

ЗДОРОВ'Я ТВАРИН

УДК 619:616.24-002-085:636.4
doi 10.37143/0371-4365-2021-75-76-12

**ПРОБЛЕМИ ХЛАМІДІОЗУ ТВАРИН І ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ
(оглядова)**

О. А. Біндюг, В. О. Рокотянська.

*Інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН
бул. Шведська Могила, 1, м. Полтава, Україна, 36013*

Проведено камеральний аналіз наукових тенденцій вирішення проблем хламідіозу свиней та акцентувати увагу на найбільш дієвих методах профілактики захворювання та лікування тварин. Установлено, що хламідії позиціонуються, як бактерії та віруси, а тому досить часто поширені серед сільськогосподарських тварин та птахів: у світі реєструють близько 90 млн. нових випадків захворювання на хламідіоз у тварин, зокрема свиней. Деякі види хламідіозу загрожують здоров'ю людей і тварин, знижуючи продуктивність останніх. Хламідії є грамнегативними, облигатними внутрішньоклітинними бактеріями зі складним циклом розвитку, що складається з двох стадій, таких як елементарне тіло (інфекційне) і сітчасте тіло. Це обумовлює їх латентність та стійкість до антибіотиків, інших терапевтичних препаратів. Встановлено, що хламідії подібні до вірусів, мають здатність викликати в організмі тварин небезпечні утворення. Хламідійна хвороба у свиней проявляється у вигляді кон'юнктивіту, пневмонії та псевдомембранозного або некротизуючого ентериту, що підтверджено експериментальним відтворенням інфекції на гнотобіотичних свинях з використанням клінічних ізолятів. Крім того, хламідіоз асоціюється з перикардитом, поліартритом і полісерозитом у поросят та численними репродуктивними проблемами, такими як виділення з піхви свиноматки, порушенням статевого циклу, абортами, муміфікацією плодів, народженням слабких поросят, підвищеною перинатальною та неонатальною смертністю, а також орхітом, епідидимітом та уретритом у кнурів. Проте, для більшості з цих захворювань остаточною роллю хламідіозу досконало не визначена.

Хламідіоз вважається патогеном у свиней тести на хламідії у більшості наявних ветеринарних діагностичних лабораторіях не проводяться. Хламідії часто зустрічаються разом з іншими патогенами і цей феномен в певній мірі ускладнює оздоровлення свиней. Інфікування тварин хламідіями відбувається внаслідок прямого контакту їх слизових оболонок із збудником захворювання. Систематичний контроль наявності хламідій у тварин маточного стада, дозволить запобігти зниженню їх продуктивності, тобто суттєвих економічних збитків. Дослідження хламідіозу за молекулярно-генетичним методом (ПІП),

*Біндюг Олександр Андрійович – к. с.-г. н., стар. наук. співр. лаб. фізіології відтворення,
e-mail: obindiug@gmail.com <https://orcid.org/0000-0002-8875-9382>
Рокотянська Вікторія Олексіївна, к. с.-г. н., наук. співр. лаб. фізіології відтворення,
e-mail: rokotianska@ukr.net <https://orcid.org/0000-0002-7608-0989>*

дозволить, виявити хворих тварин і здійснювати їх ілюмінацію найбільш перспективний і забезпечуватиме виявлення хворих тварин.

Ключові слова: хламідіоз, інфекція, бактерія, тварина, свиня, патогенез, симптоми, методи діагностики.

Вступ. Наукові дослідження і розроблені на їх основі практичні методи боротьби з багаточисельними інфекційними захворюваннями дають обнадійливі результати, проте вказують на унеможливлення їх повного викорінення з життєдіяльності макроорганізмів, у тому числі людини. Це пояснюється тим, що існує безліч бактерій і вірусів які локалізуються в різних частинах організму птиці, тварини та людини не завжди проявляються певною симптоматикою, тобто мають латентний період. Серед доволі вивченого інфекційного захворювання від якого страждає здоров'я сільськогосподарських тварин, а отже і їх продуктивність, чинне місце посідає хламідіоз. Широкий географічний ореал розповсюдження такої інфекції та багатогранність її форм прояву (на тепер відомо дев'ять видів) тільки ускладнюють здійснення оздоровчих заходів у тваринництві. Крім того бактерії роду *Chlamydia* за оригінальну будову, специфічний хімічний і антигенний склад, унікальний цикл розвитку тощо виділяються у окрему таксономічну групу. Так, відомо, що ці облигатні внутрішньоклітинні паразити реалізуються при взаємодії із чутливою клітиною господаря: інфекційні елементарні тільця хламідіозу внаслідок ендцитозу проникають у клітину господаря, і, як правило, зберігаючи свою структуру та життєздатність розвиваються в подальшому [1–3]. Впродовж значного часу після виявлення хламідійних інфекцій, які викликають у людини та тварин різноманітні за патогенезом і клінічними проявами хвороби на кшталт пневмонія, кон'юнктивіт, ентерит та інші, хламідії були віднесені науковцями до групи «атипових» крупних вірусів. Однак, новими дослідженнями було виявлено низку властивостей характерних для бактерій, а саме: наявність оболонки, ДНК та РНК, до складу клітинної мембрани входить мурамова кислота, розмножується бінарним діленням та ін., тому хламідії, згідно офіційної номенклатури, були віднесені до облигатних внутрішньоклітинних бактерій [4].

Обслуговуючи хворих тварин та птицю, і не підозрюючи на це, людина має найбільшу можливість зараження на хламідіоз. Тому піддаються захворюванням інфекційної етіології перш за все ветеринарні лікарі, працівники ветеринарних лабораторій та ті які працюють на тваринницьких фермах та птахофабриках. Про можливість зараження людини від тварин стало відомо в 1954 р., коли вперше було зареєстровано і описано захворювання ветеринарного лікаря менінгітом, який контактував з хворою коровою, що абортувала. При діагностиці захворювання було виявлена позитивна реакція зв'язування комплементу з хламідійним агентом. Подальші дослідження випадків зараження людини підтвердили той факт, що джерелом хламідійної інфекції в більшості випадків є сільськогосподарська тварина. Так, обстеження тваринників які працювали на свинокомплексах неблагополучних на хламідіоз позитивна реакція до хламідійного антигену була виявлена у 42,4 % випадків. До речі, чоловіки інфікувались хламідіями у меншій мірі (16,1 %) порівняно з жінками (83,9 %) [5]. Проте добре відомо, що епідемію хламідіозу може викликати також домашня (здебільшого качки та індики) та декоративна (папуги, канарки) птиця і навіть горлиці (дикі голуби). Рівень чутливості людини до орнітозу, викликаного представниками бактерій роду *Chlamydia*, і зокрема *Chlamydia psittaci*, досить високий. Симптоматика орнітозу проявляється у вигляді типової та атипової форм пневмонії, причому серед різноманітних причин які викликають пневмонію, близько 20 % з них

проявляються у вигляді гострих пневмоній і мають саме орнітозну етіологію. Зараження орнітозом у більшості випадків відбувається не тільки аерогенним шляхом але й аліментарно. І це підтверджується науковими дослідженнями та реальними практичними непоодинокими випадками коли людина постраждала від орнітозу птиці [6]. Також звертає на себе увагу хламідійний збудник *Chlamydia pneumoniae* який у більшості випадків викликає у людини не тільки розвиток патології органів респіраторного тракту але й, як встановлено сучасними дослідженнями, здатний до враження церебральних судин та викликати патології – лімфаденіт, інфаркт міокарда, атеросклероз та інші. З огляду на зазначене, стосовно розповсюдження хламідіозу серед тварин та птиці, виникає потреба у постійному жорсткому контролі за наявністю осередків хламідійної інфекції на фермах різного призначення та потужності, що дозволить убезпечити тваринників від зараження хламідіозом.

Незалежно від виду тварин основним джерелом їх інфекції є хворі тварини, які виділяють збудника хламідіозу у навколишнє середовище при аборті, з молоком, сечею та іншими екскретами, а також зі спермою. Встановлено, що на неблагополучних щодо хламідіозу фермах абортують до 70 % корів або народжуються мертві та нежиттєздатні телята [7]. Збудником хламідіозу у жуйних тварин, свиней та коней в більшості випадків виступає *Chlamydia abortus* а також *Chlamydia pecorum* та *Chlamydia psittaci*. Наявність латентного періоду розвитку хламідій на першій стадії тільності корів сприяє їх розмноженню, що викликає патологічні зміни в різних органах, і зокрема статевих, та тканинах, які з тим супроводжуються ендометритами, цервіцитами, вагінітами у корів, пневмонією, ентеритами, енцефаломієлітами, поліартритами у молодняка великої рогатої худоби. Проте, слід зазначити, що генітальна форма хламідіозу великої рогатої худоби схожа за симптоматикою до доволі розповсюджених хвороб таких як бруцельоз, лістеріоз, вібріоз, тріхомоноз та ін. [8]. Тому, для визначення хвороби необхідно підходити комплексно з врахуванням клініки її прояву, патологоанатомічних змін в організмі та обов'язковим лабораторним дослідженням. Так наприклад, для діагностування хламідіозу великої рогатої худоби за респіраторної форми перебігу враховують окрім епізоотологічних даних, клінічних проявів та патологоанатомічних змін, лабораторні дослідження: біоптати внутрішніх органів трупів телят, зразки фекалій, епітеліальні зіскрібки зі слизових оболонок носових ходів та прямої кишки, зразки сироватки крові. Отже, застосування диференційного діагнозу дозволяє ідентифікувати захворювання інфекційної та аліментарної етіології і таким чином приймати правильне рішення щодо застосування лікарських засобів та алгоритму дій. Так, за двома з 4-х варіантів розвитку хламідій у клітині-господаря після неадекватної терапії, проведеної без урахування антибіотикорезистентності збудника хламідіозу, відбувається L-трансформація або навіть персистенція мікроорганізму [9, 10].

Відсутність клінічних ознак і видимих патологічних змін є першочерговим чинником, що призводить також до поширення хламідіозу у свинарстві. Свині заражаються аерогенним, аліментарним та, насамперед, статевим шляхами. Основним джерелом хламідійної інфекції свиней є кнури-плідники та свиноматки, що передають збудник потомству. Дорослі репродуктивні тварини, залишаючись на перший погляд, клінічно здоровими, передають збудник пороссятам, які найбільше страждають від цього захворювання. Встановлено, що летальність серед новонароджених поросят може сягати 70 %. Серед поросят, що виживають, помічено відставання в рості і розвитку, наявність кон'юнктивіту, ураження респіраторного та шлунково-кишкового трактів, суглобів, а також, в окремих

особин, навіть центральної нервової системи. Тому, під час оздоровлення неблагополучних щодо хламідіозу свинарських господарств, насамперед, потрібно виключити зі стада кнурів-плідників, як джерело інфекції. Це захворювання викликає не тільки аборти у свиноматок і мертвонародженість одержаного приплоду; але й уретрити, орхіти, баланопостити у кнурів-плідників; пневмоентерити, енцефаліти, поліартрити і кон'юнктивіти у поросят, що завдає значних економічних збитків галузі свинарства. Хворі кнури-плідники являючись хламідієносіями є джерелом поширення збудника інфекції, виділяючи його з екскретами і секретами організму, і насамперед — зі спермою. Вирішення проблеми хламідіозу серед кнурів-плідників є однією з ключових у запобіганні поширення цієї інфекції у свинарській галузі. Тому рекомендується інфікованих високо цінних тварин лікувати препаратами антихламідійної дії (антибіотиками тетрациклінового ряду, фтор хінолонами, макролідами та ін.). Використовувати таких тварин для осіменіння свиноматок можна лише після підтвердження повної санації їх від хламідій. Нажаль, у багатьох випадках цього домогтися майже неможливо, внаслідок спорадичних зооветеринарних заходів щодо оздоровлення стада та особливостей розвитку хламідій в залежності від реалізації інтерференової та цитокінової систем клітини-господаря. Таким чином стає безперечним те, що хворі на хламідіоз тварини повинні підлягати вибракуванню, незважаючи на їх високу племінну цінність.

Хламідії первинно реплікуються в епітеліальних клітинах слизової оболонки кон'юнктиви, дихальних шляхів, сечостатевої системи та шлунково-кишкового тракту. Вони можуть виживати і реплікуватися в моноцитах й макрофагах та характеризуються різними позаклітинними і внутрішньоклітинними формами. Інфекційне елементарне тільце спочатку метаболічно неактивне (первинний осередок хламідії), а після потрапляння в клітину-хазяїна реорганізується у сітчасте тільце (вторинний осередок хламідії). Ці метаболічно активні клітини у подальшому діляться шляхом подвійного поділу всередині фагоцитотичних везикул. Конденсація і подальший лізис клітини-хазяїна завершує цикл реплікації хламідій. Однак у кількох дослідженнях описано виникнення альтернативних стадій розвитку, що складаються з аномальних розмірів, переважно збільшених структур, які називаються аберантними тілами [11–15].

Відомо, що хламідійні інфекції у свиней виявлені в 1955 р., коли Віллінган і Бімер вперше виділили хламідіоз із випадків артрити та перикардиту у свиней США [2]. Про масові спалахи хламідіозу, пов'язаного з бронхопневмонією або абортами, у свиней, які утримувались в умовах інтенсивного тваринництва, повідомлялося в країнах Східної Європи та Росії в період з 1960 по 1970 рр. У 1969 р. у Західній Європі були виділені перші штами хламідій свиней від численних австрійських свиней з поліартритом, полісерозитом, пневмонією, кон'юнктивітом або ентеритом, від свиноматок, які абортували, а також від свиней з неочевидною інфекцією кишкового тракту. У 80-х роках ХХ ст. від здорових і хворих німецьких свиней були виділені штами хламідій. Пізніше, у 1990-х р. хламідії послідовно виділялись зі стад свиней у Небрасці та Айові або виявляли у зразках кон'юнктиви свиней, уражених кон'юнктивітом або кератокон'юнктивітом на всіх фазах виробництва. У багатьох таких свиней з кон'юнктивітом спостерігалась діарея, а при розтині у більшості з них виявляли пневмонію. Хоча вважалось, що причиною діареї та пневмонії були вже відомі на той час патогени, хламідії були також виявлені в кишечнику та легенях уражених свиней [4, 5].

Хламідіоз вважається й досі найважливішим патогеном у свиней, оскільки тести на Chlamydiaceae зазвичай не проводяться в більшості ветеринарних

діагностичних лабораторій, а Chlamydiaceae часто зустрічаються разом з іншими патогенами. Інфікування хламідіями відбувається в результаті прямого контакту слизових оболонок із збудником. Новонароджені можуть заражатись під час проходження пологових шляхів. До клінічних проявів хламідійної інфекції, викликаной *Chlamydia trachomatis*, відносяться офтальмологічні захворювання (трахома, кон'юнктивіт), венерична лімфогранульома (клініка уретриту з гнійним пахвинним лімфаденітом), синдром Рейтера (уретрит, артрит, кон'юнктивіт).

Інкубаційний період з моменту зараження до появи перших симптомів захворювання триває від 7 до 20 днів і більше року. Видимі ознаки не розвиваються. Це або безсимптомне носійство, або випадки, коли симптоми захворювання непомітні, але при цьому структури та функції тканин повільно порушуються (персистуюча форма захворювання). У свиноматок хламідійна інфекція найчастіше протікає у вигляді запалення цервікального каналу шийки матки (цервіцит), звідки воно переходить у порожнину матки та маткові труби. Запалення маткових труб (сальпінгіт) є найпоширенішим ускладненням хламідіозу і може призводити до непрохідності маткових труб, а в результаті до безпліддя або трубної вагітності. Особливістю хламідіозу додатків матки є схильність до відсутності специфічних симптомів хвороби та тривалий перебіг. У деяких випадках інфекція поширюється вище на органи черевної порожнини [16–19].

У кнурів хламідіоз може бути як запалення сечовивідного каналу, сім'я вивідних протоків. У деяких випадках відбувається запалення передміхурової залози. Вважається, що хламідійна інфекція небезпечна при осіменінні, оскільки може призвести до передчасних опоросів, абортів, зниженої ваги новонароджених та навіть внутрішньоутробної загибелі плода. Крім того, поросята часто заражаються хламідіозом від свиноматки при проходженні через пологові шляхи, через що у них розвивається кон'юнктивіт або пневмонія [20, 21].

Етіологічними чинниками клінічно вираженого хламідіозу у свиней є *Chlamydia abortus* (38,3 %), *Chlamydia suis* (35,0 %), *Chlamydia pecorum* (31,7 %), *Chlamydia psittaci* (3,3 %), *Chlamydia pneumoniae* (3,3 %), що спричиняють латентний перебіг захворювання або безсимптомне хламідійне носійство. Причому, нерідко серед свиней товарних або навіть племінних свиноферм спостерігається одночасне циркулювання декількох видів хламідій. В багатьох випадках воно протікає у латентній формі. Так, згідно даних І. М. Ксьонза, у 90 % інфікованих хламідіями кнурів-плідників при зовнішньому огляді майже не спостерігаються будь-які патологічні зміни. Однак, при розтині туш кнурів, які хворіли на хламідіоз з ознаками орхіту та баланопоститу, відмічались набряк та гіперплазія сім'яників, геморогічне запалення сім'япроводів, некрологічні ураження статевого члена, збільшення у 1,5 рази пахових лімфовузлів тощо. Поросята, отримані від таких кнурів, мали дещо меншу живу масу при народженні (600–900 г), слабзорозвинутий або взагалі відсутній смоктальний рефлекс, внаслідок чого їх летальність становила близько 80 % [22].

Зважаючи на те, що при штучному осіменінні свиней статеве навантаження на кнурів-плідників суттєво зростає виникає нагальна потреба у постійному контролюванні за їх здоров'ям та, таким чином, запобігання розповсюдження хламідіозу. На сьогодні існує багато груп методів його лабораторної діагностики, а саме: серологічні, імунологічні, морфологічні, молекулярно-генетичні та культуральні. Проте, виражений поліморфізм клінічних проявів хламідійної інфекції, перевага хронічних персистентних форм, а також асимптомних варіантів перебігу на тлі первинних та вторинних її осередків суттєво ускладнюють діагностику. І це підтверджується статистичними даними стосовно застосування

серологічного методу – виявляється не більше 50 % хворих тварин.

Вдосконалення методів визначення наявності хламідій, залучення сучасних генетичних тестів та систематичність тестування безумовно сприятиме оздоровленню свиней, а отже підвищенню їх продуктивності. Дослідження хламідіозу за молекулярно-генетичним методом полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР) дозволяє виявляти хворих тварин і в повному обсязі здійснювати оздоровлення стада свиней шляхом елімінації або лікування кнурів та свиноматок які є носіями збудника хламідіозу – *Chlamydia abortus*, а також оцінювати ефективність лікування. ПЛР метод має ряд переваг над іншими: висока аналітична специфічність та чутливість, можливість аналізу різного біологічного матеріалу, невибагливість до умов збереження і транспортування зразків біологічного матеріалу, діагностика латентних форм інфекції тощо. Проте, головним недоліком зазначеного методу є контамінація зразків, які досліджуються, рекомбінантними плазмідами та ампліконами, що призводить до хибних результатів. Дотримання ж основних принципів організаційної роботи ПЛР-лабораторії дозволяє виключити можливість контамінації та забезпечити появі хибнопозитивних результатів [23, 24].

Останнім часом науковці застосовують спосіб підтвердження трансфікованості спермій плазмідною ДНК, який полягає у використанні диференційного лізису при виділенні ДНК соматичних клітин та спермій. Можливість використання способу перевірено експериментально і пропонується в біотехнологічних дослідженнях з трансгенезу для зниження витрат часу й коштів використовувати підтвердження трансфекції сперматозоїдів. З огляду на зазначене за можливості вилучення ДНК хламідій, які шляхом ендоцитозу проникають до клітини (спермій) існує вірогідність покращення тестування кнурів-плідників на хламідіоз та запобігання отримання хибних результатів [25–27].

Висновки. Узагальнюючи наукові дані щодо наявності у сільськогосподарських тварин хламідійних інфекцій стає цілком зрозумілим, що багатогранність форм їх прояву обумовлена циркуляцією у природі дев'яти видів хламідій, патогенна роль яких негативно позначається на здоров'ї тварин та їх продуктивності. Інфіковані хламідіями тварини і птахи є потенційною загрозою здоров'ю людей, які контактують з ними, чи зайняті переробкою тваринної сировини. Одним з складових вирішення проблеми хламідіозу є його діагностика. Подібність симптомів прояву хламідіозу до інших хвороб унеможливають встановити діагноз за клінічними та патологоанатомічними ознаками, а тому необхідно застосовувати сучасні молекулярно-генетичні (ПЛР в різних модифікаціях, методу ДНК-мікрочіпів, ДНК-ДНК гібридизацію, транскрипційну ампліфікацію) та імунологічні (ІФА, РІФ) методи. Дотримання ветеринарно-санітарних та зоогігієнічних правил сприятиме захисту тваринницьких об'єктів від занесення збудника хвороби ззовні. Для підвищення ефективності оздоровчих заходів необхідно здійснювати регулярний моніторинг хламідійної інфекції на об'єктах з племінної справи за допомогою високочутливих методів лабораторної діагностики.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Hammerschlag M. R. The intracellular life of chlamydiae. *Semin Pediatr Infect Dis.* 2002. Vol. 13. Is. 4. P. 239–248. doi: 10.1053/spid.2002.127201
2. Willingan D. A., Beamer P. D. Isolation of a transmissible agent from pericarditis of swine. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 1955. Vol. 126. P. 118–122.
3. Guenov I. Etudes sur la pericardite fibrineuse des porcelets due au virus de l'ornithose. *Bull Off Int Epizoot.* 1961. Vol. 55. P. 1465–1473.

4. Borel N., Polkinghorne A., Pospischil A. A Review on Chlamydial Diseases in Animals: Still a Challenge for Pathologists? *Veterinary Pathology*. 2018. Vol. 55(3). P. 374–390. doi: 10.1177/0300985817751218.
5. Kölbl O. Untersuchungen über das Vorkommen von Miyagawanellen beim Schwein. *Wiener Tierärztl Monatsch.* 1969. Vol. 56. P. 355–361.
6. Kölbl O., Burtscher H., Hebenstreit J. Polyarthritiden bei Schlachtschweinen. Mikrobiologische, histologische und fleischhygienische Untersuchungen und Aspekte. *Wiener Tierärztl Monatsch.* 1970. Vol. 57. P. 355–361.
7. Leonard I., Wittenbrink M. M., Bisping W. Nachweis von *Chlamydia psittaci* im Kot von Schweinen. *Berl Munch Tierärztl Wschr.* 1988. Vol. 101. P. 124–128.
8. Plagemann O. Chlamydien als Abortursache beim Schwein und als Differentialdiagnose zum Smedi-Komplex. *Tierärztl Umsch.* 1981. Vol. 36. P. 842–846.
9. Conjunctivitis and Keratoconjunctivitis Associated with *Chlamydiae* in Swine / Rogers D. G. et al. *J. of the American Veterinary Medical Association*. 1993. Vol. 203. № 9. P. 1321–1323.
10. Mixed infections with porcine *Chlamydia trachomatis/pecorum* and infections with ruminant *Chlamydia psittaci* serovar 1 associated with abortions in swine / Schiller I. et al. *Vet. Microbiol.* 1997. Vol. 58. № 2–4. P. 251–260. doi: 10.1016/S0378-1135(97)00154-5.
11. Intestinal *Chlamydia* in finishing pigs / Szeredi L. et al. *Vet. Pathol.* 1996. Vol. 33. № 4. P. 369–374.
12. Characteristics of *Chlamydia Suis* Ocular Infection in Pigs / Unterwiesing C. et al. *Pathogens*. 2021. Vol. 10. P. 1103.
13. First Report of Chlamydia Seroprevalence in Farmed Wild Boars in China / Nie L. B. et al. *Vector Borne Zoonotic Dis.* 2018. Vol. 18(9). P. 504–508. doi: 10.1089/vbz.2018.2272.
14. Prevalence of *Chlamydia* in Pigs in China from 1985 to 2020: A Systematic Review and Meta-Analysis / Sheng C. Y. et al. *Vector-Borne Zoonotic Diseases*. 2021. Vol. 21. № 7. P. 517–533. doi: 10.1089/vbz.2020.2694.
15. Detection of a range of genetically diverse chlamydiae in Australian domesticated and wild ungulates / Jelocnik M. et al. *Transboundary and Emerging Diseases*. 2019. Vol. 66. Is. 3. P. 1132–1137. doi: 10.1111/tbed.13171.
16. First Report of Chlamydia Seroprevalence in Slaughter Pigs in Shandong Province, Eastern China / Wu-Wen Sun et al. *Vector-Borne Zoonotic Diseases*. 2020. Vol. 20. № 1. P. 51–53. doi: 10.1089/vbz.2019.2472.
17. Co-Occurrence of *Chlamydia suis* DNA and *Chlamydia suis*-Specific Antibodies in the Human Eye / Kieckens E. et al. *Vector-Borne Zoonotic Diseases*. 2018. Vol. 18. № 12. P. 677–682. doi: 10.1089/vbz.2017.2256.
18. Everett K. D., Bush R. M., Andersen A. A. Emended description of the order *Chlamydiales*, proposal of *Parachlamydiaceae* fam. nov. and *Simkaniaceae* fam. nov., each containing one monotypic genus, revised taxonomy of the family *Chlamydiaceae*, including a new genus and five new species, and standards for the identification of organisms. *Int. J. Syst. Bacteriol.* 1999. Apr. Vol. 49. Pt. 2. P. 415–440. doi: 10.1099/00207713-49-2-415.
19. Kerr K., Entrican G., McKeever D., Longbottom D. Immunopathology of *Chlamydia abortus* infection in sheep and mice. *Research in Veterinary Science*. 2005. Feb. Vol. 78. Is. 1. P. 1–7. doi: 10.1016/j.rvsc.2004.08.004.
20. Everett K. D. *Chlamydia* and *Chlamydiales*: more than meets the eye. *Veterinary Microbiology*. 2000. Vol. 75. Is. 2. P. 109–126. doi: 10.1016/S0378-1135(00)00213-3

21. Absence of Chlamydia-like organisms in pigs / Van Gils M. et al. *New Microbes and New Infections*. 2015. Vol. 7. P. 31–32. doi: 10.1016/j.nmni.2015.04.007.
22. Ксьонз І. М. *Хламідіози тварин*. Полтава : Оріяна, 2012. 318 с.
23. Taylor-Brown A., Polkinghorne A. New and emerging chlamydial infections of creatures great and small. *New Microbes and New Infections*. 2017. Vol. 18. P. 28–33. doi: 10.1016/j.nmni.2017.04.004.
24. Chlamydiaceae and Chlamydia-like organisms in free-living small mammals in Europe and Afghanistan / Stephan S. et al. *Journal of Wildlife Diseases*. 2014. Vol. 50. № 2. P. 195–204. doi: 10.7589/2013-08-194.
25. Спосіб визначення ДНК бактерій родини *Chlamydiaceae* у полімеразній ланцюговій реакції шляхом ампліфікації фрагмента гена головного білка мембрани (МOMP) : пат. 51635 Україна: МПК А 61 К 39/118; заявл. 19.01.2010; опубл. 26.07.2010, Бюл. № 14. 10.
26. Спосіб визначення ДНК, збудників хламідійних інфекцій у мультиплексній полімеразній ланцюговій реакції : пат. 11834 Україна: МПК А 61 К 39/118; заявл. 23.06.2005; опубл. 16.01.2006, Бюл. № 1.
27. Спосіб визначення ДНК семи збудників хламідійних інфекцій ссавців і птахів у одній полімеразній ланцюговій реакції : пат. 34868 Україна: МПК А 61 К 39/118; заявл. 25.03.2008; опубл. 26.08.2008, Бюл. № 16.

REFERENCES

1. Hammerschlag, M. R. (2002). The intracellular life of chlamydiae. *Semin. Pediatr Infect Dis.*, 13(4), 239–248. doi: 10.1053/spid.2002.127201
2. Willingan, D. A., & Beamer, P. D. (1955). Isolation of a transmissible agent from pericarditis of swine. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 126, 118–122.
3. Guenov, I. (1961). Etudes sur la pericardite fibrineuse des porcelets due au virus de l'ornithose. *Bull. Off Int. Epizoot.*, 55, 1465–1473.
4. Borel, N., Polkinghorne, A., & Pospischil, A. (2018). A Review on Chlamydial Diseases in Animals: Still a Challenge for Pathologists. *Veterinary Pathology*, 55(3), 374–390. doi: 10.1177/0300985817751218.
5. Kölbl, O. (1969). Untersuchungen über das Vorkommen von Miyagawanellen beim Schwein. *Wiener Tierärztl Monatssch.*, 56, 355–361.
6. Kölbl, O., Burtscher, H., & Hebenstreit, J. (1970). Polyarthritits bei Schlachtsweinen. Mikrobiologische, histologische und fleischhygienische Untersuchungen und Aspekte. *Wiener Tierärztl Monatssch*, 57, 355–361.
7. Leonard, I., Wittenbrink, M. M., & Bisping, W. (1988). Nachweis von *Chlamydia psittaci* im Kot von Schweinen. *Berl Munch Tierärztl Wschr.*, 101, 124–128.
8. Plagemann, O. (1981). Chlamydien als Abortursache beim Schwein und als Differentialdiagnose zum Smedi-Komplex. *Tierärztl Umsch.*, 36, 842–846.
9. Rogers, D. G., Andersen, A. A., Hogg, A., Nielsen, D. L., & Huebert, M. A. (1993). Conjunctivitis and Keratoconjunctivitis associated with *Chlamydiae* in swine. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 203(9), 1321–1323.
10. Schiller, I., Koesters, R., Weilenmann, R., Thoma, R., Kaltenboeck, B., Heitz, P., & Pospischil, A. (1997). Mixed infections with porcine *Chlamydia trachomatis/pecorum* and infections with ruminant. *Chlamydia psittaci* serovar 1 associated with abortions in swine. *Vet. Microbiol.*, 58(2–4), 251–260. doi: 10.1016/S0378-1135(97)00154-5.
11. Szeredi, L., Schiller, I., Sydler, T., Guscetti, F., Heinen, E., Corboz, ... &

Pospischil, A. (1996). Intestinal *Chlamydia* in finishing pigs. *Vet. Pathol.*, 33(4), 369–374. doi: 10.1177/030098589603300401.

12. Unterweger, C, Inic-Kanada, A, Setudeh, S, Knecht, C, Duerlinger, S, Stas, M., ... & Barisani-Asenbauer, T. (2021). Characteristics of *Chlamydia suis* Ocular Infection in Pigs. *Pathogens*, 10, 1103. doi: 10.3390/pathogens10091103

13. Nie, L. B, Liang, Q. L, Zou, Y., Gao, Y. H., Zhao, Q., Hu, G. X., & Zhu, X. Q. (2018). First Report of Chlamydia Seroprevalence in Farmed Wild Boars in China. *Vector-Borne Zoonotic Diseases*, 18(9), 504–508. doi: 10.1089/vbz.2018.2272

14. Sheng, C. Y, Gong, Q. L., Ma, B. Y., Liu, Y., Ge, G. Y., Li, D. L., ... & Du, R. (2021). Prevalence of *Chlamydia* in Pigs in China from 1985 to 2020: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Vector-Borne Zoonotic Dis.*, 21(7), 517–533. doi: 10.1089/vbz.2020.2694.

15. Jelocnik, M., Taylor-Brown, A., O’Dea, C., Anstey, S., Bommana, S., Masters, N., ... & Polkinghorne, A. (2019). Detection of a range of genetically diverse chlamydiae in Australian domesticated and wild ungulates. *Transboundary and Emerging Diseases*, 66(3), 1132–1137. doi: 10.1111/tbed.13171

16. Wu-Wen, Sun, Nian-Zhang, Zhang, Yuan-Huan, Kang, Lei, Zhang & Xiao-Feng, Shan (2020). First Report of Chlamydia Seroprevalence in Slaughter Pigs in Shandong Province, Eastern China. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*, 20(1), 51–53. doi: 10.1089/vbz.2019.2472.

17. Kieckens, E., Van den Broeck, L., Van Gils, M., Morré, S. & Vanrompay, D. (2018). Co-Occurrence of *Chlamydia suis* DNA and *Chlamydia suis*-Specific Antibodies in the Human Eye. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*, 18(12), 677–682. doi: 10.1089/vbz.2017.2256.

18. Everett, K. D., Bush, R. M, & Andersen, A. A. (1999). Emended description of the order *Chlamydiales*, proposal of *Parachlamydiaceae* fam. nov. and *Simkaniaceae* fam. nov., each containing one monotypic genus, revised taxonomy of the family *Chlamydiaceae*, including a new genus and five new species, and standards for the identification of organisms. *Int. J. Syst. Bacteriol.*, 49(2), 415–440. doi: 10.1099/00207713-49-2-415.

19. Kerr, K., Entrican, G., McKeever, D., & Longbottom, D. (2005). Immunopathology of *Chlamydophila abortus* infection in sheep and mice. *Res Vet Sci.*, 78(1), 1–7. doi: 10.1016/j.rvsc.2004.08.004.

20. Everett, K. D. (2000). *Chlamydia* and *Chlamydiales*: more than meets the eye. *Vet. Microbiol.* 75(2), 109–126. doi: 10.1016/S0378-1135(00)00213-3.

21. Van Gils, M., Aeby, S., Vanrompay, D., & Greub, G. (2015). Absence of *Chlamydia*-like organisms in pigs. *New Microbes and New Infections*, 7, 31–32. doi: 10.1016/j.nmni.2015.04.007.

22. Ksonz, I. M. (2012). *Khlamidiozy tvaryn* [Chlamydia of animals]. Poltava : Oriiana.

23. Taylor-Brown, A., & Polkinghorne, A. (2017). New and emerging chlamydial infections of creatures great and small. *New Microbes and New Infections*, 18, 28–33. doi: 10.1016/j.nmni.2017.04.004.

24. Stephan, S., Guerra, D., Pospischil, A., Hilbe, M., Weissenböck, H., Novotný, L., & Borel, N. (2014). Chlamydiaceae and chlamydia-like organisms in free-

living small mammals in Europe and Afghanistan. *Journal of Wildlife Diseases*, 50(2), 195–204. doi: 10.7589/2013-08-194.

25. Ksonz, I. M., & Pochernyaev, K. F. (2010). The method of determining the DNA of bacteria of the Chlamydiaceae family in the polymerase chain reaction by amplifying a fragment of the gene of the main membrane protein (MOMP): pat. 51635 Ukraine: IPK A 61 K 39/118; statement 19.01.2010; published 26.07.2010, Bull. No. 14. 10. Kyiv : State Department of Intellectual Property

26. Ksonz, I. M., Pochernyaev, K. F., & Kurman A. F. (2006). The method of determining DNA, causative agents of chlamydial infections in the multiplex polymerase chain reaction: pat. 11834 Ukraine. Kyiv : State Department of Intellectual Property.

27. Ksonz, I. M., & Pochernyaev, K. F. (2008). The method of determining the DNA of seven causative agents of chlamydial infections of mammals and birds in one polymerase chain reaction: pat. 34868 Ukraine. Kyiv: State Department of Intellectual Property.

PROBLEMS OF CHLAMYDIOSIS IN ANIMALS AND WAYS TO SOLVE THEM (review)

O. A. Bindug, V. O. Rokotianska.

*Institute of Pig Breeding and Agro-Industrial Production of NAAS
Shvedska Mohyla Str., 1, Poltava, Ukraine, 36013*

It was conducted a chamber analysis of scientific trends in solving the problems of chlamydia in pigs and focusing on the most effective methods of the disease prevention and the treatment of animals. It has been determined that chlamydia are positioned as bacteria and viruses, and therefore are quite common among farm animals, and poultry: about 90 million new cases of chlamydia disease in animals, in particular pigs, are registered in the world. Some types of chlamydia threaten the health of people and animals, reducing the productivity of the latter. Chlamydiae are Gram-negative, obligate intracellular bacteria with a complex developmental cycle consisting of two stages, such as the elementary body (infectious) and the reticulum body. This determines their latency and resistance to antibiotics and other therapeutic drugs. It has been determined that chlamydia are similar to viruses and have the ability to cause dangerous formations in the body of animals. Chlamydial disease in pigs manifests as conjunctivitis, pneumonia, and pseudomembranous or necrotizing enteritis, which is confirmed by the experimental reproduction of the infection in gnotobiotic pigs using clinical isolates. In addition, chlamydia is associated with pericarditis, polyarthrititis and polyserositis in piglets and numerous reproductive problems such as vaginal discharge from the sow, disruption of the sexual cycle, abortions, mummification of fetuses, the birth of weak piglets, the increased perinatal and neonatal mortality, as well as orchitis, epididymitis and urethritis in boars. However, for most of these diseases, the ultimate role of chlamydia is not fully defined.

Chlamydia is considered a pathogen in pigs, chlamydia tests are not performed in most available veterinary diagnostic laboratories. Chlamydia often occurs together with other pathogens, and this phenomenon complicates the recovery of pigs to a certain extent. Infection of animals with chlamydia occurs as a result of direct contact of their mucous membranes with the causative agent of the disease. The systematic control of the

presence of chlamydia in animals of the breeding herd will prevent a decrease in their productivity, that is, the substantial economic losses. The study of chlamydia by the molecular genetic method (PCR) will allow to identify sick animals and carry out their illumination, which is the most promising and will ensure the detection of sick animals.

Key words: *chlamydia, infection, bacteria, animal, pig, pathogenesis, symptoms, diagnostic methods.*