

## ВАКСИНАЦИОННИ СТРАТЕГИИ ЗА КОНТРОЛ НА ЕНЗООТИЧНАТА ПНЕВМОНИЯ ПРИ СВИНЕТЕ

РОМАН ПЕПОВИЧ, БРАНИМИР НИКОЛОВ,  
КАЛИН ХРИСТОВ, КРАСИМИРА ГЕНОВА, ЕЛЕНА НИКОЛОВА\*  
Лесотехнически университет, Факултет по Ветеринарна медицина – София  
\*Национален диагностичен научноизследователски  
ветеринарномедицински институт – София

Ензоотичната пневмония при свинете (EP) е респираторна болест, причинявана от *Mycoplasma hyopneumoniae* (*M. hyopneumoniae*, *M. hyo*). Те е една от най-разпространените болести на дихателните пътища при свинете, нанасяща големи икономически загуби на свинефермерството в световен мащаб, които се изразяват в лошо оползотворяване на фуража, изоставане в растежа на прасетата, повишена заболяемост и смъртност, клане по „неотложност“ и разходи за терапия и имунопрофилактика (Georgakis et al., 2002; Maes et al., 2008).

Един от основните и постоянни първични етиологични агенти, участващи в Респираторния болестен комплекс при свинете (Porcine respiratory disease complex –PRDC) е *M. hyopneumoniae* (Stipkovits et al., 2001; Thacker, 2006). Терминът PRDC беше възприет, за да се означи синдромът на тежко респираторно заболяване при свинете, в резултат на ко-инфекции от множество вирусни и бактериални патогени (PRRSV, PCV2, ADV, SIV, *M. hyo*, App, P.m., H.ps. и др.) (Janke, 2001; Stipkovits et al., 2001; Choi et al., 2003). В различните производствени системи, етиологията на PRDC варира значително (Мотовски, 2003). Инфектирането на прасетата с *M. hyo* е съпроводено с изразена имуносупресия, което предразполага към развитие на вторични инфекции на респираторния тракт (Vaccaro et al., 2006). Всичко това, заедно с високите нива на заболяемост, трудностите при диагностиката и терапията на болните животни и не на последно място и икономическите загуби, правят имунопрофилактиката срещу EP, като необходима и неизбежна (Андросик, 1989).

### 1. Методи за контрол на ензоотичната пневмония

Контролът върху микоплазмената инфекция може да се постигне чрез редица мерки, които включват оптимизирането на управлението (мениджмънта) и условията в свинефермите, чрез метафилактика и имунопрофилактика.

Подобряването на условията в свинефермите (температурен режим, вентилация, хигиена, гъстота на животните) и на мениджмънта (производствена система, внос на животни, предотвратяването на други болести и стресови състояния и мерки за биосигурност) са едни от първите стъпки, които трябва да се предприемат за контрол на EP (Clark et al., 1991; Thomsen et al., 1992; Hege et al., 2002; Thacker et al., 2002).

Прилагането на ефективни антибиотици с храната и водата за пиене за контрол на респираторните заболявания при прасетата, включително и срещу EP, води до намаляване на клиничните признаци и белодробните лезии на заболяването и предотвратяване на вторичните бактериални инфекции (Thacker, 2006). Те обаче не могат да предотвратят инфектирането на прасетата с *M. hyo*. От друга страна, неправилната им употреба увеличава риска от развитие на антимикробна

**БЛАГОДАРНОСТИ:** Тази изследователска работа се провежда с подкрепата на Лесотехнически университет – София и проект BG051PO001-3.3.06-0056 „Подкрепа за развитието на младите хора в Лесотехнически университет“, финансиран от Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси (2007 – 2013)“, съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз и Министерството на образованието и науката.

резистентност и поява на антиминокробни остатъци в кланичните трупове на свинете (Maes et al., 1999), а след прекратяване на курса на третиране, могат отново да се появят случаи на заболяване (Wallgren et al., 2000; Stipkovits et al., 2001).

Имунопрофилактиката е важен инструмент в общата схема за контрол на микоплазмената инфекция. Въпреки че ваксините не предпазват животните от колонизация на белите дробове с *M. hyo*, а осигуряват частична защита от развитието на патологични изменения в органите (Maes et al., 1999), техният положителен ефект е очевиден. Той се изразява в намаляване на клиничните признаци, снижаване на тежестта на патологичните изменения в белите дробове, повишаване на среднодневния прираст; скъсяване на срока за угояване и най-важното – намаляване на смъртността (Wallgren et al., 2000; Pallares et al., 2001; Dawson et al., 2002; Maes et al., 2003). Независимо че механизмът за защита на организма от микоплазмена инфекция не е разгадан точно, ролята на хуморалния и клетъчния имунитет е много голяма (Thacker et al., 2000b). Според Thacker et al. (2000a) намаляването на клиничните признаци и увеличаването на титрите на антителата, свидетелстват за това, че ваксинацията предизвиква ефективен имуноен отговор. Okada et al. (2000) доказват, че ваксинацията се придружава от намаляване на TNF- $\alpha$  (Tumor Necrosis Factor –  $\alpha$ ), във връзка с което възпалителната реакция в белите дробове се намалява.

## 2. Ваксини – видове, начини и кратност на приложение

За имунопрофилактика срещу EP при свинете са изпитани различни ваксини и схеми за ваксинация, като едни автори използват инактивирани ваксини (Pallares et al., 2000), а други - живи ваксини (Lloyd et al., 1989). Схемата на ваксинация се определя за всяко стопанство или ферма в зависимост от вида на стадото, производствената система и епизоотичната ситуация.

При вземане на решение за прилагане на ваксинация срещу EP, Мотовски (2004) предлага следните критерии:

- наличие на *M. hyopneumoniae* инфекция в стадото;
- продължително задържане на респираторната болест;
- първични и вторични инфекции, асоциирани с PRRS, APP, SI, AD или тежки бактериални инфекции;
- необходимост от продължителна медикация чрез фуража;
- намален прираст;
- завишена над 4% смъртност от отбиването до клането на прасетата;
- цена на ваксинацията по-малка или равна на загубата от смъртност и медикация на фуража.

Някои от ваксините срещу EP се прилагат двукратно, интрамускулно, в първата седмица от живота на прасетата и 3 седмици по-късно. Ваксините за еднократно приложение на 3-седмична възраст или по-късно, осигуряват по-висок среднодневен прираст, по-добра конверсия на фуража и по-ниска смъртност в сравнение с неваксинираните (Мотовски и кол., 2007; Eggen et al., 2010). Ваксините за еднократно приложение са предпочитани поради по-малкия разход на труд и по-малкия стрес на прасетата (Baccaro et al., 2006). Все още продължават дебатите коя програма за ваксинация е по-добра. Има изследвания, които показват, че еднократната и двукратната ваксинационна програма имат приблизително еднакъв защитен ефект (Morris et al., 2001) или малко по-добър за двукратното приложение на ваксината (Kyriakis et al., 2001).

Изборът за еднократна или двукратна ваксинация трябва да се направи въз основа на редица критерии.

**Еднократната** ваксинация може да е ефективна, когато:

- инфекциозният натиск от микоплазмената инфекция е нисък;
- при отсъствието на други патогени от PRDC (особено PRRSV или SIV);
- при спазване на принципа „всичко пълно/всичко празно“;
- при ниски титри на майчините антитела.

Двукратната ваксинация дава следните възможности:

- по-добра адекватност по отношение на променливите майчини антитела;
- втори шанс на всяко животно да модулира имунен отговор;
- по-добра защита в непрекъснати и смесващи се потоци от животни;
- по-висока ефективност в случай на инфекциозен натиск от други патогени.

Освен конвенционалното мускулно приложение на ваксините са описани и други алтернативни пътища за имунизация на свинете срещу EP. Те включват: *интраперитонеална имунизация* (Ciprian et al., 1994), *аерозолна имунизация* (Murphy et al., 1993), *перорални микрокапсули* (Lin et al., 2003), *интрадермално приложение* (Jones et al., 2005) и *интрапулмонална имунизация* (Feng et al., 2010). Въпреки че повечето от тези методи на ваксиниране са доказали ефикасността си за намаляване на клиничните симптоми и белодробните лезии при експериментални и полеви условия, някои от тях не са достатъчно икономически оправдани и са технически трудно приложими, но на аерозолната и пероралната ваксинация трябва да се обърне специално внимание като алтернативни, тъй като това ще позволи масова ваксинация, с намаляване на стреса и разходите на труд.

### 3. Ваксинационни стратегии

*Ваксинация на бозаещи прасета.* Оптималната стратегия за ваксиниране трябва да балансира между предимството на забавената ваксинация с необходимостта от изграждане на имунитет преди излагането на патогени. Тъй като инфекциите с *M. hyo* могат да се появят още през първите седмици от живота на прасенцата (Vicca et al., 2002; Sibila et al., 2007), ваксинирането на бозаещите прасенцата (< 4-седмична възраст) се прилага най-често. Ефективността на тази схема е доказана чрез многобройни проучвания както при експериментални, така и при полеви условия (Jensen et al., 2002). Ваксинирането на прасетата между 4 и 10-седмична възраст се практикува в стада, в които късните инфекции са по-чести.

Ваксинирането на бозаещите прасета има предимството, че имунитетът може да се изгради преди прасетата да се инфектират, както и, че броят на патогените, които могат да попречат на имунния отговор, е по-малък. Възможните недостатъци от ваксинирането на прасетата преди отбиването им включват: наличие на майчини антитела и повишен риск от потенциране на PCV2 инфекция. Проучвания на Opriessnig et al. (2003) показват, че ваксинацията срещу *M. hyo* малко преди експериментална или естествена PCV2 инфекция увеличава тежестта на PCV2 индуцираните лезии. Този въпрос е все още спорен, защото изследванията на Haruna et al. (2006) заключават, че рутинната ваксинация срещу *M. hyo* не може значително да допринесе за появата на PCV2 инфекция.

*Ваксинация на подрастващи прасета.* Ваксинирането на отбитите прасета е свързано с по-малко смущения в изграждането на имунитета в резултат на възможното наличие на майчини антитела. Много инфекции обаче, като PRRS и PCV2, които се проявяват след отбиването, могат да повлияят на общото здравословно състояние на прасетата и следователно да компромитират изграждането на имунен отговор след ваксинацията (Maes et al., 2008).

*Ваксинация на свине-майки.* За разлика от многобройните проучвания върху ефективността на ваксинацията при прасетата, малко на брой изследвания са оценили ефекта от ваксинацията на свинете-майки. Ваксинирането на свинете-майки в края на бремеността има за цел както да намали предаването на *M. hyo* от майките на потомството, така и да защити прасенцата от инфекция чрез майчиния имунитет. Доказано е, че ваксинирането на майките 5 и 3 седмици преди опрасването води до по-малък брой на положителните прасета при отбиване, изследвани чрез PCR на секрети от носа (Sibila et al., 2006). Майчините антитела обаче могат да предоставят само частична защита на прасетата от развитие на лезии след инфекция и ограничен до никакъв ефект върху колонизацията им с *M. hyo* (Thacker et al., 2000c).

*Ваксинация на ремонтни свине.* Ваксинирането на ремонтните свине се препоръчва в ендемично заразените стада, за да се избегне дестабилизацията на имунитета при животните за разплод (Bargen, 2004). Това важи особено за ремонтни свине, закупени от ферми, които са свободни от *M. hyo* инфекция или са с ниско ниво на инфекция.

#### **4. Постваксинални неудачи**

Въпреки благоприятния ефект на ваксинацията срещу *M. hyo* понякога се случва да се получат променливи резултати, които може да се дължат на различни фактори, като: неподходящо съхранение на ваксината и техника на инжектиране; антигенни различия между теренните и ваксиналните щамове; наличие на заболяване по време на ваксинацията и влиянието на майчините (коластрени) антитела върху изграждането на имунен отговор.

Проучвания при експериментални (Meys et al., 2006) и полеви условия (Villarreal, 2011a) показват, че ваксинирането на прасетата с търговски ваксини срещу *M. hyo* води до ограничено и незначително намаляване в разпространението на *M. hyo*. Следователно, ваксинацията няма да доведе до отстраняването на *M. hyo* от заразените свинеферми.

Villarreal (2011b) проучва ефективността на търговските ваксини срещу *M. hyo* при инфектирането на прасетата с ниско и високо патогенни щамове на *M. hyo*. Авторът заключава, че ваксинирането значително намалява клиничните симптоми, макроскопските и микроскопските лезии на белия дроб при прасета, заразени със силно вирулентен щам на *M. hyo*. Защитна ефикасност се наблюдава и при прасета, заразени с ниско вирулентен щам, но ефектът е по-слабо изразен, отколкото при силно вирулентния щам. Освен това, инфектирането на прасетата с ниско вирулентни щамове на *M. hyo* не предпазва животните от последващи инфекции с високо вирулентни щамове, като това може да доведе даже и до по-тежки форми на болестта.

При експериментални условия инфекцията с *PRRSV* или прилагането на модифициран жив вирус (*PRRS* ваксина) по време на ваксинация срещу *M. hyo* може да доведе до значително намаляване на ефективността от приложението на *M. hyo* ваксината (Thacker et al., 2000b).

Въпросът за влиянието на майчини антитела върху ваксиналните реакции при прасенца не е окончателно решен. При прасета с високи титри на майчините антитела може да бъде наблюдаван сходен (Martelli et al., 2006) или по-нисък (Hodgins et al., 2004) серологичен отговор след ваксинацията. Проучване на Jayappa et al. (2001) показва, че високите титри на майчини антитела, индуцирани от инфекция или ваксинация на свинете-майки, са имали отрицателни ефекти върху ефикасността на ваксинацията при прасенцата.

#### **5. Иновационни ваксини срещу ензоотичната пневмония**

Друг аспект на ваксинацията срещу EP е употребата на ваксини, съдържащи определени имуногенни антигени (P97, P97R1, NrdF и др.) на *M. hyo*, намаляващи белодробните лезии, но предлагащи само частична имунна защита. Създаването на поливалентни ваксини от няколко антигена би било чудесна алтернатива за по-добра защита срещу *M. hyo* инфекцията. Такава поливалентна ДНК ваксина с различни имуногенни протеини срещу *M. hyo* е била тествана при мишки (Chen et al., 2008). Въпреки тази добра перспектива, за разработването и внедряването на такива ваксини са необходими още дълги проучвания върху таргетни животни с цел преодоляване на някои недостатъци и постигане на по-стабилен имунитет.

#### **6. Имунопрофилактика или терапия за контрол на EP**

Един от често обсъжданите въпроси сред ветеринарните лекари специалисти в областта на свинската патология е дали да се използва ваксинация или превантивна медикация с антимикробни средства. Предимствата и недостатъците на двете стратегии са представени в табл. 1.

Имунопрофилактиката срещу ензоотичната пневмония при свинете е научно-обоснован, важен и ефективен подход в контрола на заболяването.

За изграждането на напрегнат и протективен имунен отговор срещу *Mycoplasma hyopneumoniae*

Таблица 1. Сравнение между ваксинацията и антимикробната терапия за контрол на *M. hyopneumoniae* инфекциите (Maes et al., 2011)

Table 1. Comparison between vaccination and antimicrobial therapy for control of *M. hyopneumoniae* infections (Maes et al., 2011)

Показател Parameter	Ваксинация Vaccination	Антимикробна терапия Antimicrobial medication
1. Стратегия за използване във фермата Strategy for use on farm	Дългосрочно Long term	По-гъвкаво More flexible
2. Труд Labor	По-труден More laborious	По-малко трудоемък Less laborious
3. Ефикасност Efficacy	Срещу един патоген * Against one pathogen*	Срещу различни патогени Against different pathogens
4. Риск от остатъци Risk for residues	Не No	Да (при неправилна употреба) Yes (inappropriate use)
5. Риск от антимикробна резистентност Risk for antimicrobial resistance	Не No	Да (при неправилна употреба) Yes (inappropriate use)
6. Предотвратяване на колонизацията с <i>M. hyo</i> Prevention of colonization <i>M. hyo</i>	Не No	Не No

\* *M. hyopneumoniae* е първичен патоген; комбинирани ваксини са възможни

\* *M. hyopneumoniae* is a primary pathogen; combination vaccines are possible

е необходимо да се имат предвид вирулентността на перзистирания щам в стопанството, наличието на други инфекции (*PRRS*, *PCVT*) и титъра на майчините антитела.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Андросик, Н. Н., 1989. Микоплазмоз свиней (етиология, патогенез, диагностика и профилактика). Автореф. дисс. докт. вет. наук, Л., ЛВИ.
2. Мотовски, А., 2003. Респираторен болестен комплекс. ВМ-новини, № 3-4, 2003, 24-28.
3. Мотовски, А., 2004. Ензоотична (микоплазмена) пневмония по свинете. Вет. сборка, № 7 – 8, 6 – 11.
4. Мотовски, А., Д. Мотовски, 2007. Опити за ограничаване на респираторните заболявания при прасетата чрез ваксинации. Вет. сборка, 3-4, 5-6, 28-35.
5. Vaccaro, M. R., F. Hirose, O. Umehara, L. C. Goncalves, D. S. Doto, R. Paixao, L. T. Shinya, A. M. Moreno, 2006. Comparative efficacy of two single-dose bacterins in the control of *Mycoplasma hyopneumoniae* in swine raised under commercial conditions in Brazil. Vet. J. 172, 526-531.
6. Barga, L., 2004. A system response to an outbreak of enzootic pneumonia in grow/finish pigs. Can. Vet. J. 45, 856-859.
7. Chen, A. Y., S. R. Fry, G. E. Daggard, T. K. Mukkur, 2008. Evaluation of immune response to recombinant potential protective antigens of *Mycoplasma hyopneumoniae* delivered as cocktail DNA and/or recombinant protein vaccines in mice. Vaccine 26, 4372-4378.
8. Choi, Y., S. Goyal, H. Joo, 2003. Retrospective analysis of etiologic agents associated with respiratory diseases in pigs. Can. J. Vet. Res., Sept., 44 (9), 735-737.
9. Ciprian, A., T. A. Cruz, M. de la Garza, 1994. *Mycoplasma hyopneumoniae*: interaction with other agents in pigs, and evaluation of immunogens. Arch. Med. Res. 25, 235-239.

10. **Clark, L., M. Freeman, A. Scheidt, K. Knox**, 1991. Investigating the transmission of *Mycoplasma hyopneumoniae* in a swine herd with enzootic pneumonia. *Vet. Med.* 86, 543-550.
11. **Dawson, A., R. E. Harvey, S. J. Thevasagayam, J. Sherington**, 2002. Studies of the field efficacy and safety of a single-dose *Mycoplasma hyopneumoniae* vaccine for pigs. *Vet. Rec.*, Vol. 151, 535-538.
12. **EGGEN, A., U. Schmidt, M. Raes, M. Witvliet**, 2010. One-dose vaccination against *M. hyo* and PCV2. *Pig Progress*, 23.
13. **Feng, Z. X., G. Q. Shao, M. J. Liu, H. Y. Wang, Y. Gan, X. S. Wu**, 2010. Development and validation of a SIgA-ELISA for the detection of *Mycoplasma hyopneumoniae* infection. *Vet. Microbiol.* 14, 410-416.
14. **Georgakis, A. D., E. Bourtzi-Hatzopoulou, S. K. Kritas, G. C. Balkamos, S. C. Kyriakis**, 2002. A study on the Porcine Respiratory Disease Syndrome (PRDC): Update review and proposed measures for its control. *J Hellenic Vet Med Society* 53, 265-271.
15. **Haruna, J., P. Hanna, D. Hurnik, B. Ikede, L. Miller, C. Yason**, 2006. The role of immunostimulation in the development of postweaning multisystemic wasting syndrome in pigs under field conditions. *Can. J. Vet. Res.* 70, 269-276.
16. **Hege, R., W. Zimmermann, R. Scheidegger, K. D. Stark**, 2002. Incidence of reinfections with *Mycoplasma hyopneumoniae* and *Actinobacillus pleuropneumoniae* in pig farms located in respiratory-disease-free regions of Switzerland--identification and quantification of risk factors. *Acta Vet. Scand.* 43, 145-156.
17. **Hodgins, D., P. Shewen, C. Dewey**, 2004. Influence of age and maternal antibodies on antibody responses of neonatal piglets vaccinated against *Mycoplasma hyopneumoniae*. *J. Swine Hlth. Prod.* 12, 10-16.
18. **Janke, J.**, 2001. Swine influenza and PRDC. *Pig progress, Respiratory diseases V, Special*, June, 2001, 28-30.
19. **Jayappa, H., B. Davis, V. Rapp-Gabrielson, T. Wasmoen, E. Thacker**, 2001. Evaluation of the efficacy of *Mycoplasma hyopneumoniae* bacterin following immunization of young pigs in the presence of varying levels of maternal antibodies. In: *Proc. 32nd Annual Meeting Am. Assoc. Swine Vet.*, Nashville, Tennessee, 237-241.
20. **Jensen, D., A. Ersboll, J. Nielsen**, 2002. A meta-analysis comparing the effect of vaccines against *Mycoplasma hyopneumoniae* on daily weight gain in pigs. *Prev. Vet. Med.* 54, 265-278.
21. **Jones, G., V. Rapp -Gabrielson, R. Wilke, E. Thacker, B. Thacker, L. Gergen, D. Sweeney, T. Wasmoen**, 2005. Intradermal vaccination for *Mycoplasma hyopneumoniae*. *J. Swine Health Prod.* 13, 19-27.
22. **Kyriakis, S. C., C. Alexopoulos, J. Vlemmas, K. Sarris, S. Lekkas**, 2001. Field study on the efficacy of two different vaccination schedules with Hyoresp in a *Mycoplasmas hyopneumoniae* infected commercial herd. *J. Vet. Med.*, Vol. 48, 675-684.
23. **Lin, J. H., C. N. Weng, C. W. Liao, K. S. Yeh, M. J. Pan**, 2003. Protective effects of oral microencapsulated *Mycoplasma hyopneumoniae* vaccine prepared by co-spray drying method. *J. Vet. Med. Sci.* 65, 69-74.
24. **Lloyd, L. C., G. S. Cottew, D. A. Anderson**, 1989. Protection against enzootic pneumonia of pigs: intraperitoneal inoculation with live LKR strain of *Mycoplasma hyopneumoniae*. *Austral. Veter. J.*, T.66, N.1, 9-12.
25. **Maes, D., H. Deluyker, M. Verdonck, F. Castryck, C. Miry, B. Vrijens, W. Verbeke, J. Viaene de K. A.**, 1999. Effect of vaccination against *Mycoplasma hyopneumoniae* in pig herds with an all-in/all-out production system. *Vaccine* 17, 1024-1034.
26. **Maes, D., W. Verbeke, J. Vicca, M. Verdonck and A. de Kruif**, 2003. Benefit to cost of vac-

cination against mycoplasma hyopneumoniae in pig herds under Belgian market conditions from 1996 to 2000. *Livestock Production Science* 83, 85-93.

**27. Maes, D., J. Segales, T. Meyns, M. Sibila, M. Pieters, F. Haesebrouck, 2008.** Control of Mycoplasma hyopneumoniae infections in pigs. *Vet. Microbiol.* 126, 297-309.

**28. Maes, D., F. Pasmans, F. Haesebrouck, 2011.** Porcine Mycoplasmas: the Never Ending Story. *Proc. of the 5-th Asian Pig Veterinary Society Congress, Pattaya, Thailand*, 7 – 15.

**29. Martelli, P., M. Terreni, S. Guazzetti, S., Cavirani, 2006.** Antibody response to Mycoplasma hyopneumoniae infection in vaccinated pigs with or without maternal antibodies induced by sow vaccination. *J. Vet. Med. B* 53, 229-233.

**30. Meyns, T., J. Dewulf de K. A., D. Calus, F. Haesebrouck, D. Maes, 2006.** Comparison of transmission of Mycoplasma hyopneumoniae in vaccinated and non-vaccinated populations. *Vaccine* 24, 7081-7086.

**31. Morris, P. J., M. Morris, S. E., Sanford, 2001.** Comparison of performance parameters of pigs vaccinated with Ingelvac M. hyo 1-dose bacterin vs RespiSure Mycoplasma hyopneumoniae bacterin. In: *Proceedings of the 32nd Annual Meeting of the American Association of Swine Veterinarians, Nashville, Tennessee*, 157–162.

**32. Murphy, D., W. G. Van Alstine, L. K. Clark, S. Albregts, K. Knox, 1993.** Aerosol vaccination of pigs against Mycoplasma hyopneumoniae infection. *Am. J. Vet. Res.* 54, 1874-1880.

**33. Okada, M., T. Asai, M. Ono, T. Sakano, 2000.** Cytological and immunological changes in bronchoalveolar lavage fluid and histological observations of lung lesions in pigs immunized with Mycoplasma hyopneumoniae inactivated vaccine prepared from broth culture supernate. *Vaccine*, Vol. 18, 2825-2831.

**34. Opriessnig, T., S. Yu, J. Gallup, R. Evans, M. Fenaux, F. Pallares, E. Thacker, C. Brockus, M. Ackermann, P. Thomas, X. Meng, P. Halbur, 2003.** Effect of vaccination with selective bacterins on conventional pigs infected with type 2 porcine circovirus. *Vet. Pathol.* 41, 624-640.

**35. Pallares, F. J., S. Gomez, G. Ramis, J. Seva, A. Munoz, 2000.** Vaccination against swine enzootic pneumonia in field conditions: effect on clinical, pathological, zootechnical and economic parameters. *Vet. Res.*, Vol. 31, N.6, 573-582.

**36. Pallares, F. J., S. Gomez, A. Munoz, 2001.** Evaluation of zootechnical parameters of vaccinating against swine enzootic pneumonia under field conditions. *Vet. Rec.*, Vol. 148, 104-107.

**37. Sibila, M., Bernal, R., Torrent, D., March, R., Llopart, D., Riera, P., Calsamiglia, M., 2006.** Effect of Mycoplasma hyopneumoniae sow vaccination on colonization, seroconversion and presence of Enzootic pneumonia compatible lung lesions. In: *Proc 19th IPVS congress, Copenhagen Denmark*, 103.

**38. Sibila, M., M. Nofrarias, S. Lopez-Soria, J. Segales, P. Riera, D. Llopart, M. Calsamiglia, 2007.** Exploratory field study on Mycoplasma hyopneumoniae infection in suckling pigs. *Vet. Microbiol.* 121, 352-356.

**39. Stipkovits, L., D. Miller, R. Glavits, L. Fodor, D. Burch, 2001.** Treatment of pigs experimentally infected with Mycoplasma hyopneumoniae, Pasteurella multocida, and Actinobacillus pleuropneumoniae with various antibiotics. *Can. J. Vet. Rec.*, Vol. 65, 213 – 222.

**40. Thacker, E. L., B. J. Thacker, M. Kuhn, P. A. Hawkins, R. Waters, 2000a.** Evaluation of local and systemic immune responses induced by intramuscular injection of Mycoplasma hyopneumoniae bacterin to pigs. *Am. J. Vet. Res.*, Vol. 61(11), 1384-1389.

**41. Thacker, E. L., B. J. Thacker, T. F. Young, P. G. Halbur, 2000b.** Effect of vaccination on the potentiation of porcine reproductive and respiratory syndrome virus (PRRSV) – induced pneumonia by Mycoplasma hyopneumoniae. *Vaccine*, Vol. 18, 1244-1252.

**42. Thacker, B., E. Thacker, P. Halbur, C. Minion, T. Young, B. Erickson, T. Thanawonguwech, 2000c.** The influence of maternally-derived antibodies on Mycoplasma hyopneumoniae infection. In: *Proc 16th IPVS congress, Melbourne Australia*, 454.

43. Thacker, E. L., R. Thanawongnuwech, 2002. Porcine Respiratory Disease Complex (PRDC). Thai J. Vet. Med. 32, 126-134.

44. Thacker, E. L., 2006. Mycoplasmal diseases. In: Leman, A.D., Straw, B.E., D'Allaire, S., Mengeling, W.L., and Taylor, D.J., (Ed.), Diseases of Swine, 9th ed. The Iowa State University Press, Ames, IA, 701-717.

45. Thomsen, B. L., S. E. Jorsal, S. Andersen, P. Willeberg, 1992. The Cox regression model applied to risk factor analysis of infections in the breeding and multiplying herds in the Danish SPF system. Prev Vet Med. 12, 287-297.

46. Vicca, J., D. Maes, L. Thermote, J. Peeters, F. Hasesbrouck, A. Kruif, 2002. Patterns of *Mycoplasma hyopneumoniae* infections in Belgian farrow-to-finish pigs herds with diverging-course. J. Vet. Med. 49, 349-353.

47. Villarreal, I., T. Meyns, J. Dewulf, K. Vranckx, D. Calus, F. Pasmans, F. Haesebrouck, D. Maes, 2011a. Effect of vaccination against *Mycoplasma hyopneumoniae* on the transmission of *M. hyopneumoniae* under field conditions. Veterinary Journal, 188(1), 48-52.

48. Villarreal, I., D. Maes, K. Vranckx, D. Calus, F. Pasmans, F. Haesebrouck, 2011b. Effect of vaccination of pigs against experimental infection with high and low virulence *Mycoplasma hyopneumoniae* strains. Vaccine, Vol. 29(9), 1731–1735.

49. Wallgren, P., J. Vallgarda, M. Lindberg, L. Eliason-Selling, 2000. The efficacy of different vaccination strategies against *Mycoplasma hyopneumoniae*. In Proc. of the 16-th IPVS Congress, Melbourne, Australia, 461.

## VACCINATION STRATEGY FOR CONTROL OF ENZOOTIC PNEUMONIA IN SWINE

R. Pepovich, Br. Nikolov, K. Hristov, K. Genova, E. Nikolova  
University of Forestry, Faculty of Veterinary Medicine – Sofia

### SUMMARY

Enzootic pneumonia (EP) is a respiratory disease of pigs caused by *Mycoplasma hyopneumoniae*. Occurs alone or in co-infections and associations with other viral (PRRS, PCVI, AD, SI) and bacterial (APP, pasteurellosis, pneumonia haemophilic) diseases. The disease is characterized by high morbidity and economic damage, resulting in poor feed utilization, decreased average daily gain, increased costs of therapy and increased mortality. Difficulties in the diagnosis of disease and treatment of animals and growing resistance to antimicrobials, determine immunotherapy as a necessary and unavoidable disease control. This article provides an analytical overview of current funds and schemes for immunization of enzootic pneumonia in industrial pig farm. Emphasis is placed on the effectiveness of the application of new mono- and polyvalent vaccines administered once or twice, as well as the advantages and disadvantages of the use of different vaccine schemes.

**Key words:** immunization, enzootic pneumonia, *M. hyopneumoniae*, pigs

E-mail: rpepovich@gmail.com

**ACKNOWLEDGEMENTS :** This research work was carried out with the support of University of Forestry and project BG051PO001-3.3.06-0056 “Support for the development of young people in University of Forestry”, Operational Programme “Human Resources Development” financed by the European Social Fund of the European Union.