

Оглядова стаття

УДК 616.94-022.7-092-053.2

САВЧЕНЮК М.О., аспірант

КОРНІЄНКО Л.Є., д-р вет. наук

ЦАРЕНКО Т.М., канд. вет. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

СТРЕПТОКОКОВА ІНФЕКЦІЯ СВИНЕЙ, АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ УТВОРЕННЯ АНТИБІОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТІ

На стрептококову інфекцію хворіє значна кількість свиней майже на всіх свинофермах не лише України, а й всього світу, завдаючи тваринникам великих економічних збитків. Тривалий час фахівцям вдавалося контролювати цю інфекцію досить успішно, але останні кілька років стає все більш масштабнішою проблема антибіотикорезистентності бактерій до лікувальних препаратів. Збудник стрептококозу свиней *Streptococcus suis* через значне поширення набуває все більшої стійкості до антибіотиків. Враховуючи важливість і небезпеку цього збудника для свиней, ця проблема є досить актуальною у свинарстві.

Здебільшого антибіотикорезистентність розвивається через неправильне використання антибіотиків як під час лікування чи профілактики захворювань, так і за використання їх як стимуляторів росту. Стійкість до антибактеріальних препаратів є серйозною проблемою в багатьох сферах, пов'язаних з інфекційними захворюваннями, такими як бактеріальні, вірусні, паразитарні та грибкові хвороби, також потрібно враховувати, що збудник стрептококозу є зоонозом. Нині найбільшою проблемою сучасної ветеринарії та медицини є антибіотикорезистентність основних збудників інфекційних захворювань. Вирішити проблему резистентності дуже важко, адже вона не є односторонньою. Препарати, які ще декілька років тому були ефективними, сьогодні втрачають свої позиції, а їх використання вимушено обмежується.

Ключові слова: антибіотикорезистентність, стрептококоз свиней, стійкість до препаратів, механізми подолання, збудник, сприйнятливість, захворювання.

Інфекційні хвороби тварин нині займають значну частку від усієї кількості захворювань. В Україні, як і в усьому світі поширена значна кількість мікроорганізмів, які спричинюють захворювання й призводять до значних економічних збитків у тваринництві [17]. У свинарстві важливо приділити увагу *Streptococcus suis*, який не лише має зоонозний потенціал, а й спричинює виникнення артритів, ендометритів, менінгітів, сепсису, пневмоній та може зумовлювати системну інфекцію, у дорослих тварин – мастити та ендометрити. Тварини уражуються не лише під час контактів із хворими тваринами, але й зі здоровими (тварини-носії), адже збудник легко може переноситися безсимптомно на мигдалинах тварин. Люди уражуються внаслідок контакту із хворими тваринами та у разі споживання контамінованого м'яса. Цей збудник дуже поширений у всьому світі. Нині нараховують 35 типів, але 2 тип вважається найбільш патогенним [23].

Стрептококова інфекція у нашій країні завжди була проблемою, проте в останні роки вона стала однією із найбільш небезпечних для свинарства. Нині почали реєструвати раптові спалахи стрептококозу в усіх групах відлучених поросят, підсвинків та на відгодівлі [38]. *Streptococcus suis* є скрізь, де вирощують свиней. Незалежно від того традиційна це ферма, чи великотоварна, ця інфекція спричинює значні економічні збитки, які здебільшого виникають через загибель тварин. Наявність збудника стрептококозу у підсвинків досягає майже 100 % всього через три тижні після відлучення. У разі захворюваності в межах 60–75 %, летальність може становити 65 % [36].

Це захворювання вперше описав Плаут (1877), який виділив ланцетоподібного диплокока з трупів ягнят. Вперше в світі *Streptococcus suis* виділив і визначив Л. Пастер в 1880 р. Подібний збудник виділив від захворілих телят Пельс (1895). А докладно вивчив цей мікроб і сформулював назву – *Streptococcus erysipelas* і *Streptococcus pyogenes* – в 1881 р. Розенбах [23].

Збудник хвороби належить до родини грампозитивних коків *Streptococcus*, роду *Streptococcus*. Мікроорганізми нерухомі, не утворюють спор, у мазках із патологічного матеріалу оточені капсулою. Стрептококи – аероби, на звичайних поживних середовищах культивуються погано.

Сучасна класифікація збудників ґрунтується на визначенні їх антигенної структури. Це дає змогу розподілити їх на серологічні групи. Представники усіх серологічних груп характеризуються наявністю різних полісахаридних антигенів, проте всередині групи всі вони містять однотипний антиген. Із основних антигенів у стрептококів слід виділити М-субстанцію, яка є звичайним протеїном і відповідає за вірулентність та імуногенність [13].

На стрептококову інфекцію хворіє молодняк усіх видів тварин, починаючи з перших днів життя, але найбільша чутливість проявляється від 15-денного до 3-місячного віку. Виділення у навколишнє середовище збудника залежить від ураженого органа, тобто він може виділятися як із витоків із статевих органів, так із молоком за маститів. В окремих господарствах захворювання новонароджених поросят у період масових опоросів досягало 50–60 %, а загибель становила 60–65 %. Захворювання починається з поодиноких випадків і, як правило, серед поросят, отриманих від свиноматок першого опоросу [18].

Виникненню цієї інфекції сприяє народження відсталих у розвитку поросят, у яких, зазвичай, погано розвинені внутрішні органи, слабка стійкість організму до збудників хвороб. Незбалансований раціон із вітамінів і мінералів у свиноматок також сприяє народженню таких поросят, у них погано формується колостральний імунітет, тому вони у першу чергу й уражуються стрептококовою інфекцією через потрапляння збудника із зовнішнього середовища або із молоком матері. Останні уражуються *Streptococcus suis* здебільшого після опоросів [23].

Збудник зберігається на мигдаликах протягом тривалого часу. Звідси через кров він може потрапити у будь-який орган, тому клінічні ознаки залежать від органа у який він потрапив. Інкубаційний період триває 1–3 доби. Перебіг миттєвий, гострий, підгострий або хронічний, і залежно від ураженого органа має різні форми: септичну, септикотоксичну, легеневу, суглобову, кишкову та змішану [24].

Діагноз на стрептококоз вважають встановленим у разі одержання одного із таких результатів: виділення з патматеріалу типових культур та визначення їхніх патогенних властивостей; загибель однієї з трьох лабораторних тварин, інфікованих суспензією з відібраного патматеріалу з наступним виділенням від них збудника захворювання з відповідними характеристиками. Хворобу диференціюють від *сальмонельозу*, *колібактеріозу*, *анаеробної ентеротоксемії* [29].

Стрептококову інфекцію легше профілакувати, ніж лікувати, тому своєчасне лікування та дотримання санітарних і ветеринарно-санітарних умов утримання молодняку полегшує контролювання цієї інфекції. Найбільшу небезпеку становлять збудники стрептококозів, що належать до серотипу 2 (майже 80 % всіх ізолятів). Частка всіх інших серотипів, серед яких превалюють серотипи 1, 4 та 14, становить лише 20 %. *Streptococcus suis* є небезпечним патогеном і в гуманній медицині, оскільки спричинює менінгіти та септицемію у людей. Захворюваність свиней на стрептококоз не лише завдає значних прямих збитків, але й сприяє поширенню вірусних інфекцій, таких як РРСС, який реєструють на фермах, уражених стрептококозом, у 80 % випадків. Результати молекулярних досліджень зарубіжних авторів показують, що в складі кожного серотипу свинячого стрептокока наявний ряд генотипів другого типу [13]. У неблагополучних господарствах виділяють як патогенні, так і непатогенні штами *Streptococcus suis*. Під час ензоотичних спалахів хвороби можливе виділення обох видів від однієї тварини, що ускладнює діагностику та імунопрофілактику [6].

Часто молодняк із слабким колостральним імунітетом є уразливим. Таке можливо, наприклад, коли мати (джерело збудника інфекції) хворіє на стрептококову інфекцію, та з молоком виділяє його значну кількість. Після споживання такого молока поросята хворіють. У разі високих рівнів колострального імунітету несприйнятливість молодняку до зараження може тривати до 4 міс. За статистичними даними, уражуються стрептококозом переважно поросята до 3-місячного віку [7].

Streptococcus suis може бути наявний в багатьох господарствах, проте захворювання тварин проявляються лише в деяких із них. Це пов'язано з порушенням рівноваги в середовищі, де вирощують тварин, а також ослабленням загальної резистентності тварин [38]. В інфікованих *Streptococcus suis* типу 2 стадах, спалахам захворювання часто передують: стрес; неправильне обрізання іклів; шорстка поверхня підлоги, на якій знаходяться поросята; слабка молочність свиноматки і пов'язаної з цим боротьбою сисунів за "гарне місце" біля молочної залози; скупченість тварин у станках; регулярні переміщення і змішування різних груп свиней; порушення

принципу “порожньо-зайнято”; поява в стаді вірусу PRRS; незначний об’єм приміщення для свиней (у період відлучення на одного підсвинка має припадати щонайменше 0,8 м); погана система вентиляції і висока вологість; висока запиленість; необгрунтовані і різкі зміни корму; нестача вітамінів Е і селену. Окремі автори навіть зазначають про те, що на фермі, де стрептококоз проявляється в групах підсисних поросят, слід усім новонародженим задавати для профілактики пеніцилін, а також з метою обмеження впливу стресів доцільною є одночасна аплікація того ж антибіотика і препарату заліза [9, 13].

Люди і тварини є живителями значної кількості різних видів бактерій, більшість із яких належить до нормальної бактеріальної флори. Тим не менш, деякі з них є умовно-патогенними (факторними) збудниками або перетворюються в патогенні, якщо потрапляють в організм іншого господаря. Усі бактерії мають здатність швидко адаптуватися до навколишнього середовища [17]. Широке використання антибіотиків у тваринництві є безперервним селективним тиском і сприяє обміну генів між бактеріями й селекції стійкості до антибіотиків або через мутації. Ці мутаційні механізми реалізуються через плазмиди, транспозони, інтегрони, геномні острови й асоційовані елементи й відіграють важливу роль в поширенні резистентності до антибіотиків в популяції бактерій [25]. Швидка адаптація й еволюція бактерій безперервно сприяє появі нових механізмів стійкості до антибіотиків, що кидає виклик програмі спостереження і ставить під загрозу лікування інфекційних захворювань у ветеринарії та медицині. *Streptococcus suis* завдає значних економічних втрат у свинарстві, становить загрозу для здоров’я людини. Цей збудник спричинює спектр захворювань у свиней, в тому числі безсимптомне носійство, клінічну інфекцію, і раптову смерть [8, 27].

Через неправильне використання антибіотиків, у тому числі як стимуляторів росту, утворюються стійкі штами мікроорганізмів, які можуть проявляти свою стійкість як до певних класів антибактеріальних, так і препаратів різного спектра. Адже антибіотики часто застосовують у неточних дозах, порушуючи терміни їх застосування, неправильно підбирають останні. Таким чином з часом лише збільшується кількість помилок, через які відбувається утворення стійких штамів [33]. Хвороби, особливо факторні, часто виникають не лише після зараження їх мікроорганізмами, а внаслідок порушення умов утримання тварин, неправильної чи незбалансованої годівлі. Часто хвороба може проявитись як ускладнення за ендогенного дисбактеріозу, для якого характерні зміни кількісного співвідношення між окремими групами мікроорганізмів та їх властивостями, внаслідок чого відбувається підвищення вірулентності утворених асоціацій. Такими мікроорганізмами здебільшого є умовно-патогенні бактерії, які представляють нормальну мікрофлору організму тварин. Проте за умови зниження природної резистентності макроорганізму вони здатні спричинювати клінічно виражений перебіг захворювання. Нині антибіотики залишаються основними засобами лікування бактеріальних інфекцій внутрішніх органів у ветеринарній медицині [36].

Застосування антибактеріальних препаратів з лікувальною і профілактичною метою демонструє ефективність їх для контролю бактеріальних інфекцій. Кілька антибіотиків використовуються для того, щоб зменшити мікробне навантаження. Проте, таке поширене використання цих препаратів спричинює появу стійких бактерій, і цей опір може перехрещуватись (накладатись) із іншими класами антибіотиків [25]. Ефективність протимікробного засобу залежить від рівня чутливості мікроорганізмів, збудників захворювання, до активно діючої речовини чи речовин препарату. Широке і часом безконтрольне застосування антибіотиків для боротьби з інфекційними процесами сприяло селекції та значному розповсюдженню антибіотикостійких штамів мікроорганізмів, що може призводити до відсутності лікувального ефекту від проведеного лікування [3]. Часто захворювання спричинюється не одним видом бактерій, а асоціацією декількох мікроорганізмів, яка, зазвичай, стійка до багатьох антимікробних речовин. Щоб правильно підібрати лікувальний препарат, який має більш спрямований спектр, можна провести тест на антимікробну чутливість. Також для заміни антибіотиків, до яких бактерії вже набули стійкості, на більш дієві потрібно обов’язково проводити лабораторні дослідження чутливості збудників до антибактеріальних препаратів [17].

Нині відомі такі механізми формування резистентності мікроорганізмів до антибіотиків: посилення експресії генів і синтез білків (на які діє антибіотик) зі зміною їх структури, синтез бета-лактамаз, які інактивують антибіотик, активне виведення (ефлюкс) антибіотика з мікробної

клітини, порушення проникності для антибіотика клітинної мембрани бактерії, формування метаболічного “шунта” [15].

Стійкість до антибактеріальних препаратів є серйозною проблемою в багатьох галузях, пов'язаних з інфекційними захворюваннями бактеріального й грибового походження. Все це відбувається через неправильне використання протимікробних препаратів (часто як стимулятори росту), що й призводить до збільшення випадків резистентності бактерій [1].

Стійкість до протимікробних препаратів є важливим фактором, який слід враховувати під час лікування бактеріальних захворювань. Наприклад, деякі патогенні мікроорганізми стійкі до широкого спектра препаратів, а окремі з них чутливі до одного класу. Застосування протимікробних препаратів як для лікування, так і профілактики є ефективним під час боротьби з інфекцією. Декілька протимікробних засобів зазвичай використовують для того щоб зменшити мікробне навантаження. Але часто стаються помилки, адже можна дати недостатню дозу антибіотиків, що призведе до утворення стійкого штаму. Такі препарати використовують як стимулятори росту, тому широке й не вибіркоче застосування антибіотиків призводить до селекції стійких бактерій і ця стійкість може мати середній рівень навіть між різними класами антибіотиків. У аналізі антимікробної чутливості важливе правильне використання лікарського засобу. Правильне використання антимікробних препаратів в господарствах має важливе значення для збереження ефективності антибіотиків, які застосовуються у ветеринарії і медицині [6, 26]. Висловлено припущення, що незвичайний механізм, за допомогою якого стійкість до пеніциліну зникає є причиною того, що низькі рівні опору спостерігаються й у *Streptococcus suis* з різних країн [16].

Поява стійкості до макролідів і лінкозамідів після використання цих протимікробних препаратів у тваринництві були показані вперше в Данії, де поширеність стійкості до протимікробних препаратів серед *Streptococcus suis* збільшилася від 0 до 20 % протягом 15 років [33]. На противагу цьому, не мали опору макроліди або лінкозаміди в Швеції, де використання антибіотиків як стимуляторів росту заборонили з 1986 року. Після введення тилозину в данське свинарство в 1982 році, препарат став найбільш широко використовуваним стимулятором росту для свиней в Данії. Тетрациклін добре впливав на *Streptococcus suis* і це відомо в усьому світі. Але у Данії, частка ізолятів, резистентних до цього антибіотика збільшилася на 39 % між 1981 і 1997 роками. На той час значно нижчий рівень резистентності реєстрували серед ізолятів зі Швеції, де використання тетрацикліну в домішках для худоби було заборонено з 1986 року. Недавні дослідження вказують на зростання рівнів опору тетрацикліну серед ізолятів *Streptococcus suis* з Європи, в межах від 52 до 55 % в Данії, до 85 % в Іспанії. У Північній Америці рівні стійкості до тетрацикліну становили від 80 %, а в деяких господарствах Канади – до 82 %. В Азії, стійкість до тетрацикліну в *Streptococcus suis* виділених від хворих і здорових свиней також мала високі значення – до 92 %. На відміну від цього, звіт 1992 показав, що тільки 8 % *Streptococcus suis* виділених від людей в Нідерландах, були стійкі до тетрацикліну. У випадках, коли супутня мікрофлора не виділяється, *Streptococcus suis*, може вважатися головним інфекційним агентом, що спричиняє захворювання тварини. Але, якщо збудник стрептококозу виділений із легень, то захворювання, ймовірно, спричинене асоціацією мікроорганізмів, тобто участь *Streptococcus suis* у розвитку цього типу захворювання вторинна. Однак, незважаючи на це, *Streptococcus suis* здатний підвищувати смертність та захворюваність серед поголів'я свиней та спричиняти значні економічні втрати через недоотримання приросту маси тіла тварин. Відомо, що *Streptococcus suis* спричиняв захворювання у вигляді гострої моноінфекції у 30 % випадків, супутні інфекції, спричинені *E. coli* спостерігали у 20 % випадків, *Pasteurella multocida* у 15 %, три і більше збудників вдавалось виділити у 15 % випадків [16, 11, 21, 4].

Майже всі ізоляти *Streptococcus suis* є резистентними до еритроміцину (близько 87 %), кліндаміцину (майже 75 %) та майже половина є резистентними до цефалексину (близько 55 %), до гентаміцину майже 43 % проявляють стійкість, а до енрофлоксацину – 20 %. Кількість нечутливих ізолятів до інших антибіотиків не перевищує 16 %. Більша частина всіх патогенних ізолятів *Streptococcus suis* було виділено із головного мозку (40 %), менше із суглобів із ознаками артрити (20 %), легенів (15 %) та із патологічного матеріалу від тварин із ознаками генералізованої септичної інфекції (15 %). Із лімфатичних вузлів збудника стрептококозу свиней вдавалось виділити лише в 10 % випадків. У патологічному матеріалі були наявні інші збудники бактеріальних захворювань (*E. coli*, *P. multocida*, *H. parasuis* та ін.), що свідчить про переважно асо-

ціативний перебіг стрептококових захворювань свиней. *Streptococcus suis* є провідним етіологічним фактором у розвитку енцефалітів та енцефаломієлітів, незважаючи на інші бактеріальні агенти, що виділяються одночасно із патогенним стрептококом [5, 26, 30]. Тому нині перед нами стоїть завдання дослідити місцеві ізоляти *Streptococcus suis* й вивчити їх характеристики, особливо у напрямі антибіотикорезистентності. Такий епізоотологічний моніторинг за циркуляцією та мінливістю збудника стрептококозів свиней на території нашої держави дозволить вдосконалити засоби специфічної імунопрофілактики в Україні [36].

Значна кількість антимікробних препаратів, які використовують у ветеринарії належать до тих же класів протимікробних препаратів, які застосовують в гуманній медицині. Застосування протимікробних препаратів у тваринництві призводить до фомування антибіотикорезистентності, передавання резистентних бактерій серед тварин, а також є можливість передавання цих генів стійкості разом із бактеріями людям та синантропним тваринам [34]. Підвищення захворюваності і смертності серед людей пов'язують із відмовою від стандартних процедур і протоколів лікування. Невдале лікування також може ініціювати потребу в нових, як правило, дорогих антибіотиках, щоб замінити ті, які стають неефективними [19].

Основні біохімічні механізми резистентності бактерій до антибіотиків відомі вже досить давно, проте щороку з'являються нові дані, що доповнюють розуміння цих украй складних процесів. Основним механізмом дії антимікробних речовин є пригнічення життєдіяльності збудника інфекції за рахунок порушення метаболічного процесу, який є визначальним для функціонування мікроорганізму. Пригнічення відбувається в результаті зв'язування антибіотика з певною ферментною системою або структурною молекулою мікроорганізму, після чого відбувається інактивація цього ферментного комплексу або розщеплення структурної молекули. Проблема антибіотикорезистентності виникла практично одночасно із синтезом перших антибіотиків, однак за останні декілька років проблема розвитку резистентності до основних антимікробних препаратів набула загрозливих соціально-економічних масштабів. Це пов'язано зі здатністю бактерій набувати нової генетичної інформації, оскільки у них існує здатність передавати цю інформацію не тільки спадково, а й під час безпосереднього контакту однієї бактерії з іншою на плазмідному рівні [10, 31]. Основними шляхами запобігання антибіотикорезистентності та її подолання вважається попередження поширення антибіотикорезистентних збудників та раціональне використання антибіотиків. Адже резистентність мікроорганізмів до антибіотиків може бути не лише набутою а й природною. Природна резистентність характеризується відсутністю в мікроорганізмів ферменту або структурної молекули, на які діє антибіотик, або недоступністю для антибіотика ферментної системи чи структурної молекули мікроорганізмів у результаті низької проникності для антибіотика клітинної стінки мікроорганізму, або можливість інактивації антибіотика специфічними ферментами самого мікроорганізму.

Під набутою резистентністю потрібно розуміти властивість окремих штамів бактерій зберігати життєздатність за таких концентрацій антибіотиків, що пригнічують основну частину мікробної популяції [12, 14].

Плазміди – це невеликі дволанцюгові кільцеподібні молекули ДНК, що існують у бактеріальній клітині фізично окремо від геномних хромосом і здатні до реплікації. У природі плазміди зазвичай включають гени, що відповідають за стійкість бактерій до несприятливих зовнішніх факторів (в тому числі й за стійкість до антибіотиків). Плазміди в бактеріальній клітині виконують низку захисних функцій. Вони передають генетичний матеріал, відповідають за синтез білків, летальних для інших бактерій, забезпечують синтез ентеротоксинів, антигенів, які приводять до адгезії бактерій до клітин організму людини; забезпечують стійкість бактерії до важких металів, ультрафіолетового опромінення, антибіотиків; відповідають за розщеплення камфори, ксиліту, саліцилатів. Стійкість до конкретного антибіотика визначають так звані R-плазміди [19].

Резистентність до декількох груп антибіотиків може формуватися з різних причин. Зниження проникності зовнішніх структур бактеріальної клітини є найменш специфічним механізмом резистентності й зазвичай призводить до формування стійкості бактерій одночасно до декількох груп антибіотиків. Здебільшого причиною цього явища є повна або часткова втрата поринових білків клітинної мембрани бактерій. Крім цього, існує система численної стійкості до антибіотиків. Наприклад, на фоні застосування тетрациклінів або хлорамфеніколу формується

стійкість бактерій не лише до цих антибіотиків, але й до бета-лактамів і хінолінів. Це пов'язано з одночасним зниженням кількості одного із поринових білків мембран бактерій і підвищенням активності однієї із систем активного виведення антибіотиків [22]. Зниження проникності клітинної мембрани бактерій за рахунок втрати або зниження кількості поринових білків зустрічається в асоціації з продукцією бета-лактамаз розширеного спектра. Втрата одного з поринових білків призводить до вибіркового зниження чутливості мікроорганізму до імipенему [28].

Обов'язковими умовами раціонального застосування антибіотиків є наступні: суттєве обмеження проведення антибіотикопрофілактики (застосовувати її лише за показаннями, обґрунтованими на підставі якісних клінічних досліджень); спектр активності АБП, що застосовується, має відповідати ймовірному збуднику або збудникам. Цього досягають за рахунок широкого застосування бактеріоскопічних, бактеріологічних та серологічних методів діагностики; вагомим засобом успішного прогнозування впливу антибіотика на збудника є моніторинг мікробіологічного стану господарства; антибіотик, що призначається, повинен долати механізми набутої резистентності, які є у збудника; обраний режим дозування має створювати у вогнищі інфекції такий рівень концентрації АБП, що сприяє швидкій загибелі та ерадикації збудника; вибір доз препаратів необхідно здійснювати на основі визначення МПК; одним із дієвих засобів підвищення концентрації АБП є постійна інфузія бета-лактамічних антибіотиків, ванкомицину тощо [31]. Ключовим заходом поліпшення ефективності застосування антибіотиків є запровадження комплексної програми контролю/нагляду за застосуванням антибіотиків [32, 39].

Враховуючи поліетіологічну природу факторних хвороб, система захисту від них має передбачати проведення комплексу організаційно-господарських і спеціальних ветеринарних заходів спрямованих на: підвищення загальної неспецифічної резистентності організму й зниження негативних наслідків токсикозів і технологічних стресів; зниження негативної дії на тварин умов довкілля і подальшого впливу на них збудників факторних захворювань; постійне забезпечення нормального фізіологічного рівня резистентності й обміну речовин в результаті застосування адаптогенів, імуномодуляторів, біологічно активних модуляторів метаболізму; підвищення специфічної стійкості новонароджених тварин за рахунок імунізації вагітних маток з урахуванням епізоотичної ситуації у господарствах і застосування молодняку у перші дні життя специфічних сироваток, глобулінів, бактеріальних препаратів; забезпечення маток у період вагітності повноцінними кормами й збалансованими раціонами; своєчасність випоювання молозива новонародженим телятам і ягнятам; зниження концентрації патогенних і умовно-патогенних мікроорганізмів у родильних відділеннях, вівчарнях і свинарниках-маточниках за рахунок впровадження профілактичних розривів між технологічними циклами, застосування дезінфікуючих засобів [17, 20, 21].

Розвиток стійкості до декількох різних антибіотиків є результатом горизонтальної або латеральної передачі генів. Це процес, під час якого ДНК може переходити від одної бактерії до іншої. Нині визначено три механізми горизонтальної передачі генів: власне передача, трансформація і кон'югація. Процес передачі включає обмін ДНК між спорідненими бактеріями. Трансформація полягає в тому, що вільна ДНК переходить у клітину із навколишнього середовища. Цей процес залежить від близькості кореляції бактерії і вільної ДНК, від можливості клітини прийняти звільнену ДНК і з'єднати її з інформацією своєї власної ДНК. Третій, найбільш важливий механізм горизонтальної передачі генів – кон'югація. Це процес, під час якого бактерія обмінюється ДНК. Кон'югація потребує близького контакту клітин для передачі рушійних елементів із донорської клітини до приймаючої клітини [2, 12, 16].

Антибіотикорезистентність невпинно зростає, і знання механізмів цього феномену є запорукою його успішного подолання. Раціональний вибір антибіотика передбачає урахування резистентності збудника, а також фармакодинамічних й фармакокінетичних характеристик препарату. Метою клініциста має бути не лише ефективне і безпечне лікування кожного конкретного пацієнта, а й запобігання розвитку та поширенню антибіотикорезистентності [15, 24].

Вирішити проблему резистентності дуже важко, адже вона не є односторонньою. Нині точно не встановлені головні причини такого швидкого поширення резистентності та її виникнення в цілому. Тому лише комплексний підхід і використання усіх можливих методів і заходів приведе до успішного подолання цієї проблеми. Рівень стійкості до дії антибіотика є різним як для окремого антимікробного агента, так і для конкретного штаму мікроорганізму [28, 32].

Моніторинг чутливості мікроорганізмів, збудників бактеріальних захворювань внутрішніх органів молодяку продуктивних тварин, до антибактеріальних препаратів не лише допоможе у виборі ефективного антибактеріального засобу, але й дозволить розробити певні заходи з попередження розвитку антибіотикорезистентності та управління ризиком її розповсюдження в конкретному господарстві, регіоні та Україні в цілому [25, 36, 38].

Нині найбільшою з проблем сучасної ветеринарії та медицини є антибіотикорезистентність основних збудників інфекційних захворювань. Швидкість, з якою формується і розповсюджується стійкість мікроорганізмів до антибактеріальних препаратів, вражає. Препарати, які ще декілька років тому були ефективними, наразі втрачають свої позиції, а їх використання вимушено обмежується. Згідно з даними ВООЗ, швидке підвищення стійкості мікроорганізмів до антибактеріальних препаратів загрожує підривом основ охорони здоров'я, зроблених медичною наукою протягом останніх 50 років [28, 34].

Через антигенні варіації, нині відсутні ефективні вакцини від *Streptococcus suis*. Сучасні вакцини забезпечують частковий специфічний захист. За відсутності ефективних вакцин протимікробні засоби все ширше використовуються для лікування й контролю інфекції. Сприйнятливість штамів від хворих і клінічно здорових свиней в різних країнах були досліджені з бета-лактамами, тетрациклінами, сульфаніламидами і макролідами, які здебільшого використовують для профілактики й лікування стрептококових інфекцій у свиней [3, 35]. Відмінності в рівнях стійкості до протимікробних препаратів спостерігалися у різних країнах. *Streptococcus suis* ізольовані від заражених або клінічно здорових свиней часто були стійкі до використовуваних антимікробних препаратів. Безладне використання антибіотиків призвело до розвитку резистентності *Streptococcus suis* до цих препаратів у всьому світі. Вивчення поширеності та антимікробної чутливості в *Streptococcus suis* від клінічно здорових і хворих свиней є важливими фактором для контролювання спалахів [28, 34, 37].

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Antimicrobial resistance and prudent drug use for *Streptococcus suis* / N.P. Varela, P. Gadbois, C. Thibault et al.// *Animal Health Research Reviews*. – 2013. – P. 1-10.
2. Molecular and antimicrobial susceptibility profiling of atypical *Streptococcus* species from porcine clinical specimens / L. Z. Moreno, C. E.C. Matajira, V. T.M. Gomes et al. // *Infection, Genetics and Evolution*. – 2016. – № 44. – P. 376-381.
3. Perfil de resistência a antimicrobianos de *Streptococcus suis* tipo 2 isolados a partir de tonsilas de suínos de abate / A. M. D. Agnol, F. D. Melo, J. P. Zuffo et al. // *Acta Scientiae Veterinariae*. – 2014.– №42.– P. 1-6.
4. Antimicrobial susceptibility of *Actinobacillus pleuropneumoniae*, *Pasteurella multocida*, *Streptococcus suis*, and *Bordetella bronchiseptica* isolated from pigs in the United States and Canada, 2011 to 2015 /M.T. Sweeney, C. Lindeman, L. Johansen et al. // *Journal of Swine Health and Production* – May and June. – 2017.– №25.– P. 106-120.
5. Expression and Characterization of Serotype 2 *Streptococcus suis* Arginine Deiminase / K. Maneerat, S. Yongkiettrakul, S. Jiemsup et al. // *Journal of Molecular Microbiology and Biotechnology*. – 2016. – №27. – P. 133-146.
6. Актуальні питання контролю антибіотикорезистентності збудників інфекційних захворювань тварин в Україні / Гаркавенко Т.О., Азарикіна І.М., Ординська Д.О., Гаркавенко В.М. // *Ветеринарна біотехнологія*. – 2016. – № 29. – С. 67-75.
7. Clinical Resistance and Decreased Susceptibility in *Streptococcus suis* Isolates from Clinically Healthy Fattening Pigs / B.F. Callens, F. Haesebrouck, D. Maes et al. // *Microbial drug resistance*. – Vol. 19.– № 2.– 2013. – P. 146-151.
8. Emily R.A. An investigation into distribution of serotypes and antimicrobial resistance patterns of *Streptococcus suis* isolates from clinical cases and healthy carrier pigs / E. R. Arndt // *University of Guelph*. – 2017. – P. 2-15.
9. Antimicrobial susceptibility of *Streptococcus suis* isolated from clinically healthy swine in Brazil / T. C. S. Soares, A. C. Paes, J. Megid et al.// *The Canadian Journal of Veterinary Research*. – 2014. – № 78. – P. 145-149.
10. Antimicrobial susceptibility of *Escherichia coli*, *Pasteurella multocida*, and *Streptococcus suis* isolates from a diagnostic veterinary laboratory and recommendations for a surveillance system / S. K. Glass-Kaastra, D. L. Pearl, R. J. Reid-Smith et al.// *Can Vet Journal*. – 2014. – № 55. – P. 341-348.
11. Surveillance of antimicrobial resistance in clinical isolates of *Pasteurella multocida* and *Streptococcus suis* from Ontario swine / S. K. Glass-Kaastra, D. L. Pearl, R. J. Reid-Smith et al.// *The Canadian Journal of Veterinary Research*. – 2014. – № 78. – P. 241-249.
12. Monitoring of antibiotic resistance in bacteria of animal origin: epidemiological and microbiological methodologies / A. Capriolia, L. Busani, J. L. Martel, R. Helmuth // *International Journal of Antimicrobial Agents*. – 2000. – № 14. – P. 295-301.
13. Critical *Streptococcus suis* Virulence Factors: Are They All Really Critical? / M. Segura, N. Fittipaldi, C. Calzas, M. Gottschalk // *Trends in Microbiology*. – 2017. – № 2. – P. 1-15.
14. Characterization of spectinomycin resistance in *Streptococcus suis*: two novel insights into the drug-resistance formation and dissemination mechanism / K. Huang, Q. Zhang, Y. Song et al.// *Laboratory of Agricultural Microbiology, College of Veterinary Medicine, Huazhong Agricultural University, Wuhan, China*. – 2016. – № 10. – P. 2-9.

15. Антибіотикорезистентність мікроорганізмів: механізми розвитку й шляхи запобігання / В.М. Бондар, М.М. Пилипенко, М.Ю. Свінтуковський та ін. // Медицина неотложных состояний. – 2016. – № 3. – С. 11-17.
16. Monitoring of antimicrobial susceptibility of respiratory tract pathogens isolated from diseased cattle and pigs across Europe, 2009–2012: VetPath results / F. El Garch, Anno de Jong, S. Simjee et al. // *Veterinary Microbiology*. – 2016. – № 4. – P. 3-12.
17. Сучасні погляди на стійкість бактерій до антибіотиків / Д.М. Левківський, Р.П. Масляно, Р.Б. Флонт, М.С. Романович // *Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького*. – 2011. – Том 13. – № 2. – С. 166-171.
18. *Streptococcus suis* in employees and the environment of swine slaughterhouses in São Paulo, Brazil: Occurrence, risk factors, serotype distribution, and antimicrobial susceptibility / T. C. Siqueira Soares, M. Gottschalk, S. Lacouture et al. // *The Canadian Journal of Veterinary Research*. – 2015. – № 79. – P. 279-284.
19. Sorum H. Resistance to antibiotics in the normal flora of animals / H. Sorum, M. Sunde // *Norwegian School of Veterinary Science*. – 2001. – № 10. – P. 2-6.
20. J. van Hout. Monitoring of antimicrobial susceptibility of *Streptococcus suis* in the Netherlands, 2013–2015 / J. van Hout, A. Heuvelink, M. Gonggrijp // *Veterinary Microbiology*. – 2016. – № 3. – P. 1-6.
21. Antimicrobial sensitivity of *Escherichia coli*, *Salmonella* spp., *Pasteurella multocida*, *Streptococcus suis* and *Actinobacillus pleuropneumoniae* isolated from diagnostic samples from large pig breeding farms in Croatia / B. Habrun, G. Kompes, Ž. Cvetnić et al. // *Veterinarski Arhiv*. – 2010. – № 80. – P. 571-583.
22. Wollmuth E. M. A Survey of β -lactam Antibiotic Resistance Genes and Culturable Ampicillin Resistant Bacteria in Minnesota Soils / E. M. Wollmuth // *Hamline University*. – 2017. – P. 6-28.
23. Вивчення особливостей збудника стрептококозу свиней (*S. Suis*) в Україні / Тарасов О.А., Сайпенко В.П., Гудзь Н.В., Бабкіна М.М. // *Інститут ветеринарної медицини НААН*. – 2015. – № 27. – С. 286-292.
24. Lequeux G. Susceptibility of 45 recent French field isolates of *Streptococcus suis* to florfenicol / G. Lequeux, E. Le Drean // *Journal of Swine Health and Production*. – 2014. – № 23. – P. 140-142.
25. Свіжак В.К. Антибіотикорезистентність: багатогранність проблеми / Свіжак В.К., Дейнека С.С. // *Буковинський державний медичний університет*. – 2014. – № 2. – С. 222-224.
26. Antimicrobial Susceptibility, Tetracycline and Erythromycin Resistance Genes, and Multilocus Sequence Typing of *Streptococcus suis* Isolates from Diseased Pigs in China / L. Chen, Y. Song, Z. Wei et al. // *The Japanese Society of Veterinary Science*. – 2013. – № 75. – P. 583-587.
27. Antimicrobial susceptibility of clinical strains of *Streptococcus suis* isolated from pigs in Spain / A. I. Vela, M. A. Moreno, J.A. Cebolla et al. // *Veterinary Microbiology*. – 2005. – № 105. – P. 143–147.
28. Perreten V. Discovery of novel antibiotic resistance genes / V. Perreten // *Thai J Vet Med Suppl*. – 2017. – № 47. – P. 5-6.
29. *Streptococcus suis*, an important pig pathogen and emerging zoonotic agent—an update on the worldwide distribution based on serotyping and sequence typing / G. Goyette-Desjardins, J.-P. Auger, J. Xu et al. // *Emerging Microbes and Infections*. – 2014. – № 45. – P. 1-20.
30. Antimicrobial susceptibility of porcine *Pasteurella multocida*, *Streptococcus suis*, and *Actinobacillus pleuropneumoniae* from the United States and Canada, 2001 to 2010 / E. Portis, C. Lindeman, L. Johansen, G. Stoltman // *Journal of Swine Health and Production*. – 2013. – № 21. – P. 30-41.
31. McDermott P. F. Antimicrobials: Modes of Action and Mechanisms of Resistance / P. F. McDermott, R. D. Walker, D. G. White // *International Journal of Toxicology*. – 2003. – № 22. – P. 133-145.
32. Molecular Basis of Resistance to Selected Antimicrobial Agents in the Emerging Zoonotic Pathogen *Streptococcus suis* / M. Gurung, M. D. Tamang, D. C. Moon et al. // *Journal of Clinical Microbiology*. – 2015. – Vol. 53 – № 7. – P. 332-336.
33. Trends in the resistance to antimicrobial agents of *Streptococcus suis* isolates from Denmark and Sweden / F.M. Aarestrup, S.R. Rasmussen, K. Artursson, N.E. Jensen // *Veterinary Microbiology*. – 1998. – № 63. – P. 71-80.
34. Koike S. Agricultural Use of Antibiotics and Antibiotic Resistance / S. Koike, R. Mackie, R. Aminov // *School of Medicine and Dentistry, University of Aberdeen, Aberdeen, United Kingdom*. – 2017. – P. 3-33.
35. Aarestrup F.M. Serological characterization and antimicrobial susceptibility of *Streptococcus suis* isolates from diagnostic samples in Denmark during 1995 and 1996 / F.M. Aarestrup, S.E. Jorsal, N.E. Jensen // *Veterinary Microbiology*. – 1998. – № 60. – P. 59-66.
36. Коцюмбас І.Я. Стан антибіотикорезистентності мікроорганізмів – збудників бактеріальних захворювань молодняку великої рогатої худоби і свиней / І.Я. Коцюмбас, В.П. Музика, Т.І. Стецько // *Науковий вісник ветеринарної медицини*. – 2014. – № 13. – С. 117-120.
37. Wasteson Y. Characterization of antibiotic resistance in *Streptococcus suis* / Y. Wasteson, S. Heie, M. C. Roberts // *Veterinary Microbiology*. – 1994 – № 41. – P. 41-49.
38. Боровик І.В. Аналіз антибіотикорезистентності збудників бактеріальних захворювань тварин у Дніпропетровській області / І.В. Боровик // *Науково-технічний бюлетень НДЦ біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК*. – 2016. – № 3. – С. 49-53.
39. Аспекти дослідження антибіотикорезистентності мікроорганізмів на сучасному етапі / І.А. Андреева, І.О. Македонський, Д.О. Степанський, О.Л. Чемерис // *Annals of Mechnikov Institute*. – 2015. – № 2. – С. 160-162.

REFERENCES

1. Varela, N.P., Gadbois, P., Thibault, C. et al. (2013). Antimicrobial resistance and prudent drug use for *Streptococcus suis*. *Animal Health Research Reviews*, pp. 1-10.
2. Moreno, L.Z., Matajira, C.E.C., Gomes, V.T.M. et al. (2016). Molecular and antimicrobial susceptibility profiling of atypical *Streptococcus* species from porcine clinical specimens. *Infection, Genetics and Evolution*, no 44, pp. 376-381.

3. Agnol, A.M.D., Melo, F.D., João Paulo Zuffo et al. (2014). Perfil de resistência a antimicrobianos de *Streptococcus suis* tipo 2 isolados a partir de tonsilas de suínos de abate. *Acta Scientiae Veterinariae*, no 42, pp 1-6.
4. Sweeney, M.T., Lindeman, C., Johansen, L. et al. (2017). Antimicrobial susceptibility of *Actinobacillus pleuropneumoniae*, *Pasteurella multocida*, *Streptococcus suis*, and *Bordetella bronchiseptica* isolated from pigs in the United States and Canada, 2011 to 2015. *Journal of Swine Health and Production*, May and June, no. 25, pp. 106-120.
5. Manerat, K., Yongkiettrakul, S., Jiemsup, S. et al. (2016). Expression and Characterization of Serotype 2 *Streptococcus suis* Arginine Deiminase. *Journal of Molecular Microbiology and Biotechnology*, no. 27, pp. 133-146.
6. Garkavenko, T.O., Azarykina, I.M., Ordyn'ska, D.O., Garkavenko, V.M. (2016). Aktual'ni pytannja kontrolju antybiotykoRezystentnosti zbudnykiv infekcijnyh zahvorjuvan' tvaryn v Ukraini. [Current issues of control of antibiotic resistance of pathogens of infectious diseases of animals in Ukraine] *Veterynarna biotekhnologija*, no. 29 pp. 67-75.
7. Callens, B.F., Haesebrouck, F., Maes, D. et al. (2013). Clinical Resistance and Decreased Susceptibility in *Streptococcus suis* Isolates from Clinically Healthy Fattening Pigs. *Microbial Drug Resistance*, vol. 19, no. 2, pp. 146-151.
8. Arndt, E.R. (2017). An investigation into distribution of serotypes and antimicrobial resistance patterns of *Streptococcus suis* isolates from clinical cases and healthy carrier pigs. University of Guelph, pp. 2-15.
9. Soares, T.C.S., Paes, A.C., Megid, J. et al. (2014). Antimicrobial susceptibility of *Streptococcus suis* isolated from clinically healthy swine in Brazil. *The Canadian Journal of Veterinary Research*, no. 78, pp. 145-149.
10. Glass-Kaastra, S.K., Pearl, D.L., Reid-Smith, R.J. et al. (2014). Antimicrobial susceptibility of *Escherichia coli*, *Pasteurella multocida*, and *Streptococcus suis* isolates from a diagnostic veterinary laboratory and recommendations for a surveillance system. *Can Vet Journal*, no. 55, pp. 341-348.
11. Glass-Kaastra, S.K., Pearl, D.L., Reid-Smith, R.J. et al. (2014). Surveillance of antimicrobial resistance in clinical isolates of *Pasteurella multocida* and *Streptococcus suis* from Ontario swine. *The Canadian Journal of Veterinary Research*, no. 78, pp. 241-249.
12. Capriolia, A., Busani, L., Martel, J.L., Helmuth, R. (2000). Monitoring of antibiotic resistance in bacteria of animal origin: epidemiological and microbiological methodologies. *International Journal of Antimicrobial Agents*, no. 14, pp. 295-301.
13. Segura, M., Fittipaldi, N., Calzas, C., Gottschalk, M. (2017). Critical *Streptococcus suis* Virulence Factors: Are They All Really Critical. *Trends in Microbiology*, no. 2, pp. 1-15.
14. Huang, K., Zhang, Q., Song, Y. et al. (2016). Characterization of spectinomycin resistance in *Streptococcus suis*: two novel insights into the drug-resistance formation and dissemination mechanism. *Laboratory of Agricultural Microbiology, College of Veterinary Medicine, Huazhong Agricultural University, Wuhan, China*, no. 10, pp. 2-9.
15. Bondar, V.M., Pylypenko, M.M., Svintukovs'kyj, M.Ju. [ta in.]. (2016). AntybiotykoRezystentnist' mikroorganizmiv: mehanizmy rozvytku j shljahy zapobigannja. [Antibiotic resistance of microorganisms: mechanisms of development and prevention ways]. *Medycyna neotloznych sostojanj*, no. 3, pp. 11-17.
16. Garch, F.El., Anno de Jong, Simjee, S. et al. (2016). Monitoring of antimicrobial susceptibility of respiratory tract pathogens isolated from diseased cattle and pigs across Europe, 2009–2012. *Vet Path results. Veterinary Microbiology*, no. 4, pp. 3-12.
17. Levkivs'kyj, D.M., Masljanko, R.P., Fljunt, R.B., Romanovych, M.S. (2011). Suchasni pogljady na stijkist' bakterij do antybiotykyv. [Modern views on the resistance of bacteria to antibiotics]. *Naukovyj visnyk LNUVMBT imeni S.Z. G'zhyc'kogo*, T 13, no. 2, pp. 166-171.
18. Siqueira Soares, T.C., Gottschalk, M., Lacouture, S. et al. (2015). *Streptococcus suis* in employees and the environment of swine slaughterhouses in São Paulo, Brazil: Occurrence, risk factors, serotype distribution, and antimicrobial susceptibility. *The Canadian Journal of Veterinary Research*, no. 79, pp. 279-284.
19. Sorum, H., Sunde, M. (2001). Resistance to antibiotics in the normal flora of animals. *Norwegian School of Veterinary Science*, no. 10, pp. 2-6.
20. Jobke van Hout, Heuvelink, A., Gonggrijp, M. (2016). Monitoring of antimicrobial susceptibility of *Streptococcus suis* in the Netherlands, 2013–2015. *Veterinary Microbiology*, no. 3, pp. 1-6.
21. Habrun, B., Kompes, G., Cvetnić, Z. et al. (2010). Antimicrobial sensitivity of *Escherichia coli*, *Salmonella* spp. *Pasteurella multocida*, *Streptococcus suis* and *Actinobacillus pleuropneumoniae* isolated from diagnostic samples from large pig breeding farms in Croatia. *Veterinarski Arhiv*, no. 80, pp. 571-583.
22. Wollmuth, E.M. (2017). A Survey of β -lactam Antibiotic Resistance Genes and Culturable Ampicillin Resistant Bacteria in Minnesota Soils. *Hamline University*, pp. 6-28.
23. Tarasov, O.A., Sajpenko, V.P., Gud'z', N.V., Babkina, M.M. (2015). Vychennja osoblyvostej zbudnyka streptokokozu svynej *Streptococcus suis* v Ukraini. [Study of peculiarities of the pathogens of streptococcal swine in Ukraine]. *Instytut veterynarnoi' medycyny NAAN*, no. 27 pp. 286-292.
24. Lequeux, G., Drean, E.Le. (2014). Susceptibility of 45 recent French field isolates of *Streptococcus suis* to florfenicol. *Journal of Swine Health and Production*, no. 23, pp. 140-142.
25. Svizhak, V.K., Dejneka, S.Je. (2014). AntybiotykoRezystentnist': bagatogrannist' problemy. [Antibiotic resistance: multifaceted problem]. *Bukovyns'kyj derzhavnyj medychnyj universytet*, no. 2, pp. 222-224.
26. Chen, L., Song, Y., Wei, Z. et al. (2013). Antimicrobial Susceptibility, Tetracycline and Erythromycin Resistance Genes, and Multilocus Sequence Typing of *Streptococcus suis* Isolates from Diseased Pigs in China. *The Japanese Society of Veterinary Science*, no. 75, pp. 583-587.
27. Vela, A.I., Moreno, M.A., Cebolla, J.A. et al. (2005). Antimicrobial susceptibility of clinical strains of *Streptococcus suis* isolated from pigs in Spain. *Veterinary Microbiology*, no. 105, pp. 143–147.
28. Perreten, V. (2017). Discovery of novel antibiotic resistance genes. *Thai J Vet Med Suppl*, no. 47, pp. 5-6.
29. Goyette-Desjardins, G., Auger, J.P., Xu, J. et al. (2014). *Streptococcus suis*, an important pig pathogen and emerging zoonotic agent – an update on the worldwide distribution based on serotyping and sequence typing. *Emerging Microbes and Infections*, no. 45, pp. 1-20.

30. Portis, E., Lindeman, C., Johansen, L., Stoltman G. (2013). Antimicrobial susceptibility of porcine *Pasterellamultocida*, *Streptococcus suis*, and *Actinobacillus pleuropneumoniae* from the United States and Canada, 2001 to 2010. *Journal of Swine Health and Production*, no. 21, pp. 30-41.
31. McDermott, P.F., Walker, R.D., White, D.G. (2003). Antimicrobials: Modes of Action and Mechanisms of Resistance. *International Journal of Toxicology*, no. 22, pp. 133-145.
32. Gurung, M., Tamang, M.D., Moon, D.C. et al. (2015) Molecular Basis of Resistance to Selected Antimicrobial Agents in the Emerging Zoonotic Pathogen *Streptococcus suis*. *Journal of Clinical Microbiology*, vol. 53, no. 7, pp. 332-336.
33. Aarestrup, F.M., Rasmussen, S.R., Artursson, K., Jensen, N.E. (1998). Trends in the resistance to antimicrobial agents of *Streptococcus suis* isolates from Denmark and Sweden. *Veterinary Microbiology*, no. 63, pp. 71-80.
34. Koike, S., Mackie, R., Aminov, R. (2017). Agricultural Use of Antibiotics and Antibiotic Resistance. School of Medicine and Dentistry, University of Aberdeen, Aberdeen, United Kingdom, pp. 3-33.
35. Aarestrup, F.M., Jorsal, S.E., Jensen, N.E. (1998). Serological characterization and antimicrobial susceptibility of *Streptococcus suis* isolates from diagnostic samples in Denmark during 1995 and 1996. *Veterinary Microbiology*, no. 60, pp. 59-66.
36. Kocjumbas, I.Ja., Muzyka, V.P., Stec'ko, T.I. (2014). Stan antybiotykoopornosti mikroorganizmiv – zbudnykiv bakterial'nyh zahvorjuvan' molodnjaku velykoi' rogatoi' hudoby i svynej. *Naukovyj visnyk veterynarnoi' medycyny*, no. 13, pp. 117-120.
37. Wasteson, Y., Heie, S., Roberts, M.C. (1994). Characterization of antibiotic resistance in *Streptococcus suis*. *Veterinary Microbiology*, no. 41, pp. 41-49.
38. Borovyk, I.V. (2016). Analiz antybiotykoopornosti zbudnykiv bakterial'nyh zahvorjuvan' tvaryn u dniproetrovskij oblasti. *Naukovo-tehnicnij bjuletyn' NDC biobezpeky ta ekologichnogo kontrolju resursiv APK*, no. 3, pp. 49-53.
39. Andrijeva, I.A., Makedons'kyj, I.O., Stepan's'kyj, D.O., Chemerys, O.L. (2015). Aspekty doslidzhennja antybiotykoopornosti mikroorganizmiv na suchasnomu etapi. *Annals of Mechnikov Institute*, no. 2, pp. 160-162.

**Стрептококковая инфекция свиней, актуальные проблемы образования антибиотикорезистентности
М.А. Савченко, Л.Е. Корниенко, Т.М. Царенко**

Стрептококковой инфекцией болеет очень большое количество свиней почти на всех свинофермах не только Украины, но и всего мира. При этом возбудитель наносит огромный экономический ущерб. Долгое время специалистам удавалось контролировать эту инфекцию достаточно успешно, но последние несколько лет становится все более масштабной проблема антибиотикорезистентности бактерий к лечебным препаратам. Возбудитель стрептококкоза свиней *Streptococcus suis* из-за широкого распространения приобретает все большую устойчивость к антибиотикам, а учитывая важность и опасность этого возбудителя для свиней эта проблема весьма актуальна в свиноводстве.

Чаще всего антибиотикорезистентность образуется и развивается из-за неправильного использования антибиотиков как при лечении или профилактике заболеваний, так и использовании их в качестве стимуляторов роста. Устойчивость к антибактериальным препаратам является серьезной проблемой во многих областях, связанных с инфекционными заболеваниями (преимущественно бактериального и грибкового происхождения), также нужно учитывать, что возбудитель стрептококкоза очень опасен для людей (зооноз). Сейчас одной из самых важных проблем современной ветеринарии и медицины является антибиотикорезистентность основных возбудителей инфекционных заболеваний. Решить проблему резистентности очень трудно, так как она не является односторонней. Препараты, которые еще несколько лет назад были эффективными, сегодня теряют свои позиции, а их использование вынужденно ограничивается.

Ключевые слова: антибиотикорезистентность, стрептококкоз свиней, устойчивость к препаратам, механизмы преодоления, возбудитель, восприимчивость, заболевание.

**Streptococcal infection of swine, actual problems antibiotic resistance's development
M. Savcheniuk, L. Kornienko, T. Tsarenko**

In streptococcal swine infections, very large numbers of pigs are ill in almost all pig farms not only in Ukraine but also in the whole world causing great economic losses. For a long time, the specialists managed to fight this infection quite successfully, but over the past few years the problem of antibiotic resistance of bacteria to medical products has become more and more extensive. *Streptococcus suis*, a pathogen for *Streptococcus suis* due to the fact that it is very common, is becoming increasingly resistant to antibiotics, and given the importance of this pathogen, this is one of the main and global problems in pig breeding. People and animals feed many different types of bacteria, most of them belong to normal bacterial flora. Nevertheless, some of them are opportunistic pathogens or are transformed into pathogens if transferred to another owner. All bacteria have the ability to quickly adapt to the environment.

Antimicrobial resistance is an important factor to consider when treating bacterial diseases, some pathogens are resistant to a wide range of drugs, and some are susceptible to a particular class. The use of antimicrobial drugs and for treatment and prevention is effective in controlling infection, several antimicrobial agents are used to reduce the microbial load. Mistakes can easily occur here, an insufficient dose of antibiotics can be given, which leads to the formation of a stable strain, and also uses these drugs as growth stimulants. Therefore, such wide and non-selective use of antibiotics leads to the selection of resistant bacteria and this resistance may even be intermediate between different classes Antibiotics. In the analysis of antimicrobial sensitivity, proper use of the drug is important.

Most often antibiotic resistance is formed and developed due to the misuse of antibiotics both in the treatment or prevention of diseases and their use as growth stimulants. Resistance to antibacterial drugs is a serious problem in many areas associated with infectious diseases such as bacterial, viral, parasitic and fungal diseases, and it is also necessary to take into

account that the pathogen of streptococcus is also dangerous for humans. Currently, the greatest problem in modern veterinary medicine and medicine is the antibiotic resistance of the main pathogens of infectious diseases. Resolving the problem of resistance is very difficult as it is not one-sided. Drugs that were effective a few years ago today lose their positions, and their use is compelled to be limited.

Resistance to several groups of antibiotics can be formed for various reasons. Reducing the permeability of the external structures of the bacterial cell is the least specific mechanism of resistance and usually leads to the formation of resistance of bacteria simultaneously to several groups of antibiotics. Often, the cause of this phenomenon is the total or partial loss of porous proteins of the cell membrane of bacteria. In addition, there is a system of multiple resistance to antibiotics. To date, no one has definitely determined what the main causes of such a rapid spread of resistance and its occurrence in general. Therefore, only an integrated approach and the use of all possible methods and measures will lead to a successful overcoming of this problem. The level of resistance to the action of the antibiotic is different for both the individual antimicrobial agent and the specific strain of the microorganism.

Key words: antibiotic resistance, swine streptococcosis, resistance to drugs, mechanisms of overcoming, pathogen, susceptibility, disease.

Надійшла 20.04.2017 р.