

Wpływ cynku dodanego do paszy w zróżnicowanych dawkach i postaci na jakość nasienia indorów*

JAN JANKOWSKI, JAN GLOGOWSKI*, DOROTA SUSZYŃSKA, WIESŁAW DEMIANOWICZ*, ANDRZEJ KONCICKI**, ANDRZEJ CIERESZKO*

Katedra Drobiarstwa Wydziału Bioinżynierii Zwierząt UW-M, ul. Oczapowskiego 5, 10-718 Olsztyn

*Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności PAN, ul. Tuwima 10, 10-747 Olsztyn

**Katedra Chorób Ptaków Wydziału Medycyny Weterynaryjnej UW-M, ul. Oczapowskiego 13, 10-957 Olsztyn

Jankowski J., Glogowski J., Suszyńska D., Demianowicz W., Koncicki A., Ciereszko A.

Effects of dietary sources of zinc and its levels in the diet on semen quality of turkeys

Summary

Experiments were carried out using 40 toms of Big-6 parental strain. They were randomly divided at the age of 18 weeks into 5 groups (8 males each). Groups II–V were divided into 2 subgroups, 4 toms each. Each group received different levels of zinc (0, 30, 60, 120, and 240 mg/kg) as a supplement to the basic diet. Subgroups received zinc in different chemical forms: mineral (M, ZnSO₄) or organic (O, chelat Zn with methionine). Blood was sampled from the wing vein before the experiment and 4 times every 3 weeks in order to determine levels of Zn, Ca, and P. Sperm collection (twice a week) started when toms were 32 weeks old. The following sperm parameters were measured: ejaculate volume, sperm concentration and motility, percentage of live spermatozoa, activities of acid phosphatase (AcP) in whole semen and acrosin in sperm, and protein concentration in seminal plasma. No effects of zinc source and its concentrations in diets on concentrations of zinc, calcium and phosphorus in blood serum were found. Ejaculate volume and sperm concentrations did not change significantly; however, these parameters were the highest in the semen of toms receiving 120 mg/kg zinc. During the course of the experiment (10 weeks) the highest average volume (7.2 ml) of semen was obtained from toms from the subgroup receiving 120 mg/kg Zn in organic form. The highest number of spermatozoa in ejaculate (3.2 [billion?] mld) was also recorded for this subgroup. Analysis of selected biochemical parameters of semen also suggests that their values are the best in the group receiving diets supplemented with 120 mg/kg Zn.

Keywords: turkey (tom), zinc supplementation, semen parameters

Cynk u ssaków jest niezbędny w procesie spermatogenezy, dojrzewaniu plemników w najądrzach, w owulacji, zapłodnieniu i ciąży (7, 14). Bierze on udział w utrzymaniu plemników w stanie niskiej aktywności metabolicznej w czasie ich przechowywania w męskim układzie rozrodczym (15) oraz w reakcjach kapacytacji (1) i akrosomowej (28). Pierwiastek ten bierze też udział w regulacji ruchliwości plemników (27) i ich ochronie przed uszkodzeniami oksydacyjnymi (17). Jedną z jego podstawowych funkcji jest regulacja kondensacji chromatyny plemników oraz hamowanie transkrypcji (9). W układzie rozrodczym zwierząt cynk wchodzi w skład wielu białek, w tym enzymów oraz jest regulatorem ich aktywności np. fosforylacji białek (11, 12).

Uważa się, że cynk jest także jednym z kluczowych pierwiastków warunkujących prawidłowe funkcjonowanie układu rozrodczego u ptaków obu płci (21). Obecność cynku wykazano zarówno w plazmie nasie-

nia indorów jak i w śluzówce jajowodu indyczek (5, 10). Uważa się, że pierwiastek ten może odgrywać ważną rolę w utrzymaniu żywotności plemników w czasie ich wielotygodniowego przechowywania w wyspecjalizowanych strukturach jajowodu indyczek (4). Cynk bierze udział w regulacji oddychania plemników (3). Podobnie jak u innych kręgowców, aktywność akrosyny indyków hamowana jest przez cynk (26, 30). Zjawisko to może mieć znaczenie w przeciwdziałaniu przedwczesnej aktywacji proakrosyny, szczególnie w czasie przechowywania plemników w jajowodzie. Osobliwością plazmy nasienia indyków, w porównaniu do ssaków i innych ptaków, jest występowanie wysokiej aktywności trypsynopodobnej, która podobnie jak akrosyna, hamowana jest przez jony cynkowe (30). Rola tej aktywności i jej związek z jakością nasienia nie zostały dotychczas wyjaśnione.

Zalecane poziomy cynku w paszach dla indorów są bardzo zróżnicowane. Najniższy poziom, tj. 40 mg/kg zalecają NRC (22), najwyższy natomiast, tj. 90 mg/kg NŻD (23). Niektórzy autorzy (28, 31) zalecają 75 mg/

*1 Praca finansowana w ramach grantu KBN nr P06D02017.

kg, lub 80 mg/kg (19). Firma BUT, producent materiału hodowlanego indyków zaleca dodatek Zn do mieszanek na poziomie 100 mg/kg (2).

Celem badań było określenie wpływu źródła i ilości cynku dodanego do paszy na ilość, jakość i wybrane wskaźniki biochemiczne nasienia indorów. Określono także wpływ badanych czynników na zawartość cynku, wapnia i fosforu w surowicy krwi oraz zawartość cynku w plazmie nasienia, wątrobie, jądrach i kałomoczu.

Material i metody

Doświadczenie przeprowadzono w fermie Katedry Drobniarstwa UW-M w Olsztynie na 40 indorach rodzicielskich Big – 6. Indory zakupiono w wieku 18 tygodni i podzielono losowo na 5 grup. Grupy II – V podzielono na 2 podgrupy po 4 indory. Poszczególne grupy indorów różnicowała wielkość dodatku cynku do mieszanki bazowej zawierającej 34 mg/kg Zn. Dodatek ten wynosił odpowiednio: 0, 30, 60, 120 i 240 mg/kg. Podgrupy różniły się postacią chemiczną dodawanego cynku, mineralną – $ZnSO_4$ (M) lub organiczną – chelat Zn z metioniną (O). Cynk dodawano do mieszanki bazowej w postaci 1% premiksu. Warunki utrzymania indorów, program świetlny oraz wartość pokarmowa paszy były zgodne z zaleceniami Farugi i Janakowskiego (13).

Przed podaniem diet doświadczalnych, a następnie czterokrotnie w odstępach trzytygodniowych, od wszystkich indorów pobierano z żyły skrzydłowej krew w celu określenia poziomu Ca i P (zestawy diagnostyczne Biochemtest) oraz Zn w surowicy. Nasienie pobierano metodą masażu dwa razy w tygodniu począwszy od 32 tygodnia życia. W uzyskanych ejakulatach oceniano: objętość ejakulatu, ruchliwość plemników (subiektywną metodą mikroskopową), koncentrację plemników (metodą fotometryczną), liczbę plemników w ejakulacie i odsetek plemników żywych przy zastosowaniu zestawu LIVE/DEAD^R FertilightTM Sperm Viability Kit oraz barwienia różnicowego nigrozyna-eozyna wg metody podanej przez Bakst i Cecil (6). Ponadto w uzyskanych ejakulatach określano: aktywność akrosyny w plemnikach przy zastosowaniu klinicznej metody opracowanej przez Glogowskiego i wsp. (16), aktywność fosfatasy kwaśnej w pełnym nasieniu wg Bessey i wsp. (8), zawartość białka całkowitego w plazmie nasienia metodą Lowry i wsp. (20) oraz zawartość cynku w plazmie nasienia. Na podstawie objętości ejakulatu i koncentracji plemników obliczono całkowitą liczbę plemników w ejakulacie oraz całkowitą objętość nasienia. W 35 tygodniu życia indorów określono zawartość cynku w suchej masie kałomoczu. Doświadczenie zakończono po 10 tygodniach użytkowania rozplodowego. Indory ubito i określono zawartość Zn w jądrach i wątrobie. Zawartość cynku oznaczono metodą płomieniowej spektrometrii absorpcyjnej atomowej (25) przy użyciu spektrometru Unicam 939 Solar (Anglia).

Uzyskane wyniki opracowano statystycznie przy zastosowaniu dwuczynnikowej analizy wariancji w układach ortogonalnych i nieortogonalnych wg metody Snedocora.

Wyniki i omówienie

Zawartość Zn, Ca i P w surowicy krwi indorów (tab. 1) zarówno przed rozpoczęciem doświadczenia, jak i po 12 tygodniach żywienia dietami doświadczalnymi nie wykazywała istotnego zróżnicowania w zależności od wielkości dodatku tego pierwiastka w paszy jak i jego postaci. Paulicks i Kirchgessner (24) tak-

Tab. 1. Zawartość cynku ($\mu\text{g/ml}$), wapnia i fosforu ($\text{mg}\%$) w surowicy krwi indorów

Wiek indorów (tyg.)	Pierwiastki	Grupa					Źródło cynku	
		dodatek Zn do paszy (mg/kg)						
		I	II	III	IV	V	M	O
18*	Zn	1,7	1,5	1,5	2,1	1,6	1,7	1,6
	Ca	12,3	11,9	11,3	10,1	10,2	11,2	11
	P	7,9	8,5	7,9	8,7	7,7	8,1	8,2
21	Zn	2,5	2,1	2,1	2,2	2,3	2,2	2,3
	Ca	10,2	10,4	11,0	12,4	12,0	11,0	11,5
	P	5,1	6,6	6,4	7,6	7,8	6,5	7,0
24	Zn	1,8	2,2	1,5	1,7	2,1	1,9	1,8
	Ca	15,6	12,5	12,9	12,5	12	13,2	12,8
	P	6,5	6,2	6,3	6,8	7,2	6,6	6,6
27	Zn	1,9	2,0	2,5	1,6	1,9	2,2	1,8
	Ca	11,6	10,7	10,2	10,9	11,2	11,2	10,6
	P	6,9	6,2	6,0	5,5	6,3	6,4	5,9
30	Zn	2,7	2,3	2,0	2,0	2,7	2,3	2,4
	Ca	9,8	9,2	9,3	8,9	9,8	9,4	9,3
	P	6,0	5,5	5,8	5,3	5,6	5,7	5,5

Objaśnienia: *przed rozpoczęciem doświadczenia, M – mineralne ($ZnSO_4$), O – organiczne (chelate Zn)

Tab. 2. Charakterystyka morfologiczna i biochemiczna nasienia

Badane cechy	Grupa					Źródło cynku	
	Dodatek Zn do paszy (mg/kg)						
	I	II	III	IV	V	M	O
Objętość ejakulatu, (ml)	0,349	0,352	0,336	0,367	0,334	0,358	0,336
Koncentracja plemników, $\times 10^9/\text{ml}$	6,65	6,40	6,45	6,84	6,41	6,52	6,55
Ruchliwość plemników, (%)	79,4 ^a	78,5 ^a	70,0 ^b	78,5 ^a	69,2 ^b	73,0	77,1
Odsetek plemników żywych, (%)	92,2	94,6	93,9	95,0	95,0	94,4	93,9
Aktywność fosfatasy kwaśnej, (U/l)	12 622 ^A	15 408 ^A	20 120 ^B	15 192 ^A	11 867 ^A	14 519	15 937
Aktywność akrosyny ($\text{mU}/10^6$ plemników)	4,5 ^a	4,4 ^a	4,4 ^a	4,1 ^b	4,5 ^a	4,4	4,3
Zawartość białka w plazmie nasienia, (mg/ml)	11,3 ^a	12,8 ^{ab}	13,2 ^b	10,8 ^a	12,9 ^b	11,0 ^a	13,7 ^b

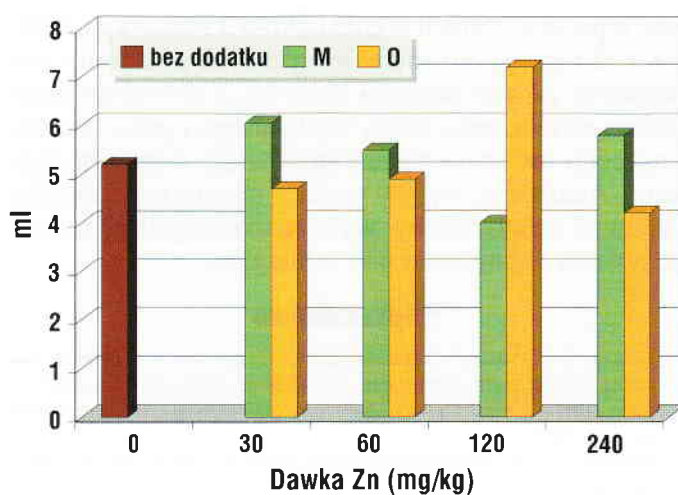
Objaśnienia: średnie oznaczone różnymi literami różnią się istotnie: a, b – $p \leq 0,05$, A, B – $p \leq 0,01$, M – mineralne ($ZnSO_4$); O – organiczne (chelate Zn)

że nie stwierdzili wyraźnego wpływu zawartości Zn w paszy na jego poziom w plazmie krwi kur niosek.

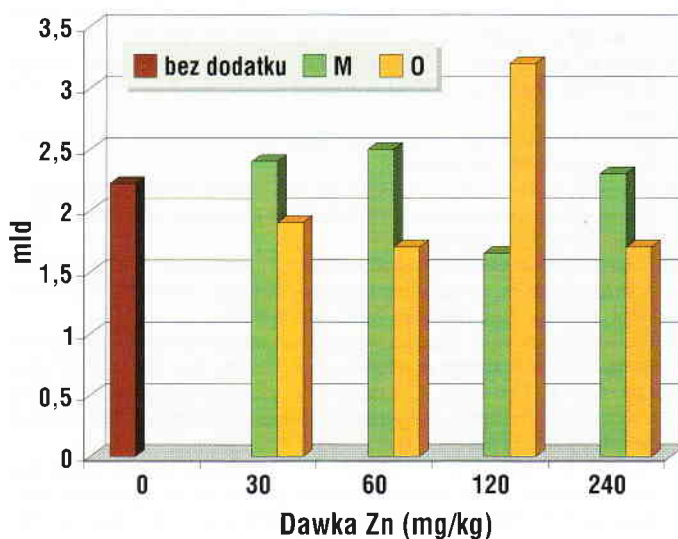
Charakterystykę morfologiczną i biochemiczną nasienia indorów przedstawiono w tab. 2. Objętość ejakulatu i koncentracja plemników nie wykazywały statystycznie istotnego zróżnicowania w zależności od poziomu cynku w paszy i jego postaci chemicznej. Tym niemniej parametry te najkorzystniej kształtowały się u indorów otrzymujących dodatek 120 mg/kg Zn. Ruchliwość plemników była statystycznie istotnie niższa w grupach III i V niż w pozostałych grupach, w których była zbliżona. Wartość tej cechy korzystniej kształtowała się u indorów otrzymujących Zn w postaci organicznej niż mineralnej. Odsetek plemników żywych był bardzo wysoki we wszystkich grupach, przy czym najmniej korzystnie kształtował się u indorów nie otrzymujących dodatku cynku do paszy (gr. I). W całym okresie doświadczenia najwięcej nasienia (7,2 ml) uzyskano średnio od indora z podgrupy otrzymującej dodatek 120 mg/kg Zn w formie organicznej (ryc. 1). W podgrupie tej odnotowano także największą (3,2 mld) liczbę plemników w ejakulacie (ryc. 2).

Aktywność fosfatazy kwaśnej w plemnikach indorów (tab. 2) była istotnie zróżnicowana między grupami. Źródło cynku nie miało istotnego wpływu na aktywność tego enzymu. Pod względem tej cechy ejakulaty charakteryzowała duża zmienność osobnicza ($V = 30,8-59,2\%$). Kozłowski (18) wykazał, że aktywność fosfatazy kwaśnej w nasieniu indorów istotnie dodatnio koreluje z wylęgowością zarówno z jaj zapłodnionych jak i nałożonych. Ten sam autor podaje, iż aktywność tego enzymu w pełnym nasieniu jest wysoko skorelowana z jego aktywnością w plazmie nasienia ($r = 0,841$). Aktywność akrosyny była najniższa ($p \leq 0,05$) w plemnikach indorów otrzymujących dodatek 120 mg/kg Zn. Źródło cynku nie wpływało znacząco na aktywność tego enzymu. Zawartość białka całkowitego w plazmie nasienia była także najniższa w grupie IV. Indory otrzymujące dodatek cynku w formie chelatu charakteryzowała wyższa zawartość białka w plazmie nasienia niż indory, którym dodawano cynk w postaci $ZnSO_4$. Thurston i wsp. (38) sugerują, że wysoka zawartość białka w plazmie nasienia indorów może mieć ujemny wpływ na zapłodnienie jaj. Autorzy ci wskazują ponadto na przydatność tej cechy w identyfikacji ejakulatów o słabej zdolności zapładniającej.

Zawartość cynku w jądrach i wątrobie indorów była zbliżona w poszczególnych grupach (tab. 3) i niezależna od źródła cynku w paszy. Najwyższą zawartość cynku w plazmie nasienia stwierdzono w grupie indorów otrzymujących dodatek 120 mg/kg Zn w paszy, przy czym zawartość tego pierwiastka w plazmie indorów otrzymujących cynk w postaci organicznej była istotnie wyższa od stwierdzonej w grupie indorów otrzymujących ten pierwiastek w formie mineralnej. Na ilość cynku w kałomoczu istotny wpływ miała jego zawartość w paszy. Indory z grupy I o zawartości cynku w paszy wynoszącej 34 mg/kg (bez dodatku) wy-



Ryc. 1. Całkowita objętość nasienia



Ryc. 2. Liczba plemników w ejakulacie

Tab. 3. Zawartość cynku w plazmie nasienia, jądrach, wątrobie i kałomoczu ($\mu\text{g/g}$)

Wyszczególnienie	Grupa					Źródło cynku	
	I	II	III	IV	V	M	O
	Dodatek Zn do paszy (mg/kg)						
Plazma nasienia	0,62	0,67	0,67	0,63	0,57	0,60 ^a	0,67 ^b
Jądra	14,6	13,2	14,3	12,8	13,3	13,9	13,4
Wątroba	27,2	27,2	27,8	28,7	28,4	27,0	27,3
Kałomocz*	114,4	307,0	504,3	610,0	1218,7	540,9	560,9

Objaśnienie: *w przeliczeniu na 1 g suchej masy

dały dziesięciokrotnie mniej cynku w 1 g suchej masy kałomoczu niż indory z grupy V (całkowita zawartość Zn w paszy – 312 mg/kg). Tak zdecydowany wzrost ilości wydalanego cynku koresponduje z brakiem bezpośredniego wpływu poziomu cynku w paszy na jego stężenie w surowicy krwi. Postać chemiczna dodawanego Zn nie miała istotnego wpływu na jego wydalanie.

Na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić, że optymalny poziom cynku w paszy dla indo-

rów reprodukcyjnych wynosi około 150 mg/kg (dodatek 120 mg/kg). Stosowanie wyższych poziomów nie poprawia jakości nasienia indorów, a powoduje dwukrotne zwiększenie ilości wydalanego cynku, zwiększające zanieczyszczenie środowiska metalami ciężkimi. Analizując wpływ postaci chemicznej dodatku cynku na badane cechy, wykazano niewielką przewagę postaci organicznej nad mineralną.

Piśmiennictwo

1. Andrews J. C., Nolan J. P., Hammerstedt R. H., Bavister B. D.: Role of zinc during hamster sperm capacitation. Biol. Reprod. 1994, 51, 1238-1247.
2. Anon.: British United Turkeys: Big-6 Performance Goals. Broughton, Chester, UK, 1995.
3. Bakst M. R.: Zinc reduces turkey oxygen uptake in vitro. Poultry Sci. 1985, 64, 564-566.
4. Bakst M. R.: Oviductal storage in polutry: a review. Reprod. Fert. Dev. 1993, 5, 595-599.
5. Bakst M. R., Richards M. P.: Concentrations of selected cations in turkey serum and oviductal mucosae. Poultry Sci. 1985, 64, 555-563.
6. Bakst M. R., Cecil H. C.: Techniques for semen evaluation, semen storage, and fertility determination. Poultry Science Association, Savoy Illinois, USA 1997.
7. Bedwal R. S., Bahuguna A.: Zinc, copper and selenium in reproduction. Experientia 1994, 50, 626-640.
8. Bessey O. L. A., Lowry O. H., Brock M. J.: A method of the rapid determination of alkaline phosphatase with five cubic millimeters of serum. J. Biol. Chem. 1946, 164, 321-325.
9. Bianchi F., Rousseaux-Prevost R., Sautiere P., Rousseaux J.: P2 protamines from human sperm are zinc-finger proteins with one CYS2/HIS2 motif. Biochem. Biophys. Res. Commun. 1992, 182, 540-547.
10. Blesbois E., Mauger I.: Zinc content of fowl seminal plasma and its effect on spermatozoa after storage at 4 degrees C. Br. Poultry Sci. 1989, 30, 677-685.
11. Ciereszko A., Dąbrowski K., Ochur S. J.: Characterization of acrosin-like activity of lake sturgeon (*Acipenser fulvescens*) spermatozoa. Mol. Reprod. Dev. 1996, 45, 72-77.
12. Devi K. U., Ahmed M. B., Shivaji S.: A maturation-related differential phosphorylation of the plasma membrane proteins of the epididymal spermatozoa of the hamster by endogenous protein kinase. Mol. Reprod. Dev. 1997, 47, 341-350.
13. Faruga A., Jankowski J.: Indyki – hodowla i użytkowanie. PWRiL, Warszawa 1996.
14. Favier A. E.: The role of zinc in reproduction. Hormonal mechanisms. Biol. Trace Elem. Res. 1992, 32, 363-382.

15. Foresta C., De Carlo E., Zorzi M., Rossato M., Finelli L.: Possible significance of seminal zinc on human spermatozoa functions. Acta Eur. Fert. 1990, 21, 305-308.
16. Glogowski J., Jankowski J., Faruga A., Ottobre J. S., Ciereszko A.: Acrosin activity in turkey spermatozoa: Assay by clinical method and effect of zinc and benzamidine on the activity. Theriogenology 2001, 56, 889-901.
17. Gu W., Heecht N. B.: The enzymatic activity of Cu/Zn superoxide dismutase does not fluctuate in mouse spermatogenic cells despite mRNA changes. Exp. Cell Res. 1997, 232, 371-375.
18. Kozłowski K.: Wpływ pochodzenia, wieku i intensywności użytkowania rozplodowego indorów na ilość, jakość i wartość biologiczną nasienia. Praca dokt. Wydz. Bioinżynierii Zwierząt UW-M. Olsztyn 1999.
19. Leeson S., Summers J. D.: Commercial poultry nutrition. University Books, Guelph 1991.
20. Lowry O. H., Rosenbrough N. J., Farr A. R., Randall K. J.: Protein measurement with the Folin phenol-reagent. J. Biol. Chem. 1951, 193, 265-275.
21. Mitchell M. A., Carlisle A. J.: Plasma zinc as an index of vitellogenin production and reproductive status in the domestic fowl. Comp. Biochem. Physiol. 1991, 100, 719-724.
22. National Research Council (NRC). Nutritional Requirements of Poultry. National Academy of Sciences, Washington DC 1994.
23. Normy Żywniowe Drobiu (NŻD). Instytut Fizjologii i Żywnienia Zwierząt PAN, Jabłonna 1996.
24. Paulicks B. R., Kirchgessner M.: Zum Einfluss der Zinkversorgung auf die Futtermittelverwertung und Leistung von Legehennen. Arch. Geflügelk. 1994, 58, 186-191.
25. Prasad A. S., Oberleas D., Halstead J. A.: Determination of zinc in biological fluids by atomic absorption spectrophotometry in normal and cirrhotic subjects. J. Lab. Clin. Med. 1965, 66, 508-513.
26. Richardson M. E., Korn N., Bodine A. B., Thurston R. J.: Research note: Kinetic and inhibition studies with turkey acrosin. Poultry Sci. 1993, 71, 1789-1793.
27. Robert M., Gibbs B. F., Jacobson E., Gagnon C.: Characterization of prostate-specific antigen proteolytic activity on its major physiological substrate, the sperm motility inhibitor precursor semenogelin I. Biochemistry 1997, 36, 3811-3819.
28. Schaefer M., Hofman T., Schultz G., Gudermann T.: A new prostaglandin E receptor mediates calcium influx and acrosome reaction in human spermatozoa. Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 1998, 95, 3008-3013.
29. Scott M.: Nutrition of the turkey. M. L. Scott, Ithaca, New York 1987.
30. Thurston R. J., Korn N., Froman D. P., Bodine A. B.: Proteolytic enzymes in seminal plasma of domestic turkey (*Meleagris gallopavo*). Biol. Reprod. 1993, 48, 393-402.
31. Waldroup P. W.: Dietary nutrient allowances for chickens and turkeys. Feedstuffs 1992, 64, 23-124.

Adres autora: prof. dr hab. Jan Jankowski, ul. Oczapowskiego 5, 10-718 Olsztyn; e-mail: janj@uwm.edu.pl

HAYASHI M., NAGAI M., HAYAKAWA Y., TAKEUCHI K., TSUNEMITSU H.: Wystąpienie biegunki i spadek mleczności u krów zakażonych rotawirusem bydła z grupy B. (Outbreak of diarrhoea and milk drop in cows infected with bovine group B virus). Vet. Rec. 149, 331-332, 2001 (11)

Biegunka wystąpiła w terenie u 78 krów w okresie laktacji w prefekturze Ishikawa (Japonia). Płynny kał o zabarwieniu brązowym lub czarnym zawierał domieszkę krwi. Biegunka ustąpiła samoistnie po 3-5 dniach. Produkcja mleka spadła pierwszego dnia choroby i utrzymywała się na obniżonym poziomie przez 2 tygodnie. Kał 6 krów z biegunką zbadano na obecność wirusów w mikroskopie elektronowym, testem PCR, metodą elektroforezy RNA-PAGE, testem aglutynacji lateksowej oraz metodą izolacji wirusów na hodowlach komórek (MA-104 i HTR-18). Badane próbki badano bakteriologicznie w kierunku obecności drobnoustrojów z rodzaju *Salmonella* i *Escherichia coli* K99 oraz parazytologicznie w kierunku *Coccidium* sp., i *Cryptosporidium* sp. Surowice pobrane w ostrej fazie choroby i następnie po 3 tygodniach badano na obecność przeciwciał dla koronawirusów i adenowirusa bydła typ 7, wirusa biegunki bydła typ 1 i 2. Biegunkę u krów wywołał rotawirus z grupy B określony jako szczep Ishikawa. W kale nie występowały rotawirusy bydła z grupy A. *Salmonella* sp., *E. coli* K99, *Coccidium* sp. i *Cryptosporidium* sp.

G.

THURNING C. M. A., CROWE M. A., MC ALLISTER H., EARLY B., ROCHE J. F., SWEENING T.: Ocena technik obwodowej biopsji układu limforetikularnego owiec i niepożądane efekty kliniczne. (Evaluation of peripheral lymphoreticular biopsy techniques and their clinical side effects in sheep). Vet. Rec. 150, 97-102, 2002 (4)

Określono najbardziej przydatne techniki i miejsca pobrania bioptatów tkanki limfatycznej u owiec w celu wykrycia obecności patologicznej izoformy białka prionowego (PrP^{Sc}). Próbkę pobrano pośmiernie od 126 owiec stosując 5 sposobów pobrania bioptatów. Najlepsze efekty uzyskano pobierając do badań wycinki z trzeciej powieki przy użyciu nożyczek i kleszczyków. Skrawek tkanki grubości 5 µm zawierał 5,32 ± 0,70 grudek chłonnych. Natomiast do pobierania bioptatów z węzłów chłonnych najbardziej przydatna była technika z użyciem pistoletu bioptatowego. Stosując tę technikę uzyskano 1,19 ± 0,27 grudek chłonnych/5 µm. Występowanie ewentualnych efektów niepożądanych określono pobierając w odstępach miesięcznych przez okres 5 miesięcy bioptaty od owiec w znieczuleniu ogólnym i porównując uzyskane wyniki z notowanymi u owiec poddanych narkozie, od których nie pobierano bioptatów. Największą liczbę grudek chłonnych (3,47 ± 0,58/5 µm) zawierały bioptaty pobrane z trzeciej powieki przy braku niepożądanych efektów.

G.