

Zespół rozrodczo-oddechowy świń i inne choroby wirusowe w świetle doniesień XIV Sympozjum Europejskiego Stowarzyszenia Zarządzania Zdrowiem Świń

Małgorzata Pomorska-Mól, Hanna Turlewicz-Podbielska, Agata Augustyniak

z Katedry Nauk Przedklinicznych i Chorób Zakaźnych Wydziału Medycyny Weterynaryjnej i Nauk o Zwierzętach Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu

Artykuł został przygotowany na podstawie wykładów i doniesień prezentowanych podczas XIV sympozjum ESPHM, które odbyło się w 2023 r. w Salonikach (Grecja) celem przybliżenia polskim lekarzom weterynarii aktualnych problemów i wyzwań hyopatologii. W trakcie sympozjum zaprezentowano szereg wykładów, krótkich doniesień oraz posterów z różnych obszarów zarządzania zdrowiem świń. Podczas sympozjum słuchacze mieli możliwość zapoznania się z nowościami, m.in. dotyczącymi zespołu rozrodczo-oddechowego świń (PRRS), epidemicznej biegunki świń i atypowego pestiwirusa świń. Temat PRRS poruszany był w kilku sesjach. Pojawił się także w wykładach plenarnych.

Zespół rozrodczo-oddechowy świń

Zmienność PRRSV

Zespół rozrodczo-oddechowy świń jest jedną z najważniejszych z ekonomicznego punktu widzenia chorób trzody chlewnej. Dużego stopnia zmienność genetyczna wirusa prowadzi do zmniejszenia skuteczności szczepień i zaniku odporności krzyżowej przeciwko różnym wariantom wirusa. Franzo i wsp. ocenili, jakie czynniki w największym stopniu wpływają na szerzenie się wirusa i jego krążenie w populacji trzody chlewnej w Europie. W tym celu przeanalizowali ponad tysiąc sekwencji ORF5 wirusa PRRSV pod kątem dynamiki zmian w sekwencjach genomowych i ich dystrybucji geograficznej.

Według autorów zagęszczenie świń w chlewniach, średnie zróżnicowanie krążących szczepów, szczepienia czy świadomość i stopień edukacji hodowców o chorobie miały pewien wpływ na epidemiologię PRRSV w Europie, jednak największy wpływ okazał się mieć handel żywymi świniąmi (1).

Zespół Clilverd i wsp. obserwował fermę świń przez dwa lata i wykazał, że nawet niewielkie mutacje w obrębie genomu PRRSV-1 mogą przyczynić się do powstania nowych wariantów wirusa, których pojawienie się może mieć podobnie negatywne skutki, jak wprowadzenie nowego szczepu, nawet do stada endemicznie zakażonego PRRSV i szczepionego. Z 85 próbek (krew i pępowina prosiąt) uzyskano sekwencje całego genomu wirusa, a z 251 odczytano sekwencje genomową ORF5 (ORF – otwarta ramka odczytu – open reading frame). W czasie badania zauważono, że pierwotnie wykryty szczep PRRSV-1 został

Porcine reproductive and respiratory syndrome and other viral diseases in reports of the 14th European Symposium of Porcine Health Management

Pomorska-Mól M., Turlewicz-Podbielska H., Augustyniak M., Department of Preclinical Sciences and Infectious Diseases, Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science, Poznań University of Life Sciences

The aim of this article was to present selected papers regarding issues related to porcine reproductive and respiratory syndrome virus (PRRSV), porcine epidemic diarrhea virus (PEDV) and atypical porcine pestivirus (APPV), infections in swine. The article was prepared on the basis of lectures and reports presented during the 14th ESPHM symposium, which was held from 31st May to 2nd June 2023 in Thessaloniki. In terms of PRRSV, topics such as virus variability and its importance for the course of the disease, immunosuppressive effects of the virus and news focused on immunoprophylaxis and diagnostic matrices useful in surveillance of PRRS were discussed. Presentations on APPV focused on the evaluation of the suitability of various samples for the diagnosis of infection and on the phylogenetic analysis of APPV strains. Moreover, new data on the development of a porcine epidemic diarrhea (PED) vaccine was presented.

Keywords: PRRS, PED, atypical porcine pestivirus, 14th ESPHM Symposium.

zastąpiony przez wariant różniący się pozycją jedynie 28 aminokwasów w obrębie całego genomu. Większość mutacji miała miejsce w obrębie regionów nsp1a, ORF2, ORF3 i ORF5 wirusa. Nowy wariant dzielił aż 95,5% podobieństwo z sekwencją genomową pierwotnie wykrytego PRRSV-1. Pomimo dużego podobieństwa pojawienie się nowego wariantu było skorelowane ze wzrostem śmiertelności w odchowalni, podobnym jak w przypadku pojawienia się nowego szczepu, który dzielił jedynie 83,3% podobieństwa z sekwencją genomową pierwotnie wykrytego PRRSV-1 (2).

Martin-Valls i wsp. podkreślili znaczenie nowo pojawiających się, wysoko patogennych szczepów PRRSV-1, które mogą być bardzo niebezpieczne nawet dla szczepionych zwierząt. W monitorowanych przez tych badaczy fermach wysoce patogenne szczepy PRRSV-1 pojawiły się kilka razy za każdym razem, powodując zaburzenia w rozrodcie o różnym nasileniu. W jednej z ferm, gdzie przybywały zwierzęta szczepione przeciwko PRRSV, pojawienie się wysoce patogennego szczepu spowodowało falę poronień trwającą 17 tygodni (tygodniowy współczynnik poronień wyniósł aż 27%). Ponadto śmiertelność loch wzrosła do 25% i aż przez 39 tygodni była powyżej

średniej (6,5% tygodniowo). Na innej obserwowanej fermie, gdzie zwierzęta zakażone były endemicznie innym szczepem PRRSV, pojawienie się wysoce patogennego szczepu wirusa także spowodowało wzrost liczby poronień, zwiększenie liczby zmumifikowanych prosiąt oraz wzrost śmiertelności wśród prosiąt i loch na ponad 39 tygodni (3).

Immunoprofilaktyka PRRS. Co nowego?

Szczepienia przeciwko PRRS nie zawsze są skuteczne, co bardzo utrudnia stabilizację stada w odniesieniu do PRRSV.

Cabana i wsp. ocenili skuteczność podania donosowego żywej szczepionki Suvaxyn® PRRSV MLV, która przeznaczona jest do podania domięśniowego. Naukowcy podawali preparat 3-dniowym prosiętom. U prosiąt zaszczepionych tą drogą zaobserwowano zmniejszenie poziomu wirerii, redukcję siewstwa oraz zmniejszenie natężenia makroskopowo widocznych zmian patologicznych w tkance płucnej po narażeniu na PRRSV-1 (szczep Olot/91) względem grupy kontrolnej, która otrzymywała roztwór soli fizjologicznej drogą donosową. Podanie szczepionki tą drogą prosiętom seronegatywnym miało także pozytywny wpływ na średni dzienny przyrost masy ciała (6).

Hayden i wsp. zbadali wpływ immunomodulującego działania beta-1,3-glukanu pochodzącego z alg (*Euglena gracilis*) na parametry produkcyjne i wpływ na przyspieszenie stabilizacji stada liczącego 1200 loch. Podawanie beta-1,3-glukanu spowodowało wzrost liczby prosiąt żywo urodzonych, odsadzonych, zmniejszyło śmiertelność w okresie okołoodsadzeniowym, a także pozytywnie wpłynęło na średni dzienny przyrost masy ciała prosiąt. Autorzy pobrali 30 próbek krwi od prosiąt przed suplementacją oraz 30 i 60 dni po suplementacji i podali je badaniu PCR. Co ciekawe, beta-1,3-glukan przyspieszył eliminację krążenia wirusa w stadzie – w żadnej próbce krwi pochodzącej od prosiąt po suplementacji nie znaleziono materiału genetycznego PRRSV, pomimo że przed wprowadzeniem podawania tej substancji 83% próbek było pozytywnych w badaniu PCR w kierunku PRRSV. Według autorów włączenie beta-1,3-glukanu do diety loch prośnych pozwala na skuteczniejszą kontrolę krążenia PRRV w stadzie poprzez korzystny wpływ na odpowiedź poszczepienną i układ immunologiczny lochy i prosiąt, a także korzystniejszy skład siary (7).

Coma i wsp. sprawdzili, czy szczepienie prosiąt szczepionką żywą Porcilis® PRRS zmniejsza śmiertelność warchlaków po odsadzeniu. Doświadczenie przeprowadzono w stadzie liczącym 250 loch szczeniowych przeciwko PRRS co cztery miesiące i na warchlakach przebywających w odchowni od momentu odsadzenia (czwarty tydzień życia) przez kolejne pięć tygodni. Zwiększona śmiertelność poodsadzeniowa na tej fermie związana była z chorobami układu oddechowego i osiągała nawet 16%. Chcąc sprawdzić efekt dodatkowej immunizacji prosiąt przeciwko PRRS, autorzy zaszczepili 2310 prosiąt szczepionką żywą w drugim tygodniu życia. W chlewni wprowadzono

także zmiany w zarządzaniu związane z bioasekuracją wewnętrzną. Po immunizacji ogólna śmiertelność po odsadzeniu zmniejszyła się z 13,4% do 8,71%. Odnotowano także zwiększenie liczby prosiąt żywo urodzonych, co najprawdopodobniej było związane z poprawą w aspekcie zarządzania i wzmocnioną bioasekuracją wewnętrzną (8).

Immunosupresyjne działanie PRRSV

Bregen i i wsp. podkreślili immunosupresyjny wpływ PRRSV-1 na odpowiedź poszczepienną u świń szczepionych przeciwko pleuropneumonii świń wywołanej przez *Actinobacillus pleuropneumoniae*. Generalnie nie zaleca się szczepienia świń przeciwko *A. pleuropneumoniae* w czasie trwania wirerii PRRS ze względu na immunosupresyjne działanie wirusa i możliwe osłabienie odpowiedzi humoralnej, a co za tym idzie – zmniejszoną skuteczność szczepienia. Zwierzęta z wirerią związaną z zakażeniem PRRSV-1, którym autorzy badania podali szczepionkę przeciwko pleuropneumonii, zawierającą całe komórki bakterii serotypów 1 i 2, cechowały się niższymi mianami przeciwciał przeciwko toksynie ApxII oraz lipopolisacharydom zewnętrznej błony komórkowej *A. pleuropneumoniae* w porównaniu do świń, które szczepiono w okresie bez wirerii. Autorzy zwrócili uwagę, że przy wyznaczaniu czasu szczepienia przeciwko *A. pleuropneumoniae* należy brać pod uwagę status stada w odniesieniu do PRRSV oraz czas spodziewanej infekcji tym wirusem, szczególnie w stadach, w których pojawiają się wybuchy pleuropneumonii pomimo stosowanej immunoprofilaktyki. W ten sposób można uniknąć niekorzystnego wpływu PRRSV-1 na efektywność programów profilaktycznych ukierunkowanych na zapobieganie infekcjom *A. pleuropneumoniae* (9).

Patogeny mogą zmieniać naturalną florę bakteryjną i tym samym modulować działanie układu immunologicznego nie tylko w miejscu infekcji, ale także w całym organizmie. Hiszpańscy naukowcy ocenili, czy skład mikroflory jamy nosowej prosiąt może mieć związek ze śmiertelnością w wyniku infekcji wysoce patogennym szczepem PRRSV-1. Na fermie liczącej 1400 loch pobierano próbki krwi i wymazy z nosa od prosiąt od urodzenia do 12. tygodnia życia oraz od loch. Próbkę poddawano badaniu PCR w kierunku PRRSV-1. Zwierzęta zakażone PRRSV, które padły w czasie trwania badania, cechowały się niższą różnorodnością flory bakteryjnej jamy nosowej. Analiza wykazała także przynależność do zupełnie innych klasterek bakterii w jamach nosowych padłych prosiąt niż w przypadku zwierząt, które przeżyły infekcję wysoce zjadliwym wirusem. U martwych prosiąt dominującym drobnoustrojem okazała się *Escherichia coli*, podczas gdy w drugiej grupie zwierząt ten drobnoustrój stanowił mniejszość mikrobiomu jamy nosowej. Według badaczy przeżywalność infekcji wysoce patogennym PRRSV-1 u prosiąt może być skorelowana ze składem i poziomem zróżnicowania mikrobioty w obrębie jamy nosowej (10).

PRRS. Co nowego w diagnostyce?

Płyn technologiczny z ogonków oraz jąder prosiąt jest dobrą, taną i bezinwazyjną w pozyskaniu matrycą do monitorowania statusu stada świń w kierunku PRRSV, jednak obecnie w Unii Europejskiej ogranicza się obcinanie ogonków i kastrację chirurgiczną bez znieczulenia do minimum. Wobec tego uzasadnione wydaje się poszukiwanie nowych matryc, które będą miały podobne zalety co płyn technologiczny. Zespół naukowców z Austrii ocenił przydatność nowej matrycy, jaką jest wysięk z języków prosiąt, do monitoringu krążenia PRRSV w obrębie tej grupy wiekowej. Autorzy porównali wyniki badań qRT-PCR ukierunkowanych na wykrywanie materiału genetycznego PRRSV z różnych matryc pobranych od płodów, których matki zostały poddane eutanazji między 104. a 110. dniem ciąży: wysięku z języków, płynu technologicznego, surowicy i tkanki grasicy płodów. Badacze wykazali pozytywną korelację pomiędzy liczbą kopii materiału genetycznego wirusa w indywidualnych próbkach wysięku z języków a wynikami z surowicy, a także tkanki grasicy. Pozytywna korelacja została także wykazana dla wyników obejmujących pulowane (od wszystkich prosiąt z danego miotu) próbki płynu technologicznego, a także pulowane próbki wysięku z języków. Wysięk z języków może być zatem używany jako alternatywna matryca diagnostyczna do monitorowania statusu stada w odniesieniu do PRRSV. Co więcej, próbki języków pobierane są z założenia od martwo urodzonych prosiąt, co zwiększa szanse wykrycia materiału genetycznego wirusa w danej próbce (11).

Ballielas i wsp. wykorzystali wysięk z końcówek języków martwo urodzonych prosiąt jako matrycę diagnostyczną pozwalającą na ocenę stabilności ferm loch w odniesieniu do PRRSV. Końcówki języków martwo urodzonych prosiąt były pobierane po wybuchach PRRS w 10 fermach świń. Wysięk z końcówek języków (próbki pulowane obejmujące wszystkie martwo urodzone prosięta w kojcu) poddawano badaniu RT-PCR w kierunku obecności PRRSV. Ogólnie zbadano 131 próbek wysięku. Wyniki otrzymane przez tych autorów były zbieżne z wynikami prac, w których wykorzystywano krew lub surowicę jako matrycę do monitorowania krążenia PRRSV w obrębie stad loch. Czas potrzebny do stabilizacji stada w kierunku PRRS różnił się w zależności od fermy i wynosił od 16 do 64 tygodni (12).

Lebret i wsp. zbadali, jaki wpływ mają negatywne próbki na czułość badania PCR w kierunku obecności PRRSV, w którym jako matrycę wykorzystuje się zbiorczy płyn ustny od lochy i jej prosiąt. W tym celu przebadano 119 miotów prosiąt. W każdym miocie pobierano próbkę krwi od jednego prosięcia przed odsadzeniem oraz zbiorczą próbkę płynu ustnego od wszystkich prosiąt w kojcu i lochy. Następnie próbki indywidualne z kojców oraz pulowane obejmujące próbkę pozytywną z próbkami negatywnymi (pulowanie po trzy lub pięciu próbek) poddawano badaniu PCR. We wszystkich grupach świń przynajmniej jedna próbka surowicy i przynajmniej jedna próbka płynu ustnego z kojca były dodatnie. To pozwalało

na zaklasyfikowanie wszystkich badanych grup świń jako dodatnie. Po mieszanii próbek surowic dodatnich z surowicami negatywnymi tylko 2 z 12 próbek pulowanych były negatywne. Z kolei po rozcieńczeniu próbek pozytywnych zbiorczego płynu ustnego z próbkami negatywnymi aż sześć próbek pulowanych z dziewięciu było negatywnych przy pulowaniu po trzy oraz osiem z dziewięciu było negatywnych przy pulowaniu próbek po pięć. Otrzymane przez tych autorów wyniki wskazują na to, że czułość badania PCR istotnie obniża się przy pulowaniu zbiorczych próbek płynu ustnego z kojców dodatnich z próbkami zbiorczego płynu ustnego z kojców ujemnych (13).

Kvisgaard i wsp. ocenili wpływ warunków przechowywania płynu ustnego oraz płynu technologicznego na efektywność izolacji wirusowego RNA PRRSV, a co za tym idzie – czułość badania PCR w kierunku obecności PRRSV. Badacze przechowywali próbki kontaminowane PRRSV-1 w 4°C, -20°C przez 1–7 dni, a następnie 24 godz. w temperaturze pokojowej. Po przechowywaniu płynu ustnego w -20°C ilość wykrywanego w nim wirusowego RNA istotnie spadała. W przypadku płynu technologicznego zmniejszenie ilości wirusowego RNA było obserwowane już po jednym dniu przechowywania próbek w temperaturze 4°C i ilość ta spadała wraz z upływem czasu. Najbardziej niekorzystny wpływ na ilość wykrywanego RNA w próbkach płynu ustnego i płynu technologicznego miało przechowywanie ich w temperaturze pokojowej. Optymalnymi warunkami do przechowywania próbek płynu ustnego było przechowywanie w 4°C do 7 dni, a płynu technologicznego – przechowywanie w temperaturze -20°C do 7 dni (14).

Inne aspekty PRRS

Zespół z Austrii (Unterwageri i wsp.) zaprezentował nietypowy przypadek zaburzeń w rozrodzie na tle PRRSV-1. Na PRRS-stabilnej fermie, gdzie znajdowały się zwierzęta szczepione, odnotowano wzrost liczby porodów ze zmumifikowanymi lub zautolizowanymi prosiętami różnych rozmiarów. Co więcej, powyżej 50% porodów odbyło się po terminie (>115 dnia). Przypadek ten pokazuje, że PRRSV-1 może powodować zaburzenia podobne do tych, które obserwuje się w przebiegu parwowirozy świń, a śmierć płodów może nastąpić w różnym okresie ciąży, nawet w środkowym trymestrze (4).

PRRS oraz inne choroby mogą być przenoszone wieloma drogami, m.in. jatrogennie poprzez zanieczyszczone igły, np. w trakcie masowych szczepień. Nilubol i wsp. zbadali, czy zastosowanie nowego, bezigłowego i bezbolesnego systemu iniekcji obniży ryzyko przeniesienia PRRSV i wirusa afrykańskiego pomoru świń w trakcie szczepień. Badania przeprowadzono na 25 eksperymentalnie zakażonych siewcach PRRSV i ASFV oraz 50 zdrowych świń, które zaszczepiono tymi samymi igłami co siewców wspomnianych wirusów oraz urządzeniami bezigłowymi, które również były wykorzystane do immunizacji świń zakażonych PRRSV i ASFV. Krew pobierana była od zwierząt zaszczepionych zanieczyszczonymi

igłami i urządzeniami bezigłowymi co tydzień do 42. dnia po iniekcji i poddawana badaniu PCR pod kątem obecności materiału genetycznego PRRSV i ASF. Okazało się, że próbki krwi wszystkich zwierząt, które poddane były szczepieniu urządzeniami wykorzystującymi system bezigłowy, były ujemne w kierunku PRRSV i ASFV. Z kolei próbki krwi zwierząt szczepionych w sposób konwencjonalny były dodatnie w badaniu PCR w kierunku tych wirusów 7. i 14. dnia po iniekcji. Biorąc pod uwagę powyższe, można stwierdzić, że zastosowanie systemu bezigłowego w masowych szczepieniach istotnie obniża ryzyko jatrogennej transmisji PRRSV i ASFV (5).

Wirus epidemicznej biegunki świń

Zespół z Korei (15) przedstawił dane dotyczące opracowania szczepionki przeciwko epidemicznej biegunce świń. Pojawienie się wysoce patogennych szczepów PEDV (G2b) doprowadziło do wybuchu epidemii w Chinach w 2010 r. oraz w 2013–2014 w USA. PEDV szybko rozprzestrzenił się na inne regiony, jednak nie wszędzie prowadzi do wysokich strat. Pomimo tego, że dostępne są komercyjne szczepionki przeciwko PED, ich skuteczność jest dyskusyjna. Dlatego też badacze podjęli się próby opracowania prototypu szczepionki, która zawiera wysokie miana atenuowanego wirusa. Produkt oparty jest o nowy izolat PEDV, CKT-7, należący do genogrupy 2b. Po zastosowaniu produktu u 5-dniowych prosiąt nie obserwowano żadnych objawów klinicznych. Udowodniono, że atenuacja i wysokie miana atenuowanego szczepu mogą być uzyskane w warunkach laboratoryjnych poprzez pasaż na liniach komórkowych, co jest niezwykle ważne przy produkcji szczepionek komercyjnych. Dalszych badań wymaga przygotowanie szczepionek do stosowania domięśniowego lub doustnego z wykorzystaniem opracowanego atenuowanego szczepu.

Atypowy pestiwirus świń

Zespół badaczy z Węgier (16) przedstawił wyniki badań nad przydatnością różnych próbek do diagnostyki zakażeń atypowym pestiwirusem (APPV). Wirusy z tej grupy zostały zidentyfikowane jako czynnik etiologiczny wrodzonej drżączki typu AII u prosiąt. Drżączka wrodzona jest schorzeniem znanym na całym świecie, a ostatnie wyniki wskazują, że APPV występuje w większości obszarów, na których utrzymywana jest produkcja trzody chlewnej. Dopracowania wymagają jednak techniki diagnostyczne oraz wskazanie najwartościowszych próbek wykorzystywanych w diagnostyce laboratoryjnej zakażeń tym patogenem. W badaniach uwzględniono próbki płynu technologicznego (PT), próbek krwi pobranych podczas sekcji oraz próbki płynu ustnego (OF) pobierane od zwierząt w różnym wieku. Łącznie badaniom poddano 2550 próbek surowicy (pulowane po 5), 163 próbki PT oraz 198 próbek OF pobranych z 27 gospodarstw. Probki poddano badaniom z wykorzystaniem techniki qRT-PCR.

Uzyskane wyniki wskazują, że APPV był obecny w 15 z 27 gospodarstw. Zależenie od gospodarstwa, wśród wykorzystanych próbek wyniki dodatnie uzyskano w 6–50% próbek pulowanych surowic oraz 20–100% PT i w 10–100% OF. Probki surowic pobrane od loch oraz 4-tygodniowych prosiąt były negatywne. U prosiąt 2-tygodniowych i 12-tygodniowych warchlaków prevalencja po analizie próbek surowic wahała się od 4 do 6% u 6-, 8–14- i 18-tygodniowych świń wynosiła 14–16%, a najwyższą stwierdzono u 10-tygodniowych warchlaków (23%). W odniesieniu do OF 35% APPV-dodatnich próbek pochodziło od 10-tygodniowych świń, a 65% od 20-tygodniowych. W przypadku dwóch gospodarstw materiał genetyczny wirusa został potwierdzony jedynie w OF. W pięciu gospodarstwach nie udało się wykryć wirusa w PT. Uzyskane wyniki wskazują, że próbki surowicy od 10-tygodniowych świń oraz próbki płynu ustnego od zwierząt 20-tygodniowych dają największe prawdopodobieństwo wykrycia APPV w stadzie.

Inni badacze z Węgier (17) dokonali analizy filogenetycznej szczepów APPV krążących w węgierskiej populacji świń. Analizowali różny materiał biologiczny pod kątem występowania APPV. W badaniach uwzględnili próbki tkanek, surowicę, PT i OF z 31 gospodarstw. Obecność wirusa potwierdzili w 21 z 31 gospodarstw. Udało im się uzyskać 17-częściowych sekwencji z 11 ferm. Wyniki pozwoliły wyodrębnić siedem różnych linii APPV krążących w tym kraju. Uzyskane sekwencje były dosyć zróżnicowane (maksymalna różnica to 14%), co potwierdza wyniki badań uzyskane w innych krajach. Rezultaty badań wskazują na kilkukrotne wprowadzenie wirusa do kraju i sugerują, że także lokalna ewolucja wirusa odgrywa istotną rolę w zróżnicowaniu genetycznym szczepów APPV zidentyfikowanych przez badaczy.

Piśmiennictwo

1. Franzo G. i wsp. Patterns and determinants of porcine reproductive and respiratory syndrome virus (PRRSV) in Europe: a phylogenetic and phylogeographic approach. Materiały 14th European Symposium of Porcine Health Management, 2023, 41.
2. Cliverd H. i wsp. A PRRSV-1 variant with few mutations rapidly replaced the circulating strain with similar effects to a newly introduced strain in an endemically infected and vaccinated farm. Materiały 14th European Symposium of Porcine Health Management, 2023, 37.
3. Martin-Valls G. i wsp. Evolution and impact of a highly virulent strain of PRRSV-1 in a production system in Spain. Materiały 14th European Symposium of Porcine Health Management, 2023, 42.
4. Unterweger C. i wsp. Litters of various mummies after PRRSV infection – a case report. Materiały 14th European Symposium of Porcine Health Management, 2023, 19.
5. Nilubol D. i wsp. Comparative analysis of PRRSV and ASF viral transmission using conventional needle and needle-free devices for porcine circovirus vaccination in a pig model. Materiały 14th European Symposium of Porcine Health Management, 2023, 215.
6. Cabana M. i wsp. Evaluation of the nasal route for the immunization of 3-days-old pigs with a PRRSV-1 subtype-1 based modified live virus attenuated vaccine. Materiały 14th European Symposium of Porcine Health Management, 2023, 17.
7. Hayden J. Immunomodulation to speed up PRRS stabilization in a breeding herd in the UK. Materiały 14th European Symposium of Porcine Health Management, 2023, 184.
8. Coma M. i wsp. PRRSV piglet's vaccination as a tool to reduce mortality in nursery phase. Materiały 14th European Symposium of Porcine Health Management, 2023, 198.
9. Bregen J. i wsp. Serological findings in pigs with and without viraemia by a PRRSV-1-live attenuated vaccine strain and vaccinated against *Actinobacillus pleuropneumoniae* with different commercial

- vaccines. Materiały 14th European Symposium of Porcine Health Management, 2023, 16.
10. Obregon P. i wsp. Changes in the nasal microbiota of piglets infected with a highly virulent PRRSV-1 strain correlate with the severity of the disease. Materiały 14th European Symposium of Porcine Health Management, 2023, 315.
 11. Durlinger G. i wsp. Tongue fluids – an alternative, practical sample material to monitor porcine reproductive and respiratory syndrome virus (PRRSV)-1 in piglet production. Materiały 14th European Symposium of Porcine Health Management, 2023, 282.
 12. Baliellas J. i wsp. Tongue tips from stillborn is a suitable tool to monitor porcine reproductive and respiratory syndrome stability in sow herds. Materiały 14th European Symposium of Porcine Health Management, 2023, 279.
 13. Lebret A, i wsp. Comparison of the rate of detection of PRRSV-1 in serum and family oral fluid tested individually or after pooling. Materiały 14th European Symposium of Porcine Health Management, 2023, 288.
 14. Kvisgaard L. K. i wsp. Optimal handling and storage of porcine reproductive and respiratory syndrome virus (PRRSV) positive samples from farm to analysis, Materiały 14th European Symposium of Porcine Health Management, 2023, 294.
 15. Kim D. i wsp. Development of a high titer vaccine candidate against porcine epidemic diarrhea virus. Materiały 14th European Symposium of Porcine Health Management, 2023, 60.
 16. Horvath D. G. i wsp. The applicability of different sample types for the detection of atypical porcine pestivirus. Materiały 14th European Symposium of Porcine Health Management, 2023, 324.
 17. Denes L., Balka G. Phylogenetic analysis of atypical porcine pestivirus strains detected in Hungarian farms. Materiały 14th European Symposium of Porcine Health Management, 2023, 326.
-

Prof. dr hab. Małgorzata Pomorska-Mól,
e-mail: mpomorska@up.poznan.pl