

mięso pochodzące z nielegalnego uboju świń lub też mięso dzików.

Jak już wspomniano wcześniej, poza włośnicą, znaczenie epidemiologiczne ma również wągrzyca zwierząt rzeźnych, powodować może bowiem zarażenie człowieka i rozwój u niego tasiemca po spożyciu mięsa zawierającego wągry. W omawianym okresie, tj. na przestrzeni ostatnich 12 lat, wągrzyca mięśniowa stwierdzana była regularnie na terenie woj. olsztyńskiego u świń i bydła; nie stwierdzono jej natomiast u owiec. W przypadku bydła obserwowany jest wzrost, szczególnie w ostatnich latach, ekstensywności inwazji *C. bovis*, która w 1991 r. osiągnęła wartość 6,39% (tab. 2). Stały wzrost ekstensywności inwazji wągrycy bydła potwierdzają również inni autorzy (10, 13, 15). Główną przyczyną wzrostu zarażeń bydła wągrymi *C. bovis*, zdaniem wielu autorów (1, 2, 5, 9), jest zwiększający się stale ruch ludności z miasta na wieś i zanieczyszczanie terenów wypasu, zbiorników i cieków wodnych służących do pojenia bydła przez wszędobylskich turystów i wycieczkowiczów — nosiciele tasiemca *T. saginata*. Hipotezę tę potwierdza wysoka ekstensywność inwazji *C. bovis* na terenie woj. olsztyńskiego. Warunki przyrodnicze, komunikacyjne oraz liczne jeziora i lasy powodują, że liczba turystów krajowych i zagranicznych rośnie z roku na rok. Miejsca kempingowe, lasy, zbiorniki wodne i ich przybrzeżne tereny są stale zanieczyszczane przez obozujących i wędrujących turystów. Przyczyniają się oni znacznie do zwiększenia zanieczyszczenia środowiska naturalnego inwazyjnymi formami pasożytów i tak już silnie nimi skażonych z powodu braku lub wadliwych, niesprawnych oczyszczalni ścieków.

Według danych WSSE w Olsztynie na terenie woj. olsztyńskiego w latach 1980—89 (brak jeszcze danych za 1990 i 1991 rok) zanotowano u ludzi 711 przypadków inwazji tasiemca *T. saginata*, z największą liczbą przypadków (142) w 1984 r. Są to jedynie przypadki

zgłoszone urzędowo. Wielu jednak chorych nie zgłasza się do lekarza i często leczy się sposobem domowym, korzystając częściowo z usług aptek, a część chorych nie podejmuje leczenia w ogóle. Nieujawnianie nosicieli tasiemca *T. saginata*, będących źródłem inwazji jego larw (wągry) u bydła, jest jedną z głównych przyczyn stale zwiększającej się ekstensywności inwazji *C. bovis* u bydła. Ta niekorzystna sytuacja wymaga nie tylko zaostrzenia wymogów higienicznych, lecz również centralnej rejestracji tasiemczycy u ludzi oraz ścisłej współpracy służby medycznej ze służbą weterynaryjną.

Piśmiennictwo

1. Adonajło A., Bończak J., Gancarz Z., Jarzębski Z., Kondracka H.: Prz. epid. 33, 473, 1969.
2. Adonajło A., Kozakiewicz B., Pawłowski Z., Rokossowski H.: Prz. epid. 29, 327, 1975.
3. Childers A. B., Terrell R. N., Craig T. M., Kayfus T. J., Smith G. C.: J. Food Prot. 45, 116, 1982.
4. Chmazański W.: Medycyna Wet. 39, 428, 1983.
5. Czapski Z.: Wiad. parazyt. 22, 521, 1976.
6. Czerniak E.: Medycyna Wet. 33, 136, 1974.
7. Czerniak E., Śmiechowicz J.: Medycyna Wet. 35, 272, 1979.
8. Jabłoński T. A.: Medycyna Wet. 40, 330, 1984.
9. Jabłoński T. A.: Medycyna Wet. 40, 424, 1984.
10. Kalawski K., Pawłowski Z.: Prz. epid. 24, 377, 1970.
11. Kayfus T. J., Terrell R. N., Childers A. B., Smith G. C., Johnson H. K.: J. Food Prot. 45, 850, 1982.
12. Kotula A., W., Rothenberg P. J., Burge J. R., Solomon M. B.: J. Food Prot. 51, 691, 1988.
13. Kozakiewicz B.: Acta parasit. pol. 24, 357, 1977.
14. Kozakiewicz B.: Medycyna Wet. 35, 705, 1979.
15. Kozakiewicz B., Majewicz T.: Medycyna Wet. 29, 173, 1973.
16. Kozar Z.: Występowanie włośnicy w Polsce i jej zwalczanie. PWRiL, W-wa 1939.
17. Kozar Z., Ogiński L.: Wiad. parazyt. 10, 352, 1964.
18. Ramisz A., Świech A.: Medycyna Wet. 18, 33, 1962.
19. Ramisz A.: Wiad. parazyt. 34, 691, 1988.
20. Rzeszowska G., Malec R., Uchacz S., Pomorska M.: Medycyna Wet. 34, 427, 1978.
21. Rzeszowska G., Malec R., Uchacz S., Pomorska M.: Medycyna Wet. 34, 472, 1978.
22. Skrzypek W., Chmazański W.: Wiad. parazyt. 29, 531, 1983.
23. Szełągiewicz M., Michalski M., Sokół R.: Medycyna Wet. 48, 163, 1992.
24. Zajc A.: Medycyna Wet. 31, 447, 19753.
25. Zimmermann W. J., Olson D. G., Sandoval A., Rust R. E.: J. Food Prot. 48, 193, 1985.

Adres autora: prof. ART, dr hab. Jan Uradziński, 10-957 Olsztyn-Kortowo II, bl. 106

ROZRÓD ZWIERZĄT

JANUSZ DANEK, EUGENIUSZ WIŚNIEWSKI

Zmiany jakości nasienia w niedoborze cynku u ogierów

Zakład Chorób Koni Bydgoskiego Oddziału Instytutu Weterynarii w Puławach, Al. Powstańców Wlkp. 10, 85-093 Bydgoszcz

Summary

The changes in the quality of the semen in cases of Zn deficiency

The studies were carried out on 6 stallions aged approximately 7 years in two consecutive copulation seasons. The stallions were clinically healthy and were of good sexual impulse and had a proper quality of the semen. They were fed fodder with poor Zn content and their diet contained 21.84 mg of Zn in 1 kg of fodder in the first season and only 17.53 mg in the second season. The semen was taken by means of an artificial vagina and was assessed on the basis of the concentration of spermatozoons, their number in one ejaculation, the percentage of alive spermatozoons and their morphology. In the plasma of the semen there was determined the concentration of total protein, the activity of basic phosphatase and the content of Zn, Cu and Ca. The studies showed that due to the insufficiency of Zn the semen quality might be of less

value; the indices in reference to the semen quality were consistent with the content of Zn in fodder, hair, serum and plasma of the semen.

Narządy rozrodcze samców były jednymi z pierwszych organów, w których szczegółowo badano przemianę cynku w oparciu o stwierdzenie jego wysokiej zawartości w jądrze, najądrzu i w gruczole krokowym oraz poprzez wykazanie związku metalu z głębokimi zmianami w tkankach tych narządów u ludzi i zwierząt dotkniętych deficytem cynku (1, 20, 21, 22, 26, 28). Koncentracja cynku w nasieniu i plemnikach wielu gatunków zwierząt jest znana (18), ale rola, jaką odgrywa ten pierwiastek w procesach rozrodu jest tylko częściowo określona (3, 6, 12, 14, 16, 17, 19). Ciągłe aktualny jest też problem związku między stężeniem

cynku w nasieniu i samczych narządach płciowych zwierząt gospodarskich a niedoborem cynku w paszy (29), jak również zależności pomiędzy zawartością Zn w nasieniu a wartością wskaźników jakości nasienia i płodności samca (5, 7, 13, 27, 30).

Z uwagi na brak w dostępnym piśmiennictwie tego typu badań dotyczących ogierów postanowiono określić wpływ niedoboru cynku na wartość wybranych wskaźników jakości nasienia tych samców.

Materiał i metody

Sześć ogierów rasy konik polski, w wieku średnio 7 lat poddano badaniom przez siedem miesięcy (XII—VI), w dwóch sezonach kopulacyjnych. Samce charakteryzowały się dobrym popędem płciowym oraz jakością nasienia właściwą dla tego gatunku zwierząt. Ogierzy były żywione paszami ubogimi w cynk, a ich dieta zawierała w pierwszym sezonie średnio 21,84 mg Zn w kg s.m. dawki (konie pozostawały na diecie niedoborowej do nowego sezonu) i 17,53 mg Zn w drugim. Ogierzy poddano rutynowym badaniom lekarskim oraz wybranym hematologicznym, biochemicznym surowicy krwi i mineralnym siersci, a wyniki tych badań przedstawiono wcześniej (9). Nasienie od ogierów pobierano 3 razy w każdym miesiącu stanówki, przy użyciu sztucznej pochwy, oddzielając część płynną ejakulatu od jego frakcji śluzowej. Uzyskane ejakulatory poddano następnie analizie ilościowo-jakościowej według metod podanych przez Bielańskiego (4), uwzględniającej ocenę wstępną nasienia, koncentrację plemników (we frakcji płynnej) i ich liczbę w ejakulacie oraz odsetek plemników żywych wraz z ich badaniem morfologicznym.

Osocze nasienia do badań biochemicznych otrzymywano po odwirowaniu świeżych próbek płynnej frakcji nasienia ($g = 1000$, przez 15 minut), a następnie próby te zamrażano w temp. $-20^{\circ}C$ i sukcesywnie poddawano badaniom. W analizie biochemicznej plazmy nasienia ogierów określano: stężenie białka całkowitego metodą refraktometryczną oraz aktywność fosfatazy zasadowej metodą optymalizowaną przy użyciu zestawu Bio-Test Lachema, a także koncentrację Zn, Cu i Ca metodą spektrofotometrii absorpcyjnej przy użyciu aparatu AAS-3 prod. Carl Zeiss-Jena.

Wyniki przeprowadzonych badań poddano analizie statystycznej z użyciem testu t-Studenta, a stopień zależności pomiędzy wybranymi wskaźnikami ustalano na podstawie analizy współczynnika korelacji.

Wyniki i omówienie

Z tab. 1 wynika, że wśród omawianych parametrów nasienia, szczególnie ważnych w ocenie płodności samca, obniżył się procent plemników ruchliwych i żywych oraz zmniejszyła się liczba plemników w ejakulacie. Na uwagę zasługuje spadek koncentracji plemników w 1 cm^3 nasienia ogierów. Dwuletnie badania wykazały, że wartość tego wskaźnika obniżyła się z 312,31 w pierwszym sezonie do $229,90 \times 10^6$ w drugim ($p < 0,05$). Podobne zależności zaobserwowano u innych gatunków zwierząt i człowieka, u których niedobór cynku był powodem znacznego obniżenia liczby plemników w nasieniu bez jednak wyraźnego wpływu na ruchliwość i morfologię tych komórek (1, 22).

Biochemiczną analizę osocza nasienia ogierów przedstawiono w tab. 2. Plazma nasienia w poszczególnych sezonach badań istotnie różniła się zawartością cynku i miedzi oraz białka całkowitego. Stężenie cynku obniżyło się z $24,17\ \mu\text{mol/l}$ w pierwszym sezonie do $17,30$ w drugim ($p < 0,05$), spadła koncentracja miedzi z $14,30\ \mu\text{mol/l}$ do $10,16$ ($p < 0,05$) oraz zawartość białka całkowitego z $20,90\ \text{g/l}$ do $16,70$ ($p < 0,05$).

Zawartość Zn w plazmie nasienia ogierów żywionych dietą ubogą w ten pierwiastek była niższa od średniej ilości uzyskanej u ogierów przez Sato i wsp. (23) — $26,0\ \mu\text{mol/l}$ oraz przez Danko i Wojciechowskiego (8) — $18,3\ \mu\text{mol/l}$.

Tab. 1. Wartość wskaźników jakości nasienia ogierów ($\bar{x} \pm s$)

Badane wskaźniki	Sezon kopulacyjny			
	I		II	
Liczba ogierów/ejakulatów	6/126		6/126	
Ogólna objętość ejakulatu (cm^3)	60,71	65,60	64,02	54,93
Objętość frakcji płynnej (cm^3)	41,94	33,52	46,78	30,71
pH nasienia	7,07	0,21	7,09	0,17
Ruchliwość plemników (%)	65,10	8,50	62,23	18,09
Plemniki żywe (%)	68,39	9,27	65,73	17,11
Koncentracja plemników ($\times 10^6/\text{cm}^3$)	312,31	181,39	229,90	140,30*
Liczba plemników w ejakulacie ($\times 10^6$)	10,26	5,23	9,07	4,99
Plemniki normalne (%)	78,64	7,17	78,55	7,42
Plemniki zmienione wtórnie (%)	18,61	6,77	18,84	6,65
Plemniki zmienione pierwotnie (%)	2,67	0,84	2,79	1,43

Objaśnienie: * $p < 0,05$.

Tab. 2. Wyniki badań biochemicznych osocza nasienia ogierów ($\bar{x} \pm s$, $n = 126$)

Badane wskaźniki	Sezon kopulacyjny			
	I		II	
Białko całkowite (g/l)	20,90	8,4	16,70	7,50 *
Fosfataza zasadowa ($U/l \times 10^3$)	14,01	3,89	13,26	3,02
Zn ($\mu\text{mol/l}$)	24,17	7,05	17,30	6,15 *
Cu ($\mu\text{mol/l}$)	14,30	2,50	10,16	2,88 *
Ca (mmol/l)	2,16	1,07	2,26	0,97

Objaśnienie: * $p < 0,05$.

Tab. 3. Współczynniki korelacji pomiędzy zawartością cynku w paszy, surowicy, siersci i osoczu nasienia a wartością badanych wskaźników jakości nasienia ogierów

Badany wskaźnik	Zawartość cynku			
	pasza	surowica	sierść	osocze nasienia
Ogólna objętość ejakulatu	+0,03	-0,14	-0,05	-0,16
Objętość frakcji płynnej	-0,07	-0,11	-0,08	+0,07
pH nasienia	+0,05	-0,03	-0,07	-0,10
Ruchliwość plemników	+0,07	+0,11	+0,10	+0,12
% plemników żywych	+0,06	+0,11	-0,29*	-0,03
Koncentracja plemników	+0,38*	+0,31*	+0,35*	+0,57*
Liczba plemników w ejakulacie	+0,18	+0,08	+0,09	-0,03
% plemników normalnych	+0,05	+0,07	-0,09	-0,04
% plemników zmienionych wtórnie	-0,39*	+0,07	-0,18	-0,04
% plemników zmienionych pierwotnie	-0,12	-0,17	-0,01	-0,18
Białko całkowite w osoczu nasienia	+0,10	+0,24*	+0,22*	+0,18
Fosfataza zasadowa w osoczu nasienia	+0,26*	+0,20*	+0,08	+0,02
Zn w osoczu nasienia	+0,63*	+0,33*	+0,47*	—
Cu w osoczu nasienia	+0,63*	+0,27*	+0,58*	+0,55*
Ca w osoczu nasienia	-0,02	-0,11	-0,09	+0,06

Objaśnienie: * $p < 0,05$.

Przedstawiony w powyższych badaniach spadek koncentracji cynku w plazmie nasienia ogierów koresponduje z wynikami uzyskanymi u szczurów, u których w stanach deficytu tego pierwiastka maleje stężenie Zn w jądrach, najądrzach i prostatie, a więc w tych miejscach, które są podstawowym źródłem tego mikroelementu w nasieniu (12).

Uzyskanych wyników dotyczących miedzi w osoczu

nasienia ogierów nie można porównać z rezultatami badań innych autorów ze względu na brak w dostępnym piśmiennictwie opracowań na ten temat. W badaniach własnych (8) koncentracja Cu w nasieniu klinicznie zdrowych koników polskich wynosiła średnio 14,9 $\mu\text{mol/l}$. Natomiast zawartość białka całkowitego w plazmie nasienia badanych samców, stwierdzona w drugim sezonie, była niska i zbliżona do tej, jaka jest charakterystyczna dla frakcji nasienia ubogiej w plemniki (15). Z kolei spadek aktywności fosfatazy zasadowej był nieistotny statystycznie. Należy więc sądzić, że i w tym przypadku cynk nie odgrywa takiej roli, jak to ma miejsce w odniesieniu do innych tkankowych form molekularnych tego enzymu, lecz raczej aktywność jego związana jest bardziej z jonami innych metali (11).

Przedstawione wyniki badań wskazują, że jakość nasienia ogierów może być związana z koncentracją cynku w paszy i w organizmie badanych zwierząt. Analiza tych powiązań zawarta została w tab. 3. Wartość większości współczynników korelacji pomiędzy badanymi cechami była stosunkowo niska. Wysoką zależność zauważono jednak pomiędzy stężeniem cynku w paszy, sierści, surowicy i osoczu nasienia a koncentracją plemników w nasieniu ogierów. Podobne wysokie zależności zanotowano w przypadku miedzi. Koncentracja cynku w osoczu nasienia z kolei była zależna od jego stężenia w paszy, sierści i surowicy.

Interpretacja powyższych wyników jest trudna. Jak dotychczas zajmowano się tylko wzajemnymi zależnościami pomiędzy stężeniem cynku w nasieniu a wartościami wybranych cech jakości nasienia samców. Sato i wsp. (23) wykazali u ogierów jedynie niewielkie korelacje pomiędzy Ca i Zn w plazmie nasienia, nie stwierdzając istotnego wpływu tych składników mineralnych na koncentrację plemników w spermie, jej kwasowość i żywotność. Podobne wnioski formułują autorzy innych prac dodając, że sama zawartość cynku w nasieniu nie może być wykładnikiem płodności samca (2, 7). Niemniej jednak na związek cynku z gęstością nasienia zwraca się uwagę i jest on ewidentny, gdy w grę wchodzi upośledzenie funkcji jąder wywołane niedoborem cynku w ustroju (1, 25).

Interesującym wydaje się również związek cynku i miedzi, a wzajemne zależności są dowodem ścisłego powiązania metabolizmu obu pierwiastków. Skandhan i Mazumdar (24) zwracają uwagę na rolę, jaką może

odgrywać miedź wraz z cynkiem w inicjacji ruchliwości plemników. Battersby i Chandler (5) wykazali dodatnią korelację pomiędzy zawartością Cu we wstawce plemnika człowieka i ruchliwością tych komórek podczas porównywania dwóch grup mężczyzn z wysoką i niską płodnością. Na związek pomiędzy Zn i Cu zwraca uwagę również Dubiel i wsp. (10), wskazując na ich wzajemną korelację w ejakulatach knurów.

Podsumowując wyniki przeprowadzonych badań należy stwierdzić, że niedobór cynku w paszy może niekorzystnie wpływać na jakość nasienia ogierów, a obniżenie jego wartości dotyczy wskaźników wyraźnie korelujących z zawartością cynku w diecie, sierści, surowicy krwi i w osoczu nasienia tych samców.

Piśmiennictwo

- Abbasi A. A., Prasad A. S., Rabbani P., DunMouchelle E.: J. Lab. clin. Med. 93, 544, 1980.
- Abou-Shakra F. R., Ward N. J., Everard D. M.: Fert. Steril. 52, 307, 1989.
- Appar J.: A. Rev. Nutr. 5, 43, 1985.
- Bielanski W.: Rozród zwierząt. PWRiL, Warszawa 1979.
- Battersby S., Chandler J. A.: Fert. Steril. 28, 557, 1977.
- Calvin H. J., Bleau G.: Expl. Cell. Res. 83, 280, 1974.
- Chowaniec T., Lorenz K., Guzikowski W.: Gin. Pol. 60, 223, 1989.
- Danek J., Wojciechowski M.: Mat. X Konf. Sek. Fizj. i Pat. Konia, PTNW, Wenecja 1988, s. 14.
- Danek J., Wiśniewski E.: Medycyna Wet., wysłano do druku.
- Dubiel A., Dynarowicz J., Monkiewicz J.: Medycyna Wet. 33, 235, 1977.
- Glogowski J., Strzeżek J.: Medycyna Wet. 35, 34, 1982.
- Hidiroglou M., Knipfel J. E.: J. Dairy Sci. 67, 1147, 1984.
- Homonnai Z. T., Matzkin H., Fainman N., Paz G., Kraicer P. F.: Fert. Steril. 29, 539, 1978.
- Huacuja L., Sosa A., Delgado N. M., Rosado A. A.: Life Sci. 13, 1383, 1973.
- Kosiniak K.: Acta Agr. Silv., ser. Zoot. 16, 51, 1976.
- Kvist U., Kjellberg S., Björndahl L., Hammar M., Roomans M.: J. Urol. Nephrol. 32, 1, 1988.
- Luberda Z., Strzeżek J., Bielski A.: Medycyna Wet. 44, 298, 1988.
- Mann T.: The biochemistry of semen and of the male reproductive tract. Methuen, London 1964.
- Mann T., Lutwak-Mann C.: Male reproductive function and semen. Springer-Verlag, Berlin 1981.
- Mason K. E., Burns W. A., Smith J. C.: J. Nutr. 112, 1019, 1982.
- Nethery M. W., Miller W. J., Blackmon D. M., Pate F. M., Gentry R. P.: J. Dairy Sci. 53, 98, 1972.
- Sadurski T.: Medycyna Wet. 40, 489, 1984.
- Sato K., Miyake M., Sugawara M., Takeyama T., Oohashi S., Iwama N., Suigiyama K., Inoue H., Yoshikawa T.: Jap. J. zootech. Sci. 44, 476, 1973.
- Skandhan K. P., Mazumdar B. N.: Experientia 35, 877, 1979.
- Stanković H., Mikac-Dević D.: Clinica chim. Acta 70, 123, 1976.
- Swenerton H., Hurlay L. S.: J. Nutr. 95, 8, 1967.
- Umeyama T., Ishikawa H., Takeshima H., Yoshii S., Kenkichi K.: Fert. Steril. 48, 494, 1986.
- Underwood E. J., Somers M.: Austr. J. agric. Res. 20, 889, 1969.
- Underwood E. J.: Żywnienie mineralne zwierząt. PWRiL, Warszawa 1971.
- Wood B. J., Lawrence D. M., McGarrigle H. H. G.: Clinica chim. Acta 123, 329, 1982.

Adres autora: dr Janusz Danek, ul. F. Witeckiego 2/46, 85-791 Bydgoszcz

SKILBECK N. W., LYON M., STALLMAN N.: Różnorodność genetyczna australijskich i nowozelandzkich izolatów *Leptospira interrogans* serovar. pomona. (Genetic diversity among Australian and New Zealand isolates of *Leptospira interrogans* serovar. pomona). Aust. Vet. J. 69, 29—30, 1992 (2)

Serotypy *Leptospira interrogans* określa się zazwyczaj w oparciu o odczyn aglutynacji krzyżowej. Umożliwia on jednakże tylko odróżnienie wariantów nie spokrewnionych blisko genetycznie z sobą. Nowe możliwości stwarza technika wykorzystująca restrykcyjne endonukleazy (REA). Analiza 16 izolatów *L. interrogans* serovar. pomona i 4 izolatów tego zarazka z terenów Nowej Zelandii wykazała, że należą one do jednej z trzech grup genetycznych (A, B i C). Z 16 izolatów pochodzących z Australii 13 zakwalifikowano do grupy C, 3 do grupy B, zaś spośród 4 izolatów pochodzących z Nowej Zelandii 3 zaliczono do genotypu C i jeden do genotypu A. Obrazy REA badanych izolatów pomona i kennewicki oraz referencyjnych szczepów pomona są bardzo zbliżone. Różnice dotyczą ilości i usytuowania prążków frakcji o dużej masie cząsteczkowej.

JUBB T. F., ELLIS T. M., PEET R. L., PARKINSON J.: Ospa świń w Północno-Zachodniej Australii. (Swinepox in pigs in northern Western Australia). Aust. Vet. J. 69, 99, 1992 (4)

Choroba wystąpiła w dwóch stadach świń wśród typowych objawów. Zmiany chorobowe były najsilniej zaznaczone u prosiąt w wieku do 2 miesięcy życia. U prosiąt również choroba przebiegała w cięższej postaci. U większości zwierząt zmiany ospowe na skórze cofały się w okresie 10 dni. Były one umiejscowione głównie na ryju, w okolicy czołowej i na bokach ciała. Tylko u jednego osobnika były one zlokalizowane w okolicy koronki kopytowej i w szparze międzyracicznej. Rozpoznanie kliniczne ospy potwierdzono badaniem histopatologicznym oraz badaniem w mikroskopie elektronowym wycinków skóry. Wirus replikował się na jednowarstwowej hodowli nerki prosięcia działający w trzecim pasażu cytopatogenicznie. Bardzo wysoka zachorowalność i duży odsetek śmiertelności wśród świń wskazuje na całkowity brak odporności przeciwko ospie w obydwu badanych stadach.