність ручного переміщення
Видалення мертвих тварин з ящиків/будівель	Використовуйте міні-трактор з лебідкою або міні-навантажувач	Механічне керування усуває необхідність ручного маніпулювання
Транспортування поросят	Використовуйте відповідний візок, кормову тачку	Можна перемістити відразу кілька поросят одночасно

Навіть з деякими рішеннями вам все одно доведеться прикладати зусилля вручну. Навчання хорошій техніці підйому є цінним, але не замінює інших заходів щодо зниження ризику, таких як підйомні засоби та механічне поводження.

Обробка свиней

Найчастіше нещасні випадки трапляються при поводженні зі свинями. Наприклад, поранення ніг і роздавлювання часто виникають через неправильну техніку поводження. Зменшити ризик цих видів травм:

- Навчання персоналу безпечним та ефективним прийомам поводження;
- Візуальний огляд тварини та уникнення відвертання від неї обличчя. Цьому можна допомогти, продумавши дизайн і планування будівель і споруд;
- Забезпечення чіткого шляху евакуації в загоні із кабаном або свиноматкою біля підстилки;

- Слідкуйте за тим, щоб свиноматки були належним чином фіксовані або розділені під час роботи з її поросятами;
- Повністю використовувати свинячі щитки під час переміщення або роботи серед тварин. Щитки для свиней допомагають направляти тварину в тому напрямку, куди ви хочете, і можуть допомогти захистити обробників від укусів;
- Підйом молодих свиней, обхопивши задню ногу та підтримуючи грудну клітку іншою рукою;
- Підйом тільки свиней вагою менше 12 кг. Більш важких свиней слід пасти, коли їх потрібно перемістити;
- Переконайтеся, що керуючі тваринами знають, що кабани можуть бути дуже агресивними, якщо їх залишити наодинці. Усі кабани повинні чути, бачити та нюхати інших свиней;
- Зменшення довжини бивнів кабана, якщо це необхідно, щоб запобігти травмам інших тварин або з міркувань безпеки.

Контроль речовин, небезпечних для здоров'я

Використання хімікатів або інших шкідливих речовин на роботі може загрожувати здоров'ю людей. Закони [2; 3; 5-7; 11-14; 15-19] зобов'язує роботодавців контролювати вплив небезпечних речовин, щоб запобігти погіршенню здоров'я. Роботодавці повинні захищати як працівників, так і інших осіб, які можуть бути піддані впливу, дотримуючись Правил контролю над речовинами, небезпечними для здоров'я.

РОЗДІЛ 4. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Зростаючий попит на продукти харчування є важливою проблемою, з якою суспільство зіткнеться в найближчі десятиліття. Зростаючому населенню знадобиться більше ресурсів, що призведе до відповідного збільшення попиту на продукти харчування. Виробничий сектор (включаючи сільське господарство та тваринництво) повинен підтримувати зростаючий попит на продукти харчування, однак, не ставлячи під загрозу здатність майбутніх поколінь також задовольняти їхні потреби. Іншими словами, екологічно стійкі агропродовольчі системи є обов'язковими вимогами для світу зі зростаючою урбанізацією та зростаючим попитом на продукти харчування.

У цьому контексті переваги агропродовольчого сектора для суспільства необхідно максимізувати, що може бути досягнуто шляхом підвищення ефективності використання ресурсів у виробничих ланцюгах. Нинішні методи виробництва повинні будуть адаптуватися до цих нових проблем (обмежені ресурси, збільшення виробництва), при цьому більшість надлишкового виробництва продуктів харчування постачається за рахунок інноваційних агропродовольчих систем.

Вплив свинарства на навколишнє середовище в основному зумовлений розповсюдженням фекалій та відходів у навколишні райони, забруднюючи повітря та воду токсичними частинками відходів [1]. Відходи свинарських ферм можуть нести патогени, бактерії (часто стійкі до антибіотиків) і важкі метали, які можуть бути токсичними при ковтанні [8]. Відходи свиней також сприяють забрудненню підземних вод у вигляді просочування підземних вод і розпилення відходів на сусідні території за допомогою спринклерів. Було показано, що вміст секретів і екскретів спричиняє подразнення слизової оболонки, захворювання дихальних шляхів, підвищений стрес, зниження якості життя та підвищення артеріального тиску. Така форма утилізації відходів є спробою для заводських ферм бути економічно ефективними. Погіршення довкілля в результаті свинарства є проблемою екологічної несправедливості, оскільки громади не

отримують жодної вигоди від діяльності, а натомість страждають від негативних зовнішніх наслідків, таких як забруднення та проблеми зі здоров'ям.

Зростання протестів у ЗМІ та різноманітні акції зоозахисних асоціацій свідчать про те, що нинішня домінуюча система виробництва стає все менш прийнятною, особливо щодо добробуту тварин. Численні опитування в усьому світі свідчать про таку еволюцію суспільства. Чи в Бразилія, США, Канаді чи Європі, громадяни висловлюють свої переваги щодо тварин на вільному вигулі, без обмежень у пересуванні. Благополуччя тварин, відсутність страждань або боротьба із дистресом і болем викликає занепокоєння, а також захист навколишнього середовища.

В країнах Європі «природний» аспект сільського господарства також є фактором, який краще враховує у тваринництві утримання свиней, які мають вигульне утримання. У Франції 60% споживачів вважають це першочерговим забезпеченням доступу вигулу для всіх тварин. В американському опитуванні 44% респондентів мали занепокоєння щодо місця, передбаченого для тварин, при цьому 20% вважали, що це необхідно для тварин, які мають вигул. За даними Норвуда і Ласка, споживачі в трьох різних регіонах США (Чикаго, Іллінойс; Даллас, Техас; і Вілмінгтон, NC) готові платити на 2,02 дол. США більше за кг відбивних із свинини, вирощених в системі пасовищ, на відміну від внутрішньої системи. З широким розвитком свинарства, яке характеризується переважанням дрібних і середніх господарств екологічна система ненадовго порушується часу і зазвичай швидко відновлюється. І, навпаки, при інтенсивному розвитку, для якого характерні великі свиноферми і комплекси, повітря, ґрунт, поверхня і підземні води максимально забруднені. У сучасних умовах більшість провідних країн у галузі свинарства обрали шлях інтенсивного розвитку з-за з об'єктивних причин.

Ферми є потужним джерелом забруднення навколишнього середовища. Щорічно мільярди кубометрів водяної пари, вуглекислого газу, аміаку, сотні тис. кубометрів сірководню, десятки тисяч тонн пилу, патогенної мікрофлори звільняються із приміщень тваринницьких ферм України. За даними українських вчених, свинокомплекс «Калита» у Київській області на 108 тис. свиней викидає в

атмосферу 56 кг аміаку і 15-20 кг пилу за 1 годину, а неприємні запахи поширюються на відстань до 5 км [13].

Сучасні технології утримання тварин пред'являють високі вимоги до мікроклімату у тваринницьких приміщеннях. За словами вчених, тваринників і технологів, продуктивність тварин 50...60% визначається споживанням кормів і води, 15...20% - від догляду та 10...30% - від мікроклімату в тваринницьких приміщеннях призводить до відхилення параметрів мікроклімату від набору оптимальних значень до зниження приросту живої маси на 20...35%, збільшення відходів молодняку до 5...40%, витрата додаткової кількості корму, що скорочує термін служби обладнання, машини та будівлі, і призводить до негативного впливу на персонал, скорочуючи стійкість худоби до хвороб.

В даний час, на відміну від інших вчених і спеціалістів, виділяється більше 10 параметрів навколишнього середовища, що впливають на поголів'я всередині господарства: температура, вологість і швидкість повітря, атмосферний тиск; концентрація шкідливих газів (вуглекислого газу, аміак, сірководень); концентрація пилу і мікробних тіл; виробництво шум, освітлення та електромагнітні поля [10].

За останні кілька десятиліть системи виробництва свиней досягли високої продуктивності. Цей сектор забезпечує велику кількість доступної та поживної їжі, особливо високоякісного білка, що сприяє продовольчій безпеці у всьому світі. Годування свиней вимагає величезної кількості кормових ресурсів, і кілька досліджень вказують на це як важливе джерело впливу на навколишнє середовище. Крім того, свині щорічно виділяють велику кількість азоту та фосфору в навколишнє середовище, що зумовлює стійкість виробництва цих ланцюгів.

ВИСНОВКИ

1. Відміна профілактичного кормового антибіотиків не призвела до серйозних згубних проблем для продуктивності, здоров'я та благополуччя свиней. Необроблені свині були такими ж ефективними, як і свині, яких годували антибіотиками, хоча спостерігалось чисельне зниження продуктивності та тенденція до більшої смертності на заключній стадії.
2. Незважаючи на початкове зниження продуктивності, свині II групи мали подібні показники на заключній стадії (середній добовий приріст: II група = 865,4 проти I групи = 882,2) і мінімальний вплив на здоров'я порівняно зі тваринами I групи.
3. Результати вказують на те, що видалення профілактичного антибіотика із корму, але все ще використання парентерального антибіотику, можливе, але потребуватиме деяких додаткових заходів, щоб уникнути втрати прибутку та погіршення добробуту свиней.
4. Тип відміни, застосований у цьому дослідженні, призвів до 97% зменшення загального використання антибіотиків, виміряного в дозах, виявлених у свиней II групи. Цей рівень скорочення може бути перевагою як для фінансів фермерських господарств, так і для охорони здоров'я населення/тварин, враховуючи ймовірний внесок використання антибіотиків у розвиток стійкості до них.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Банников А.Г. Охрана природы /Банников А.Г., Рустамов А.К., Вакулин А.А. - М.: Колос, 1985 г. - 207 с.
2. Беляков Г.И. Охрана труда / Г.И. Беляков. - М.: Агропромиздат, 1990. - 320 с.
3. Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці. К., 2003.
4. Євтушенко А.Ф. Організація та економіка ветеринарної справи. /А.Ф.Євтушенко, М.Т.Родіонов. Підручник. – К.: Арістей. – 2004. – 284 с.
5. Закон України "Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності" (Пост. КМУ від 17.01.2000 р. № 74).
6. Закон України «про забезпечення санітарного і епідеміологічного благополуччя населення» Постанова ВРУ від 24.02.94.
7. Закон України "Про охорону праці" від 21.11.2002 р. № 229-IV. // "Охорона праці" № 1, 2003 р.
8. Запольський А.К., Салюк А.І. Основи екології: Підручник /За ред.. К.М.Ситника. – К.: Вища школа, 2003. – 358 с.
9. Методичні вказівки по визначенню економічного збитку та економічної ефективності ветеринарних заходів /А.Ф. Євтушенко, В.П.Солошенко, М.Т.Родіонов. –К. – 1998. – 33 с.
- 10.Микитюк О.М., Грицайчук В.В. Основи екології: Навчальний посібник, Харків «ОВС», 2003. – 147 с.
- 11.Правила охорони праці в лабораторіях ветеринарної медицини. ДНАОП 2.1.20-1.03-99.
- 12.Правила влаштування і безпеки роботи в лабораторіях (відділах, відділеннях) мікробіологічного профілю. Державні санітарні правила ДСП 9,9,5,- 080-02. Київ. 2002.
- 13.Правова база з питань екології та охорони природного середовища. Збірник нормативних актів /Укладач Камлик М.І., К.: Атака, 2001. – 632 с.

14. Про внесення змін до Закону України «Про охорону праці» Пост. ВРУ від 21.11.02 р. № 229-ІУ.
15. Типове положення про навчання з питань охорони праці 0.00-4.12-99.
16. Типове положення про порядок навчання і перевірки знань з питань охорони праці (затверджено наказом Державного комітету України з нагляду за охороною праці від 26.01.2005 р. № 15).
17. Типове положення про роботу уповноважених трудових колективів з питань охорони праці. Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, взуттям та інших засобів індивідуального захисту. 0.00-4.26-96.
18. Типове положення про службу охорони праці 0.00.-4.12-93.
19. Федоров М.І., Лапенко Т.Г., Дрожжана О.У. Охорона праці в галузі. – Полтава, 2010. – 297 с.
20. World Health Organization. Antimicrobial resistance: global report on surveillance. <http://www.who.int/drugresistance/documents/surveillancereport/en/> (2014).
21. European Commission. Ban on antibiotics as growth promoters in animal feed enters into effect. Press Release Database. 2005; http://europa.eu/rapid/press-release_IP-05-1687_en.htm.
22. Aarestrup F. Get pigs off antibiotics. *Nature*. 2012;486:465–6.
23. Callens B, Persoons D, Maes D, Laanen M, Postma M, Boyen F, et al. Prophylactic and metaphylactic antimicrobial use in Belgian fattening pig herds. *Prev Vet Med*. 2012;106:53–62.
24. World Health Organization. WHO Global Principles for the containment of antimicrobial resistance in animals intended for food: report of a WHO consultation with the participation of the Food and Agriculture Organization of the United Nations and the Office International des Epizooties, Geneva, Switzerland 5–9 June 2000. <http://www.who.int/iris/handle/10665/68931> (2000).
25. Codex Alimentarius Commission (CAC) – Code of practice to minimize and contain antimicrobial resistance (CAC/RCP 61–2005). CAC, Rome.

<http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/codes-of-practice/en/> (2005).

- 26.EMA, EFSA. EMA and EFSA joint scientific opinion on measures to reduce the need to use antimicrobial agents in animal husbandry in the European Union, and the resulting impacts on food safety (RONAFA). *The EFSA Journal*. 2017;15:4666 <https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/4666>.
- 27.Campbell JM, Crenshaw JD, Polo J. The biological stress of early weaned piglets. *J Anim Sci Biotechnol*. 2013;4:19.
- 28.Zoric M, Stern S, Lundeheim N, Wallgren P. Four-year study of lameness in piglets at a research station. *Vet Rec*. 2003;153:323–8.
- 29.Calderón Díaz JA, Boyle LA, Diana A, Leonard FC, Moriarty JP, McElroy MC, et al. Early life indicators predict mortality, illness, reduced welfare and carcass characteristics in finisher pigs. *Prev Vet Med*. 2017;146:94–102.
- 30.Diana A, Manzanilla EG, Calderón Díaz JA, Leonard FC, Boyle LA. Do weaner pigs need in-feed antibiotics to ensure good health and welfare? *PLoS One*. 2017;12:e0185622.
- 31.Desrosiers R. Why we should reduce antibiotic usage and ways to do it. In: *Abstracts of the 13th London swine conference: managing for production*. London, Ontario, Canada, 27-28 March 2013. London: Swine Conference; 2013. p. 105–16.
- 32.Laxminarayan R, Duse A, Wattal C, Zaidi AK, Wertheim HF, Sumpradit N, et al. Antibiotic resistance - the need for global solutions. *Lancet Infect Dis*. 2013;13:1057–98.
- 33.Anonymous. MEPs vote to ban prophylactic use of antibiotics in animals. *Vet Rec*. 2016;178:201. <https://doi.org/10.1136/vr.i1105>.
- 34.Wierup M. The Swedish experience of the 1986 year ban of antimicrobial growth promoters, with special reference to animal health, disease prevention, productivity, and usage of antimicrobials. *Microb Drug Resist*. 2001;7:183–90.
- 35.Stein HH. Experience of feeding pigs without antibiotics: a european perspective. *Anim Biotechnol*. 2002;13:85–95.

36. European Commission. EIP-AGRI Focus Group 'Reducing antibiotic use in pig farming' Final Report. <https://ec.europa.eu/eip/agriculture/en/publications/eip-agri-focus-group-reducing-antibiotics-pig> (2014).
37. Sjölund M, Postma M, Collineau L, Lösken S, Backhans A, Belloc C, et al. Quantitative and qualitative antimicrobial usage patterns in farrow-to-finish pig herds in Belgium, France, Germany and Sweden. *Prev Vet Med.* 2016;130:41–50.
38. Postma M, Vanderhaeghen W, Sarrazin S, Maes D, Dewulf J. Reducing antimicrobial usage in pig production without jeopardizing production parameters. *Zoonoses Public Hlth.* 2017;64:63–74.
39. Aarestrup FM. Veterinary drug usage and antimicrobial resistance in Bacteria of animal origin. *Basic Clin Pharmacol Toxicol.* 2005;96:271–81.
40. Thacker PA. Alternatives to antibiotics as growth promoters for use in swine production: a review. *J Anim Sci Biotechno.* 2013;4:1–12.
41. Laine T, Yliaho M, Myllys V, Pohjanvirta T, Fossi M, Anttila M. The effect of antimicrobial growth promoter withdrawal on the health of weaned pigs in Finland. *Prev Vet Med.* 2004;66:163–74.
42. Alban L, Dahl J, Andreasen M, Petersen JV, Sandberg M. Possible impact of the “yellow card” antimicrobial scheme on meat inspection lesions in Danish finisher pigs. *Prev Vet Med.* 2013;108:334–41.
43. Jørgensen B, Arnbjerg J, Aaslyng M. Pathological and radiological investigations on Osteochondrosis in pigs, associated with leg weakness. *J Vet Med A.* 1995;42:489–504.
44. Kirk RK, Svensmark B, Ellegaard LP, Jensen HE. Locomotive disorders associated with sow mortality in Danish pig herds. *J Vet Med A.* 2005;52:423–8.
45. Smith B. Lameness in pigs associated with foot and limb disorders. In *Practice.* 1988;10:113–7.
46. Calderón Díaz JA, Diana A, Boyle LA, Leonard FC, McElroy M, McGettrick S, et al. Delaying pigs from the normal production flow is associated with health problems and poorer performance. *Porcine Health Manag.* 2017;3:13.

47. Kil DY, Stein HH. Invited review: management and feeding strategies to ameliorate the impact of removing antibiotic growth promoters from diets fed to weanling pigs. *Can J Anim Sci.* 2010;90:447–60.
48. Roura E, Homedes J, Klasing KC. Prevention of immunologic stress contributes to the growth-permitting ability of dietary antibiotics in chicks. *J Nutr.* 1992;122(12):2383–90.
49. Cromwell GL. Why and how antibiotics are used in swine production. *Anim Biotechnol.* 2002;13(1):7–27.
50. Postma M, Backhans A, Collineau L, Loesken S, Sjölund M, Belloc C, et al. Evaluation of the relationship between the biosecurity status, production parameters, herd characteristics and antimicrobial usage in farrow-to-finish pig production in four EU countries. MINAPIG consortium. *Porcine Health Manag.* 2016;2(1):9.
51. Collineau L, Rojo-Gimeno C, Léger A, Backhans A, Loesken S, Nielsen EO, et al. Herd-specific interventions to reduce antimicrobial usage in pig production without jeopardising technical and economic performance. *Prev Vet Med.* 2017;144:167–78.
52. FAWAC. Code of practice for the welfare of pigs. Farm Animal Welfare Advisory Council. Nov 2009. Available from: <http://www.fawac.ie/media/fawac/content/publications/animalwelfare/CodePracticePigWelfare.pdf>.
53. Kritas S, Morrison RB. 2007. Relationships between tail biting in pigs and disease lesions and condemnations at slaughter. *Vet Rec.* 2007;160:149–52.
54. Teixeira DL, Harley S, Hanlon A, O'Connell NE, More SJ, Manzanilla EG, et al. Study on the association between tail lesion score, cold carcass weight, and viscera condemnations in slaughter pigs. *Front Vet Sci.* 2016;3:24.
55. British Pig Health Scheme. BPHS Scoring System 2016. 2016. <https://pork.ahdb.org.uk/health-welfare/health/safe-traceable-pork/pig-health-scheme/>.

56. Dottori M, Nigrelli A, Bonilauri P, Merialdi G, Gozio S, Cominotti F. Proposta di un nuovo sistema di punteggiatura delle pleuriti suine in sede di macellazione La griglia S.P.E.S. (Slaughterhouse Pleuritis Evaluation System). *Large Anim Rev.* 2007;13:161–5 <https://www.vetjournal.it/riviste/item/21673-dottori-m,-nigrelli-a-d,-bonilauri-p,-meraldi-g,-gozio-s,-cominotti-f.html>.

ДОДАТКИ

Додаток А

Доксициклін 20% порошок

(для продажів на ЕКСПОРТ)



Водорозчинний порошок.

Опис

Порошок світло-жовтого кольору.

Склад

1 г препарату містить діючу речовину:

доксицикліну гідрохлорид – 200 мг.

Фармакологічна дія

Доксициклін – антибіотик, який належить до групи тетрациклінів. Діє бактеріостатично на рибосоми бактерій, перешкоджаючи білковому синтезу. Препарат має широкий спектр антимікробної дії відносно грампозитивних і грамнегативних бактерій (*Staphylococcus spp.*, *Diplococcus pneumonia*, *Streptococcus spp.*, *Haemophilus influenza.*, *E. coli*, *Pneumococci*, *Bacillus anthracis*, *Clostridium tetani*, *Clostridium perfringes*, *Listeria monocytogens*, *Actinomyces spp.*, *Entiobacter spp.*, *Klebsiella spp.*, *Salmonella spp.*, *Shigella*, *Yersinia spp.*), а також мікоплазм, рикетсій і хламідій. Після орального застосування доксициклін швидко абсорбується і досягає пікової концентрації в крові через 3 години, а також зберігається в організмі тривалий час.

Застосування

Профілактика і лікування захворювань органів дихання і шлунково-кишкового тракту бактеріальної етіології у птиці та свиней.

Дозування

Перорально.

Птиця:

– лікування – 100 г на 200 л питної води протягом 5-7 діб;

– профілактика – 50 г на 200 л питної води протягом 5 діб.

Свині:

- лікування – 100 г на 100 л питної води протягом 3-5 діб;
- профілактика – 50 г на 100 л питної води протягом 3-5 діб.

Протипоказання

Не застосовувати тваринам чутливим до тетрацикліну, а також тваринам з захворюваннями нирок і печінки. Не застосовувати курам-несучкам.

Застереження

Забій тварин на м'ясо дозволяється через 4 доби після останнього застосування препарату. До зазначеного терміну м'ясо згодують непродуктивним тваринам або утилізують (залежно від висновку лікаря ветеринарної медицини).

Форма випуску

Пакети ламіновані та/або полімерні по 100 г; 1 кг.

Зберігання

Сухе, темне місце при температурі від +15 °С до +30 °С.

Термін придатності – 3 роки з дати виготовлення.

Після розчинення препарату в питній воді такий розчин необхідно використати протягом 24 год.