

2. ВЕТЕРИНАРНА ВІРУСОЛОГІЯ ТА МІКРОБІОЛОГІЯ

УДК 619:616.98:579.841.94:615.281.9:636.7

DOI [10.36016/VM-2025-111-5](https://doi.org/10.36016/VM-2025-111-5)

АНТИБІОТИКОЧУТЛИВІСТЬ ТА АНТИБІОТИКОРЕЗИСТЕНТНІСТЬ КЛІНІЧНИХ ІЗОЛЯТІВ *BORDETELLA BRONCHISEPTICA*

Гадзевич Д. В*Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної
ветеринарної медицини», Харків, Україна, e-mail: d5195681@gmail.com*

За результатами досліджень було встановлено, що перелік антибактеріальних препаратів для боротьби з *B. bronchiseptica* є незначним. До більшої частини антибіотиків, що були піддані дослідженню, клінічні ізоляти *B. bronchiseptica* виявилися резистентними, і, відповідно, ці препарати є неефективними для терапії тварин, хворих на бордетеліоз. У той же час встановлено, що клінічні ізоляти *B. bronchiseptica* є високочутливими (зона затримки росту 25 мм та більше) до доксицикліну, ципрофлоксацину та офлоксацину. Клінічні ізоляти *B. bronchiseptica* виявилися помірно чутливими (зона затримки від 15 до 24 мм) до канаміцину, оксолінової кислоти, колістину, тетрацикліну, іміпенему, тераміцину, левоміцитину, рокситроміцину, азитроміцину, цефоперазону, цефепиму, меропенему, цефамандолу, цефаклору, левофлоксацину, енрофлоксацину та норфлоксацину.

Ключові слова: бордетеліоз, антибактеріальні препарати, бактеріологічний метод, назофарингеальний секрет, інфекційний трахеобронхіт

Згідно з даними літератури в останні роки в усьому світі відмічається різке зростання стійкості мікроорганізмів до антибактеріальних препаратів (АБП), що негативно впливає на контроль над багатьма важливими зооантропонозними хворобами [1–4]. Резистентність збудників інфекцій до АБП веде до збільшення термінів лікування хворих та підвищує летальність тварин. В економічному плані підвищення антибіотикорезистентності у бактерій призводить до суттєвого підвищення вартості терапії. Проблема антибіотикорезистентності мікроорганізмів визнана глобальною, і в даний час однією з стратегічних задач у всьому світі є стримування розвитку і розповсюдження антибіотикорезистентних мікроорганізмів [1, 2, 4, 5]. Тому проведення лабораторних досліджень з метою визначення чутливості мікроорганізмів — збудників інфекційних хвороб до АБП набуває все більш важливого значення [16, 18].

Також вивчення чутливості мікроорганізмів до АБП має першочергове практичне значення для організації ефективної обґрунтованої цілеспрямованої індивідуальної антибактеріальної терапії інфекційної хвороби. Як стверджують багаточисленні дослідники, надмірне використання АБП без визначення та врахування їх чутливості до мікроорганізмів призвело до того, що велика кількість збудників хвороб здобули стійкість до лікарських речовин [1, 4, 5, 7, 15]. Вчені стверджують, що стійкість до антибіотиків сприяє розповсюдженню збудників серед людей, тварин та їх накопиченню в навколишньому середовищі. Як приклад кричущих наслідків набуття антибіотикорезистентності є бактерії виду *Bordetella bronchiseptica*. Відомо, що *B. bronchiseptica* є етіологічним агентом бордетеліозу та згідно з численними даними літератури, ці мікроорганізми в останні роки набули високої резистентності до багатьох АБП, що призвело до збільшення термінів лікування хворих тварин та підвищило їх летальність [5, 8–10].

Бордетеліоз — інфекційна хвороба тварин, що викликається *B. bronchiseptica* та характеризується запаленням слизових оболонок респіраторних органів, кашлем, інтоксикацією, схудненням та, без своєчасного лікування, загибеллю. Бордетеліоз є висококонтагіозним інфекційним захворюванням сільськогосподарських та дрібних домашніх тварин [1–4]. На даний час бордетеліоз тварин зареєстрований та описаний у багатьох країнах світу. Згідно з даними літератури в Україні захворювання становить від 4 до 16 % у загальній інфекційній патології собак та від 3 до 22 % — у загальній інфекційній патології свиней. У випадках змішаної інфекції збудник виділяють більш ніж від 75 % хворих тварин. Часто захворювання перебігає безсимптомно та атипово [1, 11, 12].

Головними умовами успішної ліквідації спалахів бордетеліозу серед тварин є раннє ізолювання збудника та визначення його чутливості до антибіотиків, а також своєчасно розпочате лікування, комплексність та систематичність у проведенні оздоровчих заходів, що включають загальні та спеціальні ветеринарно-санітарні заходи. Комплексний метод лікування повинен включати антимікробну, симптоматичну, неспецифічну, стимулюючу, фізіо- та дієтотерапію [13, 14, 17].

Антибіотикотерапія на початковій (катаральній) стадії інфекції профілактує подальший розвиток або знижує тяжкість симптомів хвороби, а в подальшому — виникнення секундарних інфекцій. Крім того, вона запобігає виникненню бактеріоносійства. Але важливо, щоб збудник був чутливий до АБП, що застосовують [14].

Таким чином, проблема боротьби з бордетеліозом тварин потребує ретельного вивчення та дослідження. Це необхідно для розуміння того, які засоби сьогодні здатні ефективно протистояти хворобі.

Метою роботи було визначити чутливість до антибактеріальних препаратів клінічних ізолятів *B. bronchiseptica*, ізолюваних від собак у 2025 р.

Матеріали та методи. Для дослідження було взято 8 клінічних ізолятів *B. bronchiseptica*, ізолюваних у 2025 р. від 8 собак, хворих на бордетеліоз. Виділення мікроорганізмів проводили згідно з методичними вказівками щодо мікробіологічної діагностики кашлюку та паракашлюку, затвердженими Наказом МОЗ України № 169 від 15.04.2005 р. [5]. Процес виділення клінічних ізолятів *B. bronchiseptica* з назофарингеального секрету складався з двох етапів. Перший етап включав відбір та посів біологічного матеріалу (назофарингеального секрету) на поживні середовища. Відбір проб назофарингеального секрету для ізоляції бордетел здійснювали за допомогою стерильного одноразового зонд-тампону з слизової оболонки тонзилітної і навколофарингеальної областей. Для чого, після міцного фіксування обстежуваних тварин, шпателем забезпечували доступ зонду-тампону до задньої стінки глотки. Зонд-тампон після торкання до слизової оболонки тонзилітної і навколофарингеальної областей обережно виймали з пащі, не торкаючись язика та щік, і повертаючи тампон навколо своєї осі, круговими рухами втирали назофарингеальний секрет Z-подібним штрихом у центрі чашки Петрі та по периферії у вигляді 4–5 майданчиків із середовищем КВА (казеїново-вугільним агаром із 5 % кров'ю) та середовищем Борде-Жангу (картопляно-гліцеринний агар із 20 % кров'ю). Також біологічний матеріал паралельно висівали на інші поживні середовища (МПА, МПБ, кров'яний агар, Ендо, Мак-Конкі, Сабуро тощо) для ізоляції та ідентифікації інших видів мікроорганізмів-асоціантів. Це пов'язано з тим, що у біологічному матеріалі можуть знаходитися різні види мікроорганізмів і необхідно для діагностики, щоб вирости максимально усі [7]. Посіви робили таким чином, щоб отримати окремі ізолювані колонії [8]. Посіви поміщали в термостат на 48 години за умов температури $35,5 \pm 0,5$ °C, а для виявлення грибів роду *Candida* посіви поміщали в термостат на 5 діб за температури $28,0 \pm 0,5$ °C. Щодня проводили оцінку росту мікроорганізмів на середовищах. Перевіряли морфологію колоній під мікроскопом-лупою МБС-9.

Паралельно висівали на чашки Петрі з КВА із 5 % кров'ю, що був розлитий тонким шаром 1,5–2,0 мм, для оцінки гемолітичних властивостей клінічних ізолятів *B. bronchiseptica*. А для інгібування сторонньої мікрофлори під час виділення клінічних ізолятів *B. bronchiseptica*, проби з назофарингеальним секретом висівали на середовище КВА з доданням крові та в якості селективного компонента цефалексину (4 мг/100 мл) шляхом внесення антибіотика в середовища, як рекомендується у методичних вказівках з мікробіологічної діагностики кашлюку та паракашлюку [8].

Відбір проб назофарингеального секрету для ізоляції бордетел провели від 8 собак 1,5–3-місячного віку, хворих на бордетеліоз (за даними анамнезу, клінічної картини та виявлення генетичного матеріалу *B. bronchiseptica* методом ПЛР). На момент відбору у собак біологічного матеріалу реєстрували специфічний характерний сухий болючий кашель, риніт, кон'юнктивіт та ознаки трахеобронхіту, поряд з цим для лікування тварин антибактеріальні препарати не застосовували.

Проби від хворих тварин відбирали в ранній термін захворювання (але не пізніше 3-го тижня), оскільки, як вказують науковці [8], у більш пізній термін висіваність збудника різко знижується. Для отримання об'єктивних результатів виділення клінічних ізолятів *B. bronchiseptica* від кожної собаки відібрали по 8 проб назофарингеального секрету з слизової оболонки

тонзилітної і навколофаренгіальної областей з використанням на кожну пробу окремого стерильного одноразового зонд-тампону. Проби з назофарингеальним секретом від тих самих хворих собак відбирали два рази підряд при повторних обстеженнях тварин з інтервалами в 24 години. Посів відібраного біологічного матеріалу проводили таким чином, щоб від кожної дослідної собаки по 2 відібрані проби було обов'язково посіяно на 2 чашки Петрі з кожним видом середовища. Середовища та окремі поживні компоненти використовували виробництва HiMedia Laboratories Pvt. Limited, Індія та ТОВ «Фармактив», Україна.

Другим етапом було отримання чистої культури клінічних ізолятів *B. bronchiseptica*. Для цього переглядали посіви на поживних середовищах. За зовнішнім виглядом колоній (розмір, колір, форма), певними швидкими тестами і результатами світлової мікроскопії після відповідного фарбування аніліновими фарбниками визначали можливий вид мікроорганізмів і їх значення в конкретному випадку [6–9]. Вибрані колонії відсівали на поживні середовища для накопичення чистої культури мікроорганізмів. У разі росту колоній тільки одного виду проводили ідентифікацію і визначення чутливості до антибіотиків без етапу накопичення чистої культури.

Ідентифікацію ізольованих мікроорганізмів (визначення біохімічних і антигенних властивостей) проводили за допомогою фіксованого набору субстратів, діагностично-селективних середовищ і сироваток. Субстрати — вуглеводи, амінокислоти, багатоатомні спирти та інші складні сполуки. За результатами встановлювали рід і вид мікроорганізму [6–9]. Для вивчення біохімічних властивостей мікроорганізмів використовували селективні та діагностично-селективні середовища та окремі компоненти виробництва HiMedia Laboratories Pvt. Limited, Індія та ТОВ «Фармактив», Україна. Використовували середовище Гісса з цукрами та багатоатомними спиртами, ацетатний агар, нітратний агар для визначення відновлення нітратів в нітрити, середовище для визначення желатинази, середовища Пізу, цитратний агар Сіммонса тощо.

Визначення чутливості до антибіотиків проводили диско-дифузійним методом за рахунок визначення зон затримки росту мікроорганізму навколо паперового диска, просоченого антибіотиком (виробництва HiMedia Laboratories Pvt. Limited, Індія, ТОВ «Фармактив», Україна або аналогічні за якістю). Визначення чутливості до антибактеріальних препаратів здійснювали згідно з методичними вказівками [6]. Залежно від зон затримки росту визначали стійкі, помірно-стійкі та чутливі штами мікроорганізмів до того чи іншого антибіотика. Клінічні ізоляти *B. bronchiseptica* досліджували на чутливість до 56 антимікробних препаратів різних фармакологічних груп, що широко застосовуються у ветеринарії для лікування тварин.

Клінічні ізоляти *B. bronchiseptica* вважали високочутливими до антибактеріальних препаратів, коли виявляли зону затримки росту 25 мм і більше, помірно чутливими — зона затримки від 15 до 24 мм та резистентними (стійкими) — зона затримки росту 10 мм та менше.

Ізоляти *B. bronchiseptica*, що виявилися стійкими до 6 і більше АБП різних фармакологічних груп, визначали як полірезистентні, до 2–5 — як помірно-резистентні.

Результати. За результатами досліджень було встановлено, що арсенал антибактеріальних препаратів для боротьби з *B. bronchiseptica* є незначним. До більшої частини антибіотиків, що були піддані дослідженню, ізоляти *B. bronchiseptica* виявилися резистентними, і, відповідно, ці препарати є неефективними у терапії тварин, хворих на бордетеліоз. Отримані нами дані наведені у таблиці 1.

Таблиця 1 — Антибіотикочутливість клінічних ізолятів *B. bronchiseptica* до антибактеріальних препаратів

Найменування АБП	Вміст АБП у диску, мкг	Позначення клінічного ізоляту <i>B. bronchiseptica</i> / діаметр зон затримки росту бордетел (мм) на середовищі							
		Ізолят 25/1	Ізолят 25/2	Ізолят 25/3	Ізолят 25/4	Ізолят 25/5	Ізолят 25/6	Ізолят 25/7	Ізолят 25/8
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Карбапенеми									
Іміпенем	10	15	17	16	17	15	16	18	15
Меропенем	10	15	18	14	16	12	18	17	16

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Препарати групи пеніциліну									
Бензилпеніцилін	10	0	0	0	0	2	0	0	3
Ампіцилін	10	0	0	0	2	0	0	0	0
Карбеніцилін	25	0	0	0	0	0	0	0	0
Амоксиклав	300	0	0	12	5	0	0	0	0
Амоксицилін	20	0	0	15	8	7	0	2	0
Біцилін	10	0	0	7	0	0	15	0	0
Оксацилін	20	0	0	0	0	0	0	0	0
Аміноглікозиди									
Оксацилін	30	16	15	18	15	16	18	16	17
Неоміцин	10	0	4	4	0	0	0	8	9
Мономіцин	30	25	14	14	14	16	20	22	18
Канаміцин	20	20	23	24	24	20	25	21	22
Гентаміцин	30	16	15	15	19	15	18	18	15
Сізоміцин	10	33	20	16	20	20	18	17	21
Стрептоміцин	10	14	11	17	14	12	15	16	16
Оксацилін	100	22	20	28	18	22	20	22	21
Поліпептиди									
Бацитрацин	10	0	11	0	12	10	8	10	8
Глікопептиди									
Ванкамецин	30	0	0	2	0	0	0	3	2
Нітрофурані									
Фурадонін	300	9	7	8	6	5	8	5	4
Фуразолідон	300	0	2	2	0	0	0	4	0
Фурагін	300	0	0	0	0	4	4	4	4
Фурадон	300	0	0	2	2	0	0	0	2
Цефалоспори́ни									
Цефазолін	30	0	0	0	0	0	0	0	0
Цефтазидим	30	0	0	0	0	2	0	0	0
Цефоперазон	75	17	29	24	19	15	10	12	15
Цефотаксим	30	0	0	0	0	0	0	0	0
Цефалотин	30	0	0	16	0	0	8	4	0
Цефепим	30	12	10	10	14	10	10	12	12
Цефтриаксон	20	0	0	0	0	0	0	0	0
Цефамандол	30	15	17	15	13	14	15	16	15
Цефаклор	30	20	18	20	16	17	15	16	14
Фторхіноли									
Ципрофлоксацин	20	29	26	25	25	25	27	25	26
Офлоксацин	10	29	25	25	26	25	25	27	25
Левовфлоксацин	5	18	16	17	15	13	18	19	18
Енрофлоксацин	5	20	18	16	15	15	16	18	19
Норфлоксацин	10	20	18	15	19	17	18	17	20
Хіноли									
Кислота оксолінова	300	22	22	18	24	22	18	19	20
Макроліди									
Еритроміцин	15	8	2	4	6	4	4	8	9
Азитроміцин	15	20	15	18	20	15	18	16	17
Рокситроміцин	20	17	17	20	18	15	16	18	15
Олеандоміцин	15	0	0	2	0	0	2	2	0
Кларитроміцин	15	0	0	0	0	2	2	0	0

Продовження табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Фузидини									
Фузидин	10	0	0	0	0	0	0	0	0
Фурадипан	15	0	0	0	0	0	0	0	0
Протигрибкові препарати									
Ністатин	80	0	0	0	0	0	0	0	0
Клотримазол	80	0	0	0	0	0	0	0	0
Флуконазол	80	0	0	0	0	0	0	0	0
Амфотерин В	80	0	0	0	0	0	0	0	0
Поліміксини									
Римфапицин	5	0	2	4	0	0	2	4	2
Колістин	20	18	19	20	20	17	18	19	20
Тетрацикліни									
Тетрациклін	30	17	0	11	16	10	12	14	11
Доксициклін	30	25	25	26	25	26	27	25	25
Тераміцин	20	18	20	21	19	22	20	20	21
Препарати групи левоміцетина									
Левоміцитин	10	20	21	20	15	22	20	20	21
Препарати групи лінкоміцина									
Лінкоміцин	20	0	0	0	0	0	0	0	0
Кліндаміцин	20	0	0	2	2	0	0	0	0
Інші									
Триметоприм	20	0	0	0	0	0	0	0	0
Сульфадимезин	20	0	0	0	0	0	0	0	0
Оптохін	20	0	0	0	6	0	0	0	0

Примітка. «0» — відсутність зони затримки.

Отримані нами дані свідчать, що досліджені клінічні ізоляти *B. bronchiseptica*, є високочутливими (зона затримки росту 25 мм та більше) до доксицикліну, ципрофлоксацину та офлоксацину.

Клінічні ізоляти *B. bronchiseptica* виявились помірно чутливими (зона затримки від 15 до 24 мм) до канаміцину, препаратів оксолінової кислоти, колістину, тетрацикліну, іміпенему, тераміцину, левоміцитину, рокситроміцину, азитроміцину, цефоперазону, цефепиму, меропенему, цефамандолу, цефаклору, левофлоксацину, енрофлоксацину та норфлоксацину.

Нами зареєстровано високий рівень стійкості бордетел (зона затримки росту 10 мм та менше) до наступних препаратів: бензилпеніциліну, ампіциліну, амоксиклаву, біциліну, стрептоміцину, ванкоміцину, оксациліну, фуразолідону, фурагіну, еритроміцину, олеандоміцину, кларитроміцину, фузидину, фурадипану, рифампіцину, лінкоміцину, кліндаміцину, цефазоліну, цефтазидиму, цефотаксиму, цефтріаксону, оптохіну. Це вказує на те, що досліджувані ізоляти мають певні механізми резистентності до цих АБП. Лікування хворих тварин, інфікованих цими ізолятами, антибактеріальними препаратами, що належать до цієї категорії, буде неефективним. У той же час дані препарати можуть бути використані як селективні компоненти при розробці селективно-діагностичних живильних середовищ.

Внаслідок прогресування резистентності антибіотики швидко втрачають ефективність. За думкою деяких авторів, застосування препаратів на основі вірулентних бактеріофагів у ветеринарії дозволить безпечно та ефективно усувати інфекцію без впливу на нормофлору, мінімізувати ризик розповсюдження антибіотикостійких штамів, знизити втрати продуктивності сільськогосподарських тварин та покращити економічні показники у галузі тваринництва. Як відмічають іноземні дослідники, резистентність мікроорганізмів до антибіотиків зростає, тому фаготерапія в подальшому буде ключовим засобом для подолання багатьох бактеріальних інфекцій. Протягом наступних п'яти років очікується, що виробництво бактеріофагів стане важливою галуззю у світовій фармацевтиці. Основна перевага фагів — їх висока специфічність. Вони лізують бактерії лише певного виду чи серологічної групи, не торкаючись нормальної

мікрофлори організму. Це гарантує відсутність побічних ефектів і протипоказань. Але важливо враховувати специфічність фагів при їхньому призначенні, проводячи мікробіологічний контроль чутливості бактерій до них.

Висновки. 1. Вивчення чутливості мікроорганізмів до антибактеріальних препаратів має першочергове практичне значення для організації ефективної обґрунтованої цілеспрямованої індивідуальної антибактеріальної терапії інфекційної хвороби. Надмірне використання антибактеріальних препаратів без визначення та врахування їх чутливості до мікроорганізмів призводить до утворення полірезистентних форм збудників хвороб стійких до антибактеріальних препаратів.

2. Антибіотикорезистентність є глобальною світовою проблемою, що призводить до зменшення переліку дієвих антибіотиків. Згідно з отриманими результатами, для лікування тварин хворих на бордетеліоз ефективними виявилися антибактеріальні препарати груп карбапенеми, тетрацикліни, аміноглікозиди та частина препаратів групи цефалоспоринів (цефоперазон, цефепим, цефамандол, цефаклор).

3. Внаслідок прогресування резистентності антибіотики швидко втрачають ефективність. Альтернативою антибактеріальним препаратам можуть бути специфічні фаги.

Перспективи подальших досліджень. На нашу думку, з метою вдосконалення рецептури поживних середовищ та оптимізації застосування селективно-діагностичних середовищ для індикації та ідентифікації *B. bronchiseptica* необхідно продовжити пошук селективних добавок, які не впливають негативно на ріст бордетел та здатні ефективно пригнічувати ріст і (або) прояв типових властивостей супутньої мікрофлори. Це дозволить суттєво скоротити час виділення та ідентифікації клінічних ізолятів *B. bronchiseptica*. Результати досліджень свідчать, що цефтріаксон, цефазолін, цефатоксим та лінкоміцин можна розглядати як перспективні антимікробні засоби для конструювання комбінованих селективних добавок до селективно-діагностичних середовищ.

Список літератури

1. Moore J. E., Rendall J. C., Millar B. C. A doggy tale: Risk of zoonotic infection with *Bordetella bronchiseptica* for cystic fibrosis (CF) patients from live licenced bacterial veterinary vaccines for cats and dogs. *Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics*. 2021. Vol. 47, No. 2. P. 139–145. DOI: <https://doi.org/10.1111/jcpt.13492>.
2. Kameyama H., Fujimoto Y., Tomioka Y., Yamamoto S., Suyama H., Inoue H., Takahashi E., Ono E. Pathogenicity of *Bordetella bronchiseptica* isolated from apparently healthy rabbits in guinea pig, rat, and mouse. *The Journal of Veterinary Medical Science*. 2022. Vol. 84, No 4, P. 574–581. DOI: <https://doi.org/10.1292/jvms.21-0494>.
3. Hadzevych O. V., Paliy A. P., Stegnyy B. T., Stegnyy A. B., Chechet O. N., Hadzevych D. V., Paliy A. P., Pavlichenko O. V., Severin R. V., Petrov R. V., Livoshchenko L. P. Antibiotic resistance of microbiotas of fishery enterprises hydro ecosystems. *Mikrobiolohichniy Zhurnal*. 2023. Vol. 84, No. 4. P. 77–87. DOI: <https://doi.org/10.15407/microbiolj84.04.077>.
4. Гадзевич О. В., Гадзевич Д. В., Стегній Б. Т. Доцільність та ефективність застосування пробіотиків, антибіотиків і вакцин за асоційованих бактеріальних інфекційних захворювань великої рогатої худоби. *Ветеринарна медицина*. 2020. No. 106. С. 29–35. DOI: <https://doi.org/10.36016/vm-2020-106-6>.
5. Методичні вказівки з мікробіологічної діагностики кашлюку та паракашлюку: наказ МОЗ України від 15.04.2005 № 169. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/va169282-05>.
6. Про затвердження методичних вказівок «Визначення чутливості мікроорганізмів до антибактеріальних препаратів»: наказ МОЗ України від 05.04.2007 № 167. URL: https://zakononline.ua/documents/show/95792_95792.
7. Hadzevych D. V. Bacteriological studies of probe swabs with nasopharyngeal secretions from canines diagnosed with Bordetellosis. *Journal for Veterinary Medicine, Biotechnology and Biosafety*. 2024. Vol. 10, No. 4. P. 33–39. DOI: <https://doi.org/10.36016/jvmbbs-2024-10-4-6>.
8. Гадзевич Д. В. Вивчення ефективності застосування селективного компоненту цефалексин у поживному середовищі КВА для виділення клінічних ізолятів *Bordetella bronchiseptica*. *Ветеринарна медицина*. 2024. No. 110. С. 81–87. DOI: <https://doi.org/10.36016/vm-2024-110-12>.
9. Миланко А. Я., Холодило Е. В., Душкін Д. В. Роль *Bordetella bronchiseptica* в диагностике коклюшеподобных заболеваний. *Материалы IV съезда паразитоценологов Украины*, м. Харьков. 1995. С. 14.
10. Миланко О. Я., Душкін Д. В. Властивості культур *Bordetella bronchiseptica* виділених від собак. *Матеріали наукової конференції Сумського СП*, м. Суми. 1996. С. 47–49.
11. Миланко А. Я., Герилович П. П., Душкін Д. В. Бордетеллезная инфекция собак. *Материалы научной конференции Харьковского зооветеринарного института*, м. Харьков. 1995. С. 34–35.
12. Rampelotto R. F., Hörner A., Hörner C., Righi R., Hörner R. Pneumonia caused by *Bordetella bronchiseptica* in two HIV-positive patients. *Sao Paulo Medical Journal*. 2016. Vol. 134, No. 3. P. 268–272. DOI: <https://doi.org/10.1590/1516-3180.2015.02492701>.

13. Stępniewska K., Urbaniak K., Markowska-Daniel I. Phenotypic and genotypic characterization of *Bordetella bronchiseptica* strains isolated from pigs in Poland. *Polish Journal of Veterinary Sciences*. 2014. Vol. 17, No. 1. P. 71–77. DOI: <https://doi.org/10.2478/pjvs-2014-0009>.
14. Кушнір В. Ю. Антибіотикорезистентність та її вплив на вибір засобів боротьби з уropатогенною *E. coli*. *Вирішення сучасних проблем у ветеринарній медицині*: матеріали IX всеукр. науково-практ. інтернет-конф. (15–16 лютого 2024 р.), м. Полтава. 2024. С. 39–42.
15. Paliy A., Pavlichenko O., Kasianenko S., Kovalenko L., Stockiy A., Stotska O. Peculiarities of the course of demodicosis in domestic animals in a megalopolis in the east of Ukraine. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*. 2023. Vol. 14, No. 1. P. 28–33. DOI: <https://doi.org/10.15421/022305>.
16. Гадзевич О. В., Палій А. П., Кінаш О. В., Петров Р. В., Палій А. П. Антибіотикорезистентність мікроорганізмів, ізольованих з молока. *Світ медицини та біології*. 2019. Вип. 3, No. 69. P. 245–250. DOI: <https://doi.org/10.26724/2079-8334-2019-3-69-245-250>
17. Larsson D. G. J., Flach C.-F. Antibiotic resistance in the environment. *Nature Reviews Microbiology*. 2021. Vol. 20, No. 5. P. 257–269. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41579-021-00649-x>.
18. Chinemerem Nwobodo D., Ugwu M. C., Oliseloke Anie C., Al-Ouqaili M. T. S., Chinedu Ikem J., Victor Chigozie U., Saki M. Antibiotic resistance: The challenges and some emerging strategies for tackling a global menace. *Journal of Clinical Laboratory Analysis*. 2022. Vol. 36, No. 9. e24655. DOI: <https://doi.org/10.1002/jcla.24655>

ANTIBIOTIC SENSITIVITY AND ANTIBIOTIC RESISTANCE OF *BORDETELLA BRONCHISEPTICA* CLINICAL ISOLATES

Hadzevych D. V.

National Scientific Center “Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine”, Kharkiv, Ukraine

The results of the studies showed that the list of antibacterial drugs for combating *B. bronchiseptica* is insignificant. Clinical isolates of *B. bronchiseptica* were resistant to most of the antibiotics studied, and, accordingly, these drugs are ineffective for the treatment of animals with bordetellosis. At the same time, it was found that clinical isolates of *B. bronchiseptica* are highly sensitive (growth inhibition zone of 25 mm and above) to doxycycline, ciprofloxacin, and ofloxacin. Clinical isolates of *B. bronchiseptica* were moderately sensitive (inhibition zone from 15 to 24 mm) to kanamycin, oxolinic acid, colistin, tetracycline, imipenem, terramycin, levomycetin, roxithromycin, azithromycin, cefoperazone, cefepime, meropenem, cefamandole, cefaclor, levofloxacin, enrofloxacin, and norfloxacin

Keywords: bordetellosis, antibacterial drugs, bacteriological method, nasopharyngeal secretion, infectious tracheobronchitis

УДК 619:616.98-02:578/579:636.4.082.35.083.143

DOI [10.36016/VM-2025-111-6](https://doi.org/10.36016/VM-2025-111-6)

РИЗИКИ УТРИМАННЯ ПОРОСЯТ НА ГЛИБОКІЙ ПІДСТИЛЦІ

Кольчик О. В., Акімов О. В., Дунаєв Ю. К.

Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини», Харків, Україна, e-mail: kolchik-elena@ukr.net

Здоров'я поросят на відгодівлі суттєво впливає на ефективність свинарства. Утримання поросят на глибокій підстилці з постійною вологою та підвищеною температурою створює сприятливі умови для збереження та розмноження спороутворюючих анаеробів, зокрема *Clostridium perfringens*. Метою досліджень було проведення досліджень потенційних ризиків виникнення захворювань у свиного господарстві за утримання свиней на глибокій підстилці. Від поросят 80–90-добового віку з ураженням травного тракту було відібрано 12 ректальних змивів, від 5 загинув — зразки ураженого кишківника, 10 проб глибокої підстилки та 10 проб крові для виявлення генетичного матеріалу вірусів ЦВС-2 і ХА в ПЛР. Визначено мікробну забрудненість 16 проб 4 видів кормів, які використовували для годівлі тварин. Дослідженнями патологічного, клінічного матеріалу від поросят 80–90-добового віку та з кормів виділено однакову мікрофлору: *Clostridium perfringens* тип А, токсигенну *E. coli*, *Citrobacter* spp. та *Proteus mirabilis*. Мікроорганізми мали високу патогенність з утворенням мікробних біоплівки, спричиняючи розвиток асоційованої ентеротоксемії, і проявляли мультирезистентність до антибіотиків, що ускладнює терапію та підвищує ризик поширення резистентних штамів. Утримання на глибокій підстилці сприяє накопиченню спор клостридій та підтримці інфекційного фону. Результати