

УДК 619:616.988.74:636.4
© 2015

*Бердник В. П., доктор ветеринарних наук,
Бублик О. О., кандидат ветеринарних наук,
Бердник І. Ю., кандидат біологічних наук,
Щербак В. І., старший викладач*

Полтавська державна аграрна академія

ЗАСОБИ І МЕТОДИ СПЕЦИФІЧНОЇ ПРОФІЛАКТИКИ МІКОПЛАЗМОЗУ СВИНЕЙ

Рецензент – доктор ветеринарних наук Б. П. Киричко

*Стаття присвячена вивченню методів специфічної профілактики мікоплазмозу свиней в Україні. Результати численних досліджень показують, що в господарствах України збудниками мікоплазмозу свиней (МС) частіше всього є *M. hyorhinis*, *M. arginini*, *M. hyosynoviae* і рідше *M. hyorhyniae* та *Acholeplasma (A.) laidlawii*. Звідси виходить, що вакцини треба готувати із застосуванням штамів названих видів мікоплазм і ахолеплазми. Застосування вакцин з інактивованих збудників мають значно нижчу ефективність у порівнянні з неінактивованими вакцинами, які вводять у дихальні шляхи.*

Ключові слова: специфічна профілактика, мікоплазма, вакцина, поросята, сисуні, свиноматки, мікробіологічні методи дослідження.

Постановка проблеми. Вакцини з інактивованих збудників мікоплазмозу птиці, щеплені парентерально, мали низьку ефективність через індукцію гомологічних антитіл переважно у крові, а не в слизовій оболонці дихальних шляхів, яка є воротами інфекції. Тому зараз у птахівництві перевагу віддають неінактивованим вакцинам, які вводять у дихальні шляхи.

У США і деяких країнах Європи вважають, що збудником ензоотичної пневмонії (мікоплазмозу) свиней є лише *Mycoplasma (M.) hyorhyniae*. Тому з її культур готують за певними технологіями комерційні інактивовані вакцини (гіобактерини) і вже майже 10 років реалізують у свинарських господарствах цих країн і навіть в Україні [4, 11–13]. Їх рекомендують вводити у м'язи чи підшкірно. Рідше є публікації про введення в носову порожнину живих вакцин із цього збудника [8, 9].

Результати численних досліджень показують, що в господарствах України, Росії, Білорусії і Казахстану збудниками мікоплазмозу свиней (МС) найчастіше є *M. hyorhinis*, *M. arginini*, *M. hyosynoviae* і рідше *M. hyorhyniae* та *Acholeplasma (A.) laidlawii* [1–7]. Звідси виходить, що вакцини треба готувати із застосуванням штамів названих видів мікоплазм і ахоле-

плазми. Результати випробування такої 5-валентної вакцини в умовах лабораторії показали перспективність вибраного напрямку щодо пошуку засобів і методів боротьби з мікоплазмозом свиней [4].

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Детальний аналіз основних публікацій щодо вирішення проблеми специфічної профілактики МС та дослідження в лабораторних умовах нами також установлено, що щеплення в носову порожнину вакцини з атенуйованих штамів п'яти видів мікоплазм викликало у поросят-сисунів перебудову до них клінічних, біохімічних та імунологічних показників, як до генетично чужого фактору. У них, порівняно із контролем, виявили значно менший ступінь ураження легень серозно-катаральним запаленням після контрольного зараження епізоотичними культурами мікоплазм чи суспензією нативного матеріалу в середньому у 16 і 2 рази та частоту виділення бактерій до 7,1% і 83,3% відповідно. У 5-місячному віці щеплені поросята, порівняно з контролем, мали більшу на 2,3–2,4 кг середню живу масу тіла. Серед них була менша на 2,1–7,6% частота загибелі. Наведені дані дають підстави до випробування названої вакцини в умовах свинарських господарств, неблагополучних щодо МС.

Мета досліджень – приготувати і випробувати вакцину з атенуйованих штамів чотирьох видів мікоплазм і одного виду ахолеплазми у трьох свинарських господарствах та вакцин із «місцевих штамів», тобто виготовлених із культур мікоплазм, виділених із легень свиней, уражених серозно-катаральним запаленням, двох господарств, неблагополучних щодо МС.

Завдання: з атенуйованих штамів мікоплазм, виготовити зразки вакцини та випробувати в умовах господарства неблагополучних по мікоплазмозу.

Методика проведення досліджень. П'ятивалентну МВ готували так як описано за методикою (4). Вакцину із «місцевих штамів» міко-

плазм та *Bordetella (B.) bronchiseptica* готували згідно з методиками, що викладені нижче у відповідному підрозділі.

Результати досліджень. 1. Спеціалізоване господарство 1 на 12000 свиней в обороті за один рік.

У досліді 1 було 146 поросят, яким щепили 5-валентну МВ два рази в носову порожнину і третій раз у м'язи з інтервалом 12 і 20 діб в дозах 1 мл, 3 і 5 мл відповідно. Загальна доза становила $1,14 \cdot 10^9$ колонієутворюючих одиниць (КУО) мікоплазм. У контролі було 163 поросят, яким вводили рідке поживне середовище для мікоплазм (РПСМ) за аналогічною схемою. Перше щеплення робили поросяткам 13–19-добового віку.

В досліді 2 було 187 поросят-сисунів, із яких сформували 7 груп (2 контрольних) по 23–31 поросяті. Поросяткам першої і другої груп із 32-добового віку щепили МВ з інтервалами 7 і 30 та 14 і 30 діб відповідно (загальна доза $2,12+0,2 \cdot 10^9$ КУО мікоплазм), четвертої і п'ятої групи з 20-добового – через 7 і 49 діб та шостої групи із 20-добового – через 30 і 26 діб (загальна доза $1,24+0,14 \cdot 10^9$ КУО мікоплазм). У контрольних групах 3 і 7 поросяткам вводили РПСМ із інтервалами 14 і 30 діб та 30 і 26 діб відповідно. Дози МВ чи плацебо були 3 мл, 5 і 5 мл.

Після другого-третього щеплень МВ у поросят досліді 1 спостерігали ознаки підвищеної активності захисних механізмів – статистично вірогідне збільшення ШОЕ, кількості загального білку в сироватці крові, еритроцитів, гемоглобіну та лейкоцитів у периферійній крові за рахунок еозинофілів, лімфоцитів, сегментоядерних (друге щеплення) та паличкоядерних (третє щеплення) нейтрофілів, продукцію гомологічних комплементзв'язуючих антитіл (КЗ – антитіл) та аглютининів до титрів 1:5 – 1:40. У поросят, що були на контакті із хворими на мікоплазмоз упродовж 40–70 діб після останнього щеплення вакцини, після забою виявили серозно-катаральне запалення легень із ураженням $25,1+2,1$ % їх поверхні проти $49,8+1,1$ % у контрольних. За 5 місяців досліді 1 у щеплених поросят, порівняно з контрольними, були більшими середня жива маса тіла, збереженість і показники технологічності на 3,0 кг, 7,6 і 25,5 % відповідно.

У досліді 2 із п'яти випробуваних схем кращі результати одержали в разі щеплення вакцини поросяткам із 32-добового віку два рази із 7-добовим інтервалом в носову порожнину і один раз через 38 діб – у м'язи (група 1) та із 20-добового за такою ж схемою, але із інтервалом 7 та 49 діб (група 4). Порівняно з контролями, поросятка групи 1 мали вірогідно більші показники

середньої живої маси тіла, збереженості і технологічності на 2,8 кг, 9,4 і 28,4 %, а групи 4 – на 3,3 кг, 5,6 та 31,3 % відповідно. У поросят груп 2, 5 і 6 ці показники були нижчими. Крім того, поросят груп 5 і 6 загинуло навіть на 6,7 та 2,9 % більше, ніж у контролі. В цьому досліді ще раз підтверджено, що поросяткам краще щеплювати вакцину із 20–32-добового віку (3–4-тижневого віку). Інтервал між введенням вакцини в носову порожнину повинен становити 7 діб, а не 14 (у групі 2) чи 30 (у групі 6).

2. Спеціалізоване господарство 2 на 12000 свиней в обороті за один рік.

МВ випробували на поросятках-сисунах у двох дослідіях. У досліді 1 її щепили 381 поросяті із 12-добового віку, а в досліді 2–176 поросяткам із 8-добового (у контролях було 184 та 194 поросят відповідно) – два рази з інтервалом 7–8 діб у носову порожнину і один раз через 40–50 діб – у м'язи в дозах 3 мл, 4 та 5 мл відповідно. Всього кожне поросят одержало по $3,0 \cdot 10^9$ КУО мікоплазм. Щеплених і контрольних поросят утримували поруч зі станками, в яких були хворі на мікоплазмоз тварини (контактне зараження). За поросятками встановили постійне клінічне спостереження до передачі на відгодівлю (5–6-місячного віку) і періодично їх зважували. Їх відняли від свиноматок в 45-добовому віці і передавали на дорощування в 60–65-добовому віці. Поросят, які з якихось причин гинули, досліджували за допомогою патологоанатомічного, бактеріологічного та мікоплазмозологічного методів. У 5-місячному віці передали на відгодівлю щеплених поросят, порівняно із контролем, більше на 7,6–14,8 % із більшою живою масою тіла на 2,3–2,4 кг, а загибель серед них, навпаки, була меншою на 2,1–7,6 %.

Таким чином, у господарствах, де віднімають поросят від свиноматок у 45-добовому віці, кращою є схема щеплення, за якою перший і другий раз з інтервалом у 7–8 діб вводять МВ у носову порожнину, а втретє через 40–50 діб – у м'язи. Клінічні, патологоанатомічні та серологічні дослідження показали, що щеплення МВ запобігло масове зараження епізоотичними культурами мікоплазм поросят 45–60-добового віку в період стресу, викликаного відняттям від матері та пристосуванням до нових умов життя.

3. Спеціалізоване господарство 3 на 12000 свиней в обороті за один рік.

У досліді випробували щеплення свиноматок та їх поросят МВ в комплексі з вакциною із *B. bronchiseptica* (БВ). В одній групі було 15 свиноматок, яким щепили БВ за 40–45 та 15–20 діб до опоросу, і їх 117 поросяткам, з яких 39 ще-

пили МВ, 25 – БВ, 28 – МВ+БВ і 25 – плацебо (контроль). У другій групі було 29 нещеплених БВ свиноматок і їх 242 поросят, із них 104 щепили МВ, 51 – БВ, 53 – МВ+БВ і 34 – плацебо (контроль). МВ вводили поросяткам із 8–12-добового віку два рази в носову порожнину (а БВ – одночасно, але в м'язи) і один раз у м'язи із 7–8 та 40–50-добовими інтервалами в дозах 3 мл, 4 та 5 мл відповідно. Всього поросяткам ввели $3,0 \cdot 10^9$ КУО мікоплазм. БВ вводили поросним свиноматкам у дозах по 5 та 10 мл, а поросяткам із 8–12-добового віку – два рази із 7–8-добовим інтервалом, як і МВ, але у м'язи по 2 та 3 мл.

МВ готували із культур штамів та видів мікоплазм, як і в лабораторних дослідах, а БВ – із культури штаму К – 5 В. *bronchiseptica*, виділеного від поросяти цього ж господарства. Для виділення із патологічного матеріалу, культивування і атенуації культуру В. *bronchiseptica* пересівали до 30 разів із 2–4-добовим інтервалом в порівняльному аспекті на агарі Борде–Жангу із додавкою до 1,0 % гліцерину і 20 % дефібринованої крові вівці, у тріптозо-фосфатному бульоні (10) та середовищі для мікоплазм на основі бульйону Мартена без оцтовокислого таллію (2–3), в яке додавали до 5 % сироватки крові великої рогатої худоби та 2 % екстракту дріжджів із рН 7,8. Як вакцину брали свіжовирощену бульйонну 2–4-добову культуру цього мікроорганізму. Її перевіряли на специфічність росту, відсутність забруднення іншими бактеріями та нешкідливість для білих мишей (2–4).

Через 7–10 діб після третього щеплення вакцин у 10 поросят із кожної дослідної групи відібрали проби крові. Їх дослідили в реакції аглютинації (РА) та реакції тривалого зв'язування комплементу в мікрооб'ємі (РТЗКМ) із антигенами всіх видів молікутів, які застосували для виготовлення вакцини, та В. *bronchiseptica*. Щеплених і контрольних поросят утримували поруч зі станками, в яких були хворі на мікоплазмоз тварини (контактне зараження).

Поросят відняли від свиноматок у 45-добовому віці і передавали в групу дорощування в 60–65-добовому. Ефективність вакцинації оцінювали із врахуванням технологічних показників (збереженість, кількість переданих на відгодівлю в технологічний термін, жива маса тіла) поросят до 5–6-місячного віку та результатів клінічних, патологоанатомічних, серологічних, бактеріологічних та мікоплазмологічних досліджень.

Порівняно з контролем, поросят від щеплених БВ свиноматок, щеплених МВ та МВ + БВ передано на відгодівлю більше на 8,6 та 9,7 % із більшою на 3,5, 3,9 кг середньою живою масою тіла

відповідно. Їх збереженість також була вищою на 5,4 та 0,9 %. Після щеплення БВ у поросят спостерігали лише більшу на 1,1 кг живу масу тіла.

Поросят від нещеплених БВ свиноматок, щеплених МВ, МВ+БВ і БВ передано на відгодівлю більше на 13,9 %, 14,1 і 7,8 % із більшою живою масою тіла на 4,5 кг, 4,4 і 2,0 кг відповідно. Їх збереженість також була вищою на 4,0 %, 3,1 і 1,0 % відповідно.

За період дослідів загинуло 16 поросят-сисунів та 6 на дорощуванні.

Серед них від щеплених БВ свиноматок було 6 сисунів і один із групи дорощування, а від нещеплених – 10 і 5 відповідно. Їх виявили у кожній із 8 підгруп досліду без певної закономірності. На розтині у всіх поросят-сисунів виявили катаральне запалення слизової оболонки дна шлунку та тонкого кишечника і у двох (щепленого БВ та контрольного) – ділянки серозно-катарального запалення розміром 1x1,5 см на правій та лівій верхівкових частках легень. Із їх внутрішніх органів виділили культури В. *bronchiseptica*, *Escherichia (E.) coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *St.aureusta* *Proteus mirabilis*. Із уражених запаленням легень поросят ізолювали культури *M. hyorhinis*, *M. arginini* і *Staphylococcus (St.) aureus*. На розтині у поросят із групи дорощування спостерігали катаральний гастроентерит, а в обох контрольних – також ділянки серозно-катарального запалення розміром 0,3x0,6 см на правих верхівкових та серцевих частках легень. Із їх органів ізолювали культури *M. hyorhinis*, В. *bronchiseptica*, *St.aureus* та *E.coli*. Під час серологічних досліджень виявили гомологічні аглютиніни до мікоплазм (1:10–1:20) і бордетел (1:10–1:80) та КЗ – антитіла до мікоплазм (1:5 – 1:40).

Показники збереженості, кількості переданих на відгодівлю та живої маси тіла були найвищими у поросят, одержаних від нещеплених БВ свиноматок, і щеплених МВ та МВ + БВ. Не виявили суттєвої різниці в названих показниках поросят, щеплених МВ та МВ + БВ, що в даному випадку свідчить за недоцільність щеплень БВ.

У поросят від щеплених БВ свиноматок і також щеплених проти цього захворювання лише один із трьох показників – жива маса тіла була вищою проти контролю, а від нещеплених – всі три. Це показує, що щеплення БВ треба робити поросяткам із 8–20-добового віку, яких одержують від свиноматок, нещеплених проти цього захворювання.

Виявлення антитіл до мікоплазм і бордетел у крові контрольних поросят, а також уражень легень серозно-катаральним запаленням у частини

з них, з яких виділені культури мікоплазм і бордетел, підтверджує наявність у стаді патогенних епізоотичних культур цих мікроорганізмів.

Значить у господарстві, в якому поросят відлучають від свиноматки в 45–60 діб перший і другий раз МВ вводять їм із 8–12-добового віку в носову порожнину з інтервалом в 7–8 діб і третій раз – у м'язи через 40–50 діб. БВ треба вводити поросят із 8–20-добового віку, одержаним від свиноматок, нещеплених проти цього захворювання.

Таким чином, найвищі показники відсотків збережених і переданих на відгодівлю з найбільшою середньою живою масою тіла були серед поросят, одержаних від нещеплених БВ свиноматок, трохи нижчими – у поросят від щеплених проти нього свиноматок. Ще менші були показники у щеплених проти бордетельозу поросят від невакцинованих свиноматок і найнижчі – від вакцинованих. Кращими були показники серед поросят, одержаних від нещеплених БВ свиноматок, і щеплених МВ та МВ + БВ.

Результати застосування вакцин із атенуйованих «місцевих штамів» мікоплазм:

1. Комплекс на 108000 свиней в обороті за один рік. У трьох дослідах на поросятах випробували вакцину із атенуйованих «місцевих штамів» *M. hyorhinis*, *M. arginini* та *A. laidlawii*. Перший та другий рази вакцину вводили поросят із 7–10-добового віку із інтервалом у 7 діб у носову порожнину, а третій раз через 35–49 діб – у м'язи в дозах 3 мл, 4 та 5 мл відповідно. Кожне порося одержало близько $1,0\text{--}1,1 \cdot 10^9$ КУО мікоплазм.

У досліді 1480 поросят щепили вакцину з *M. hyorhinis*, 731 – *M. arginini* і *A. laidlawii* та 1680 – *M. hyorhinis*, *M. arginini* і *A. laidlawii*. У контролях було 653 голови, 1387 та 1397 голів відповідно. Поросят відняли від свиноматок в 30-добовому віці. Тому перші два рази вакцину щепили їм до відлучення на дільниці 3, а втретє – після відлучення і переведення для дорощування на дільницю 4. У кожному досліді за контрольних були поросята ідентичного віку із сусідніх секторів. У досліді 3 був ще один контроль – невакциновані поросята однієї половини сектору і вакциновані – іншої його половини.

Поросята, щеплені вакциною із атенуйованих «місцевих штамів» *M. hyorhinis*, *M. arginini* і *A. laidlawii*, мали, порівняно із контрольними, значно кращі технологічні та економічні показники на дільниці 4: вишу на 6,6–7,7 % збереженість та на 4,1–4,7 кг середню живу масу тіла і на 11,6–12,2 % більшу кількість переданих на відгодівлю в технологічні терміни. Для технології господар-

ства прийнятливою є схема, за якої перший та другий рази вакцину вводять поросят 7–18-добового віку з інтервалом у 7 діб у носову порожнину, а втретє – через 35–49 діб (або близько до 30-добового терміну утримання на дільниці дорощування) в м'язи. Загальна доза мікоплазм – близько $1,00 \cdot 10^9$ КУО.

2. Спеціалізоване господарство на 12000 свиней в обороті за один рік. У досліді було 615 поросят. МВ щепили 412 поросят із 12-добового віку два рази через 7–8 діб у носову порожнину і один раз через 40 діб у м'язи по 3, 4 та 5 мл. Кожне порося одержало всього $1,3 \cdot 10^8$ КУО мікоплазм. У контролі було 203 поросят. За тваринами встановили клінічне спостереження до передачі на відгодівлю (146–156 діб). Поросят відлучили від свиноматок у 45-добовому віці.

Вакцину готували із «місцевих штамів» (ГК-29кі і ГК-30к *M. hyorhinis*, ГК-30л *M. Arginini* та ГК-31к *A. laidlawii* 15–20-го пересівів) згідно з наведеними методиками (1, 3, 4, 5). Їх виділили із проб уражених серозно-катаральним запаленням легень поросят 2,5–4-місячного віку, убитих із діагностичною метою у цьому ж господарстві. В асоціації із ними були також культури *Corynebacterium pyogenes* і *Staphylococcus (St.) aureus*.

У цьому господарстві через нестачу кормів раціон годівлі поросят був незбалансованим за поживністю та вмістом білку. Навіть у таких умовах серед щеплених поросят, порівняно з контролем, була менша на 14,8 % кількість відсталих у рості і на 7,1 % загиблих та вища на 1,9 та 2,8 кг середня жива маса тіл під час передачі на дорощування та відгодівлю відповідно.

Висновки:

1. Порівняно з контролями, щеплені 5-валентною МВ поросята із 20–30-добового віку мали вірогідно більші показники середньої живої маси тіла, збереженості і технологічності в межах 2,78–3,3 кг, 5,6–9,4 % і 28,4–31,3 % відповідно за умови введення її в носову порожнину два рази із 7–8-добовим інтервалом за дві-три неділі до відлучення від свиноматок та втретє – у м'язи через 40–50 діб (групи дорощування). Загальна доза коливалася в межах $1,2\text{--}2,2 \cdot 10^9$ КУО мікоплазм.

2. У разі комплексного щеплення МВ і БВ одержали найкращі результати, коли перший і другий раз МВ вводили поросят із 8–12-добового віку в носову порожнину з інтервалом у 7–8 діб і третій раз – у м'язи через 40–50 діб, а БВ – поросят із 8–20-добового віку, одержаних від свиноматок, нещеплених проти цього захворювання, у м'язи два рази із 7–8-добовим інтервалом. Порівняно з контролем, поросят щеп-

лених МВ, МВ+БВ і лише БВ передано більше на відгодівлю на 13,9 %, 14,1 і 7,8 % із більшою живою масою тіла на 4,5 кг, 4,4 і 2,0 кг відповідно. Їх збереженість також була вищою на 4,0 %, 3,1 і 1,0 % відповідно.

3. У комплексі на 108000 свиней в обороті за один рік із випробуваних трьох схем найкращі результати одержали в разі щеплення вакцини з «місцевих штамів» *M. hyorhinis*, *M. arginini* та *A. laidlawii* поросяткам із 13–15-добового віку два рази із 7-добовим інтервалом у носову порожнину і один раз через 42–49 діб – у м'язи у випадку загальної дози мікоплазм близько $1,0 \cdot 10^9$ КУО. Порівняно з контролем, за такої схеми загинуло і вимушено дорізано поросят на дільниці 4 (дорощуванні) менше на 8,1 % і передано на відгодівлю більше на 13,0 % із вищою середньою живою масою тіла на 8,5 кг. За найменшого третього інтервалу – 35–36 діб, який був ближче до терміну відняття від свиноматок (30 діб) ці показники становили 6,6 %, 12,2 % та 4,1 кг.

4. У спеціалізованому господарстві, де раціон

годівлі поросят був незбалансованим за поживністю та вмістом білку, серед щеплених МВ із «місцевих штамів», порівняно з контролем, була менша на 14,8 % кількість відсталих у рості і на 7,1 % загиблих та вища на 1,9 та 2,8 кг середня жива маса тіл під час передачі на дорощування та відгодівлю відповідно.

5. Випробування на поросятках вакцин із атенуйованих лабораторних штамів 5 видів мікоплазм і «місцевих культур» в умовах господарств із різними технологіями виробництва продукції показало, порівняно з контролями, підвищення рівнів середньої живої маси тіла, збереженості і технологічності, що свідчить за перспективність вибраного напряму досліджень із розробки засобів та методів боротьби з МС.

6. Показники імунологічної і економічної ефективності інактивованих і не інактивованих (атенуйованих) МВ можна порівняти лише в досліді на поросятках у господарстві, неблагополучному із МС.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Андросик Н. Н. Изучение эффективности противомикоплазменной вакцинации // Ветеринария. – 1981. – №11. – С. 26–27.
2. Бердник В. П. Некоторые биологические свойства микоплазм свиней : дисс. на соиск. науч. степени к. вет. н. – М., 1973. – 215 с.
3. Бердник В. П. Микоплазмоз свиней : дисс. на соиск. науч. степени д. вет. н. – М., 1991. – 616 с.
4. Бердник В. П. Приготування та випробування вакцини із мікоплазм. Повідомлення 1–6 // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2010. – № 3–4 ; 2011. – №1–2. – С. 34.
5. Бублик О. О. Удосконалення методів культивування збудників мікоплазмозу свиней та розробка засобів специфічної профілактики : дис. на здобуття наук. ступеня к. вет. н. – Полтава, 2013. – 127 с.
6. Методические указания по диагностике, профилактике и мерах борьбы с микоплазмозом свиней / [В. П. Бердник и соавт.]. – М., 1988. – 63 с.
7. Паутов Ю. Н. Этиологическое значение микоплазм и стафилококков при энзоотической пневмонии свиней : дисс. на соиск. науч. степени к. вет. н. – Усть-Каменогорск, 1989. – 142 с.
8. Experimental immunization against swine mycoplasmal pneumonia with living vaccine by nasal route / [H. Cheng – Lee, Ch. Jing – Hua, e.a.] // Yale

- J. Biol. Med. – 1983. – Vol. 56, №5–6. – P. 920–921.
9. Experimental studies on the immunity properties of living vaccine 168 against swine mycoplasmal pneumonia / [Jin Hongxica, Chu Jinghua, Mao Hong-xian e.a.] // Abstr. Posters 7 th Int. Congr. Int. Org. f. Mycoplasmaology (IOM). – Baden near Vienna, Austria, June 2–9, 1988. – P. 138.
10. Himedia // CultureMedie Catalogue / Hi Media Laboratories. – 2007–08. – S. 1–374.
11. US Patent RE39494, I.Cl.:A61K39/02; A01N63/00; A61K39/00; A61K39/102; A61K39/116; C12N1/00; C12N7/00 Inactivated mycoplasma hyopneumoniae and uses therefor / Fitzgerald G. R. (Des Moines, IA, US) Welter J. C. (Wailufu, HI, US) Intervet Inc. (Millsboro, DE, US) ; заявл. 05.08.2004 ; опубл. 27. 02. 2007.
12. US Patent Appl. 20050013823,I.Cl:(IPC1-7) : A61K039/02; A61K039/38; A61K039/00. One dose vaccination with Mycoplasma hyopneumoniae / Keich R. L. (Waterford, CT, US) Sabbadini L.G. (Mystic, CT, US) ; заявл. 12. 08.2004 ; опубл. 20. 01.2005.
13. US Patent Appl. 20100062018,I.Cl. A61K39/116; A61K39/02; A61P31/04. Mycoplasma hyopneumoniae bacterin vaccine. Chu H.-j. (Fort Dodge, IA, US), Li W. (Fort Dodge, IA, US), Xu Z. (Fort Dodge, IA, US), Wyeth (Madison, NJ, US) ; заявл. 16.11.2009 ; опубл. 11.03. 2010.