

A sertés leptospirózisa – Az állománymentesítés lehetőségei I.

A leptospirózis sikeres kezelésének és az állományban való terjedés megakadályozásának alapvető feltétele a gyors diagnózis. A megfelelő telepi menedzsment egy adott állományban nagyban hozzájárulhat a leptospirózis megelőzéséhez. Azokon a területeken, ahol gyakran fordul elő leptospirózis sertésekben, érdemes a megelőzést vakcinázással támogatni.

Kóroktan

A leptospirák a *Leptospiraceae* családba tartozó spirochaeták, alakjuk jellegzetes: hosszú (6–20 µm), 0,1 µm átmérőjű, spirálisan felcsavarodott mikrobák, mindkét végük horogszerűen behajlott. Sötét látóteret mikroszkóppal vizsgálhatók, önállóan mozognak. Aerob baktériumok, mégis speciális folyékony táptalajon, csökkentett oxigénkoncentráció mellett tenyészthetők a legjobban (1).

Régen két faj tartozott a *Leptospira* genusba: a patogén szerotípusokat magában foglaló *Leptospira (L.) interrogans* és a nem patogén szerotípusokat felölelő *L. biflexa*. 2007-ben Ecuadorban, Quitóban a *Leptospiraceae* taxonómiájával foglalkozó albizottság új rendszert fogadott el. Eszerint a *Leptospira* genust patogén és szaprofita fajokra osztották.

A patogén leptospirák közé 13 fajt soroltak: ide tartozik 23 (32, 36, 40) vagy 25 (15, 43) szerocsoportban több mint 260 szerovariáns. A szaprofita csoportba 6 faj tartozik: *L. biflexa*, *L. meyeri*, *L. yanagawae* (genomospecies 5), *L. kmetyi*, *L. vanthielii* (genomospecies 4) és *L. wolbachii*, több mint 60 szerovariánssal (*L. táblázat*). Az egyes szerovariánsokat szerológiai vizsgálattal lehet elkülöníteni. A 2. *táblázat* a sertéseket megbetegítő patogén *Leptospira* szerovariánsokat tartalmazza.

Kórejárvány

A leptospirózis zoonózis (1). Emberben és sok állatfajban a fertőződés bekövetkezhet a kötőhártyán, a száj, az orr vagy a hüvely nyálkahártyáján és sérült bőrön keresztül. A fertőződés elsődleges és leg-

gyakoribb forrása a fertőzött állatok vizelete, de szopós állatok fertőződhetnek a tejjel is. A fertőződést követően 1-2 nap alatt alakul ki a bacteriaemia és nagyjából 7 napig tart (22). Ezt követően jelennek meg az ellenanyagok a vérben, bár 15-26 nap elteltével kialakulhat egy másodlagos bacteriaemia is (27).

Mikroszkópos agglutinációs teszttel (MAT) végzett vizsgálatok kimutatták, hogy a fertőződés után 3 héttel a legmagasabb az ellenanyagok szintje, a hígított szérumban 1:1000 – 1:100 000 titer mérhető. Ez a koncentráció 3 hétig perzisztál, majd folyamatosan csökken, akár 1:100 alá (9). Sertésekben akár évekig is kimutathatók az ellenanyagok alacsony titerben, a leptospirózis szteptikémiából átmegekrónikus, tünetmentes formába. A fertőzött állatok hordozókká válnak, a virulens leptospirák hosszan perzisztálnak a vesetubulusokban és a vizelettel ürülnek, fertőzve a környezetet (22). A kórokozó-ürítés hossza függ a fertőzött állat állapotától és a *Leptospira* törzstől is. A *Pomona* szerovariáns esetében az ürítés a fertőződést követő 1 hónapban a legintenzívebb, ilyenkor több mint 1 millió *Leptospira* is lehet 1 ml vizeletben. Ebben az időszakban folyamatosan ürülnek a kórokozók, majd az ürítés szakasszá válik, előfordul, hogy nem találunk leptospirát a vizeletben. Idősebb állatokban a leptospirák akár 2 éves szünet után is megjelenhetnek újra a vizeletben.

A leptospirák leggyakrabban a vesetubulusokban találhatóak, de előfordulnak a vemhes kocák méhében, szaporodásbiológiai problémákat, abortuszt, halvaszületéseket, mumifikálódást, illetve az újszülött malacokban betegség okozva. A magzatok méhen belüli fertőződése általában a vemhesség második felében következik be. Vetéléseket,

1. táblázat		Leptospira fajok típus szerint (1)	
Patogén leptospirák		Szaprofita leptospirák	
<i>Leptospira alexanderi</i>		<i>Leptospira biflexa</i>	
<i>Leptospira alstonii</i>		<i>Leptospira kmetyi</i>	
<i>Leptospira borgpetersenii</i>		<i>Leptospira meyeri</i>	
<i>Leptospira fainei</i>		<i>Leptospira yanagawae</i>	
<i>Leptospira interrogans</i>		<i>Leptospira wolbachii</i>	
<i>Leptospira inadai</i>		<i>Leptospira vanthielii</i>	
<i>Leptospira kirschneri</i>			
<i>Leptospira licerasiae</i>			
<i>Leptospira noguchii</i>			
<i>Leptospira santarosai</i>			
<i>Leptospira terpstrae</i>			
<i>Leptospira weilii</i>			
<i>Leptospira wolffii</i>			

Szerovariáns	Fertőzött gazda
<i>Pomona</i>	sertés, szarvasmarha, juh, ló
<i>Bratislava</i>	sertés, ló, kutya
<i>Tarassovi</i>	sertés
<i>Grippotyphosa</i>	sertés, szarvasmarha, kutya
<i>Canicola</i>	kutya, mint fő fertőzési forrás sertések számára
<i>Icterohaemorrhagiae</i>	rágcsáló, mint fő fertőzési forrás sertések számára
<i>Hardjo</i>	szarvasmarha, juh, mint fő fertőzési forrás sertések számára

magzatelhalást vagy az újszülött malacok elhullását a vemhes kocák és kocasüldők fertőződése után néhány vagy akár több héttel látunk (25). Mivel a vemhesség késői szakaszában a magzatok már képesek specifikus ellenanyagokat termelni, egyes halva született vagy újszülött malacokban *Leptospira* elleni ellenanyagokat lehet kimutatni (22). Ellis (22) szerint a magzatok transzplacentáris fertőződése a koca leptospirozisához és a szisztémás fertőzéshez köthető (ami főként a *Pomona* szerovariáns esetében alakul ki). A magzatok azért fertőződnek, mert a méh nem képes a vérben és a méhben jelen lévő baktériumokkal szemben védelmet nyújtani nekik. A *Bratislava* szerovariánsal ugyanakkor fertőződhetnek a magzatok úgy is, ha jelen van a koca petevezetékében vagy méhében, akár a vemhesség előtti fertőződésből, vagy ha a kan nemi szerveiben telepedett meg (21, 33). Ráadásul a vemhesség alatt a magzatok között létrejehet horizontális fertőződés is, aminek eredményeképpen a magzati szövetekben nagy mennyiségben található leptospirák.

Klinikai tünetek

Sertésekben a heveny leptospirozis jelentkezhet nem specifikus tünetekben, mint például étvágytalanság, láz, levertség és tompaság, amit – főleg ha az állománynak csak kis részét érinti – gyakran észre sem vesznek, vagy más betegségnek tudják be. A vetélés jellegzetes tünete a leptospirozisnak, de sertésben más baktériumok és vírusok is okozhatnak vetélést. 3 hónapos életkor előtt az esetek néhány százalékában kialakulhat sárgaság, elsősorban az *Icterohaemorrhagiae* szerovariáns következtében (31).

A leptospirozis idült formájára is a vetélések, a halva született malacok számának emelkedése, az újszülött malacok gyengébb túlélése és a csökkent alomlétszám jellemző. Kocában vetélést a többi szerovariánsal összehasonlítva leggyakrabban a *Pomona* okoz. Bár az idült leptospirozis is komoly gazdasági kártétellel jár (5, 21), heveny leptospirozis esetén a tömeges vetélések (akár 20%) és az elhullások (az esetek átlag 8%, de akár 28%-a) miatt súlyosabb veszteségekkel kell számolni. Ráadásul a *Bratislava* szerovariáns végleges terméketlenséget is okozhat kocákban (39), amit a *Pomona* esetében például eddig nem figyeltek meg (22).

A *Leptospira* fertőződés állományon belüli terjedésekor a tünetek jellegzetes időpontokban jelentkeznek. Sertésállományokban az első fertőzéstől az állomány gyógyulásáig és mentesség válásáig a leptospirozis mindegyik korcsoportban jelentkezhet klinikai tünetekben. Amennyiben a kocákat vakcinázzák, a malacok a kolosztrum révén *Leptospira* elleni ellenanyagokra tesznek szert, ami az első néhány hétben védeltséget jelent számukra (10). Ilyen esetben a betegség tünetei malacokban 12 hetes kortól jelentkeznek. Tömeges tünetmentes fertőződés esetén a leptospirozis akár a vágásig is észrevétlen maradhat, fertőzést okozva az állomány akár 90%-ában. Fontos azonban tudni, hogy ilyenkor nem kell sem hosszabb elkészülési idővel, sem selejtezésekkel számolni. A legintenzívebb *Leptospira*-ürítés a fertőzést követő 3-4 hét alatt van, ezután az ürítés mértéke csökken és szakaszossá válik (10). A hizlaldában a csoportok közötti fertőződés általában a vizelettel fertőzött szennyvíz révén következik be. Az endémiás,

perzisztens leptospirozissal terhelt kocaállományokban a klinikai tünetek elsősorban a kocasüldőknél jelentkeznek, amikor az egyedi vagy kiscsoportos tartásból átkerülnek a nagyobb kocacsoporthoz, így állandóan emelkedik a fertőzött állatok száma.

A leptospirozis járványtana sertésben

Sertésállományokban a *Leptospira* fertőződés általában az alábbiakkal való közvetlen vagy közvetett érintkezés révén következik be: a) fertőzött állatok vagy állati szövetek, b) kórokozót tartalmazó vizelettel szennyezett környezet, c) más állatfajok, elsősorban rágcsálók, amik a sertést megbetegítő szerovariánsok rezervoárjaként szolgálnak. A leptospirozis hátterében leggyakrabban az újonnan bekerült, szubklinikailag fertőzött kocasüldőkkel vagy fertőzött kanokkal való közvetlen érintkezés áll (21). A sertésekre nézve a *Pomona*, *Bratislava* és *Tarassovi* szerovariánsok törzsei a legpatogénebbek, de más szerovariánsok is okozhatnak fertőzést (2. táblázat). Például a rágcsálókhoz adaptálódott *Icterohaemorrhagiae* törzsek malacokban és növendékekben okozhatnak súlyos, néha elhulláshoz vezető megbetegedést.

Laboratóriumi diagnosztikai vizsgálatok

A leptospirák kitenyésztésére alkalmas minták: vizelet, máj, tüdő, agyvelő, vese, vér, tej, gerincvelői folyadék, illetve a hasüregből vagy mellüregből származó folyadék (9, 22). A leptospirák tenyésztése és azonosítása azonban időigényes feladat és csak leptospirozis diagnosztikára specializálódott laboratóriumokban lehetséges. Ugyanez vonatkozik a leptospirák szövetmintákból hisztokémiai módszerekkel való kimutatására is, bár ez a módszer a szerovariánsok megkülönböztetésére nem alkalmas. A szerovariánsok elkülönítése immunfluoreszcenciával, specifikus szérummal és jobbra csak monoklonális ellenanyagokkal lehetséges (9). A leptospirák vérből, testürítési folyadékokból vagy belső szervekből való kimu-



tatása diagnosztikai jelentőségű, de csak akkor lehetséges, ha előtte nem használtak antibiotikumokat. Ráadásul kimutatásuk nagy gyakorlatot és megfelelő laboratóriumi körülményeket igényel. Ha a vizeletben leptospirákat lehet kimutatni, a klinikai tünetek és a kórbonctani elváltozások figyelembevételével kell felállítani a diagnózist. Ha nincsenek tünetek, az állat tünetmentes hordozónak és *Leptospira*-ürítőnek minősül. Járványtani szempontból ez is aggasztó, bár kevésbé, mintha a pozitív vizeletminta leptospirózis tüneteit mutató állatnál jelentkezne. Az, hogy nem lehet leptospirákat kimutatni a vizeletben, nem zárja ki a *Leptospira*-hordozást és -ürítést, mivel a fertőzés a korábbiakban említettek szerint intermittálóan is jelentkezhet.

A leptospirák genetikai anyagának kimutatása elhullott állatok szöveteiből megbízható diagnosztikai módszer, rendelkezésre áll hagyományos és real-time PCR változat is (9). Manapság egyre gyakrabban alkalmaznak PCR-t a leptospirák kimutatására szervekből és testúri folyadékokból. (További részletes szakmai információt a következő publikációk tartalmaznak: 4, 6, 9, 13.)

A gyakorlatban leginkább szerológiai módszereket, azok közül is elsősorban mikroszkópos agglutinációs tesztet (MAT) használnak a leptospirózis diagnosztikában, beleértve a monitoringprogramokat is (9). Ennél a típusú tesztnél a kiválasztott antigének között kell szerepelnie az adott régióban előforduló szerocsoportoknak, illetve a gazdaállatfajt máshol megbetegítő törzseknek egyaránt. Ezt a megközelítést mind a humán, mind az állat-egészségügyi vonalon alkalmazzák. A MAT az állatok egyedi vizs-

gálatára és az állomány járványtani helyzetének felmérésére is alkalmas. Az OIE Kézikönyv szerint a MAT ajánlott heveny leptospirózis diagnosztizálására sertésekben, és akkor tekinthető pozitívnak, ha a heveny és a gyógyult időszakban vett, párosított szérummintában négyszeres ellenanyag-titer-emelkedés mutatható ki. Ha azt szeretnénk kideríteni, hogy előfordul-e leptospirózis az állományban, legalább 10 állatot, vagy nagyobb állományok esetén az állatok 10%-át kell megvizsgálni. Minden állatnál fel kell jegyezni, hogy voltak-e vakcinázva leptospirózis ellen. A krónikus fertőzések egyedi felderítésére, illetve endémiás állományokban a MAT értéke korlátozott, mivel az elfogadottan kórjelző értékű, 1:100-as titer alatti eredmények mellett is előfordulhatnak vetélések, illetve kórokozó-hordozás a vesében/nemi szervekben.

A MAT mellett az enzimhez kapcsolt immunszorbens vizsgálat (ELISA) is alkalmas a leptospirák elleni ellenanyagok kimutatására, és manapság gyakran alkalmazzák friss fertőzések diagnosztizálására.

Megelőzés és védekezés

A leptospirózis sikeres kezelésének és az állományban való terjedés megakadályozásának alapvető feltétele a gyors diagnózis, amelyet az alábbiakra alapozva kell felállítani: epidemiológiai megfigyelés, klinikai tünetek jelenléte és a fent említettek szerint megfelelő diagnosztikai tesztek elvégzése. Ennek előfeltétele, hogy a telepi dolgozók naponta figyeljék az állatok viselkedését és a telep rendszeres állatorvosi felügyelet alatt álljon. Ez azért szükséges, mert a leptospirózis gyakran jelent-

kezik tünetmentes formában. Emiatt a vetélések megjelenése aggasztó lehet, bár nem csak a leptospirózis okozhat vetélést kockákban.

A megfelelő telepi menedzsment egy adott állományban nagyban hozzájárulhat a leptospirózis megelőzéséhez. A megelőzés és a mentesítés érdekében meg kell akadályozni az állati vektorokkal, hordozókkal és ürítővel való közvetett és közvetlen kapcsolatot. A telepre újonnan bekerülő sertések és más haszonállatfajok, illetve a társállatok és a vadállatok, beleértve a rágcsálókat, veszélyes külső *Leptospira*-forrásnak számítanak. A kockázat csökkentése érdekében szigorúan be kell tartani a járványvédelmi szabályokat és meg kell akadályozni, hogy rágcsálók juthassanak be a sertések tartási helyére, és rendszeres rágcsálóirtást is kell végezni.

Azokon a területeken, ahol gyakran fordul elő leptospirózis sertésekben, érdemes a megelőzést vakcinázással támogatni, lehetőség szerint a sertéseket megbetegítő *Leptospira* szerovariánsok antigénjeit tartalmazó vakcinák alkalmazásával. Ilyenkor az állománypótlásra szánt állatokat is vakcinázni kell.

A jelenleg rendelkezésre álló vakcinák viszonylag rövid ideig – 3-6 hónapig – tartó védelmet adnak (19), ami felveti új generációs, hosszabb immunitást adó vakcinák kifejlesztésének szükségességét. Ezenfelül azt is ki kell emelni, hogy bár a vakcinázás jelentős mértékben csökkenti a *Leptospira*-cirkulációt az állományban (28), nem szünteti meg a hordozást és az ürítést (14).

A leptospirózis kezelésére, illetve metafilitikus céllal használható többek között doxiciklin, tetraciklinek és ampicillin, bár sajnos a leptospiráknál könnyen kialakul az antibiotikum-rezisztencia, ezért szükség lenne további, hatékonyabb antibiotikumokkal és kezelésben felhasználható hatóanyagokkal kapcsolatos kutatásokra (24, 35).

Zygmunt Pejsak,
Marian Truszczyński

NATIONAL VETERINARY RESEARCH INSTITUTE,

24-100 PULAWY, POLAND

ZPEJSAK@PIWET.PULAWY.PL

Irodalom

- Adler, B., de la Peña Moctezuma, A.: *Leptospira* and leptospirosis. *Vet Microbiol* 2010, 140, 287–296.
- Adler, B., Lo, M., Seemann, T., Murray, G.L.: Pathogenesis of leptospirosis: The influence of genomics. *Vet Microbiol* 2011, 153, 73–81.
- Al-Khelif, A., Damriyasa, I.M., Bauer, C., Menge, C., Herbst, W.: A serosurvey for infections with *Leptospira* serovars in pigs from Bali, Indonesia. *Dtsch Tierarztl Wschr* 2009, 116, 389–391.
- Alt, D.P., Zuerner, R.L., Bolin, C.A.: Evaluation of antibiotics for treatment of cattle infected with *Leptospira borgpetersenii* serovar hardjo. *J Am Vet Med Assoc* 2001, 219, 636–639.
- Azevedo, S.S. de, Soto, F.R.M., de Moraes, Z.M., Pinheiro, S.R., Batista, C.S.A., Vuaden, E., Vasconcellos, S.A.: The effects of the *Leptospira* infection on reproductive performance in sows. *Vet Arhiv* 2008, 78, 13–21.
- Barocchi, M.A., Ko, A.I., Ferrer, S.R., Faria, M.T., Reis, M.G., Riley, L.W.: Identification of New repetitive element in *Leptospira interrogans* serovar copenhageni and its application of PCR-based differentiation of *Leptospira* serogroups. *J Clin Microbiol* 2001, 39, 191–195.
- Bolin, C.A., Cassells, J.A.: Isolation of *Leptospira interrogans* serovar *Bratislava* from stillborn and weak pigs in Iowa. *J Am Vet Med Assoc* 1990, 196, 1601–1604.
- Bolin, C.A., Cassells, J.A.: Isolation of *Leptospira interrogans* serovars *Bratislava* and *hardjo* from swine at slaughter. *J Vet Diagn Invest* 1992, 4, 87–89.
- Bolin, C.A.: Leptospirosis. In: *Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals* (mammals, birds and bees). OIE World Organisation for Animal Health, Paris, France, 2012, 7th ed., 209–222.
- Bolt, I., Marshall, R.B.: The epidemiology of *Leptospira interrogans* serovar *Pomona* in grower pig herds. *New Zeal Vet J* 1995, 43, 10–15.
- Boqvist, S., Montgomery, J.M., Hurst, M., Thu, H.T.V., Engvall, E.O., Gunnarsson, A., Magnusson, U.: *Leptospira* in slaughtered fattening pigs in southern Vietnam: presence of the bacteria in the kidneys and association with morphological findings. *Vet Microbiol* 2003, 93, 361–368.
- Boqvist, S., Thi, V.T.H., Magnusson, U.: Endemic *Leptospira* infection in pigs in southern Vietnam: Epidemiology and clinical affection. In *Proc. 12th Int Conf Assoc Instit Trop Vet Med (AITVM)*, 2007, 401–404.
- Branger, C., Blanchard, B., Fillonneau, C., Suard, I., Aviat, F., Chevallier, B., Andre-Fontaine, G.: Polymerase chain reaction assay specific for pathogenic *Leptospira* based on the gene *hapI* encoding the hemolysis-associated protein-I. *FEMS Microbiol Lett* 2005, 243, 437–445.
- Cargill, C.F., Davos, D.E.: Renal leptospirosis in vaccinated pigs. *Aust Vet J* 1981, 57, 236–238.
- Cerqueira, G.M., Picardeau, M.: A century of *Leptospira* strain typing. *Infect Genet Evol* 2009, 9, 760–768.
- Choi, C., Park, Y.C., Park, M.A., Yoo, C.K., Park, M.Y., Chae, C.: Seroprevalence of *Leptospira* serovars in Korean sows. *Vet Rec* 2001, 148, 416.
- Ellis, W.A., McParland, P.J., Bryson, D.G., Cassells, J.A.: Prevalence of *Leptospira* infection in aborted pigs in Northern Ireland. *Vet Rec* 1986, 118, 63–65.
- Ellis, W.A., Thiermann, A.B.: Isolation of *Leptospira interrogans* serovar *Bratislava* from sows in Iowa. *Am J Vet Res* 1986, 47, 1458–1460.
- Ellis, W.A., Montgomery, J.M., McParland, P.J.: An experimental study with a *Leptospira interrogans* serovar *Bratislava* vaccine. *Vet Rec* 1989, 125, 319–321.
- Ellis, W.A., Montgomery, J.M., Thiermann, A.B.: Restriction endonuclease analysis as a taxonomic tool in the study of pig isolates belonging to the Australis serogroup of *Leptospira interrogans*. *J Clin Microbiol* 1991, 29, 957–961.
- Ellis, W.A.: Leptospirosis. In: *Straw, B.E., Zimmermann, J.J., D’Allaire, S., Taylor, D.J.: Diseases of Swine*. Ames, IA. Blackwell Publishing, 2006, 9th ed., 691–700.
- Ellis, W.A.: Leptospirosis. In: *Zimmerman, J.J., Kriker, L.A., Ramirez, A., Schwartz, K.J., Stevenson, G.W.: Diseases of Swine*. Wiley-Blackwell, Ames, Iowa, USA, 2012, 10th ed., 770–778.
- Eslabao, M.R., Dellagostin, O.A., Cerqueira, G.M.: LepBank: A *Leptospira* sequence repository and a portal for phylogenetic studies. *Infect Genet Evol* 2010, 10, 586–590.
- Griffith, M.E., Hoshenthal, D.R., Myrray, C.K.: Antimicrobial therapy of leptospirosis. *Curr Opin Infect Dis* 2006, 19, 533–537.
- Hanson, L.E., Tripathy, D.N.: Leptospirosis. In: *Leman, A.D., Straw, B., Glock, R.D., Mengeling, W.L., Penny, R.H.C., Scholl, E.: Disease of Swine*. Ames IA, Iowa State University Press, 1986, 6th ed., 591–599.
- Hartman, E.G., Brummelman, B., Dikken, H.: *Leptospira* of serotype lora of the serogroup Australis isolated for the first time from swine in the Netherlands. *Tijdschr Diergeneeskd* 1975, 100, 421–425.
- Hathaway, S.C., Ellis, W.A., Little, T.W., Stevens, A.E., Ferguson, H.W.: *Leptospira interrogans* serovar *hardjo* in pigs: a new host-parasite relationship in the United Kingdom. *Vet Rec* 1983, 113, 153–154.
- Kemenes F., Sűveges T.: *Leptospira*-induced repeated abortion in sows. *Acta Vet Acad Sci Hung* 1976, 26, 395–403.
- Kikuchi, N., Shikano, M., Hatanaka, M., Takahashi, T., Mori, K., Fujil, T., Furuya, T.: Prevalence of *Leptospira* antibody in sows in Japan. *J Vet Epidemiol* 2009, 13, 95–99.
- Ludwig, W., Euzėby, J., Whitman, W.B.: Draft taxonomic outline of the Bacteroidetes, Planctomycetes, Chlamydiae, Spirochaetes, Fibrobacteres, Fusobacteria, Acidobacteria, Verrucomicrobia, Dictyoglomi, and Gemmatimonadetes. 2008. available at: http://www.bergeys.org/outlines/Bergeys_Vol_4_Outline.pdf
- Modrić, Z., Turk, N., Artuković, B., Matanović, K., Starešina, V., Guy, B.: Leptospiroza u prasadi uzrokovana s *Leptospira interrogans* sensu stricto serovar *Icterohaemorrhagiae*. *Hrvatski Veterinarski Vjesnik* 2006, 29, 223–230.
- Morey, R.E., Galloway, R.L., Bragg, S.L., Steigerwalt, A.G., Mayer, L.W., Levett, P.N.: Species-specific identification of *Leptospira* spp. by 16S rRNA gene sequencing. *J Clin Microbiol* 2006, 44, 3510–3516.
- Oliveira, S.J. de, Bortolanza, F., Passos, D.T., Simões Pires Neto, J.A., Fallavena, L.C.B., Weimer, T.A.: Molecular diagnosis of *Leptospira* spp. in culled sows. *Braz J Vet Res Anim Sci* 2007, 44, 18–23.
- Paz-Soldan, S.V., Dianderas, M.T., Windsor, R.S.: *Leptospira interrogans* serovar canicola: a causal agent of sow abortions in Arequipa, Peru. *Trop Anim Health Prod* 1991, 23, 233–240.
- Ressner, R.A., Griffith, M.E., Beckius, M.L., Pimentel, G., Miller, R.S., Mende, K., Fraser, S.L., Galloway, R.L., Hoshenthal, D.R., Murray, C.K.: Antimicrobial Susceptibilities of Geographically Diverse Clinical – Human Isolates of *Leptospira*. *Antimicrob Agents Chemother* 2008, 52, 2750–2754.
- Ricaldi, N.J., Vinetz, M.J.: Leptospirosis in the tropics and in travelers. *Curr Infect Dis Reports* 2006, 8, 51–58.
- Saravi, M.A., Molinari, R., Sora, E.H., Barriola, J.L.: Serological and bacteriological diagnosis, and reproductive consequences of an outbreak of porcine leptospirosis caused by a member of the *Pomona* serogroup. *Rev sci tech Off int Epiz* 1989, 8, 709–718.
- Schönberg, A., Hahnhey, B., Kämpe, U., Schmidt, K., Ellis, W.A.: The isolation and identification of *Leptospira interrogans* serovar *Bratislava* from a pig in Germany. *J Vet Med B* 1992, 39, 362–368.
- Van Til, L.D., Dohoo, I.R.: A serological survey of leptospirosis in Prince Edward Island swine herds and its association with infertility. *Can J Vet Res* 1991, 55, 352–355.
- Vijayachari, P., Hartskeerl, R.A., Sharma, S., Natarajaseenivasan, K., Roy, S., Terpstra, W.J., Sehgal, S.C.: A unique strain of *Leptospira* isolated from a patient with pulmonary haemorrhages in Andaman Islands: a proposal of serovar Portblairi of serogroup Sehgal. *Epidemiol Infect* 2004, 132, 663–673.
- Wang, Z., Węgrzyn, A.: Leptospirosis vaccines. *Microbial Cell Factories* 2007, 6, 39–51.
- Wasiński, B.: Occurrence of *Leptospira* serovars in pigs in the years 2002–2003. *Med Wet* 2005, 61, 46–49.
- World Health Organization. *Human leptospirosis: Guidance for diagnosis, surveillance and control*. WHO Library Cataloguing in – Publication Data, ISBN 92 4 154589 5, 2003.

Virbac eljárással védett hatóanyag tartalmú Premixek

SURAMOX

Stavibac eljárással védett Amoxicillin

PULMODOX

Védett Doxycyclin



Kivételes stabilitás



Tökéletes homogenitás



Porzás-ellenes és anti-adhéziós hatás

Információs telefonszám:
06-70-338-7177, -7178, -7179

