

Ocena występowania grypy świń u dzików w Polsce na podstawie badań serologicznych^{*)}

IWONA MARKOWSKA-DANIEL, KRZYSZTOF KWIT, EDYTA KOZAK, ZYGMUNT PEJSAK

Zakład Chorób Świń, Państwowy Instytut Weterynaryjny – Państwowy Instytut Badawczy w Puławach,
Al. Partyzantów 57, 24-100 Puławy

Otrzymano 16.10.2014

Zaakceptowano 06.11.2014

Markowska-Daniel I., Kwit K., Kozak E., Pejsak Z.

Assessment of swine influenza occurrence in wild boars in Poland, based on serological study

Summary

Wild boars (*Sus scrofa*) are widely distributed in many countries. In recent years, their population has been expanding in most regions, despite hunting. Wild boars are known reservoirs for a number of infectious diseases that are transmissible to pigs and humans.

Swine influenza (SI) is a viral respiratory disease of pigs of substantial importance both for the swine production sector and for public health.

The aim of the paper is to describe the exposure to SIV of 2801 wild boars shot in 12 voivodeships of Poland from 2011 to 2014. It was assessed by the HI test.

In 2011/2012, antibodies to H1N1 were found in 6.43% of wild boars' sera. In 3.07% of sera the seroconversion to H3N2 was noted. In 2012/2013, 6.23% of sera examined were positive for H1N1, 2.67% of sera were positive for H3N2 and 3.76% of sera had antibodies to A(H1N1)2009pdm-like. In the following hunting season, antibodies to H1N1, H3N2 and A(H1N1)2009pdm-like were detected in 7.74%, 2.27% and 1.74% of samples, respectively. In 2011-2014, there were no sera samples positive for the H1N2 virus. In total, the percentage of wild boars with antibodies to SIV ranged from 0 to 6.25%, depending of the subtype. In some animals, mixed infections with different subtypes of SIV were found. In general, antibody titers were low.

In summary, we confirm the exposure of wild boars' population in Poland to SIV. On the basis of the results obtained, we suggest that their role in SIV transmission to pigs and humans has been limited. This situation may change, and therefore the monitoring of wild boars' health status should be continued.

Keywords: wild boar, swine influenza, Poland, seroprevalence

Dziki (*Sus scrofa*) występują powszechnie w Europie, Azji i Afryce (2, 11, 24). W ostatnich latach w wielu krajach, w tym również w Polsce, obserwuje się wzrost ich populacji, pomimo prowadzonych odstrzałów (28). Jest to związane między innymi ze zmianą klimatu i dostępnością pożywienia, czego konsekwencją jest zwiększenie liczebności miotów i przeżywalności dzików w sezonie zimowym (3).

Działalność człowieka, polegająca np. na wycinaniu lasów, niszczeniu naturalnych siedlisk zwierząt czy zakładaniu plantacji kukurydzy na obszarach zlokalizowanych w pobliżu lasów, powoduje zasiedlanie nowych obszarów przez dziki, w tym niejednokrotnie ich przemieszczanie się z lasów na pola.

Badania wielu autorów dowiodły występowania u dzików licznych bakterii, wirusów i pasożytów spotykanych u ludzi i trzody chlewnej, stąd uważa się, że dziki mogą stanowić naturalny rezerwuuar zarazków (6, 13, 16, 29-33, 35). Ponadto wzrost liczby ludności,

rosnące zainteresowanie agroturystyką i ekoturystyką, a także wykorzystywanie zwierząt wolno żyjących jako zwierząt towarzyszących sprzyjają coraz częstszym kontaktom i transmisji zakażeń pomiędzy tymi populacjami. Ważne znaczenie w transmisji patogenów od dzików do ludzi odgrywają także kontakty człowieka z dzikami w trakcie polowań oraz konsumpcja dziczyzny.

Potencjalne zagrożenie ze strony dzików, zarówno dla zdrowia ludzi, jak i zwierząt hodowlanych skutkuje obserwowanym w ostatnich latach wzrostem zainteresowania monitorowaniem stanu zdrowotnego dzików, o czym może świadczyć liczba prac naukowych publikowanych na temat roli dzików jako rezerwuaru różnorodnych drobnoustrojów (10).

Grypa świń (swine influenza, SI) jest chorobą o dużym znaczeniu ekonomicznym dla sektora rolnictwa, wywoływaną przez pneumotropowy wirus z rodziny *Orthomyxoviridae*, rodzaju *Influenzavirus* (26). Z uwagi na możliwość przekraczania bariery gatunkowej przez wirusa grypy, w tym szczepy izolowane od świń,

^{*)} Praca finansowana ze środków na naukę w latach 2011-2014 jako projekt badawczo-rozwojowy N R12 0126 10.

grypa stanowi ważne zagadnienie także z punktu widzenia weterynaryjnej ochrony zdrowia publicznego.

Sytuacja epidemiologiczna w zakresie SI jest w Polsce monitorowana od 1998 r. (21). Od tego czasu przebadano przeszło 40 000 surowic świń oraz wyizolowano 82 szczepy SIV (18-20, 22, 23). Na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić, że choroba występuje w około 80% badanych stad oraz u znacznego odsetka zwierząt w krajowej populacji trzody chlewnej.

W rozpoznawaniu grypy obok technik molekularnych powszechnie wykorzystywane są metody serologiczne. Pozwalają one na określenie statusu immunologicznego zwierząt, ustalenie przybliżonego czasu zakażenia oraz monitorowanie szerzenia się choroby.

Celem badań była ocena serokonwersji dla SIV (wszystkich podtypów SIV występujących w Polsce) u dzików w latach 2011-2014; określenie skali rozprzestrzenienia się zakażeń SIV w populacji dzików w kraju, i na tej podstawie określenie roli dzików jako potencjalnego rezerwuaru SIV.

Materiał i metody

Surowice. Materiał do badań serologicznych stanowiła krew pobierana od dzików w czasie odstrzałów. W sezonie 2011/2012 przebadano 1042 surowice, w sezonie 2012/2013 – 1010 surowic, a w sezonie 2013/2014 – 749 surowic. Łącznie w latach 2011-2014 przebadano próbki krwi pobrane od 2801 dzików odstrzelonych w 12 województwach (dolnośląskim, kujawsko-pomorskim, lubelskim, mazowieckim, opolskim, podkarpackim, podlaskim, pomorskim, świętokrzyskim, warmińsko-mazurskim, wielkopolskim i zachodniopomorskim).

Wirusy. Do badań serologicznych przygotowano homogenne pule referencyjnych szczepów SIV następujących podtypów: H1N1 (szczep A/Sw/Bel/1/98), H1N2 (szczep A/Sw/Eng/96) oraz H3N2 (szczep A/Sw/FI/1/98). W 2012 r. w związku z izolacją od świń po raz pierwszy w Polsce szczepu A(H1N1)2009pdm-like (22), w badaniach serologicznych prowadzonych w sezonach łowieckich 2012/2013 i 2013/2014 uwzględniono dodatkowo szczep A/swine/Poland/031951/2012 należący do tej podgrupy genetycznej SIV.

Szczepy referencyjne namnożono w 10-dniowych zarodkach kurzych SPF, zgodnie ze standardową procedurą (25), określano ich miano EID_{50} oraz HA. Pule wirusów przechowywano w temperaturze $-70^{\circ}C$.

Test zahamowania hemaglutynacji. Poziom przeciwciał przeciwko SIV określano testem zahamowania hemaglutynacji (haemagglutination-inhibition assay, HI), w odmianie mikro, zgodnie ze standardową procedurą (25). Do eliminacji niespecyficznych inhibitorów reakcji HI stosowano receptor destroying enzyme. Stosowano 8 jednostek hemaglutynacyjnych (8U HA) poszczególnych wirusów. Jako graniczne miano dodatnie przyjmowano miano antyhemaglutynin $\geq 1 : 20$.

Do kontroli testu HI wykorzystywano hyperimmunizowane surowice referencyjne zawierające przeciwciała dla poszczególnych podtypów SIV oraz erytrocyty kurze.

Analiza statystyczna. Analizę statystyczną wyników przeprowadzono przy użyciu programu komputerowego Statistica 8,0 (Statsoft, Polska) z zastosowaniem testu Manna-Whitneya (poziom istotności $p = 0,05$).

Wyniki i omówienie

W sezonie 2011/2012 obecność przeciwciał dla podtypu H1N1 stwierdzono ogółem w 67 przebadanych próbkach surowic dzików (6,43%), które zostały odstrzelone w województwach: kujawsko-pomorskim, podkarpackim, pomorskim i warmińsko-mazurskim. Ponadto w 32 spośród 1042 surowic (3,07%) wykryto przeciwciała dla podtypu H3N2. Dzięki te zostały odstrzelone na terenie województw: dolnośląskiego, podkarpackiego, pomorskiego, warmińsko-mazurskiego i wielkopolskiego.

W sezonie 2012/2013 obecność przeciwciał dla podtypu H1N1 wykryto ogółem w 63 próbkach surowic (6,23%), pozyskanych od dzików odstrzelonych w województwach: lubelskim, opolskim, podlaskim, pomorskim i wielkopolskim. Stwierdzono także przeciwciała dla podtypu H3N2 w 27 surowicach (2,67%) pobranych od dzików odstrzelonych w województwach warmińsko-mazurskim i wielkopolskim. Ponadto wykryto obecność przeciwciał dla podtypu A(H1N1)2009pdm-like w 38 próbkach surowic (3,76%), pochodzących od dzików odstrzelonych w województwach pomorskim i opolskim.

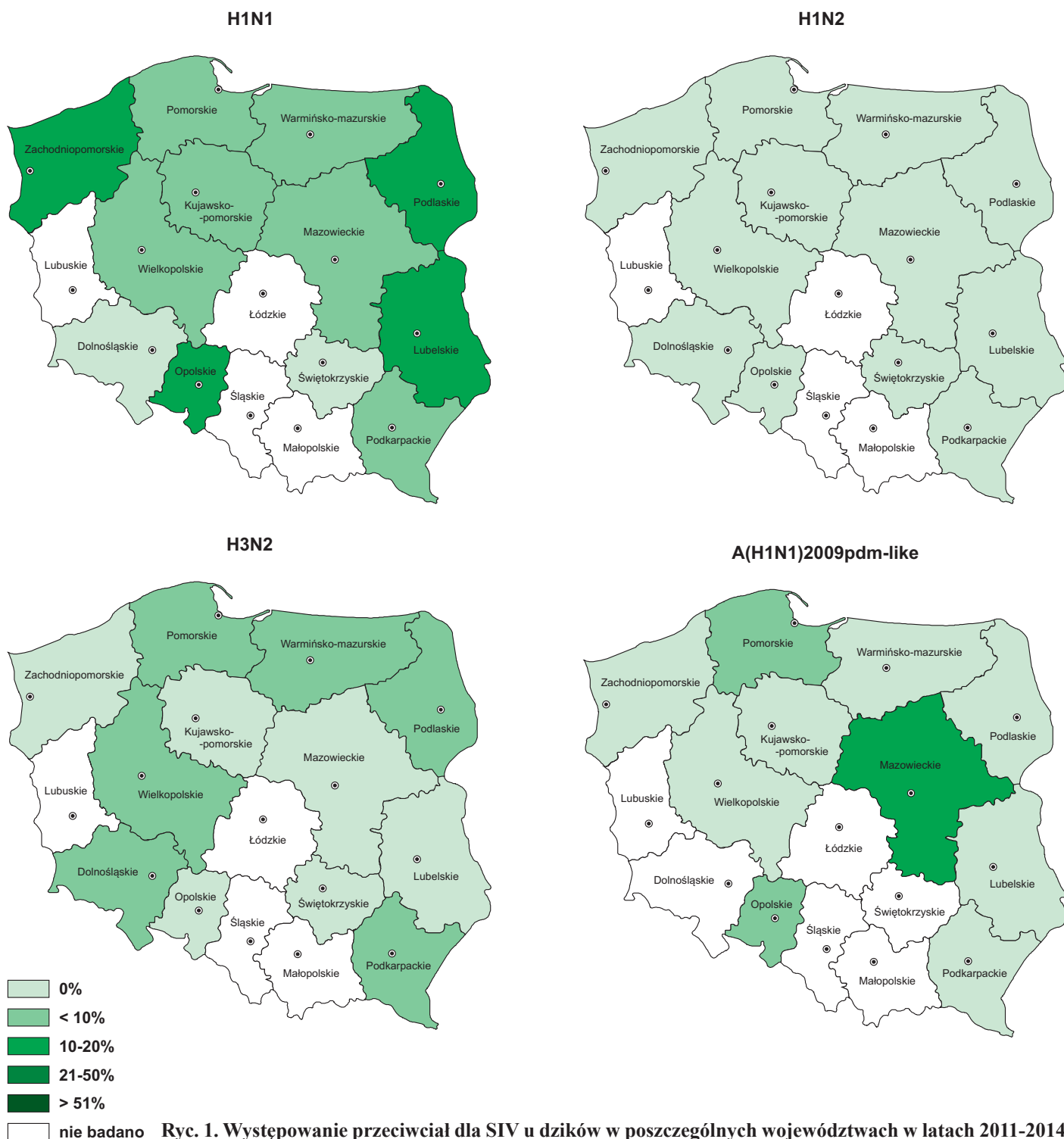
W kolejnym sezonie (2013/2014) obecność przeciwciał dla podtypu H1N1 wykryto łącznie w 58 próbkach surowic dzików (7,74%) odstrzelonych w województwach: mazowieckim, opolskim, podkarpackim, podlaskim, warmińsko-mazurskim i zachodniopomorskim. Serokonwersję dla podtypu H3N2 stwierdzono w 17 próbkach surowic (2,27%) pozyskanych od dzików odstrzelonych w województwach podlaskim, pomorskim i warmińsko-mazurskim. Przeciwciała dla podtypu A(H1N1)2009pdm-like stwierdzono w 13 przebadanych próbkach surowic (1,74%) dzików odstrzelonych w województwie mazowieckim.

W latach 2011-2014 w żadnej z analizowanych próbek surowic nie stwierdzono serokonwersji dla antygeny H1N2.

Podsumowując, w latach 2011-2014 stwierdzono, że odsetek dzików, u których wykryto obecność przeciwciał dla SIV wahał się od 0 do 6,25%, zależnie od podtypu SIV.

Szczegółowe wyniki badań z omówionego powyżej zakresu przedstawiono w tab. 1 oraz na ryc. 1.

W niewielkim odsetku ocenianych próbek badaniem serologicznym wykryto obecność zakażeń mieszanych. W sezonie 2011/2012 10 surowic (0,96% badanych surowic) charakteryzowała się obecnością przeciwciał zarówno dla podtypu H1N1, jak i H3N2. W sezonie 2012/2013 w 5 surowicach (0,5%) wykryto przeciwciała dla podtypu H1N1 i H3N2, a 17 spośród badanych 1010 surowic (1,68%) posiadało przeciwciała dla podtypu H1N1 i A(H1N1)2009pdm-like. W sezonie



2013/2014 4 surowice (0,53% badanych próbek) reagowały z antygenami H1N1 i H3N2, a 5 surowic (0,67%) charakteryzowało się obecnością przeciwciał dla szczepu H1N1 i A(H1N1)2009pdm-like.

Miana surowic były generalnie niskie. W sezonie 2011/2012, w odniesieniu do antygeny H1N1, 62,68% surowic charakteryzowała się mianem 1 : 20, a 37,32% mianem 1 : 40. W przypadku antygeny H3N2 miana surowic wynoszące 1 : 20, 1 : 40 i 1 : 80 stwierdzono, odpowiednio, w 53,12%, 43,75% i 3,13% próbek. W sezonie 2012/2013 w badaniu z antygenem H1N1 58,73% surowic charakteryzowało się mianem 1 : 20;

30,16% – mianem 1 : 40, a 7 surowic (11,11%) posiadało miano 1 : 80. W przypadku antygeny H3N2 miana surowic wynoszące 1 : 20, 1 : 40 i 1 : 80 stwierdzono, odpowiednio, w 33,33%; 62,96% i 3,71% badanych próbek. W teście z antygenem A(H1N1)2009pdm-like miana wynoszące 1 : 20, 1 : 40 i 1 : 80 stwierdzono, odpowiednio, w 65,79%; 23,68% i 10,53% surowic. W latach 2011-2013 w żadnej z surowic nie stwierdzono miana > 1 : 80 wobec żadnego z użytych w badaniach antygenów.

Podobna sytuacja miała miejsce w sezonie 2013/2014, aczkolwiek miana surowic były niższe. W przypadku

Tab. 1. Występowanie przeciwciał dla SIV w surowicach dzików w latach 2011-2014

Województwo	Liczba badanych próbek	Liczba/% surowic dodatnich			
		H1N1	H1N2	H3N2	A(H1N1) 2009 pdm-like
2011/2012					
dolnośląskie	168	0	0	5/2,98	-
kujawsko-pomorskie	91	17/18,68	0	0	-
podkarpackie	174	17/9,77	0	10/5,75	-
pomorskie	100	14/14	0	7/7	-
świętokrzyskie	212	0	0	0	-
warmińsko-mazurskie	203	19/9,36	0	3/1,48	-
wielkopolskie	94	0	0	7/7,45	-
2012/2013					
lubelskie	100	14/14	0	0	0
opolskie	96	8/8,33	0	0	13/13,54
podkarpackie	165	0	0	0	0
podlaskie	100	14/14	0	0	0
pomorskie	173	7/7	0	0	25/14,45
warmińsko-mazurskie	199	0	0	7/3,51	0
wielkopolskie	177	5/2,82	0	20/11,29	0
2013/2014					
kujawsko-pomorskie	99	0	0	0	0
mazowieckie	96	8/8,33	0	0	13/13,54
opolskie	51	4/7,84	0	0	0
podkarpackie	100	7/7	0	0	0
podlaskie	96	10/10,41	0	8/8,33	0
pomorskie	100	0	0	7/7	0
warmińsko-mazurskie	104	11/10,57	0	2/1,92	0
zachodniopomorskie	103	18/17,47	0	0	0
razem	2801	175/6,25	0	76/2,71	37/1,32

Tab. 2. Średnie miana przeciwciał przeciwko badanym szczepom SIV

Podtyp SIV	Miano przeciwciał (liczba/% surowic)			
	1 : 20	1 : 40	1 : 80	1 : 160
2011/2012				
H1N1	42/62,68	25/37,32	0	0
H1N2	0	0	0	0
H3N2	17/53,12	14/43,75	1/3,13	0
2012/2013				
H1N1	37/58,73	19/30,16	7/11,11	0
H1N2	0	0	0	0
H3N2	9/33,33	17/62,96	1/3,71	0
A(H1N1)2009pdm-like	25/65,79	9/23,68	4/10,53	0
2013/2014				
H1N1	38/65,51	20/34,49	0	0
H1N2	0	0	0	0
H3N2	8/47,05	9/52,95	0	0
A(H1N1)2009pdm-like	5/38,46	8/61,54	0	0

antygeny H1N1 65,51% i 34,49% surowic charakteryzowało się mianem, odpowiednio, 1 : 20 i 1 : 40. W teście z antygenem H3N2 miana surowic wynoszące 1 : 20 i 1 : 40 stwierdzono, odpowiednio, w 47,05% i 52,95% badanych próbek. W odniesieniu do surowic dodatnich dla szczepu A(H1N1)2009pdm-like miana wynoszące 1 : 20 i 1 : 40 stwierdzono, odpowiednio, w 38,46% i 61,54% próbek. W żadnej z surowic nie stwierdzono miana > 1 : 40 wobec żadnego z użytych antygenów.

Szczegółowe dane ilustrujące opisane wyniki przedstawiono w tab. 2.

Pomimo licznych badań prowadzonych w ośrodkach naukowych na świecie nad rolą dzików w transmisji zakażeń na świnię oraz, w przypadku drobnoustrojów o charakterze zoonotycznym, na ludzi, rzeczywiste znaczenie dzików w epidemiologii wielu jednostek chorobowych nie zostało jednoznacznie zdefiniowane.

Z uwagi na znaczenie ekonomiczne grypy świń dla produkcji trzody chlewnej oraz aspekt zoonotyczny zakażeń ludzi szczepami odzwierzęcymi, w tym SIV, uznano za celowe przeprowadzenie badań umożliwiających dokonanie oceny stanu zdrowia krajowej populacji dzików w omawianym zakresie. Próbkę krwi do badań serologicznych pobierano przez 3 sezony łowieckie w latach 2011-2014. Przeprowadzone badania potwierdziły występowanie SIV w krajowej populacji dzików. Odsetek dzików, u których wykryto obecność przeciwciał dla SIV, wahał się od 0% do 6,25%, zależnie od podtypu wirusa, niemniej jednak niskie miana przeciwciał w badanych surowicach sugerują, że w momencie próbkobrania zakażenie dzików miało przebieg podostry/przewlekły. Należy zwrócić uwagę, że monitoring stanu zdrowia populacji dzików jest znacznie trudniejszy niż świń, bowiem niezwykle trudno jest ustalić precyzyjnie moment zakażenia czy przebieg infekcji (4).

Różne techniki laboratoryjne cechują się różnym zakresem możliwości. Generalnie uważa się, że badania serologiczne posiadają dużą wartość w diagnostyce chorób zakaźnych, w tym grypy. Są one powszechnie wykorzystywane, ponieważ dają wyniki ilościowe, wyrażone różnym stężeniem (mianem) przeciwciał, umożliwiają prowadzenie badań na dużą skalę, tj. zbadanie dużej liczby zwierząt w stosunkowo krótkim czasie oraz, co nie mniej istotne, są relatywnie proste w wykonaniu i mniej kosztowne. W badaniach serologicznych niezwykle ważny jest czas próbkobrania. Należy pamiętać, że po zakażeniu SIV przeciwciała pojawiają się we krwi po około 7 dniach, a najwyższy poziom osiągają one ok. 21 dni po infekcji, po czym miano przeciwciał zaczyna się stopniowo obniżać

(26). Zatem chcąc uzyskać odpowiedź na pytanie, czy wirus grypy krążył w populacji dzików należałoby pobrać próbki krwi do badań nie wcześniej niż około 10-14 dnia po infekcji. To kryterium mogłoby być spełnione wyłącznie w warunkach eksperymentalnych. W badaniach własnych próbki pozyskiwano w czasie odstrzałów zwierząt, bez wnikliwej analizy ich stanu zdrowia przed polowaniem, stąd brak jest informacji o czasie zakażenia dzików SIV.

W ostatnich 5 latach populacja dzików w Polsce zwiększa się corocznie. W 2013 r. liczba dzików wynosiła 282 200 (28). Najwięcej dzików oraz największe zagęszczenie ich populacji występuje w północno-zachodniej części kraju, gdzie na terenie województwa zachodniopomorskiego żyje 41 300 dzików. Badania własne prowadzono na terenie 12 województw, przy czym w 3 (małopolskim, śląskim i łódzkim) spośród czterech województw nie uwzględnionych w badaniach liczebność populacji dzików jest najniższa w kraju. W związku z tym uzyskane wyniki pozwalają na oszacowanie skali problemu na terenie Polski.

Uważa się, że wzrost zagęszczenia populacji dzików sprzyja krążeniu drobnoustrojów patogennych i ich transmisji do innych gatunków (1, 3, 12). Wyniki badań przeprowadzonych przez Elbersa i wsp. (8) oraz Vengusta i wsp. (34) wskazują, że dziki mogą siał zarazki, głównie w wyniku migracji. Pogląd dotyczący korelacji pomiędzy gęstością populacji a odsetkiem zwierząt zakażonych znalazł odzwierciedlenie w badaniach własnych tylko w pewnym stopniu, ponieważ wprawdzie odsetek wyników dodatnich np. dla podtypu H1N1 był najwyższy w województwie zachodniopomorskim, niemniej jednak wysoki wskaźnik serokonwersji stwierdzono także w województwach podlaskim, lubelskim i opolskim, w których liczba dzików jest wyraźnie mniejsza niż w innych regionach. Uzyskane wyniki badań własnych są zbliżone do rezultatów badań pilotażowych w kierunku obecności seroreagentów dla SIV u dzików przeprowadzonych na małym liczebnie materiale (odpowiednio: 440 i 544 surowice) w 1998 r. oraz 2004 r. (18, 21). Porównując wyniki badań z poszczególnych lat nie stwierdzono różnic istotnych statystycznie ($p < 0,05$).

Analiza wyników badań za lata 2011-2014 wskazuje, że sytuacja epidemiologiczna w zakresie grypy w populacji dzików jest zbliżona do obserwowanej w stadach świń w kraju. W populacji dzików, podobnie jak u świń, dominuje podtyp H1N1 avian-like. Obecność seroreagentów dla tego podtypu stwierdzono w 6,25% próbek krwi dzików pobranych w 10 spośród 12 województw objętych badaniem. Odsetek zwierząt posiadających przeciwciała dla tego podtypu był istotnie niższy, w porównaniu do świń, u których sięga on 30% (20).

Odsetek wyników dodatnich w badaniach własnych był zbliżony do wyników badań innych autorów (6, 9, 13, 29, 35). W niektórych krajach, np. we Francji, w Słowenii, Turcji oraz Rosji nie stwierdzono wystę-

powania zakażeń SIV u dzików (2, 33, 34, 36). Z kolei w Chinach 45% badanych zwierząt posiadało przeciwciała dla H1 oraz 23% dzików posiadało przeciwciała dla H3 (17).

Jak wskazują badania Corna i wsp. (7), duży wpływ na uzyskiwane wyniki ma także lokalizacja ferm wielkotowarowych w pobliżu miejsc bytowania dzików. Przykładowo, w USA wykazano, że u dzików żyjących w regionach o intensywnej produkcji trzody chlewnej (północna Karolina) aż 90,7% dzików było serologicznie dodatnich, w tym największy odsetek zwierząt (73%) posiadał przeciwciała dla podtypu H1N1 human-like i H3N2 (47%), a najmniejszy dla reassortantów H1N1 (7%) (5, 7).

Należy zwrócić uwagę na fakt, że wyniki badań uzyskiwanych w jednym kraju mogą się różnić między sobą, w zależności od tego, w którym regionie prowadzono badania. Przykładowo, Sattler i wsp. (31) wykazali obecność przeciwciał dla SIV u 2,1% dzików w Bawarii i Nadrenii, podczas gdy Poley i wsp. (27), którzy prowadzili badania w Badenii-Wirtembergii wykryli 26,7% seroreagentów dla co najmniej jednego podtypu SIV. Z kolei Kaden i wsp. (12) poziom serokonwersji u dzików w Meklenburgii i na Pomorzu zachodnim oszacowali na 7,8%. Z kolei w Hiszpanii różnice pomiędzy serokonwersją w różnych regionach kraju nie były tak widoczne jak w Niemczech. W Sierra Morena i w górach toledońskich serokonwersję dla SIV określono na poziomie 4% (35), natomiast w Katalonii odsetek dzików posiadających we krwi przeciwciała przeciwko SIV wynosił 6,4% (6). Również w Polsce widoczne były różnice w poziomie serokonwersji u dzików bytujących w różnych województwach. Przykładowo, w województwie zachodniopomorskim, w którym, jak wspomniano wcześniej, żyje najwięcej dzików w kraju, odsetek zwierząt z przeciwciałami dla podtypu H1N1 wynosił 17,5%, w województwach wschodnich (podkarpackie i podlaskie) wynosił, odpowiednio, 5,5% i 8,7%, a w województwach dolnośląskim i świętokrzyskim u badanych dzików nie stwierdzono obecności przeciwciał dla tego podtypu SIV.

W krajowej populacji dzików w latach 2011-2014 nie stwierdzono obecności przeciwciał dla podtypu H1N2 SIV, pomimo iż wirus ten występuje u świń w Polsce (23) oraz mimo tego, że we wcześniejszych badaniach własnych wykryto przeciwciała dla omawianego podtypu w 2,9% surowic badanych (18). Być może wdrożenie w Polsce szczepień profilaktycznych przeciwko grypie z użyciem nowej trójskładnikowej szczepionki, zawierającej komponentę H1N2 wpłynęło na ograniczenie krążenia szczepu H1N2 SIV w kraju. Wirus ten występuje w populacji dzików w innych krajach, na co wskazują np. badania Poley i wsp. (27), w których oszacowano, że odsetek seroreagentów dla szczepu H1N2 w Badenii-Wirtembergii wynosił 9,9%.

W badaniach własnych potwierdzono występowanie zakażeń mieszanych dwoma podtypami SIV. W przeci-

wieństwie do wyników badań własnych w Niemczech nie stwierdzono występowania mieszanych zakażeń różnymi podtypami SIV (27).

Podsumowując, przeprowadzone badania wskazują, że populacja zwierząt wolno żyjących, jaką stanowią dziki, może być rezerwuarem SIV. Na podstawie uzyskanych wyników można wysunąć przypuszczenie, że ich udział w transmisji zakażeń do świń i ryzyko transmisji SIV od dzików do ludzi wydaje się nieznaczne.

Sytuacja ta może ulec zmianie w związku ze zmianami w ekologii, a zwłaszcza w związku z rosnącą liczbą dzików w kraju. Z tego powodu monitorowanie stanu zdrowia dzików, w tym w zakresie występowania zakażeń SIV, powinno być kontynuowane.

Piśmiennictwo

- Acevedo P., Escudero M. A., Muñoz R., Gortázar C.: Factors affecting wild boar abundance across an environmental gradient in Spain. *Acta Theriologica* 2006, 51, 3, 327-336.
- Albayrak H., Ozan E., Cavunt A.: A serological survey of selected pathogens in wild boar (*Sus scrofa*) in northern Turkey. *Eur. J. Wildl. Res.* 2013, 59, 6, 893-897.
- Artois M., Caron A., Leighton F. A., Bunn C., Vallat B.: Wildlife and emerging diseases. *Rev. Sci. Tech.* 2006, 25, 3, 897-912.
- Artois M., Delahay R., Guberti V., Cheeseman C.: Control of infectious diseases of wildlife in Europe. *Vet. J.* 2001 162, 2, 141-152.
- Clavijo A., Nikoienjad A., Esfahani M. S., Metz R. P., Schwartz S., Atashpaz-Gargari E., Deliberto T. J., Lutman M. W., Pedersen K., Bazan L. R., Koster L. G., Jenkins-Moore M., Swenson S. L., Zhang M., Beckham T., Johnson C. D., Bounpheng M.: Identification and analysis of the first 2009 pandemic H1N1 influenza virus from U.S. feral swine. *Zoonoses Public Health* 2013, 60, 327-335.
- Closa-Sebastia F., Casas-Diaz E., Cuenca R., Lavin S., Mentaberre G., Marco I.: Antibodies to selected pathogens in wild boar (*Sus scrofa*) from Catalonia (NE Spain). *Eur. J. Wildl. Res.* 2011, 57, 4, 977-981.
- Corn J. L., Cumbee J. C., Barfoot R., Erickson G. A.: Pathogen exposure in feral swine populations geographically associated with high densities of transitional swine premises and commercial swine production. *J. Wildl. Dis.* 2009, 45, 3, 713-721.
- Elbers A. R. W., Dekkers L. J. M., Van der Giessen J. W. B.: Sero-surveillance of wild boar in the Netherlands, 1996-1999. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.* 2000, 19, 3, 848-854.
- Foni E., Garbarino C., Chiapponi C., Baioni L., Zanni I., Cordioli P.: Epidemiological survey of swine influenza A virus in the wild boar population of two Italian provinces. *Influenza and Other Respiratory Viruses* 2013, 7, 16-20.
- Gortazar C., Ferroglio E., Hofle U., Frolich K., Vicente J.: Diseases shared between wildlife and livestock: a European perspective. *Eur. J. Wildl. Res.* 2007, 53, 4, 241-256.
- Hars J., Rossi S.: Results of the surveillance of regulated contagious diseases in the French wildlife. *Bulletin de L'Academie Veterinaire de France* 2009, 162, 3, 215-223.
- Kaden V., Lange E., Hanel A., Hlinak A., Mewes L., Hergarten G., Irsch B., Dedek J., Bruer W.: Retrospective serological survey on selected viral pathogens in wild boar populations in Germany. *Eur. J. Wildl. Res.* 2009, 55, 2, 153-159.
- Kaden V., Lange E., Starick E., Bruer W., Krakowski W., Klopries M.: Epidemiological survey of swine influenza A virus in selected wild boar populations in Germany. *Veterinary Microbiology* 2008, 131, 1-2, 123-132.
- Kowalczyk A., Markowska-Daniel I.: Phylogenetic analysis of swine influenza viruses isolated in Poland. *PJVet. Sci.* 2010, 13, 1, 37-44.
- Kowalczyk A., Urbaniak K., Markowska-Daniel I.: Phylogenetic analysis of the first Polish H1N2 swine influenza virus isolate. *Bull. Vet. Inst. Pulawy* 2012, 56, 419-424.
- Köppel C., Knopf L., Ryser M. P., Miserez R., Thür B., Stärk K. D. C.: Serosurveillance for selected infectious disease agents in wild boars (*Sus scrofa*) and outdoor pigs in Switzerland. *Eur. J. Wildl. Res.* 2007, 53, 212-220.
- Luo J., Dong G., Li K., Lv Z., Huo X., He H.: Exposure to swine H1 and H3 and avian H5 and H9 influenza A viruses among feral swine in Southern China, 2009. *J. Wildl. Dis.* 2013, 49, 2, 375-380.
- Markowska-Daniel I., Kowalczyk A.: Prevalence of swine influenza in Poland. *Med. Weter.* 2005, 61, 6, 669-672.
- Markowska-Daniel I., Kowalczyk A., Pejsak Z.: First case of the isolation of H3N2 swine influenza virus in Poland. *Bull. Vet. Inst. Pulawy* 2009, 53, 327-331.
- Markowska-Daniel I., Kwit K., Urbaniak K., Kowalczyk A.: Serological evidence of co-circulation of different subtypes of swine influenza virus in Polish pig herds. *Bull. Vet. Inst. Pulawy* 2012, 56, 425-429.
- Markowska-Daniel I., Pejsak Z.: The sero-prevalence of influenza virus amongst pigs and wild boars in Poland. *Med. Weter.* 1999, 55, 5, 302-305.
- Markowska-Daniel I., Urbaniak K., Porowski M., Karbowiak P., Kowalczyk A., Kozak E., Pejsak Z.: Emergence of the pandemic H1N1 2009 influenza A virus in swine herds in Poland. *Bull. Vet. Inst.* 2013, 57, 293-300.
- Markowska-Daniel I., Wierchosławski K., Urbaniak K., Kowalczyk A., Pejsak Z.: First case of the isolation of the H1N2 swine influenza virus in Polish pig farm. *Bull. Vet. Inst. Pulawy* 2013, 57, 9-14.
- Meng X. J., Lindsay D. S., Sriranganathan N.: Wild boars as sources for infectious diseases in livestock and humans. *Philos Trans R Soc B Biol. Sci.* 2009, 364, 1530, 2697-2707.
- OIE. Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals. 7th ed. OIE, 2012. Chapter 2.8.8, Swine Influenza.
- Olsen C. W., Brown I. H., Easterday B. C., Van Reeth K.: Swine influenza, [w:] Straw B. E., Zimmerman J., D'Allaire S., Taylor D. J. (wyd.): *Diseases of Swine*. The Iowa State University Press, Ames, USA 2006, s. 469-482.
- Polley B., Akimkin V., Hanel A., Hoferer M., Sting R.: Occurrence of antibodies against influenza-A-subtypes in domestic pigs and wild boars in the area of Baden-Wuerttemberg/German. *Tieraerztliche Umschau* 2007, 62, 3, 134-140.
- Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej. Leśnictwo 2013, s. 161.
- Roic B., Jemersic L., Terzic S., Keros T., Balatinec J., Florijancic T.: Prevalence of antibodies to selected viral pathogens in wild boars (*Sus scrofa*) in Croatia in 2005-06 and 2009-10. *J. Wildl. Dis.* 2012, 48, 1, 131-137.
- Ruiz-Fons F., Segales J., Gortazar C.: A review of viral diseases of the European wild boar: Effects of population dynamics and reservoir role. *Vet. J.* 2008, 176, 158-169.
- Sattler T., Sailer E., Wodak E., Schmoll F.: Serological detection of emerging viral infections in wild boars from different hunting regions of Southern Germany. *Tieraerztliche Praxis Ausgabe Grosstiere Nutztiere* 2012, 40, 1, 27-32.
- Sedlak K., Bartova E., Machova J.: Antibodies to selected viral disease agents in wild boars from the Czech Republic. *J. Wildl. Dis.* 2008, 44, 3, 777-780.
- Shcherbakov A. V., Kukushkin S. A., Timina A. M., Baibikov T. Z., Kovalishin V. F., Kanchina A. V., Biadovskaia O. P., Prokhtvatilova L. B., Ruchnova O. I., Bakunov I. N., Babkin M. V.: Monitoring of infectious diseases among wild boars. *Voprosy virusologii* 2007, 52, 3, 29-33.
- Vengust G., Valencak Z., Bidovec A.: A serological survey of selected pathogens in wild boar in Slovenia. *Journal of Veterinary Medicine Series B-Infectious Diseases and Veterinary Public Health* 2006, 53, 1, 24-27.
- Vicente J., Leon-Vizcaino L., Gortazar C., Cubero M. J., Gonzalez M., Martin-Atance P.: Antibodies to selected viral and bacterial pathogens in European wild boars from southcentral Spain. *J. Wildl. Dis.* 2002, 38, 3, 649-652.
- Vittecoq M., Grandhomme V., Simon G., Herve S., Blanchon T., Renaud F., Thomas F., Gauthier-Clerc M., van der Werf S.: Study of influenza A virus in wild boars living in a major duck wintering site. *Infect. Genet. Evol.* 2012, 12, 483-486.

Adres autora: prof. dr hab. Iwona Markowska-Daniel, Al. Partyzantów 57, 24-100 Pulawy; e-mail: iwonamd@piwet.pulawy.pl