

РОЗДІЛ 1. ВЕТЕРИНАРНІ НАУКИ

УДК 636.4.09:614.48

DOI 10.37000/abbsl.2026.120.01

Микола БАЛТА,

аспірант,

кафедра інфекційної патології, біобезпеки та ветеринарно-санітарного
інспектування імені проф. В.Я. Атамася

Одеський державний аграрний університет

м. Одеса, Україна

ORCID ID: 0009-0001-7703-1812

e-mail: baltanikolay@gmail.com

Катерина Родіонова,

кандидат ветеринарних наук, доцент,

доцент кафедри інфекційної патології, біобезпеки та ветеринарно-
санітарного інспектування ім. професора В. Я. Атамася

Одеський державний аграрний університет, м. Одеса, Україна

ORCID ID: 0000-0002-7245-4525

e-mail: katerina.rodionova@ukr.net

**БІОБЕЗПЕКА ТА ДЕЗІНФЕКЦІЯ ЯК ОСНОВА ПРОФІЛАКТИЧНОЇ
МОДЕЛІ ВЕТЕРИНАРНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ У СВИНАРСТВІ**

Анотація.

Свинарство є однією з найбільш значущих галузей тваринництва, однак сьогодні воно функціонує в умовах одночасного впливу епізоотичних, фармакологічних і нормативно-правових викликів. До найважливіших із них для української галузі належать поширення епізоотій, серед яких африканська чума свиней, поширення антибіотикорезистентності та впровадження нових вимог ветеринарного законодавства, гармонізованого з європейськими стандартами. Метою дослідження є теоретичне обґрунтування ролі комплексної біобезпеки та ефективної дезінфекції як основи профілактичної моделі ветеринарного менеджменту у свинарстві. У роботі застосовано методи системного, порівняльно-правового та бібліографічного аналізу, що дало змогу узагальнити сучасні підходи до запобігання інфекційним хворобам у свиногосподарствах. Встановлено, що перехід від реактивного лікування до превентивного управління здоров'ям стада є найефективнішою та найбільше економічно доцільною стратегією розвитку свинарства. Доведено, що біобезпека та дезінфекція одночасно знижують ризик занесення і поширення збудників хвороб, обмежують потребу в антибіотикотерапії та сприяють виконанню сучасних вимог щодо охорони здоров'я тварин і безпечності виробництва. Обґрунтовано, що вибір дезінфікуючих засобів має здійснюватися з урахуванням спектра антимікробної дії, стійкості до органічного навантаження, безпечності для тварин і персоналу, а також технологічної та економічної доцільності застосування. Запропонований підхід також узгоджується з концепцією «Єдиного здоров'я», оскільки поєднує ветеринарні, виробничі та медико-санітарні аспекти в межах єдиної профілактичної стратегії. Практична цінність отриманих результатів полягає в можливості використання її результатів для розробки галузевих протоколів

біобезпеки, програм очищення та дезінфекції, а також систем профілактики хвороб у свинарських господарствах. Отримані результати підтверджують, що профілактична модель, заснована на біобезпеці, є ключовим інструментом підвищення стійкості, конкурентоспроможності та біологічної безпеки свинарства в сучасних умовах.

Ключові слова: африканська чума свиней, антибіотикорезистентність, благополуччя, One Health, НАССР, епізоотичний моніторинг, ризик-орієнтований підхід.

Вступ. Свинарство є однією з провідних галузей тваринництва у світі та в Україні, що забезпечує населення цінними білковими продуктами харчування. За даними Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН (ФАО), свинина становить близько 36-38 % від загального світового виробництва м'яса, що робить галузь стратегічно важливою для забезпечення глобальної продовольчої безпеки [17]. Водночас, сучасне свинарство в Україні функціонує в умовах одночасного тиску основних взаємопов'язаних ветеринарних викликів: епізоотичного (африканська чума свиней), фармакологічного (антибіотикорезистентність) та нормативно-правового (вимоги нового ветеринарного законодавства). Кожен із них окремо є серйозним випробуванням для галузі, проте саме їхня сукупна дія формує принципово нові вимоги до системи ветеринарного менеджменту свинарських підприємств.

Спільним для забезпечення ефективної відповіді на окреслені виклики є перехід від реактивної (терапевтичної) до превентивної (профілактичної) парадигми ветеринарного управління. Профілактика хвороб, на відміну від їхнього лікування, дозволяє одночасно знизити економічні збитки від АЧС, мінімізувати потребу в антибіотиках і відповідати вимогам законодавства щодо охорони здоров'я стада. Двома фундаментальними інструментами профілактики є комплексна біобезпека підприємства та застосування високоефективних дезінфікуючих засобів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематика епізоотичної безпеки свинарства, антимікробної резистентності та систем біологічної безпеки господарств є предметом активних наукових досліджень як на міжнародному, так і на національному рівнях.

Сучасні дослідження біобезпеки у свинарстві зосереджені на трьох взаємопов'язаних напрямках: контролі африканської чуми свиней (АЧС), скороченні необґрунтованого застосування антимікробних препаратів і підвищенні ефективності очищення та дезінфекції виробничого середовища. Такий підхід зумовлений тим, що біобезпека впливає не лише на занесення збудників у господарство, а й на їх поширення між технологічними групами, потребу в лікуванні тварин та безпечність продукції.

Збудник АЧС належить до родини *Asfarviridae* та є великим оболонковим ДНК-вмісним вірусом зі складним циклом реплікації [5]. Патогенез інфекції визначається вірулентністю штаму, дозою і шляхом зараження: високовірулентні ізоляти спричиняють у домашніх свиней і європейського дикого кабана гострий перебіг із високою летальністю, тоді як за меншої вірулентності можливі підгострі та хронічні форми [8, 15]. В експерименті з

пероральним введенням низької дози кавказького ізоляту встановлено неоднакову сприйнятливість тварин і варіабельний інкубаційний період, що ускладнює раннє виявлення інфекції та підтверджує небезпеку контамінованих кормів і матеріалів [31].

Епізоотологічні дані свідчать, що ризик поширення АЧС формується сукупністю виробничих і поведінкових чинників. За результатами оцінювання ризиків в Індії до найбільш небезпечних віднесено переміщення свиней і продукції, згодовування харчових відходів, недостатній контроль відвідувачів і транспортних засобів та несвоєчасне повідомлення про підозру на хворобу [9]. В Україні опитування власників присадибних господарств виявило розрив між обізнаністю щодо АЧС і фактичним виконанням заходів біобезпеки, зокрема щодо ізоляції тварин, поводження з кормами та інформування ветеринарної служби [25]. Ретроспективний аналіз за 2012–2022 рр. показав зв'язок між реєстрацією випадків серед дикого кабана і спалахами серед домашніх свиней; автори також наголосили, що зменшення кількості офіційно зареєстрованих випадків може частково відображати недостатню інтенсивність активного та пасивного нагляду [29]. Порівняльні дані щодо України та країн Східної Європи підтверджують, що просторово-часова динаміка хвороби залежить від щільності свинопоголів'я, участі дикого кабана та результативності протиепізоотичних заходів [52].

Наслідки АЧС виходять за межі окремого господарства. Моделювання масштабного спалаху в Китаї продемонструвало, що скорочення поголів'я змінює світові потоки торгівлі м'ясом, ціни на свинину та попит на інші джерела тваринного білка [24]. Для європейського ринку встановлено вплив захворювання через прямі виробничі втрати, витрати на ліквідацію спалахів і торговельні обмеження, причому масштаб наслідків залежить від тривалості заборон та можливості регіоналізації торгівлі [26]. На тлі вагомій ролі тваринництва у світовому продовольчому забезпеченні [17] ці результати обґрунтовують необхідність профілактичної моделі управління, а не реагування лише після лабораторного підтвердження спалаху.

Окремою складовою ветеринарного менеджменту є стримування антимікробної резистентності. Огляд взаємозв'язку між благополуччям свиней і використанням антибіотиків наводить дані, за якими тварини в окремих інтенсивних системах отримували в середньому сім діючих речовин упродовж 73,7 % життя; стрес, висока щільність утримання та незадовільний мікроклімат підвищували захворюваність і потребу у групових обробках [4]. За глобальною оцінкою, споживання антимікробних препаратів у продуктивному тваринництві становило близько 63,2 тис. т у 2010 р., а за збереження тодішніх тенденцій могло зрости на 67 % до 2030 р. [38]. Тому європейські та міжнародні стратегії передбачають обмеження рутинного профілактичного застосування, ветеринарний контроль призначень, епіднагляд і категоризацію критично важливих препаратів [14, 27, 44]. Прогноз до 10 млн смертей на рік від резистентних інфекцій до 2050 р., наведений у матеріалах ВООЗ, підкреслює

суспільне значення скорочення необґрунтованого антимікробного навантаження [40].

Результативність біобезпеки значною мірою залежить від якості мийки, очищення та дезінфекції. Під час вибору засобу необхідно враховувати спектр антимікробної дії, робочу концентрацію, тривалість контакту, температуру, сумісність із матеріалом поверхні, наявність органічних забруднень і безпечність для персоналу та тварин [6]. Дослідження чотирьох типів хлоровмісних засобів на поверхнях, контамінованих *Escherichia coli* та бактеріофагом *Phi6*, підтвердило, що ефект визначається не лише діючою речовиною, але й дозою, експозицією та попереднім видаленням органічного матеріалу [21]. Водночас тривале сублетальне застосування четвертинних амонієвих сполук може сприяти формуванню толерантності окремих мікроорганізмів і потенційному співвідбору ознак антибіотикорезистентності, що потребує дотримання регламентованих концентрацій і періодичної перевірки ефективності [10].

Огляд систем біобезпеки свиноферм розмежовує зовнішні заходи – контроль придбання тварин, кормів, транспорту, відвідувачів, карантинування та огороження – і внутрішні заходи, серед яких поділ технологічних груп, принцип «усе зайнято – усе вільно», санітарні розриви, зміна одягу та інвентарю, очищення і дезінфекція [3]. Однак фактичне виконання цих вимог залишається нерівномірним. У дослідженні дрібнотоварного свинарства Північної Уганди, що охопило 49 партисипативних оцінювань, 574 учасників і 64 села, респонденти загалом знали клінічні ознаки та шляхи передачі АЧС, але ризиковані практики зберігалися через економічні й організаційні обмеження [13]. Оцінювання очищення і дезінфекції на фермах десяти європейських країн також виявило істотну варіабельність протоколів, послідовності операцій та контролю їх результативності [23]. У районах ензоотичного поширення АЧС поведінка виробників визначалася не лише знаннями, а й очікуваними витратами, доступністю ресурсів, довірою до ветеринарних служб і попереднім досвідом спалахів [45].

Для України актуальним є переведення загальних вимог біобезпеки у стандартизовані процедури конкретного господарства. Вітчизняні дослідники визначають критичними контроль доступу, санітарне зонування, карантин, безпечне поводження з кормами, відходами й транспортом, систематичне навчання персоналу та документування виконаних заходів [49]. Застосування комплексних дезінфектантів може поліпшувати мікробіологічні показники середовища і продукції свинарства лише за умови попереднього механічного очищення, правильного приготування робочих розчинів та витримування експозиції [50]. Отже, опубліковані праці достатньо повно характеризують окремі складові контролю АЧС, антимікробної резистентності та дезінфекції, проте недостатньо дослідженим залишається їх поєднання в єдиній профілактичній моделі ветеринарного менеджменту свинарського підприємства. Саме це визначає необхідність комплексного оцінювання біобезпеки та

дезінфекції як взаємопов'язаних інструментів запобігання інфекційним ризикам і скорочення потреби в антимікробних препаратах.

Таким чином, аналіз наукової літератури свідчить про зростаючу увагу дослідницької спільноти до інтегрованих підходів у системі ветеринарного управління свинарством, де біобезпека, раціональне використання антимікробних препаратів та відповідність сучасним регуляторним вимогам розглядаються як взаємопов'язані складові єдиної стратегії забезпечення стійкості галузі. Проте недостатнє вивчення з цього питання у комплексі обумовлює вибір теми наукового дослідження.

Метою статті є обґрунтування профілактичної парадигми управління здоров'ям стада свиней на основі комплексної профілактики хвороб за рахунок біобезпеки та застосування високоефективних дезінфікуючих засобів як інтегрованої відповіді на сукупність сучасних ветеринарних викликів.

Виклад основного матеріалу дослідження. *Сучасні ветеринарні виклики у свинарстві.* Африканська чума свиней є найбільш руйнівним епізоотичним викликом для свинарства України та Європи. Захворювання характеризується летальністю до 100% у невакцинованих популяцій та відсутністю комерційних вакцин [5, 15; 31].

Починаючи з 2012 року, африканська чума свиней поступово поширювалася більшістю регіонів України, а її тривала ензоотія створила постійну загрозу для промислових і присадибних господарств. За результатами ретроспективного аналізу, проведеного на основі українських даних за 2012–2022 роки, хвороба набула ендемічних рис у популяції дикого кабана, що ускладнює повне викорінення збудника та підвищує ризик повторних заносів у свинарські господарства. Додатково, наявні епізоотичні спостереження в Україні підтверджують регулярне виникнення нових осередків, що свідчить про збереження актуальності проблеми [25, 29, 52].

Небезпечною особливістю збудника є його виняткова витривалість: вірус може зберігатися до 70 діб у крові за кімнатної температури, а також тривалий час виживати в продуктах тваринного походження, зокрема в сироватці крові – до 18 місяців [8, 20]. Інші джерела [1, 47] також демонструють, що вірус здатен тривалий час зберігатися в різних біологічних субстратах і харчових продуктах, що суттєво ускладнює санацію осередків та підсилює ризики для свиногосподарств.

З огляду на це, АЧС несе ключові ризики для перспектив галузі, серед яких: радикальне скорочення поголів'я, закриття дрібних і середніх господарств, закриття зовнішніх ринків збуту через карантинні обмеження [24, 26], значні втрати бюджетів регіонів внаслідок масових ерадикаційних заходів, зростання витрат господарств на посилення заходів біобезпеки [30, 46].

Другий, не менш важливий виклик глобального та вітчизняного свинарства – боротьба з антибіотикорезистентністю. Свинарство належить до найбільш антибіотикоємних галузей тваринництва, а тому є потенційним резервуаром резистентних мікроорганізмів і суттєвим фактором ризику для

здоров'я людей [14, 42, 48]. За оцінками ВООЗ, за відсутності дієвих заходів антибіотикорезистентність може спричиняти до 10 мільйонів смертей щороку до 2050 року [40]. У тваринництві ця проблема посилюється широким використанням антимікробних препаратів не лише для лікування, а й для профілактики та метафілактики [38], що сприяє відбору стійких штамів і поширенню генів резистентності [19, 22].

Регламент ЄС 2019/6, який застосовується з 2022 року, істотно змінив підхід до використання ветеринарних антимікробних препаратів: профілактичне застосування в групах тварин заборонено, а метафілактика дозволена лише за суворих ветеринарних підстав [33]. Це означає не лише правове обмеження, а й потребу в перебудові системи управління здоров'ям стада із перенесенням акценту на біобезпеку, вакцинацію, ранню діагностику, поліпшення умов утримання та зменшення технологічного стресу [34, 39]. Для України, яка поступово гармонізує ветеринарне законодавство з правом ЄС, такі вимоги набувають практичного значення як для регуляторів, так і для виробників.

Ключовими наслідками є ризик посилення поширення резистентних штамів [2] та можливе зростання собівартості виробництва під час переходу до альтернативних методів профілактики. Водночас, саме така трансформація створює умови для більш сталого та біобезпечного свинарства, орієнтованого на превентивні заходи та стале виробництво, а не на антибіотикотерапію.

З цією метою на глобальному рівні ВООЗ, ФАО та Всесвітня організація охорони здоров'я тварин формують ключові регламенти та рекомендації щодо застосування антибіотиків. Їхній Глобальний план дій щодо протимікробної резистентності визначає зменшення використання антибіотиків, моніторинг їхнього застосування та впровадження систем нагляду як основні напрями боротьби з антибіотикорезистентністю, зосереджуючись не лише на контролі, а й на зміні самої моделі ведення тваринництва [7; 43]. Міжнародні рекомендації заохочують біобезпеку, вакцинацію, покращення умов утримання, ранню діагностику та впровадження точного тваринництва як альтернативи надмірному використанню антибіотиків [27, 44]. Таким чином, глобальний підхід полягає не в повній відмові від антимікробних засобів, а в їх раціональному, контрольованому й обмеженому застосуванні.

В Європейському Союзі застосування антимікробних препаратів у тваринництві врегульовано досить жорстко. Базовими актами є Регламент ЄС 2019/4 [32] щодо медикаментозних кормів і Регламент ЄС 2019/6 [33] щодо ветеринарних лікарських засобів. Саме вони замінили попередню директивну модель і запровадили більш уніфіковані правила для ветеринарів, виробників та фармацевтичних компаній. Ці документи закріпили обмеження профілактичного використання антибіотиків, а також повну заборону їх застосування для стимуляції росту тварин.

Особливо важливо, що в ЄС антибіотики у тварин не розглядаються як інструмент рутинної профілактики. Їх призначення має бути ветеринарно обґрунтованим, а групове застосування допускається лише за суворих умов [16].

Такий підхід відображає не лише турботу про здоров'я тварин, а й ширшу політику ЄС у межах концепції «Єдиного здоров'я» та сталого розвитку [41].

В Україні регулювання поступово наближається до європейських стандартів. Для досвіду України важливо враховувати новий закон про ветеринарну медицину, який посилює вимоги до обігу ветеринарних препаратів, призначення антибіотиків і контролю їх використання. Зокрема, Закон України «Про ветеринарну медицину та благополуччя тварин» від 04.02.2021 № 1206-IX від [51] запроваджує сучасні інструменти управління безпечністю виробництва, зокрема системи НАССР, обов'язкові плани охорони здоров'я стада та компартменталізацію підприємств.

Він орієнтує існуючу виробничу систему на чіткіше ветеринарне обґрунтування призначень, підсилює відповідальність за обіг препаратів і поступово вводить правила, сумісні з підходами ЄС. Практично це означає, що українські виробники мають переходити до моделі, де антибіотики не використовуються профілактично без потреби, а їх застосування пов'язане з діагностикою, призначенням ветеринарного лікаря та належним обліком [51]. Для галузі свинарства це означає посилення біобезпеки, контроль умов утримання, вакцинацію, вдосконалення менеджменту стада та поступове скорочення залежності від протимікробних препаратів. Усі ці вимоги змінюють систему функціонування галузі: від реактивного лікування окремих хвороб до системного управління ризиками, профілактики та біобезпеки, що становить ще один виклик для операторів галузі та вимагає проактивного реагування.

З огляду на ці виклики, систематизовані на рисунку 1, важливими для реагування на них та подолання ризиків, які постають перед свинарськими господарствами, на наш погляд є дотримання заходів біобезпеки та гігієни як основи профілактики хвороб свиней та збереження здоров'я стада.

Біобезпека як системний інструмент профілактики. Нині система біологічної безпеки залишається на сьогодні найефективнішим механізмом захисту свинарських господарств від занесення та поширення збудника [36]. У широкому розумінні біобезпека охоплює сукупність організаційних, технологічних та санітарно-гігієнічних заходів, спрямованих на мінімізацію ризику проникнення патогенів у стадо (біоексклюзія), їх поширення всередині господарства та виходу назовні через ланцюг збуту (біоконтамінація) [18].

Ефективна система біобезпеки функціонує на двох взаємопов'язаних рівнях. На макрорівні реалізується через державну політику: регіональне зонування епізоотичного статусу, обов'язковий карантинний контроль при переміщенні тварин і продукції, моніторинг дикої фауни як потенційного резервуару збудника. На мікрорівні (на рівні конкретного господарства) включає контроль доступу відвідувачів і транспорту, санітарну обробку, ізоляцію новоприбулих тварин, управління кормами та водопостачанням, боротьбу зі шкідниками та членистоногими-векторами, а також належне поводження з відходами виробництва [9, 13].

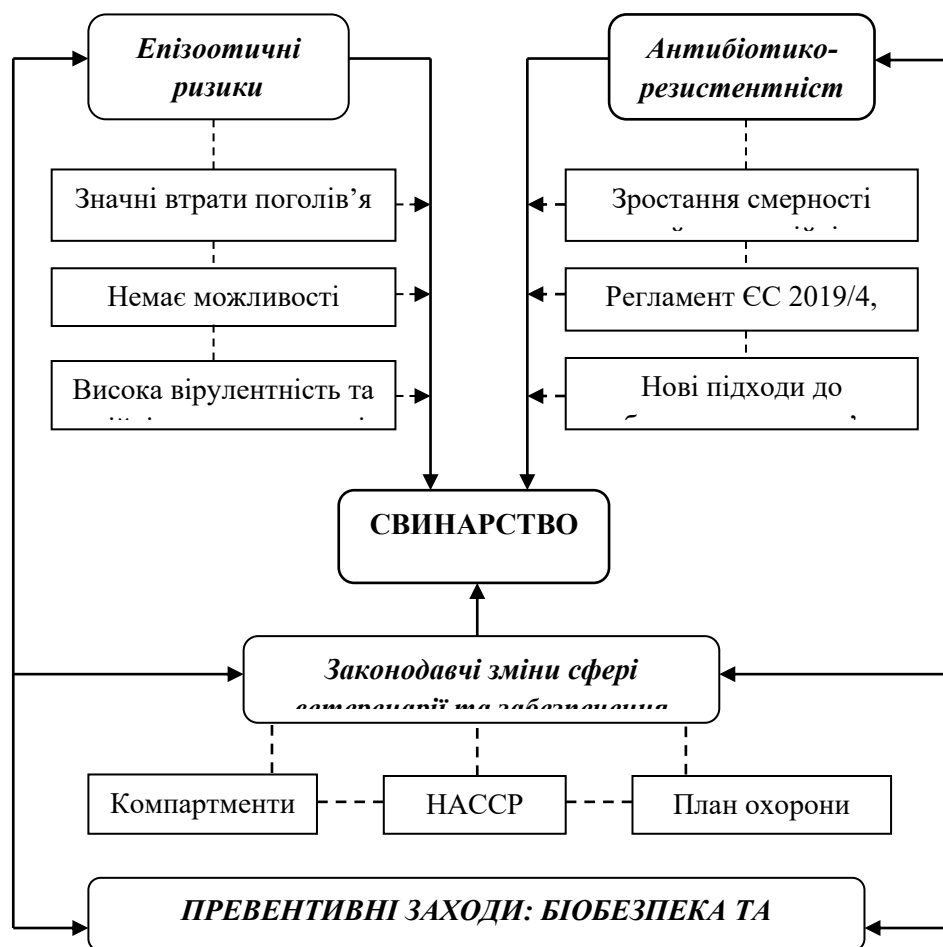


Рис. 1. Фактори впливу на розвиток свинарства в Україні
Джерело: сформовано автором

Принципово важливо, що біобезпека є ефективним інструментом не лише щодо АЧС, а й стосовно широкого спектра інфекційних патологій свиней, таких як репродуктивно-респіраторний синдром (PPRS), цирковірусної інфекції, хвороби Ауескі та бактеріальних інфекцій респіраторного і шлунково-кишкового трактів. Зниження інфекційного тиску в господарстві через дотримання принципів біобезпеки безпосередньо зменшує захворюваність тварин [45], що своєю чергою скорочує потребу в антибіотикотерапії.

Таким чином, біобезпека виступає одним із ключових немедикаментозних інструментів протидії антимікробній резистентності, адже чим нижча інфекційна захворюваність у стаді, тим менший терапевтичний і профілактичний тиск антибіотиків, а отже – менший селективний тиск на формування резистентних штамів мікроорганізмів.

Господарства з високим рівнем біобезпеки демонструють достовірно нижчі показники як загальної захворюваності, так і споживання антимікробних препаратів порівняно з господарствами, де відповідні заходи впроваджені фрагментарно або відсутні [49]. Це підтверджує концептуальну позицію сучасної

ветеринарної медицини: інвестиції у систему біологічної безпеки є економічно та епідеміологічно виправданою альтернативою витратам на лікування і компенсацію збитків від спалахів хвороб. Тому в умовах посилення регуляторних вимог щодо обмеження антибіотиків як на рівні ЄС, так і в рамках національного законодавства України, розбудова комплексних систем біобезпеки набуває стратегічного значення для забезпечення конкурентоспроможності та стійкості галузі в довгостроковій перспективі.

Дезінфекція як ключовий елемент біобезпеки. Дезінфекція є одним із центральних елементів системи біобезпеки, оскільки саме вона забезпечує інактивацію збудників, що потрапляють у виробниче середовище свинарського підприємства. Її ефективність визначається сукупністю параметрів, серед яких вирішальне значення мають спектр антимікробної дії, здатність зберігати активність за умов органічного забруднення, стабільність у широкому діапазоні температур і рН, токсикологічна безпечність для тварин і персоналу, а також економічна доцільність і технологічна зручність застосування [23; 29]. Саме ці характеристики зумовлюють вибір дезінфекційних засобів у свинарстві залежно від епізоотичної ситуації та виробничих умов.

Спектр антимікробної дії є особливо важливим критерієм з огляду на різноманіття збудників, з якими пов'язане свинарство. Вірус АЧС є оболонковим вірусом, що зумовлює його відносну чутливість до широкого кола дезінфектантів. Натомість парвовірус свиней, цирковірус PCV2 та ентеровіруси належать до безоболонкових вірусів і характеризуються значно вищою стійкістю до хімічних агентів. Серед бактеріальних збудників найбільш резистентними вважаються *Mycobacterium spp.* та спори *Clostridium spp.*, які потребують застосування особливо активних дезінфекційних засобів і суворого дотримання технології обробки.

У практиці свинарства використовують кілька основних груп дезінфектантів. Глутаральдегід і комбіновані альдегідні препарати відзначаються широким спектром дії, включно з ефективністю щодо безоболонкових вірусів і мікобактерій, однак їхнє застосування обмежується подразнювальною дією на слизові оболонки та дихальні шляхи персоналу [50]. Окисники, зокрема пероксид водню, надоцтова кислота та хлорвмісні сполуки, демонструють широкий антимікробний спектр, проте їхня активність істотно знижується за наявності органічного навантаження, що робить попереднє механічне очищення обов'язковою умовою ефективної дезінфекції [12]. Четвертинні амонієві сполуки є відносно безпечними для тварин і персоналу та добре працюють проти бактерій і оболонкових вірусів, але їхня ефективність щодо безоболонкових вірусів і спор є обмеженою [10, 21]. Йодофори доцільно використовувати для обробки обладнання та окремих поверхонь, а також у ветеринарно-гігієнічних процедурах, де важлива поєднана дія антисептичного і дезінфекційного характеру [6; 35].

Для свинарських підприємств доцільною є ротаційна схема застосування дезінфектантів різних хімічних груп, оскільки вона забезпечує ширший спектр

антимікробної дії та зменшує ризик відбору стійких мікробних популяцій. Ефективний протокол дезінфекції обов'язково включає механічне очищення, оскільки видалення гною та інших забруднень істотно підвищує результативність подальшої обробки. Далі має здійснюватися миття поверхонь, нанесення дезінфектанту у визначеній концентрації з дотриманням експозиції, а після висихання – повторна обробка перед заселенням приміщень тваринами. У межах такої послідовності саме механічне очищення є базовою передумовою успіху, а не другорядною технічною операцією [11, 37].

Таким чином, комплексна система біобезпеки, що включає очищення та дезінфекцію [3], узгоджується з новими вимогами ветеринарного законодавства України та положеннями європейського регулювання. Плани охорони здоров'я стада, які стали обов'язковими в межах сучасної правової моделі, передбачають превентивні заходи, сформовані у взаємодії з ветеринарним лікарем. У цьому контексті протоколи очищення і дезінфекції є невід'ємною частиною системи НАССР у ланцюгу «від ферми до столу». Такий підхід зміщує акцент із реактивного усунення наслідків хвороби на системне запобігання її виникненню.

Не менш суттєвим є те, що профілактична модель біобезпеки дозволяє підприємствам виконувати вимоги Регламенту ЄС 2019/6 щодо обмеження профілактичного застосування антибіотиків. Підтримання низького рівня інфекційного навантаження через належну біобезпеку та ефективну дезінфекцію зменшує захворюваність тварин і, відповідно, потребу в антибіотикотерапії. У такий спосіб створюються передумови для досягнення цілей протидії антимікробній резистентності без негативного впливу на продуктивність стада.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Проведений аналіз дозволяє констатувати, що в умовах сукупного тиску епізоотичних загроз, зокрема АЧС, глобальної кризи антибіотикорезистентності та жорсткіших нормативних вимог ключового значення набуває профілактична парадигма управління здоров'ям стада свиней. Її фундаментом є комплексна система біобезпеки підприємства у поєднанні з науково обґрунтованим застосуванням високоефективних дезінфікуючих засобів.

Встановлено, що дезінфекція та біобезпека є наскрізним ветеринарним інструментом, що одночасно: забезпечує знищення збудників небезпечних хвороб у середовищі підприємства; знижує рівень патогенного тиску на стадо і, відповідно, потребу в антибіотикотерапії, що є практичним внеском у боротьбу з антибіотикорезистентністю; відповідає вимогам нового ветеринарного законодавства у частині НАССР, планів охорони здоров'я стада та компартменталізації.

Концептуальне обґрунтування профілактичної системи ветеринарного менеджменту, що інтегрує біобезпеку та ефективну дезінфекцію як єдину відповідь на основні сучасні виклики галузі.

Перспективами подальших досліджень є порівняльна оцінка ефективності конкретних вітчизняних та імпортованих дезінфектантів щодо збудників

ключових хвороб свиней в умовах виробничих приміщень, а також розробка галузевих протоколів біобезпеки для підприємств різних типів і форм власності.

Автори підтверджують відсутність потенційного чи наявного конфлікту інтересів, який міг би вплинути на результати дослідження та публікації

Список використаної літератури

1. Abworo E. O. Strengthen biosecurity for the control of ASF along the value chain - Scavenging for food and use of food waste. WOA, 2023. URL: <https://rr-africa.woah.org/app/uploads/2023/08/26-sector-3-scavenging-for-food-and-use-of-food-waste-okoth.pdf>
2. Ahmed S. K., Hussein S., Qurbani K., Ibrahim R. H., Fareeq A., Mahmood K. A., Mohamed M. G. Antimicrobial resistance: Impacts, challenges, and future prospects. *Journal of Medicine, Surgery, and Public Health*. 2024. Vol. 2. P. 100081. DOI: 10.1016/j.glmedi.2024.100081.
3. Alarcón L. V., Alberto A. A., Mateu E. Biosecurity in pig farms: A review. *Porcine Health Management*. 2021. Vol. 7. P. 5. DOI: 10.1186/s40813-020-00181-z
4. Albernaz-Gonçalves R., Olmos Antillón G., Hötzel M. J. Linking animal welfare and antibiotic use in pig farming – A review. *Animals*. 2022. Vol. 12. P. 216. DOI: 10.3390/ani12020216.
5. Alonso C., Borca M., Dixon L., Revilla Y., Rodriguez F. et al. ICTV virus taxonomy profile: Asfarviridae. *Journal of General Virology*. 2018. Vol. 99. P. 613–614. DOI: 10.1099/jgv.0.001049.
6. Artasensi A., Mazzotta S., Fumagalli L. Back to Basics: Choosing the Appropriate Surface Disinfectant. *Antibiotics*. 2021. Vol. 10, No. 6. P. 613. DOI: 10.3390/antibiotics10060613.
7. Beechinor J. G. Veterinary antibiotic availability: what the future holds. *Veterinary Ireland Journal*. 2022. Vol. 12, No. 8. P. 444–446. URL: https://www.veterinaryirelandjournal.com/images/2022/august2022/pdfs/focus1_august_2022.pdf
8. Blome S., Gabriel C., Beer M. Pathogenesis of African swine fever in domestic pigs and European wild boar. *Virus Research*. 2013. Vol. 173. P. 122–130. DOI: 10.1016/j.virusres.2012.10.026.
9. Bora M., Bora D. P., Manu M., Barman N. N., Dutta L. J., Kumar P. P., Poovathikkal S., Suresh K. P., Nimmanapalli R. Assessment of risk factors of African swine fever in India: Perspectives on future outbreaks and control strategies. *Pathogens*. 2020. Vol. 9. P. 1044. DOI: 10.3390/pathogens9121044.
10. Boyce J. M. Quaternary ammonium disinfectants and antiseptics: tolerance, resistance and potential impact on antibiotic resistance. *Antimicrobial Resistance and Infection Control*. 2023. Vol. 12, No. 1. P. 32. DOI: 10.1186/s13756-023-01241-z.
11. Brown E., Dhanireddy K., Teska P., Eifert J., Williams R. C., Boyer R. Influence of drying time on prewetted disinfectant towelettes to disinfect glass surfaces. *American Journal of Infection Control*. 2020. Vol. 48. P. 846–848. DOI: 10.1016/j.ajic.2019.11.006.
12. Centers for Disease Control and Prevention. Chemical disinfectants. *Disinfection and Sterilization Guideline*. 2021. URL: <https://www.cdc.gov/infectioncontrol/guidelines/disinfection/disinfection-methods/chemical.html>
13. Chenais E., Boqvist S., Sternberg-Lewerin S., Emanuelson U., Ouma E., Dione M., Aliro T., Craford F., Masembe C., Ståhl K. Knowledge, Attitudes and Practices Related to African swine fever within Smallholder Pig Production in Northern Uganda. *Transboundary and Emerging Diseases*. 2017. Vol. 64. P. 101–115. DOI: 10.1111/tbed.12347.
14. Dimuccio M. M., Conforti V., Celentano F. E., Circella E., Salvaggiulo A., Bozzo G., Corrente M. Regulation of Antibiotic Use in Livestock: European and International Strategies to Prevent and Control Antimicrobial Resistance and Ensure Animal Welfare. *Antibiotics*. 2026. Vol. 15, No. 1. P. 67. DOI: 10.3390/antibiotics15010067.

15. Dixon L. K., Stahl K., Jori F. et al. African Swine Fever Epidemiology and Control. *Annual Review of Animal Biosciences*. 2020. Vol. 8. P. 221–246. DOI: 10.1146/annurev-animal-021419-083741.
16. EMA – European Medicines Agency. Categorisation of antibiotics in the European Union. Answer to the request from the European Commission for updating the scientific advice on the impact on public health and animal health of the use of antibiotics in animals. 2019. URL: <https://www.ema.europa.eu/en/news/categorisation-antibiotics-used-animals-promotes-responsible-use-protect-public-and-animal-health>
17. FAO. World Food and Agriculture – Statistical Yearbook 2024. Rome : FAO, 2024. URL: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/8dde9b01-6771-45bc-ad39-cf194b616f9f/content/>. DOI: 10.4060/cd2971en.
18. Food and Agriculture Organization of the United Nations / World Organisation for Animal Health / World Bank. Good practices for biosecurity in the pig sector – Issues and options in developing and transition countries. *FAO Animal Production and Health Paper*. No. 169. Rome : FAO, 2010. URL: <https://www.fao.org/4/i1435e/i1435e00.pdf>.
19. Fournier P.-E., Vallenet D., Barbe V., Audic S., Ogata H., Poirel L., Richet H., Robert C., Mangenot S., Abergel C. Comparative genomics of multidrug resistance in *Acinetobacter baumannii*. *PLoS Genetics*. 2006. Vol. 2. P. e7. DOI: 10.1371/journal.pgen.0020007.
20. Friedrich Loeffler Institut. African swine fever – between the poles of textbook, history and current situation. 2019. URL: https://food.ec.europa.eu/system/files/2019-02/ad_control-measures_asf_between-the-poles-of-textbook-pres09.pdf
21. Gallandat K., Wolfe M. K., Lantagne D. Surface Cleaning and Disinfection: Efficacy Assessment of Four Chlorine Types Using *Escherichia coli* and the Ebola Surrogate Phi6. *Environmental Science & Technology*. 2017. Vol. 51. P. 4624–4631. DOI: 10.1021/acs.est.6b06014.
22. Littmann J., Viens A. M. The Ethical Significance of Antimicrobial Resistance. *Public Health Ethics*. Oxford : Oxford University Press, 2015. Vol. 8. P. 209–224. DOI: 10.1093/phe/phv025.
23. Makovska I., Chantziaras I., Caekebeke N., Dhaka P., Dewulf J. Assessment of Cleaning and Disinfection Practices on Pig Farms across Ten European Countries. *Animals*. 2024. Vol. 14, No. 4. P. 593. DOI: 10.3390/ani14040593.
24. Mason-D'Croz D., Bogard J. R., Herrero M. et al. Modelling the global economic consequences of a major African swine fever outbreak in China. *Nature Food*. 2020. Vol. 1. P. 221–228. DOI: 10.1038/s43016-020-0057-2.
25. Muñoz-Gómez V., Solodiankin O., Rudova N., Gerilovych A., Nychyk S., Hudz N., Ukhovska T., Sytiuk M., Polischuk V., Mustra D., De Nardi M., Lechner I., Schuppers M. Supporting control programs on African swine fever in Ukraine through a knowledge, attitudes, and practices survey targeting backyard farmers. *Veterinary Medicine and Science*. 2021. Vol. 7, No. 5. P. 1786–1799. DOI: 10.1002/vms3.578.
26. Niemi J. K. Impacts of African swine fever on pigmeat markets in Europe. *Frontiers in Veterinary Science*. 2020. Vol. 7. P. 634. DOI: 10.3389/fvets.2020.00634.
27. OIE. Critically important antimicrobial agents for veterinary medicine. World Organisation for Animal Health. 2019. URL: <https://www.oie.int>.
28. Omelchenko H., Avramenko N. O., Petrenko M. O., Wojciechowski J., Pejsak Z., Woźniakowski G. Ten Years of African Swine Fever in Ukraine: An Endemic Form of the Disease in the Wild Boar Population as a Threat to Domestic Pig Production. *Pathogens*. 2022. Vol. 11, No. 12. P. 1459. DOI: 10.3390/pathogens11121459.
29. Paliy A. P., Kovalenko L. V., Rodionova K. O., Pavlichenko O. V., Khimych M. S., Balta M. P. Pathomorphological Changes in Laboratory Animals Exposed to Lethal Doses of Disinfectants. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*. 2024. Vol. 15, No. 1. P. 107–112. DOI: 10.15421/022416.
30. Penrith M. L. Current status of African swine fever. *CABI Agriculture and Bioscience*. 2020. Vol. 1. P. 11. DOI: 10.1186/s43170-020-00011-w.



31. Pietschmann J., Guinat C., Beer M., Pronin V., Tauscher K. et al. Course and transmission characteristics of oral low-dose infection of domestic pigs and European wild boar with a Caucasian African swine fever virus isolate. *Archives of Virology*. 2015. Vol. 160. P. 1657–1667. DOI: 10.1007/s00705-015-2430-2.
32. Regulation (EU) 2019/4 of the European Parliament and of the Council of 11 December 2018 on the manufacture, placing on the market and use of medicated feed. *Official Journal of the European Union*. 2019. L4. P. 1–23. URL: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2019/4/oj/eng>
33. Regulation (EU) 2019/6 of the European Parliament and of the Council of 11 December 2018 on veterinary medicinal products and repealing Directive 2001/82/EC. *Official Journal of the European Union*. 2019. L4. P. 43–167. URL: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2019/6/oj/eng>
34. Rigueira L. L., Perecmanis S. Concerns about the use of antimicrobials in swine herds and alternative trends. *Translational Animal Science*. 2024. Vol. 8. P. txae039. DOI: 10.1093/tas/txae039.
35. Rutala W. A., Weber D. J. Monitoring and improving the effectiveness of surface cleaning and disinfection. *American Journal of Infection Control*. 2016. Vol. 44. P. e69–e76. DOI: 10.1016/j.ajic.2015.10.039.
36. Scollo A., Perrucci A., Stella M. C., Ferrari P., Robino P., Nebbia P. (2023). Biosecurity and Hygiene Procedures in Pig Farms: Effects of a Tailor-Made Approach as Monitored by Environmental Samples. *Animals*. 2023. Vol. 13, No. 7. Art. 1262. DOI: 10.3390/ani13071262.
37. Stull J., Bjorvik E., Bub J., Dvorak G., Petersen C., Troyer H. 2018 AAHA Infection Control, Prevention, and Biosecurity Guidelines. *Journal of the American Animal Hospital Association*. 2018. Vol. 54. P. 297–326. DOI: 10.5326/JAAHA-MS-6903.
38. Van Boeckel T. P., Brower C., Gilbert M., Grenfell B. T., Levin S. A., Robinson T. P., Laxminarayan R. Global trends in antimicrobial use in food animals. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2015. Vol. 112, No. 18. P. 5649–5654. DOI: 10.1073/pnas.1503141112.
39. WEF. Are we acting fast enough on antimicrobial resistance? *Health and Healthcare Systems*. 2025. URL: <https://www.weforum.org/stories/2025/11/antimicrobial-resistance-superbugs-antibiotics/>
40. WHO. Deaths due to AMR estimated to reach 10 million people by 2050, Ministry of Health and WHO launch national strategy. 2024. URL: <https://www.who.int/indonesia/news/detail/20-08-2024-deaths-due-to-amr-estimated-to-reach-10-million-people-by-2050--ministry-of-health-and-who-launch-national-strategy>
41. WHO. Guidelines on use of medically important antimicrobials in food-producing animals. Geneva : WHO, 2017. URL: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241550130>
42. WHO. No time to wait: securing the future from drug-resistant infections. Report to the secretary-general of the United Nations. 2019. URL: <https://cdn.who.int/media/docs/default-source/documents/no-time-to-wait-securing-the-future-from-drug-resistant-infections-en.pdf>
43. WHO. World Health Organization Global Action Plan on Antimicrobial Resistance. Geneva : WHO, 2015. URL: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241509763>
44. WOA. Strategy on antimicrobial resistance and prudent use of antimicrobials. 2022. URL: <https://www.woah.org/app/uploads/2021/03/en-amr-strategy-2022-fi-nal-single-pages.pdf>
45. Xu B., Zhou L., Qiu C., Li Y., Zhang W. What determines pig farmers' epidemic coping behaviors: A qualitative analysis of endemically infected areas in relation to African swine fever. *Veterinary Sciences*. 2021. Vol. 8. P. 266. DOI: 10.3390/vetsci8110266.
46. Xu G., Sarkar A., Qian L., Shuxia Z., Rahman A., Yongfeng T. The impact of the epidemic experience on the recovery of production of pig farmers after the outbreak-Evidence from the impact of African swine fever (ASF) in Chinese pig farming. *Preventive Veterinary Medicine*. 2022. Vol. 199. P. 105568. DOI: 10.1016/j.prevetmed.2022.105568.
47. Zani L., Depner K., Dietze K., Globig A. Preventing transmission of ASF between domestic pigs and wild boar. FAO, 2019. URL: https://www.fao.org/fileadmin/user_upload/reu/europe/documents/events2019/ASF_reg/20_.pdf

48. Zhu Y.-G., Johnson T. A., Su J.-Q., Qiao M., Guo G.-X., Stedtfeld R. D., Hashsham S. A., Tiedje J. M. Diverse and abundant antibiotic resistance genes in Chinese swine farms. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*. 2013. Vol. 110. P. 3435–3440. DOI: 10.1073/pnas.1222743110.
49. Вержиковський О., Недосєков В. Ключові аспекти біобезпеки в сучасному тваринництві. *Український журнал ветеринарних наук*. 2024. Т. 15, № 3. С. 41–54. DOI: 10.31548/veterinary3.2024.41.
50. Лясота В. П., Богатко Н. М., Букалова Н. В., Богатко А. Ф., Мазур Т. Г., Хіцька О. А., Джміль В. І., Ткачук С. А., Приліпко Т. М., Бартків Л. Г., Болоховська В. А. Безпечність та якість продукції свинарства за застосування комплексних дезінфектантів. *Науковий вісник ветеринарної медицини*. 2025. № 1. С. 19–35. DOI: 10.33245/2310-4902-2025-196-1-19-35.
51. Про ветеринарну медицину та благополуччя тварин : Закон України від 04.02.2021 № 1206-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1206-20#Text>
52. Савченко М., Шубара О., Шевченко М., Пантелєснко О., Уховський В., Корнієнко Л., Білик С., Довгаль О., Царенко Т. Порівняльне епізоотологічне дослідження поширення африканської чуми свиней в Україні та деяких країнах Східної Європи. *Науковий вісник ветеринарної медицини*. 2024. № 1. С. 49–59. DOI: 10.33245/2310-4902-2024-188-1-49-59.

UDC 636.4.09:614.48

Mykola Balta,

PhD student

Department of Infectious Pathology, Biosafety, and Veterinary and Sanitary Inspection named after Professor V. Ya. Atamasiy Odesa State Agrarian University, Odesa, Ukraine

ORCID ID: 0009-0001-7703-1812

e-mail: baltanikolay@gmail.com

Kateryna Rodionova,

Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor,

Associate Professor of the Department of Infectious Pathology, Biosafety, and Veterinary and Sanitary Inspection named after Professor V. Ya. Atamasiy Odesa State Agrarian University, Odesa, Ukraine

ORCID ID: 0000-0002-7245-4525

e-mail: katerina.rodionova@ukr.net

BIOSECURITY AND DISINFECTION AS THE FOUNDATION OF A PREVENTIVE VETERINARY MANAGEMENT MODEL IN PIG PRODUCTION

Abstract.

Pig farming is recognized as one of the most important sectors of animal husbandry, yet it is currently subjected to simultaneous epizootic, pharmacological, and regulatory pressures. Among the most serious challenges are African swine fever, the spread of antimicrobial resistance, and the introduction of new veterinary legislation harmonized with European standards. In this study, the role of comprehensive biosecurity and effective disinfection was theoretically justified as the basis of a preventive veterinary management model in pig production. Systemic, comparative legal, bibliographic, and analytical methods were applied, and current approaches to the prevention of infectious diseases in pig farms were summarized. It was established that a transition from reactive treatment to preventive herd health management is the most effective and economically justified strategy for sectoral development. It was shown that disease-agent introduction and spread are reduced by biosecurity and disinfection, antibiotic therapy requirements are limited, and compliance with modern requirements for animal health and production safety is supported. It was also substantiated that disinfectant selection should be based on antimicrobial spectrum, resistance to

organic load, safety for animals and personnel, and technological and economic feasibility. In addition, the proposed preventive approach is aligned with the One Health concept, through which animal health, production efficiency, and public health protection are integrated into a single management framework. Practical benefits are also expected from the adoption of such measures, since they may contribute to lower treatment costs, improved herd stability, and more sustainable production outcomes. The practical value of the study lies in the potential use of its results for the development of industry biosecurity protocols, cleaning and disinfection programs, and disease prevention systems for pig farms. The findings confirm that a preventive model based on biosecurity is a key instrument for improving the resilience, competitiveness, and biological safety of pig farming under contemporary conditions.

Keywords: African swine fever, antimicrobial resistance, animal welfare, One Health, HACCP, epizootic monitoring, risk-based approach.

References

1. Abworo, E. O. (2023). Strengthen biosecurity for the control of ASF along the value chain – Scavenging for food and use of food waste. World Organisation for Animal Health. <https://rr-africa.woah.org/app/uploads/2023/08/26-sector-3-scavenging-for-food-and-use-of-food-waste-okoth.pdf>
2. Ahmed, S. K., Hussein, S., Qurbani, K., Ibrahim, R. H., Fareeq, A., Mahmood, K. A., & Mohamed, M. G. (2024). Antimicrobial resistance: Impacts, challenges, and future prospects. *Journal of Medicine, Surgery, and Public Health*, 2, 100081. <https://doi.org/10.1016/j.glmedi.2024.100081>
3. Alarcón, L. V., Alberto, A. A., & Mateu, E. (2021). Biosecurity in pig farms: A review. *Porcine Health Management*, 7, 5. <https://doi.org/10.1186/s40813-020-00181-z>
4. Albernaz-Gonçalves, R., Olmos Antillón, G., & Hötzel, M. J. (2022). Linking animal welfare and antibiotic use in pig farming – A review. *Animals*, 12(2), 216. <https://doi.org/10.3390/ani12020216>
5. Alonso, C., Borca, M., Dixon, L., Revilla, Y., Rodriguez, F., Escribano, J. M., & ICTV Report Consortium. (2018). ICTV virus taxonomy profile: Asfarviridae. *Journal of General Virology*, 99(5), 613–614. <https://doi.org/10.1099/jgv.0.001049>
6. Artasensi, A., Mazzotta, S., & Fumagalli, L. (2021). Back to basics: Choosing the appropriate surface disinfectant. *Antibiotics*, 10(6), 613. <https://doi.org/10.3390/antibiotics10060613>
7. Beechinor, J. G. (2022). Veterinary antibiotic availability: What the future holds. *Veterinary Ireland Journal*, 12(8), 444–446. https://www.veterinaryirelandjournal.com/images/2022/august2022/pdfs/focus1_august_2022.pdf
8. Blome, S., Gabriel, C., & Beer, M. (2013). Pathogenesis of African swine fever in domestic pigs and European wild boar. *Virus Research*, 173(1), 122–130. <https://doi.org/10.1016/j.virusres.2012.10.026>
9. Bora, M., Bora, D. P., Manu, M., Barman, N. N., Dutta, L. J., Kumar, P. P., Poovathikkal, S., Suresh, K. P., & Nimmanapalli, R. (2020). Assessment of risk factors of African swine fever in India: Perspectives on future outbreaks and control strategies. *Pathogens*, 9(12), 1044. <https://doi.org/10.3390/pathogens9121044>
10. Boyce, J. M. (2023). Quaternary ammonium disinfectants and antiseptics: Tolerance, resistance and potential impact on antibiotic resistance. *Antimicrobial Resistance & Infection Control*, 12(1), 32. <https://doi.org/10.1186/s13756-023-01241-z>
11. Brown, E., Dhanireddy, K., Teska, P., Eifert, J., Williams, R. C., & Boyer, R. (2020). Influence of drying time on prewetted disinfectant towelettes to disinfect glass surfaces. *American Journal of Infection Control*, 48(7), 846–848. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2019.11.006>
12. Centers for Disease Control and Prevention. (2021). Chemical disinfectants. <https://www.cdc.gov/infection-control/hcp/disinfection-sterilization/chemical-disinfectants.html>

13. Chenais, E., Boqvist, S., Sternberg-Lewerin, S., Emanuelson, U., Ouma, E., Dione, M., Aliro, T., Crafoord, F., Masembe, C., & Ståhl, K. (2017). Knowledge, attitudes and practices related to African swine fever within smallholder pig production in Northern Uganda. *Transboundary and Emerging Diseases*, 64(1), 101–115. <https://doi.org/10.1111/tbed.12347>
14. Dimuccio, M. M., Conforti, V., Celentano, F. E., Circella, E., Salvaggiulo, A., Bozzo, G., & Corrente, M. (2026). Regulation of antibiotic use in livestock: European and international strategies to prevent and control antimicrobial resistance and ensure animal welfare. *Antibiotics*, 15(1), 67. <https://doi.org/10.3390/antibiotics15010067>
15. Dixon, L. K., Stahl, K., Jori, F., Vial, L., & Pfeiffer, D. U. (2020). African swine fever epidemiology and control. *Annual Review of Animal Biosciences*, 8, 221–246. <https://doi.org/10.1146/annurev-animal-021419-083741>
16. European Medicines Agency. (2019). *Categorisation of antibiotics in the European Union: Answer to the request from the European Commission for updating the scientific advice on the impact on public health and animal health of the use of antibiotics in animals*. <https://www.ema.europa.eu/en/news/categorisation-antibiotics-used-animals-promotes-responsible-use-protect-public-and-animal-health>
17. Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2024). *World food and agriculture – Statistical yearbook 2024*. <https://doi.org/10.4060/cd2971en>
18. Food and Agriculture Organization of the United Nations, World Organisation for Animal Health, & World Bank. (2010). *Good practices for biosecurity in the pig sector – Issues and options in developing and transition countries (FAO Animal Production and Health Paper No. 169)*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://www.fao.org/4/i1435e/i1435e00.pdf>
19. Fournier, P.-E., Vallenet, D., Barbe, V., Audic, S., Ogata, H., Poirel, L., Richet, H., Robert, C., Mangenot, S., & Abergel, C. (2006). Comparative genomics of multidrug resistance in *Acinetobacter baumannii*. *PLOS Genetics*, 2(1), e7. <https://doi.org/10.1371/journal.pgen.0020007>
20. Friedrich-Loeffler-Institut. (2019). *African swine fever – Between the poles of textbook, history and current situation*. https://food.ec.europa.eu/system/files/2019-02/ad_control-measures_asf_between-the-poles-of-textbook-pres09.pdf
21. Gallandat, K., Wolfe, M. K., & Lantagne, D. (2017). Surface cleaning and disinfection: Efficacy assessment of four chlorine types using *Escherichia coli* and the Ebola surrogate Phi6. *Environmental Science & Technology*, 51(8), 4624–4631. <https://doi.org/10.1021/acs.est.6b06014>
22. Littmann, J., & Viens, A. M. (2015). The ethical significance of antimicrobial resistance. *Public Health Ethics*, 8(3), 209–224. <https://doi.org/10.1093/phe/phv025>
23. Makovska, I., Chantziaras, I., Caekebeke, N., Dhaka, P., & Dewulf, J. (2024). Assessment of cleaning and disinfection practices on pig farms across ten European countries. *Animals*, 14(4), 593. <https://doi.org/10.3390/ani14040593>
24. Mason-D'Croz, D., Bogard, J. R., Herrero, M., Robinson, S., Sulser, T. B., Wiebe, K., Willenbockel, D., & Rosegrant, M. W. (2020). Modelling the global economic consequences of a major African swine fever outbreak in China. *Nature Food*, 1(4), 221–228. <https://doi.org/10.1038/s43016-020-0057-2>
25. Muñoz-Gómez, V., Solodiantkin, O., Rudova, N., Gerilovych, A., Nychyk, S., Hudz, N., Ukhovska, T., Sytiuk, M., Polischuk, V., Mustra, D., De Nardi, M., Lechner, I., & Schuppers, M. (2021). Supporting control programs on African swine fever in Ukraine through a knowledge, attitudes, and practices survey targeting backyard farmers. *Veterinary Medicine and Science*, 7(5), 1786–1799. <https://doi.org/10.1002/vms3.578>
26. Niemi, J. K. (2020). Impacts of African swine fever on pigmeat markets in Europe. *Frontiers in Veterinary Science*, 7, 634. <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00634>
27. World Organisation for Animal Health. (2019). *Critically important antimicrobial agents for veterinary medicine*. <https://www.woah.org/app/uploads/2021/06/a-oie-list-antimicrobials-june2021.pdf>

28. Omelchenko, H., Avramenko, N. O., Petrenko, M. O., Wojciechowski, J., Pejsak, Z., & Woźniakowski, G. (2022). Ten years of African swine fever in Ukraine: An endemic form of the disease in the wild boar population as a threat to domestic pig production. *Pathogens*, 11(12), 1459. <https://doi.org/10.3390/pathogens11121459>
29. Paliy, A. P., Kovalenko, L. V., Rodionova, K. O., Pavlichenko, O. V., Khimych, M. S., & Balta, M. P. (2024). Pathomorphological changes in laboratory animals exposed to lethal doses of disinfectants. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 15(1), 107–112. <https://doi.org/10.15421/022416>
30. Penrith, M. L. (2020). Current status of African swine fever. *CABI Agriculture and Bioscience*, 1, 11. <https://doi.org/10.1186/s43170-020-00011-w>
31. Pietschmann, J., Guinat, C., Beer, M., Pronin, V., Tauscher, K., Petrov, A., Keil, G., & Blome, S. (2015). Course and transmission characteristics of oral low-dose infection of domestic pigs and European wild boar with a Caucasian African swine fever virus isolate. *Archives of Virology*, 160(7), 1657–1667. <https://doi.org/10.1007/s00705-015-2430-2>
32. Regulation (EU) 2019/4 of the European Parliament and of the Council of 11 December 2018 on the manufacture, placing on the market and use of medicated feed. (2019). *Official Journal of the European Union*, L 4, 1–23. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2019/4/oj/eng>
33. Regulation (EU) 2019/6 of the European Parliament and of the Council of 11 December 2018 on veterinary medicinal products and repealing Directive 2001/82/EC. (2019). *Official Journal of the European Union*, L 4, 43–167. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2019/6/oj/eng>
34. Rigueira, L. L., & Perecmanis, S. (2024). Concerns about the use of antimicrobials in swine herds and alternative trends. *Translational Animal Science*, 8, txae039. <https://doi.org/10.1093/tas/txae039>
35. Rutala, W. A., & Weber, D. J. (2016). Monitoring and improving the effectiveness of surface cleaning and disinfection. *American Journal of Infection Control*, 44(5), e69–e76. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2015.10.039>
36. Scollo, A., Perrucci, A., Stella, M. C., Ferrari, P., Robino, P., & Nebbia, P. (2023). Biosecurity and hygiene procedures in pig farms: Effects of a tailor-made approach as monitored by environmental samples. *Animals*, 13(7), 1262. <https://doi.org/10.3390/ani13071262>
37. Stull, J., Bjorvik, E., Bub, J., Dvorak, G., Petersen, C., & Troyer, H. (2018). 2018 AAHA infection control, prevention, and biosecurity guidelines. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 54(6), 297–326. <https://doi.org/10.5326/JAAHA-MS-6903>
38. Van Boeckel, T. P., Brower, C., Gilbert, M., Grenfell, B. T., Levin, S. A., Robinson, T. P., & Laxminarayan, R. (2015). Global trends in antimicrobial use in food animals. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 112(18), 5649–5654. <https://doi.org/10.1073/pnas.1503141112>
39. World Economic Forum. (2025, November). *Are we acting fast enough on antimicrobial resistance?* <https://www.weforum.org/stories/2025/11/antimicrobial-resistance-superbugs-antibiotics/>
40. World Health Organization. (2024, August 20). *Deaths due to AMR estimated to reach 10 million people by 2050, Ministry of Health and WHO launch national strategy.* <https://www.who.int/indonesia/news/detail/20-08-2024-deaths-due-to-amr-estimated-to-reach-10-million-people-by-2050--ministry-of-health-and-who-launch-national-strategy>
41. World Health Organization. (2017). *Guidelines on use of medically important antimicrobials in food-producing animals.* <https://www.who.int/publications/i/item/9789241550130>
42. World Health Organization. (2019). *No time to wait: Securing the future from drug-resistant infections – Report to the Secretary-General of the United Nations.* <https://cdn.who.int/media/docs/default-source/documents/no-time-to-wait-securing-the-future-from-drug-resistant-infections-en.pdf>
43. World Health Organization. (2015). *Global action plan on antimicrobial resistance.* <https://www.who.int/publications/i/item/9789241509763>



44. World Organisation for Animal Health. (2022). *Strategy on antimicrobial resistance and prudent use of antimicrobials*. <https://www.woah.org/app/uploads/2021/03/en-amr-strategy-2022-final-single-pages.pdf>
45. Xu, B., Zhou, L., Qiu, C., Li, Y., & Zhang, W. (2021). What determines pig farmers' epidemic coping behaviors: A qualitative analysis of endemically infected areas in relation to African swine fever. *Veterinary Sciences*, 8(11), 266. <https://doi.org/10.3390/vetsci8110266>
46. Xu, G., Sarkar, A., Qian, L., Zhang, S., Rahman, A., & Tan, Y. (2022). The impact of the epidemic experience on the recovery of production of pig farmers after the outbreak – Evidence from the impact of African swine fever in Chinese pig farming. *Preventive Veterinary Medicine*, 199, 105568. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2022.105568>
47. Zani, L., Depner, K., Dietze, K., & Globig, A. (2019). *Preventing transmission of ASF between domestic pigs and wild boar*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. https://www.fao.org/fileadmin/user_upload/reu/europe/documents/events2019/ASF_reg/20_.pdf
48. Zhu, Y.-G., Johnson, T. A., Su, J.-Q., Qiao, M., Guo, G.-X., Stedtfeld, R. D., Hashsham, S. A., & Tiedje, J. M. (2013). Diverse and abundant antibiotic resistance genes in Chinese swine farms. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(9), 3435–3440. <https://doi.org/10.1073/pnas.1222743110>
49. Verzhnykhovskiy, O., & Nedosiekov, V. (2024). Kliuchovi aspekty biobezpeky v suchasnomu tvarynnystvi [Key aspects of biosecurity in modern animal husbandry]. *Ukrainian Journal of Veterinary Sciences*, 15(3), 41–54. <https://doi.org/10.31548/veterinary3.2024.41>
50. Liasota, V. P., Bohatko, N. M., Bukalova, N. V., Bohatko, A. F., Mazur, T. H., Khitska, O. A., Dzhmil, V. I., Tkachuk, S. A., Prylipko, T. M., Bartkiv, L. H., & Bolokhovska, V. A. (2025). Bezpechnist ta yakist produktii svynarstva za zastosuvannia kompleksnykh dezinfektantiv [Safety and quality of pig products when using complex disinfectants]. *Naukovyi Visnyk Veterynarnoi Medytsyny*, 1, 19–35. <https://doi.org/10.33245/2310-4902-2025-196-1-19-35>
51. Verkhovna Rada of Ukraine. (2021, February 4). *Law of Ukraine No. 1206-IX: On veterinary medicine and animal welfare*. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1206-20#Text>
52. Savcheniuk, M., Shubara, O., Shevchenko, M., Panteleienko, O., Ukhovskiy, V., Korniienko, L., Bilyk, S., Dovhal, O., & Tsarenko, T. (2024). Porivnialne epizootologichne doslidzhennia poshyrennia afrykanskoi chumy svynei v Ukraini ta deiakyykh krainakh Skhidnoi Yevropy [Comparative epizootiological study of the spread of African swine fever in Ukraine and selected Eastern European countries]. *Naukovyi Visnyk Veterynarnoi Medytsyny*, 1, 49–59. <https://doi.org/10.33245/2310-4902-2024-188-1-49-59>

Стаття надійшла до редакції 03.07.2026

Стаття пройшла рецензування 13.08.2026

Стаття опублікована 30.09.2026