

# Zmiana przepisów w zakresie badania poubojowego świń wyzwaniem dla zapewnienia bezpieczeństwa żywności

Aleksandra Kaczmarkowska<sup>1</sup>, Anna Didkowska<sup>1</sup>, Ewelina Kwiecień<sup>2</sup>

z Katedry Higieny Żywności i Ochrony Zdrowia Publicznego<sup>1</sup> oraz Zakładu Mikrobiologii Katedry Nauk Przedklinicznych Wydziału Medycyny Weterynaryjnej w Warszawie<sup>2</sup>

## New regulations of swine post-mortem inspection as a challenge for food safety assurance

Kaczmarkowska A.<sup>1</sup>, Didkowska A.<sup>1</sup>, Kwiecień E.<sup>2</sup>, Department of Food Hygiene and Public Health Protection<sup>1</sup>, Division of Microbiology, Department of Preclinical Sciences<sup>2</sup>, Faculty of Veterinary Medicine, Warsaw University of Life Sciences – SGGW

Since 2014 the post-mortem inspection of carcasses and offal of pigs is limited, in accordance to changes in Regulation (EC) No 854/2004 of the European Parliament and of the Council of 29 April 2004 stating specific rules for the organization of official controls on products of animal origin intended for human consumption. Post-mortem examination is at present based on visual inspection – lymph nodes are not incised. The aim of this paper is to present zoonotic potential of purulent bacteria which can be isolated from swine lymph nodes. The most often isolated bacteria are *Mycobacterium* spp., *Rhodococcus* spp., *Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp., *Corynebacterium* spp. and *Trueperella* spp. The most exposed group are slaughterhouse workers and consumers with various immune deficiencies. It is highly important to control prevalence and etiology of purulent lesions in swine lymph nodes to make risk assessment.

**Keywords:** swine, veterinary inspection, lymph nodes, food safety.

Według raportu Biura ds. Żywności i Weterynarii (Food and Veterinary Office; FVO) w 2017 r. wyprodukowano na świecie 330 mln ton mięsa, z czego 118,7 mln ton wieprzowiny; średnie roczne spożycie mięsa wynosi 43,7 kg/osobę, a wieprzowiny – 15,6 kg/osobę. W Polsce według danych Głównego Urzędu Statystycznego bilansowe spożycie mięsa, podrobów i przetworów mięsnych w 2017 r. wyniosło 74,6 kg na mieszkańca, z czego 38,2 kg stanowiło mięso wieprzowe.

W związku ze zmianami w przepisach unijnych należy rozważyć, czy obecny sposób wykonywania badania poubojowego zapewnia dostateczną ochronę zdrowia konsumentów wieprzowiny. Od 1 czerwca 2014 r. w krajach Unii Europejskiej obowiązuje Rozporządzenie Komisji (UE) nr 219/2014 z 07.03.2014 r. zmieniające załącznik I do Rozporządzenia (UE) nr 854/2004 Parlamentu Europejskiego i Rady z 29.04.2004 r. Nowe rozporządzenie zniosło obowiązek rutynowego nacinania u świń węzłów chłonnych oraz narządów: serca, płuc i tchawicy. Badanie poubojowe opiera się obecnie na oględzinach poszczególnych narządów. Ogranicza to w znacznym stopniu możliwość wykrywania zmian patologicznych, między innymi ropnych zmian w węzłach chłonnych świń.

Spożycie mięsa pochodzącego od świń ze zmianami ropnymi w węzłach chłonnych, które nie zostały

wykryte w trakcie rutynowego badania poubojowego, może stanowić poważne zagrożenie dla zdrowia konsumentów. Wiele patogenów wywołujących zmiany ropne w węzłach chłonnych świń należy do czynników zoonotycznych. Najczęściej izolowanymi z węzłów chłonnych świń są bakterie z rodzajów: *Streptococcus*, *Staphylococcus*, *Trueperella*, *Mycobacterium* oraz *Rhodococcus*. Pracownicy rzeźni, zakładów przetwórstwa, a także personel Inspekcji Weterynaryjnej pracujący przy badaniu mięsa – to osoby szczególnie narażone na zakażenia tymi patogenami (1).

*Rhodococcus equi*, dawniej nazywany *Corynebacterium equi*, to Gram-dodatnie bakterie tlenowe o kształcie pałeczek, niewytwarzające przetrwalników i niewykazujące zdolności do ruchu (2). Charakterystyczną cechą jest częściowa kwasooporność oraz polisacharydowa otoczka. Bakteria ta stanowi istotny czynnik w zakażeniach płuc u ludzi (2, 3). Ponadto może wywoływać zapalenie kości i szpiku, ropne zapalenie osierdzia, ropnie podskórne, zakażenia mózgu czy gałki ocznej (4). Najczęściej do zakażeń dochodzi u osób z zespołem nabytego niedoboru odporności (acquired immunodeficiency; AIDS syndrome) lub posiadających inne deficyty odporności. Zdecydowanie rzadziej zakażenia występują u osób immunokompetentnych (3). Bakteriemia występuje u ponad 80% osób z immunosupresją i u około 30% osób immunokompetentnych (5). Śmiertelność u osób zakażonych wirusem niedoboru odporności (HIV) wynosi 50–55%, u chorych z immunosupresją z innego powodu – 20–25%, natomiast u osób z pełną odpowiedzią immunologiczną – 11% (2, 3). U człowieka najczęściej do zakażenia dochodzi drogą pokarmową. W Polsce przeprowadzono badania, w których pobrano łącznie 1028 próbek węzłów chłonnych od bydła, trzody chlewnej i koni podczas badania poubojowego. *Rhodococcus equi* wyizolowano z 105 na 395 próbek z węzłów chłonnych podżuchwowych u świń (4). Potwierdzono znaczne rozpowszechnienie patogenu, a więc istnieje potencjalna możliwość zakażenia człowieka.

*Staphylococcus aureus* (gronkowiec złocisty) to kolejny patogen o potencjale zoonotycznym izolowany ze zmian ropnych w węzłach chłonnych u świń. Jest to Gram-dodatnia bakteria, względnie beztlenowa, wytwarzająca termostabilną enterotoksynę gronkowcową. Odmiany gronkowca złocistego występujące u zwierząt rzeźnych oraz te będące patogenami dla człowieka różnią czynniki wirulencji. Wymiana genów kodujących czynniki wirulencji może rozszerzyć zakres gospodarki oraz prowadzić do narastającej oporności na antybiotyki (6). *Staphylococcus aureus* oporny na metycylinę (methicillin – resistant *S. aureus*; MRSA) stanowi

wyzwanie dla ochrony zdrowia człowieka. W badaniach przeprowadzonych w Polsce, które obejmowały 15 województw, pobrano wymazy z nosa świń. Obecność *S. aureus* stwierdzono w 64,2% gospodarstw. 38% przypadków stanowiły szczepy MRSA, a 62% – szczepy wrażliwe na metycylinę (methicillin-sensitive *Staphylococcus aureus*; MSSA; 7).

*Staphylococcus aureus* może wywoływać u ludzi zakażenia skóry i tkanek miękkich, posocznice, zakażenie wsierdza oraz powstawanie ropni, w niemal wszystkich narządach (8). Istotnym zagadnieniem wydaje się być korelacja między występowaniem zakażeń *Staphylococcus aureus*, a zaostrzeniem procesów alergicznych. Pacjenci cierpiący na choroby alergiczne, takie jak astma, atopowe zapalenie skóry czy polipowatość nosa, wykazują większą podatność na zakażenie *S. aureus* (9).

Wśród paciorkowców dla świń patogenny jest przede wszystkim *Streptococcus suis*. Trzoda chlewna może być bezobjawowym nosicielem tej bakterii. Badania przeprowadzone w Tajlandii wykazały częste występowanie przypadków zakażeń ludzi od świń klinicznie zdrowych (10). Badania w brazylijskich ubojniach wykazały, że 22% próbek środowiskowych dało wynik dodatni w badaniu PCR. *Streptococcus suis* był obecny w środowisku rzeźni, zarówno na tuszach, nożach, jak i na rękach pracowników. W badaniu próbek wymazów z migdałków podniebiennych pracowników rzeźni nie wyizolowano patogenego szczepu *S. suis* (11). Istnieje jednak możliwość zakażenia człowieka *S. suis* poprzez kontakt z

świniami lub poprzez spożycie mięsa wieprzowego. Liczba zgłaszanych przypadków zakażeń *S. suis* u ludzi ma tendencję wzrostową. Większość przypadków pochodzi z Azji Południowo-Wschodniej, gdzie populacja świń występuje w wysokim zagęszczeniu (12). Zakażenie *S. suis* u człowieka może prowadzić do szeregu powikłań, takich jak: zapalenie opon mózgowych, wsierdza, otrzewnej czy wstrząsu septycznego. W Polsce pierwszy przypadek zapalenia opon mózgowych wywołany przez *S. suis* u człowieka odnotowano w Bydgoszczy. Pacjent przed wystąpieniem objawów był zatrudniony w zakładzie przetwórstwa mięsa wieprzowego przez około 5 lat. Do zakażenia doszło prawdopodobnie na skutek wnikięcia patogenu w miejscach uszkodzeń skóry (13).

*Trueperella pyogenes*, należąca do rodziny Actinomycetaceae, do niedawna nazywana była *Arcanobacterium pyogenes*. Jest to bakteria Gram-dodatnia, niewykazująca zdolności do ruchu oraz nieprze-trwalnikująca. Uważana jest za patogen oportunistyczny. Może jednak powodować ropnie z przerzutami, którym towarzyszy zapalenie wielonarządowe (14). W badaniach retrospektywnych uwzględniono 144 przypadki kliniczne u zwierząt gospodarskich. Bakterię wyizolowano z objętych zapaleniem: sutka (45%), ropni (18%), płuc (11,1%) oraz węzłów chłonnych (9%). Występowanie *T. pyogenes* stwierdzono również w przypadkach posocznicy, zapaleń mózgu, gruczołu krokowego, jąder, wsierdza czy też zapaleń wielostawowych (15). U świń zakażenia mogą mieć postać uogólnioną lub miejscową – w zależności od statusu

## ANALIZATORY HEMATOLOGICZNE

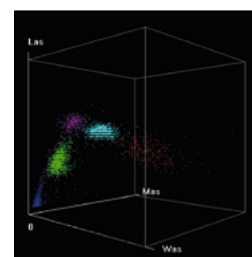


**CYTOMETRIA PRZEPŁYWOWA + LASER**  
Pełen rozmaz krwi

**MINDRAY BC5000vet**

Rozdział 5diff WBC: Lym, Mon, Neu, Eos, Bas

Analiza morfologii poprzez analizę wielkości, struktury oraz wnętrza komórek (ziarnistości).



3d scattergram  
– wykres rozproszenia białych krwinek

**MINDRAY BC2800vet**

Rozdział 3 diff + EOS, 19 parametrów

Ekonomiczny: ~1 PLN/badanie

13 gatunków zwierząt

**NOWA NISKA CENA**



[www.AnalizatoryWeterynaryjne.pl](http://www.AnalizatoryWeterynaryjne.pl)

Zadzwoń i zapytaj o szczegóły • Marek: 601 845 055 • Dominika: 726 300 777

immunologicznego, ich indywidualnej podatności i czynników środowiskowych. Występowanie zakażeń *T. pyogenes* powoduje znaczne straty ekonomiczne w hodowli i chowie. U loch choroba może prowadzić do niepłodności, śmierci zarodków, ronień czy zaburzeń cyklu rujowego i laktacji (16). U ludzi zakażenie *T. pyogenes* może prowadzić do zapalenia wsierdzia (17), zakażeń układu pokarmowego (18) oraz zakażeń tkanek miękkich (19).

Kolejną rodziną bakterii, które mogą powodować zmiany anatomopatologiczne w węzłach chłonnych świń, jest Mycobacteriaceae. Charakterystyczną cechą prątków jest kwasooporność oraz specyficzna budowa ściany komórkowej, która w ponad 60% zbudowana jest z lipidów, co warunkuje jej hydrofobowość. Prątki są odporne na wiele czynników środowiskowych, takich jak wysuszenie, niskie i wysokie pH, wysoka i niska temperatura. Wykazują zdolność przeżywania wewnątrzkomórkowego. Wszystkie gatunki prątków patogenne dla trzody chlewnej są również patogenne dla ludzi. Wiele prątków niegruźliczych (nontuberculosis bacterium; NTM) uważa się za względnie niezdadliwe. Organizmy te należy jednak uznać jako potencjalnie ważne patogeny u pacjentów ze znaczącą immunosupresją (20).

Najczęściej izolowanym prątkiem od świń jest *Mycobacterium avium*. U świń zakażenie ma postać subkliniczną. Głównym źródłem zakażenia *M. avium* dla człowieka jest mięso wieprzowe. Możliwe jest jednak zakażenie drogą kropelkową oraz poprzez kontakt z kałem zakażonych zwierząt (21).

Istotnym zagadnieniem jest wysoka częstość występowania *M. avium* u osób zakażonych HIV. U pacjentów z nabytym brakiem odporności istnieje wysokie ryzyko rozwoju rozsianej postaci choroby wywołanej przez prątki niegruźlicze – MAC (*Mycobacterium avium* complex). Natomiast u chorych wykazujących stosunkowo dobrą odpowiedź immunologiczną może rozwinąć się zapalenie węzłów chłonnych oraz ropnie podskórne lub tkanek miękkich (20).

Serowacujące zmiany w węzłach chłonnych świń mogą powodować również prątki bydłce. We Włoszech przeprowadzono badanie, w którym w 24 z 299 tusz stwierdzono zmiany gruźlicze. U 23 zwierząt były one spowodowane przez *Mycobacterium bovis*. Z jednej tuszy wyizolowano *M. caprae* oraz stwierdzono wielonarządowe zmiany gruźlicze. Patogen został wyizolowany z gruczołów mleknych. Zakażenie występujące w obrębie gruczołu mlekowego mogło skutkować transmisją bakterii na potomstwo (21).

*Mycobacterium bovis* rzadko jest czynnikiem etiologicznym gruźlicy u świń w krajach rozwiniętych. Natomiast w krajach rozwijających takich jak Uganda czy Etiopia do zakażenia dochodzi znacznie częściej (22, 23). Pierwszy i jak dotąd jedyny przypadek w Polsce zakażenia świń *M. bovis* został opisany w 2018 r. W gospodarstwie, w którym stwierdzono gruźlicę, utrzymywano 32 sztuki bydła i 9 świń. Pozytywny wynik próby tuberkulinowej został stwierdzony u wszystkich 32 sztuk bydła oraz u dwóch świń. Zmiany charakterystyczne dla gruźlicy w węzłach chłonnych śródpiersiowych i oskrzelowych stwierdzono u 25 sztuk bydła i 2 świń (26).

Polietologiczną naturę zmian ropnych w węzłach chłonnych u świń potwierdzają badania przeprowadzone w Hiszpanii w latach 2011–2014. Ze zmian gruźliczych stwierdzonych u 171 świń (352 próbki pobrane z ziarniniaków w węzłach chłonnych i narządach) pojedynczy patogen wyizolowano od 75 świń (43,9%), a dwa albo więcej drobnoustrojów od 73 świń (42,7%). Oprócz prątków jako bakterie współistniejące izolowano: *Trueperella pyogenes*, *Corynebacterium suis cordis*, *Streptococcus suis*, *Streptococcus porcinus*, *Streptococcus dysgalactiae*. *Rhodococcus equi* wyizolowano zaledwie z 3 próbek (27). Podobne badanie przeprowadzone zostało w Słowenii. Z 260 węzłów chłonnych ze zmianami wyizolowano: *M. avium* jako jedyny czynnik chorobowy – 47,3% izolatów, *R. equi* jako jedyny czynnik – 27,3% izolatów oraz *R. equi* z innymi bakteriami – 3,9% izolatów (28).

W innych badaniach pobrano 129 węzłów chłonnych podżuchwowych i krezkowych z widocznymi zmianami gruźliczymi oraz 129 niezmiennych chorobowo. Z węzłów chłonnych ze zmianami wyizolowano następujące patogeny: *Mycobacterium* spp. (24,1%) oraz *Rhodococcus equi* (13,2%). Natomiast z węzłów bez widocznych zmian wyizolowano m.in. prątki środowiskowe (29).

W dwóch holenderskich rzeźniach badano częstość występowania zmian ziarniniakowych w węzłach chłonnych podżuchwowych u świń. W ciągu 8 miesięcy przebadano 2 116 536 świń (dzienny ubój w każdej z rzeźni wynosił 6000 zwierząt). U 15 900 (0,75%) stwierdzono zmiany. Świnie z 9 gospodarstw, w których najczęściej stwierdzano zmiany, poddano szczegółowym badaniom. W gospodarstwach tych częstość występowania zmian w węzłach chłonnych wynosiła od 2,3 do 5,7%. Z 44,9% węzłów chłonnych poddanych szczegółowemu badaniu wyizolowano *R. equi*. Z żadnego z węzłów chłonnych nie wyizolowano *M. avium* (30).

Mięso wieprzowe jest istotnym składnikiem diety w wielu regionach. Jest ono drugim, co do ilości spożycia, gatunkiem mięsa na świecie. Wieprzowina spożywana jest przede wszystkim po obróbce termicznej. Są jednak regiony, w tym również w Polsce, gdzie spożywa się ją na surowo. Przykładem jest Wielkopolska, która słynie z wędlin surowych. Produkowane są tam metki, wędzonka krotoszyńska, kiełbasa polska czy bydgoska. Brak obróbki termicznej wieprzowiny i spożywanie jej na surowo może przyczynić się do rozwoju wielu chorób. Mięso zdane do spożycia uznane jest za produkt bezpieczny. Należy jednak zwrócić uwagę, że obecne prawodawstwo unijne nie rekomenduje nacinania węzłów chłonnych i narządów. Taka procedura znacznie utrudnia lekarzom weterynarii badającym mięso w rzeźniach ocenę statusu zdrowotnego świń i przydatności mięsa do spożycia. Wyjątek stanowią zakłady posiadające uprawnienia do eksportu na rynek USA. Przedsiębiorstwa te są zobligowane do przeprowadzania badań poubojowych według przepisów amerykańskich, tj. dyrektywy FSIS–6100.2, w której uwzględniono nacinanie węzłów chłonnych oraz szczegółową procedurę postępowania w przypadku stwierdzenia zmian w węzłach chłonnych.



Kolejnym problemem jest bardzo zróżnicowany poziom wielkości i bioasekuracji polskich gospodarstw. Większość hodowli jest rozdrobniona, w przeciwieństwie do hodowli trzody chlewnej w takich krajach jak Dania, Holandia czy Niemcy. Status epizootyczny zwierząt jest różny, w zależności od warunków utrzymania w gospodarstwie.

Podsumowując, należy stwierdzić, że czynniki zoonotyczne są izolowane stosunkowo często z ropnych zmian w węzłach chłonnych świń. Szczególnie narażoną na zakażenia tymi patogenami grupą są pracownicy rzeźni, a także osoby z obniżoną odpornością spożywające mięso wieprzowe. Mając to na uwadze, należy rozważyć czy zmiana procedury przeprowadzenia badania poubojowego na polegające na oględzinach, bez nacinania węzłów chłonnych, jest zasadna i zapewnienia konsumentom bezpieczeństwa. Wskazane byłoby również podjęcie szerszych badań na temat występowania potencjalnych czynników zoonotycznych w węzłach chłonnych świń w Polsce.

### Piśmienictwo

- Mayon-White R. T.: Zoonoses of slaughterhouse workers. *J. Public Health Med.* 1992, **14**, 231.
- Weinstock D.M., Brown A.E.: *Rhodococcus equi*: An Emerging Pathogen. *Clin. Infect. Dis.* 2002, **34**, 1379–1385.
- Kedlaya I., Ing M.B., Wong S.S.: *Rhodococcus equi* Infections in Immunocompetent Host: Case Report and Review. *Clin. Infect. Dis.* 2001, **32**, 39–46.
- Witkowski L., Rzewuska M., Takai S., Kizerwetter-Świda M., Kita J.: Molecular epidemiology of *Rhodococcus equi* in slaughtered swine, cattle and horses in Poland. *BMC Microbiol.* 2016, **16**, 98.
- Witkowski L., Rzewuska M., Rzewuska D., Kizerwetter-Świda M., Frymus T., Kita J.: Zakażenia *Rhodococcus equi* u zwierząt i ludzi. *Wiadomości Lekarskie.* 2011, **64**, 306–309.
- Fluit A.C.: Livestock-associated *Staphylococcus aureus*. *Clin. Microbiol. Infect.* 2012, **18**, 735–744.
- Mroczkowska A., Zmudziński J., Marszałek N., Orczykowska-Kotyńska M., Komorowska I., Nowak A., Grzesiak A., Czyżewska-Dors E., Dors A., Pejsak Z., Hryniewicz W., Wyszomirski T., Empel J.: Livestock-associated *Staphylococcus aureus* on Polish pig farms. *PLoS one.* 2017, **12**(2).
- Corey G.R.: *Staphylococcus aureus* bloodstream infections: definition and treatment. *Clin. Infect. Dis.* 2009, **48**, 254–259.
- Nordengrun M., Michalik S., Volker U., Bröker B.M., Gomez-Gascon L.: The quest for bacterial allergens. *Int. J. Med. Microbiol.* 2018, **308**, 738–750.
- Meekhanon N., Kaewmongkol S., Phimpraphai W., Okura M., Osaki M., Sekizaki T., Takamatsu D.: Potentially hazardous *Streptococcus suis* strains latent in asymptomatic pigs in a major swine production area of Thailand. *J. Med. Microbiol.* 2015, **66**, 662–669.
- Soares T.C., Gottschalk M., Lacouture S., Megid J., Ribolla P.E., Panthoia J.C., Paes A.C.: *Streptococcus suis* in employees and the environment of swine slaughterhouse in Sao Paulo, Brazil: Occurrence, risk factors, serotype distribution, and antimicrobial susceptibility. *Can. J. Vet. Res.* 2015, **79**, 279–284.
- Wertheim H.F., Nghia H.D., Taylor W., Schultz C.: *Streptococcus suis*: an emerging human pathogen. *Clin. Infect. Dis.* 2009, **48**, 617–625.
- Zalas-Wicek P., Michalska A., Grąbczewska E., Olczak A., Pawłowska M., Gospodarek E.: Human meningitis caused by *Streptococcus suis*. *J. Med. Microbiol.* 2013, **62**, 483–485.
- Moreno L.Z., Matajira C.E.C., da Costa B.L.P., Ferreira T.S.P., Silva G.F.R., Dutra M.C., Gomes V.T.M., Silve A.P.S., Christ A.P.G., Sato M.I.Z., Moreno A.M.: Characterization of porcine *Trueperella pyogenes* by matrix-assisted laser desorption/ionization – time of flight mass spectrometry (MALDI-TOF MS), molecular typing and antimicrobial susceptibility profiling in Sao Paulo State. *Comp. Immunol. Microbiol. Infect. Dis.* 2017, **51**, 49–53.
- Ribeiro M.G., Riseti R.M., Balanos C.A.D., Caffaro K.A., de Marais A.C.B., Lara G.H.B., Zamprogna T.O., Paes A.C., Listoni F.J.P., Franco M.M.J.: *Trueperella pyogenes* multispecies infections in domestic animals: a retrospective study of 144 cases (2002 to 2012). *Vet. Q* 2015, **35**, 82–88.
- Jarosch I.S., Grądziński Z., Kalinowski M.: *Trueperella pyogenes* infections in swine: clinical course and pathology. *Pol. J. Vet. Sci.* 2014, **12**, 95–104.
- Plamondon M., Martinez G., Raynal L., Touchette M., Valiquette L.: A fatal case of *Arcanobacterium pyogenes* endocarditis in a man with no identified animal contact: case report and review of the literature. *Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis.* 2007, **26**, 663–666.
- Gahrn-Hansen B., Frederiksen W.: Human infections with *Actinomyces pyogenes* (*Corynebacterium pyogenes*). *Diagn. Microbiol. Infect. Dis.* 1992, **15**, 349–354.
- Kavitha K., Latha R., Udayashankar C., Jayanthi K., Oudeacoumar P.: Three cases of *Arcanobacterium pyogenes* associated soft tissue infection. *J. Med. Microbiol.* 2010, **59**, 736–739.
- Chin DP.: *Mycobacterium avium* complex and other nontuberculous mycobacterial infections in patients with HIV. *Semin Respir Infect.* 1993, **8**, 124–138.
- Agdestein A., Ilsen I., Jørgensen A., Dønne B., Johansen TB.: Novel insights into transmission routes of *Mycobacterium avium* in pigs and possible implications for human health. *Veterinary research* 2014, **45**, 46.
- Corti M., Palmero D.: *Mycobacterium avium* complex infection in HIV/AIDS patients. *Expert Rev Anti Infect Ther.* 2008, **6**, 351–363.
- Amato B., Capucchio M.T., Biasibetti E., Mangano E., Boniotti M.B., Pacciarini M.L., Migliore S., Vitale M., Fiasconaro M., Di Marco Lo Presti V.: Pathology and genetic findings in a rare case of *Mycobacterium caprae* infection in a sow. *Vet Microbiol.* 2017, **205**, 71–74.
- Arega S.M., Conraths F.J., Ameni G.: Prevalence of tuberculosis in pigs slaughtered at two abattoirs in Ethiopia and molecular characterization of *Mycobacterium tuberculosis* isolated from tuberculosis-like lesions in pigs. *BMC Vet Res.* 2013, **9**, 9–97.
- Muwonge A., Johansen TB., Vigdis E., Godfroid J., Olea-Popelka F., Biffa D., Skjerve E., Dønne B.: *Mycobacterium bovis* infection in slaughter pigs in Mubende district, Uganda: a public health concern. *BMC Vet Res.* 2012, **8**, 168.
- Lipiec M., Radulski Ł., Szulowski K.: A case bovine tuberculosis in pigs in Poland – a country free from the disease. *Ann Agric Environ Med.* 2018, **26**, 29–32.
- Cardoso-Toset F., Gómez-Laguna J., P. Amarilla S., Vela AI, Carrasco L., Fernández – Garayzábal J. F., Astorga R. J., Luque I.: Multi-Etiological Nature of Tuberculosis-Like Lesion in Condemed Pigs at the Slaughterhouse. *PLoS one* 2015, **10**(9).
- Mateja P., Zdovc I., Pirs T., Krt B., Očepek M.: Isolation and characterization of *Mycobacterium avium* and *Rhodococcus equi* granulomatous lesion of swine lymph nodes in Slovenia. *Acta Vet Hung.* 2004, **52**, 143–150.
- Lara G.H., Ribeiro M.G., Leite C.Q., Paes A.C., Guazzelli A., da Silva A.V., Santos A.C., Listoni F.J.: Occurrence of *Mycobacterium* spp. and other pathogens in lymph nodes of slaughtered swine and wild boars (*Sus scrofa*). *Res Vet Sci.* 2011, **90**, 185–188.
- Komijn R.E., Wisselink H.J., Rijsman VM., Stockhofe-Zurwieden N., Bakker D., van Zijderveld FG., Eger T., Wagenaar J.A., Putirulan F.F., Urlings B.A.: Granulomatous lesion in lymph nodes of slaughter pigs bacteriologically negative for *Mycobacterium avium* subsp. *avium* and positive for *Rhodococcus equi*. *Vet Microbiol.* 2007, **120**, 352–335.

Lek. wet. Aleksandra Kaczmarkowska,  
e-mail: kaczmarkowska@poczta.onet.pl