

Wild boar as a reservoir of African swine fever virus and source of infection for swine

Pejsak Z., Woźniakowski G., Department of Swine Diseases, National Veterinary Research Institute, Pulawy

In this article we aimed at the presentation of important epidemiological issues associated with African Swine Fever. Wild boars are now the main source of African Swine Fever Virus (ASFV), in Poland. In previous years, wild boars have been recognized as the ASF reservoir in Lithuania, Latvia, Estonia and quite recently, in late June of this year, also in Czech Republic. During first half of 2017, 210 cases of ASF were identified in wild boar population in Poland, whereas in 2014 – 30, in 2015 – 53 and in 2016 – there were 80 cases, respectively. It reflects the fast increasing tendency of spreading ASFV in wild boar populations and growing threat for its facilitated transmission to domestic swine. The third wave of ASF in Poland, that has arisen at 7 June 2017, has confirmed this tendency. The high virulence of ASFV currently circulating in Poland and other EU countries, causes high mortality rate, that was confirmed by epidemiological study lasting 40 months. Behavior of wild boars significantly influences the temporal and spatial dynamics of ASF spread. In addition to changing wild boar behavior, ASF dynamics is dependent on factors such as long-distance virus spread by humans. These all may contribute to faster spread of ASFV and the prolonged duration of ASF in wild boars. It should be stressed that from 2013 to June 2017, a natural change in the course of ASF in wild boars has been observed, which is manifested by the increase of number of animals seropositive for ASFV, also called seroreagents or survivors. This also means, that in comparison to years 2014 and 2015, the percentage of wild boars carrying ASFV has grown rapidly, which in turn makes the combat against ASF increasingly complicated.

Keywords: African swine fever, wild boars, epidemiology, Poland.

Dziki rezerwuarem wirusa afrykańskiego pomoru świń i źródłem zakażenia świń

Zygmunt Pejsak, Grzegorz Woźniakowski

z Zakładu Chorób Świń Państwowego Instytutu Weterynaryjnego – Państwowego Instytutu Badawczego w Puławach

W pierwszym półroczu 2017 r. zarejestrowano w Polsce 210 przypadków afrykańskiego pomoru świń (ASF) w populacji dzików (*Sus scrofa*). Dla porównania w 2014 r. zarejestrowano 30 przypadków, w 2015 r. – 53, a w 2016 r. – 80 (1, 2). Przedstawione dane wskazują, że liczba przypadków ASF gwałtownie rośnie, co stwarza coraz większe ryzyko transmisji wirusa ASF (ASFV) z populacji dzików do populacji świń. Dowodem na to jest trzecia fala zachorowań na ASF u świń, której początek określić można na 7 czerwca 2017 r. Od tego czasu do końca czerwca zarejestrowano w Polsce 21 nowych ognisk ASF. Ważny jest fakt, że prawie wszystkie ogniska stwierdzono w strefie III (niebieskiej) według załącznika do decyzji 2014/709/KE, to znaczy na obszarze, na którym wcześniej rejestrowano ASF zarówno u dzików, jak i u świń. Afrykański pomór świń stwierdzono również w 2 gospodarstwach położonych na terenie strefy II (czerwonej) w gminie Piszczac, w powiecie białskim.

Warto przypomnieć, że dziki odpowiedzialne są za pojawienie się ASF w Polsce,

co miało miejsce w lutym 2014 r. (1, 3). Wcześniej ten gatunek zwierząt był głównym rezerwuarem ASFV na terytorium Litwy, a później na Łotwie i w Estonii, a ostatnio (trzecia dekada czerwca br.) w Czechach. Dane na temat liczby przypadków ASF w poszczególnych krajach Unii Europejskiej przedstawiono w tabeli 1.

Dziki są obecnie głównym rezerwuarem ASFV we wszystkich krajach UE dotkniętych chorobą. Podobnie sytuacja przedstawia się w Rosji. Niestety, kraj ten nie zgłasza do Światowej Organizacji Zdrowia Zwierząt (OIE) przypadków padnięć dzików. Przypadek ASF określa się tam jako zakażony obiekt (infected object).

Na Ukrainie i Białorusi chorobę tę stwierdza się lub stwierdzano (według oficjalnych danych białoruskich) głównie w populacji świń, a nie wśród dzików, ale wydaje się, że wynika to z niestandardowego podejścia tych krajów do analizy zjawisk epidemiologicznych dotyczących występowania ASF na ich terytoriach. Przyczyny takiego podejścia w obu tych krajach wydają się różne.

Tabela 1. Liczba przypadków i ognisk afrykańskiego pomoru świń w krajach nadbałtyckich i w Polsce w latach 2014–2017 (30 czerwca 2017 r.)

Państwo	Świnie	Dziki
Estonia	25	2411
Łotwa	47	2112
Litwa	40	669
Czechy	0	3
Polska	44	372

Należy dodać, że poza dzikami i świniami rezerwuarem ASFV w krajach afrykańskich są przede wszystkim dzikie świnie afrykańskie (bush pigs), z wyjątkiem pekari, świnie rzeczne, świnie zaroślowe oraz guźce (wart hogs). Zwierzęta te są też bezobjawowymi nosicielami ASFV. W tkankach wymienionych gatunków stwierdza się stosunkowo niewielkie ilości wirusa. Wektorami wirusa mogą być niektóre gatunki kleszczy z rodzaju *Ornithodoros* (*O. moubata*, *O. porcinus* oraz *O. erraticus*; 3).

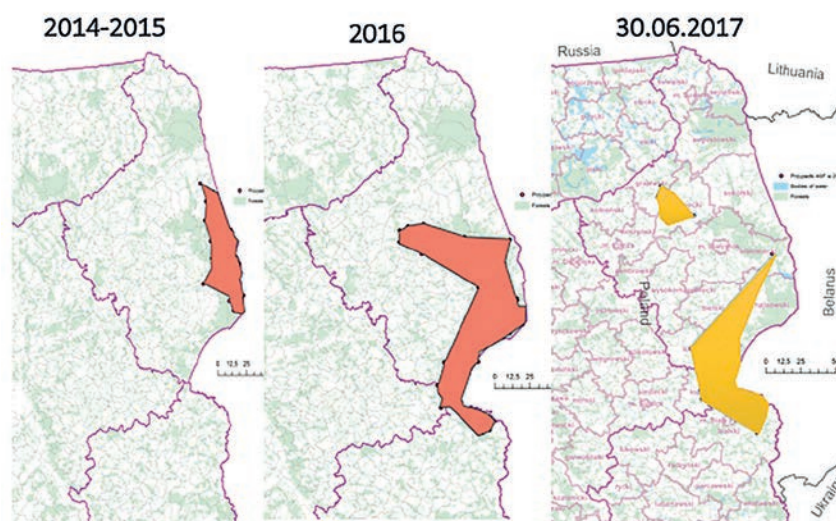
Jak wspomniano, chore dziki wprowadziły ASFV do naszego kraju i do chwili obecnej są głównym źródłem tego wirusa w Polsce. Pierwsze przypadki wystąpienia ASF miały miejsce w bezpośrednim sąsiedztwie granicy z Republiką Białorusi. Choroba od początku szerzy się w populacji dzików stosunkowo wolno, ale konsekwentnie, z szybkością około 1–2 km/miesiąc, zajmując coraz większy obszar naszego terytorium. Do 30 czerwca 2017 r. afrykański pomór świń zarejestrowano w 12 powiatach w 3 województwach (ryc. 1).

W ostatnich miesiącach obserwuje się, przede wszystkim w Polsce, ale także w innych krajach dotkniętych ASF, gwałtowny wzrost liczby przypadków choroby. Analiza takiego stanu wskazuje, że główną przyczyną obserwowanego zjawiska są coraz liczniejsze padnięcia dzików i w konsekwencji coraz większa ilość wirusa w środowisku. W ślad za tym rośnie ryzyko zakażenia świń przebywających w chlewniach zlokalizowanych na obszarach dotkniętych chorobą.

Jak wskazują na to między innymi obserwacje znanego eksperta zajmującego się omawianym zagadnieniem, dr. Tomasa Podgórskiego z Instytutu Biologii Ssaków PAN w Białowieży, o tempie szerzenia się ASF wśród dzików zasadniczo decyduje gęstość populacji dzików (4). Jej ograniczenie poprzez intensywny odstrzał wpływa na proporcjonalne zmniejszenie liczby przypadków choroby. Niemniej jednak zdaniem innych ekspertów (5) nawet gdy gęstość populacji jest bardzo niska (poniżej 0,1 dzika / km²), długotrwałe krążenie wirusa w środowisku podtrzymują dziki padłe z powodu ASF. Omawianą zależność zaprezentowano na ryc. 2.

Niestety, mimo podejmowanych wielokierunkowych działań ukierunkowanych na ograniczenie populacji dzików, w skali globalnej obserwuje się przyrost ich liczby. Przyczyn postępującej ekspansji tego gatunku zwierząt może być wiele. Najważniejszą jest szybka adaptacja dzików do zmieniających się warunków środowiskowych. Adaptacja ta jest możliwa dzięki specyficznemu behaviorowi dzików.

Zdaniem wspomnianego eksperta dzik jest gatunkiem wysoce socjalnym i mobilnym. Duży potencjał rozrodczy i możliwość adaptacji do zróżnicowanych warunków



Ryc. 1. Obszar występowania ASF u w populacji dzików w latach 2014–2017. Obecnie (30 czerwca 2017 r.) ASF występuje u dzików na terenie 12 powiatów (3 województw)



Ryc. 2. Szerzenie się ASF w populacji dzików jest zależne głównie od szczątków dzików padłych pozostających w środowisku. Źródło: dr Vittorio Guberti

środowiskowych i pokarmowych przyczynia się do wzrostu liczebności populacji oraz związanej z tym ekspansji demograficznej i geograficznej tego gatunku. Podstawą organizacji socjalnej populacji dzików są wielopokoleniowe grupy rodzinne – watahy. W ich skład wchodzi od jednej do kilku dorosłych samic (loch) oraz ich potomstwo w różnym wieku. Dominujące w watasze lochy są ze sobą spokrewnione na poziomie krewnych drugiego stopnia, a ich związki socjalne oraz obecność w grupie są stabilne i długotrwałe. Częstotliwość interakcji socjalnych oraz proporcje wspólnie użytkowanej przestrzeni są wysokie pomiędzy osobnikami należącymi do tej samej watahy, a relatywnie niskie pomiędzy osobnikami z różnych grup. Duża intensywność kontaktów międzyosobniczych w grupach rodzinnych z pewnością sprzyja szerzeniu zakażenia ASFV w obrębie watahy. Z kolei interakcje międzygrupowe mają istotne znaczenie dla szerzenia się ASF na poziomie populacji (6, 7, 8, 9).

Badania prowadzone w Puszczy Białowieskiej wykazały, że już po kilku miesiącach na obszarze 40 km² wszystkie osobniki

wchodzące w skład kilku różnych watah utworzyły sieć interakcji socjalnych, dając możliwość szybkiego rozprzestrzenienia się ASFV (4).

Według dostępnych danych dziki nie przemieszczają się na duże odległości. Zazwyczaj krążą w promieniu 3–7 km. Pojedyncze osobniki mogą pokonywać odległości sięgające w linii prostej 25–50 kilometrów w ciągu 1–2 miesięcy. Takie przypadki były obserwowane zarówno w Polsce (Puszcza Kampinoska), jak też w innych miejscach w Europie (Niemcy, Słowenia, Szwecja) i dotyczyły nie tylko młodych dzików, ale również odyńców i loch z młodymi. Dorosłe samce (odyńce) prowadzą samotny tryb życia i łączą się z grupami samic w okresie rui, która trwa od listopada do grudnia. W tym czasie odbywają kilkunastokilometrowe wędrówki w celach rozrodczych, zarówno w obrębie swoich areałów, jak i poza ich obszarem. Przyjmuje się, że odyńce nie przemieszczają się na odległość większą niż 100 km. W tym okresie dochodzić może w określonych sytuacjach do kontaktów pomiędzy odyńcami i świniami – maciorami

z chlewni przyzgodowych. Wspomniana zwiększona mobilność i duża liczba kontaktów socjalnych odyńców w okresie jesienno-zimowym może mieć istotne znaczenie dla sezonowego wzrostu przypadków ASF (4).

Dziki zajmują przede wszystkim środowiska leśne i rolnicze związane głównie z uprawą kukurydzy. Obserwuje się związane z porami roku zmiany w użytkowaniu środowisk i różne sposoby ich wykorzystania przez dziki. W okresie letnim, gdy pola uprawne oferują bazę pokarmową i osłonę, nawet połowa miejscowej populacji może stale przebywać w obrębie pól, podczas kiedy pozostała część przemieszcza się regularnie pomiędzy polami i terenami leśnymi. W okresie zimowym natomiast preferowane są tereny leśne. Tylko niewielka część dzików pozostaje w środowisku leśnym przez cały rok. Osobniki młodociane – osiągnące ten wiek w okresie letnim – wykazują zwiększoną mobilność w stosunku do pozostałych dzików. Fakt ten determinuje rosnącą we wszystkich krajach dotkniętych omawianą chorobą liczbę przypadków ASF w okresie od czerwca do września. Dodatkowo badania ukazują, że dziki pod koniec pierwszej i w drugim roku życia (przelatki) często opuszczają rodzinne obszary i pokonują dziennie dłuższe dystanse. Zjawisko to dodatkowo wpływa na możliwości szybszego rozprzestrzeniania się ASF w populacji dzików.

W aspekcie dyskusji dotyczącej budowy ogrodzenia wzdłuż granicy wschodniej warto zwrócić uwagę na fakt, że cechy lokomotoryczne dzików, takie jak zdolność do pływania i przeskakiwania przeszkód wysokich na 1,5 metra, stanowią o potencjalne tego gatunku do pokonywania barier naturalnych i stworzonych przez człowieka. Nietrudno również nie zauważyć sytuacji, w których watahy dzików przepływają sporej szerokości rzeki, między innymi Wisłę (4).

Analizując sposoby koniecznego, istotnego ograniczenia szerzenia się ASF w populacji dzików, w pierwszej kolejności dążyć należy do bezwzględnego ograniczenia ich populacji. Należy podjąć to wyzwanie niezależnie od tego, że zgodnie z opinią Europejskiego Urzędu ds. Bezpieczeństwa Żywności (EFSA) „Nie ma możliwości długoterminowego ograniczenia populacji dzików, która w Europie konsekwentnie będzie rosła”. Ekspertki z EFSA podkreślają jednocześnie konieczność właściwej organizacji polowań, w tym przede wszystkim rozsądnego podejścia do polowań zbiorowych (10).

Dowodem na to, że trwałe ograniczenie populacji dzików nie jest łatwe, są dane z Niemiec, ze Szwajcarii i z Francji. Na podstawie analizy rezultatów zebranych z tych krajów naukowcy z EFSA twierdzą, że źle

zorganizowane lub zbyt intensywne polowania powodują reakcje ucieczkowe dzików i skutkują zwiększoną mobilnością oraz sezonowym zwiększaniem zajmowanej przez nie przestrzeni. Na przykład w Niemczech podejmowano próby istotnego ograniczenia populacji dzików w ramach kampanii zwalczania klasycznego pomoru świń. Analizując wyniki przyjętego w tym kraju postępowania, stwierdzono, że połowa obserwowanych dzików opuściła swoje arealy po rozpoczęciu polowań z nagonką i przemieściła się na odległość od 2 do 20 km oraz powróciła do stale zajmowanego przez nie obszaru po 1–3 miesiącach od zakończenia polowań (11). We włoskiej i francuskiej populacji poddanej polowaniom zbiorowym obserwowano większe rozproszenie miejsc dziennej odpoczynku wybieranych przez dziki w trakcie sezonu polowań. Można zatem stwierdzić, że niewłaściwie zorganizowane intensywne polowania zamiast ograniczyć problem ASF mogą wpłynąć na pogorszenie sytuacji epizootycznej odnośnie do tej choroby. Należy pamiętać, że ograniczenie liczebności populacji omawianego gatunku zwierząt można osiągnąć także przez eliminację obowiązków w naszym kraju ograniczeń czasowych w polowaniach na dziki oraz wszelkich limitów (np. zniesienie zakazu odstrzału loch prośnych) w zakresie ich odstrzału.

Bardzo ważne jest wprowadzenie na obszarze całego kraju zakazu dokarmiania dzików. Dokarmianie może prowadzić do nienaturalnej koncentracji dzików przy miejscach dokarmiania i zwiększać prawdopodobieństwo kontaktu zwierząt zdrowych i zakażonych. W przypadku ASF miejsca dokarmiania mogą stanowić szczególne zagrożenie z uwagi na fakt, że ASFV, przedostając się do środowiska z wydalnikami zakażonych zwierząt, może przetrwać w aktywnej formie przez kilka miesięcy, będąc źródłem zakażenia, nawet jeśli nie doszło do bezpośredniego kontaktu zwierząt zdrowych i chorych. Dokarmianie z pewnością prowadzi do wzrostu liczebności populacji i tym sposobem zwiększa ryzyko szerzenia się ASF (10).

Rozwiązaniem wpływającym na zmniejszenie populacji dzików jest także ograniczenie dostępu do pokarmu znajdującego się na polach. Osiągnąć to można m.in. poprzez wprowadzenie zakazu upraw kukurydzy w pasie 1–3 km od ściany lasu. Metodą ograniczającą dostęp dzików do pól kukurydzy jest też ich grodzenie pastuchem elektrycznym.

Niezwykle ważnym elementem działań ograniczających rozprzestrzenianie się ASF powinno być szybkie usuwanie padłych dzików ze środowiska, co ma związek z długotrwałą możliwością przetrwania ASFV w tkankach padłych zwierząt

(12). Dzik jakkolwiek nie jest kanibalem, to jest oportunistycznym padlinożercą (13). Obecność padliny zanieczyszczonej ASFV, a przede wszystkim obecność zjadanych przez dziki larw much zlokalizowanych na padłych zwierzętach, może stanowić istotne źródło zakażenia. Dlatego poszukiwanie i natychmiastową utylizację padłych dzików (60% osobników padłych w regionach występowania ASF jest zakażonych) należy uznać za czynność szczególnie ważną w zakresie zwalczania ASF. Według ekspertów z Instytutu Friedricha Loefflera w Niemczech (14, 15) skuteczność poszukiwania padłych dzików można istotnie zwiększyć przez wypłacanie nagród za zgłaszanie znalezionych padłych zwierząt, jak też użycie specjalnie wytresowanych w tym kierunku psów (14).

Wydaje się, że w sytuacji stwierdzenia przypadku ASF u dzików postępowanie powinno być analogiczne do przyjętego przy zwalczaniu ASF u świń. Regulacje prawne powinny nakazywać utworzenie strefy zakażonej i zapowietrzanej oraz postępowanie w tych strefach zgodnie z zasadami przyjętymi w odniesieniu do stwierdzonego ogniska.

Na marginesie warto dodać, że po stwierdzeniu w trzeciej dekadzie czerwca br. w Czechach 3 przypadków ASF u dzików tamtejsze władze weterynaryjne ustanowiły obszar sanitarny o promieniu 10 km, w którym znalazły się chlewnie utrzymujące około 5000 świń, wprowadziły perlustracje we wszystkich gospodarstwach.

Na zakończenie warto dodać, że zdaniem niektórych ekspertów z EFSA niezasilanie środowiska dzików wirusem afrykańskiego pomoru świń z populacji świń, prowadzi po pewnym czasie do wygaszenia epizootii choroby w tym środowisku. Analiza sytuacji epizootycznej we wschodnim zgrupowaniu ASF (Hajnówka) wskazuje na powolne wygaszanie tam epizootii, co może potwierdzać wysuniętą hipotezę.

Podsumowując, warto przytoczyć opinię Blome i wsp. (15) odnośnie do przebiegu ASF w populacji dzików. Ich zdaniem zachowanie się dzików może znacząco wpływać na dynamikę czasową i przestrzenną szerzenia się ASF. Wysoka zjadliwość (patogenność) krążących aktualnie w Polsce i w innych krajach UE szczepów ASF, powodująca dużą śmiertelność w krótkim czasie po zakażeniu, pozwala przypuszczać, że tempo szerzenia się choroby będzie najwyższe w obrębie grup socjalnych, w których osobniki mają ze sobą częsty kontakt, a niższe pomiędzy osobnikami z różnych watah. Długodystansowe wędrówki dzików będą mało istotnym źródłem nowych zakażeń ze względu na ich małą częstotliwość i wysoką zjadliwość wirusa ASF. Według ekspertów z Instytutu

Loefflera szerzenie się ASF w populacji dzików będzie więc miało charakter powolny i stopniowy w czasie i przestrzeni, co obecnie już się obserwuje (14, 15). Badania epidemiologiczne prowadzone od 40 miesięcy w naszym kraju potwierdzają tę hipotezę.

Należy jednak pamiętać, że oprócz zachowań socjalno-przestrzennych dzika na dynamikę ASF mogą jednak wpływać inne czynniki, takie jak zawleczenie wirusa na duże odległości przez ludzi, obecność wirusa w środowisku i nienaturalna koncentracja dzików w wyniku dokarmiania. Te czynniki mogą przyczyniać się do szybszego rozprzestrzeniania się ASF i przedłużającego się trwania choroby w populacji dzików. Należy dodać, że w okresie od 2013 r. do daty publikacji tego artykułu doszło do naturalnych zmian w przebiegu epizootii ASF wśród dzików. Zmiany te uwidoczniły się wyraźnym zwiększeniem się liczby seroreagentów ASFV wśród dzików. Oznacza to, że coraz większy odsetek dzików przeżywa dłużej niż miało to miejsce w latach

2014 i 2015. Zjawisko to będzie coraz bardziej komplikować akcję zwalczania ASF w populacji dzików.

Piśmiennictwo

1. Pejsak Z., Truszczyński M., Niemczuk K., Kozak E., Markowska-Daniel I.: Epidemiology of African Swine Fever in Poland since the detection of the first case. *Pol. J. Vet. Sci.* 2014; **17**, 665–672.
2. Woźniakowski G., Kozak E., Kowalczyk A., Ljyak M., Pomorska-Mól M., Niemczuk K., Pejsak Z.: Current status of African swine fever virus in a population of wild boar in eastern Poland (2014–2015). *Arch. Virol.* 2016, **161**, 189–195.
3. Pejsak Z., Truszczyński M.: *Afrykański pomór świń*. Wyd. PIWet-PIB, Puławy 2016.
4. Podgórski T.: Behavior i ekologia dzika w kontekście rozprzestrzeniania się ASF. W: *Afrykański pomór świń*. Wyd. PIWet-PIB, Puławy 2016, 45–49.
5. Bellini S., Rutili D., Guberti V.: Preventive measures aimed at minimizing the risk of African swine fever virus spread in pig farming systems. *Acta Vet. Scand.* 2016, **58**, 82–84.
6. Podgórski T.: *Effect of relatedness on spatial and social structure of the wild boar *Sus scrofa* population in Białowieża Primeval Forest*. Praca doktorska. 2013. Wydział Biologii, Uniwersytet Warszawski.
7. Podgórski T., Baś G., Jędrzejewska B.: Spatiotemporal behavioral plasticity of wild boar (*Sus scrofa*) under contrasting conditions of human pressure: primeval forest and metropolitan area. *J. Mammal.* 2013, **94**, 109–119.
8. Podgórski T., Scandura M., Jędrzejewska B.: Next of kin next door – philopatry and socio-genetic population structure in wild boar. *J. Zool.* 2014, **294**, 190–197.
9. Podgórski T., Lusseau D., Scandura M.: Long-lasting, kin-directed female interactions in a spatially structured wild boar social network. et al. 2014b. *PLoS ONE* 9 (6): e99875.
10. EFSA AHAW Panel (EFSA Panel on Animal Health and Welfare). African swine fever. *EFSA Journal* 2017;15 (3):4732 [73 pp.]. DOI:10.2903/j.efsa.2017.4732.
11. Thurfjell H., Spong G., Ericsson G.: Effects of hunting on wild boar *Sus scrofa* behaviour. *Wild. Biol.* 2013, **19**, 87–93.
12. Costard S., Mur L., Lubroth J., Sánchez-Vizcaino J.M., Pfeiffer DU.: Epidemiology of African swine fever virus. *Virus Res.* 2013, **173**, 191–197.
13. Selva N., Jędrzejewska B., Jędrzejewski W.: Factors affecting carcass use by a guild of scavengers in European temperate woodland. *Can. J. Zool.* 2005, **83**, 1590–1601.
14. Probst C., Globig A., Knoll B., Conraths F.J., Depner K.: Behaviour of free ranging wild boar towards their dead fellows: potential implications for the transmission of African swine fever. *R. Soc. Open Sci.* 2017,4, (5) doi: 10.1098/rsos.170054.
15. Blome S., Gabriel C., Beer M.: Pathogenesis of African swine fever in domestic pigs and European wild boar. *Virus Res.* 2013, **173**, 122–130.

Prof. dr hab. Zygmunt Pejsak, Państwowy Instytut Weterynaryjny – Państwowy Instytut Badawczy, al. Partyzantów 57, 24-100 Puławy, e-mail: zpejsak@piwet.pulawy.pl