

Skuteczność preparatu Nifursol 50% w zwalczaniu trichomonozы gołębi*)

ANDRZEJ GAWEŁ, TOMASZ PIASECKI, MICHAŁ MAZURKIEWICZ

Katedra Epizootiologii i Administracji Weterynaryjnej z Kliniką Wydziału Medycyny Weterynaryjnej UP,
pl. Grunwaldzki 45, 50-366 Wrocław

Gaweł A., Piasecki T., Mazurkiewicz M.

Efficiency of 50% Nifursol for the control of trichomonosis in pigeons

Summary

The purpose of the study was to evaluate the efficiency of 50% Nifursol for the control of trichomonosis in pigeons. The experiment was carried out under laboratory conditions on 6 groups of racing pigeons (24 pigeons in each group), divided into 3 sub-groups (isolated from each other) each with the same number of birds. Before the experiment was started, the health of the birds was examined. The pigeons selected for the study were free from *Salmonella*, *Chlamydomytila* and *Campylobacter*. Before the pigeons were divided into the groups, they had been infected with a 48-hour culture of *Trichomonas gallinae*. The efficiency of the infection was determined by conducting parasitological examination 7 days after infection. Crop swabs were collected for microscope preparations and observations. The intensity of invasion was indicated by the number of pluses (+), depending on the number of *Trichomonas gallinae* in the visual area. Group I consisted of non-treated, infected birds. The birds in Groups II, III, IV and V received 50% Nifursol at doses of 150, 300, 600 and 1200 mg/kg of feed, respectively. Group VI also received 20% Metronidazol (reference drug) at a dose of 3g/l of water. The efficiency of the drugs used in the study was evaluated with regard to clinical observations and parasitological examinations conducted after 1, 2, 3, 4 and 6 weeks from the day the birds were found to be infected with *Trichomonas gallinae*. When the drug administration was accomplished, 10 pigeons from each group were randomly selected for haematological and biochemical examinations of blood samples. The results showed a high efficiency of 50% Nifursol administered at the doses of 600 and 1200 mg/kg of feed. The results obtained in our experiment also show that a dose of 600 mg/kg of feed administered to pigeons for a 4-week period is efficient for the treatment of *Trichomonas gallinae* invasion. The results obtained in clinical, biochemical and hematological studies prove that even long-term (up to 6 weeks) administration of 50% Nifursol at a dose not exceeding 600 mg/kg of feed is safe to the birds and will not deteriorate the physiological functions of inner organs in pigeons.

Keywords: trichomonosis, nifursol

Trichomonozы, potocznie nazywana przez hodowców żółtym guzkiem, wywoływana jest przez pierwotniaka *Trichomonas gallinae*. Krajowa populacja gołębi pocztowych zarażona jest *T. gallinae* w ok. 80% (badania własne, dane nie publikowane). Pasożyt ten bytuje przede wszystkim w wolu, a przy dużej intensywności inwazji można go znaleźć również w jamie dziobowej. Często nawet przy braku makroskopowo widocznych zmian morfologicznych w wolu w wymazie stwierdza się liczne pasożyty. Rzęsistek przenoszony jest na pisklęta z mleczkiem wola rodziców. Natomiast starsze osobniki zarażają się przez kontakt bezpośredni z chorymi ptakami lub nosicielami, w koszach transportowych, względnie za pośrednictwem wody.

W zwalczaniu trichomonozы stosuje się preparaty z grupy imidazoli, najczęściej jest to metronidazol, ronidazol oraz karnidazol. Zróżnicowany efekt działania tych preparatów skłania do poszukiwania nowych specyfików służących do chemioprophylaktyki tej choroby.

Celem badań była ocena efektywności preparatu Nifursol 50% w zwalczaniu trichomonozы gołębi. Oceniany preparat stosowano porównawczo z Metronidazolem 20%.

Materiał i metody

Badania uzyskały pozytywną opinię II lokalnej Komisji Etycznej do Spraw Doświadczeń na Zwierzętach przy AR we Wrocławiu (nr 10/03).

Badania przeprowadzono na gołębiach pocztowych (około 50% osobników męskich i żeńskich) w wieku od 6 do 12 miesięcy, wolnych od zakażeń patogennymi drobnoustrojami rodzaju: *Salmonella*, *Chlamydomytila* i *Campylobacter* oraz

*) Użyte w tekście nazwy chorób – trichomonozы i histomonozы przyjęto za Standardized Nomenclature of Animal Parasitic Disease (2).

Trichomonas gallinae. Ptaki podzielono na 6 grup liczących po 24 osobniki, podzielonych na 3 liczebnie równe i izolowane od siebie podgrupy. Gołębie przed podzieleniem na grupy zarażano 48-godziną hodowlą *Trichomonas gallinae*. Każdy ptak otrzymał do wola po kilka kropel zawiesiny zawierającej rżęstki (liczebność w polu widzenia powyżej 10). Efektywność zarażenia określono badaniem parazytologicznym w 7. dniu po zarażeniu. Do oceny stopnia zarażenia gołębi *T. gallinae* pobierano wymazy z błony śluzowej wola, następnie wykonywano z nich preparaty mikroskopowe i oglądano pod mikroskopem. Intensywność inwazji określano plusami na podstawie liczby rżęstisków znajdujących się w polu widzenia. Przy stwierdzeniu do 5 pasożytów stopień inwazji oznaczano +, przy liczbie do 10 ++, zaś powyżej 10 szt. w polu widzenia +++ . Do dalszych badań zakwalifikowano ptaki, u których stopień intensywności inwazji wynosił ++ i +++ . Wszystkim tym ptakom założono obrączki z indywidualnymi numerami. Ocena efektywności zastosowanych preparatów oparto na wynikach obserwacji klinicznych i badań parazytologicznych gołębi wykonanych po 1, 2, 3, 4 i 6 tygodniach od momentu uznania ptaków za zarażone *Trichomonas gallinae*. Ponadto w każdej grupie u 10 ptaków wykonano badania biochemiczne i hematologiczne przed i po zakończeniu podawania ocenianych preparatów. Nifursol 50% (Vetos Farma, Bielawa) stosowano w skarmianej paszy, zaś Metronidazol 20% (Vetos Farma, Bielawa) w wodzie do picia przez okres 6 tyg. według następującego układu: gr. I – ptaki zarażone *T. gallinae*, nie leczone, gr. II – gołębie zarażone *T. gallinae*, otrzymujące Nifursol 50% w dawce 150 mg/kg paszy, gr. III – zarażone, otrzymujące Nifursol 50% w dawce 300 mg, gr. IV – zarażone, otrzymujące Nifursol 50% w dawce 600 mg, gr. V – zarażone, otrzymujące Nifursol 50% w dawce 1200 mg/kg paszy, gr. VI – zarażone, otrzymujące Metronidazol 20% w dawce 3 g/l 1 wody.

W surowicy krwi badanych gołębi określano aktywność aminotransferazy asparaginianowej i alaninowej (AST i ALT), fosfatazy alkalicznej (ALP) i gamma-glutamylotranspeptydazy (GT) oraz poziom kwasu moczowego (UA). Wszystkie oznaczenia aktywności enzymów wykonano metodami kinetycznymi w temperaturze 37°C przy użyciu odczynników firmy Bayer wg załączonej do nich metodyki na aparacie Express 550 Plus również firmy Bayer.

Aktywność aminotransferazy asparaginianowej i alaninowej oznaczano przy użyciu NADH i odpowiednio: dehydrogenazy jabłczanowej i dehydrogenazy mleczanowej, mierząc zmiany absorbancji przy 340 nm. Aktywność fosfatazy alkalicznej mierzono w obecności p-nitrofenylofosforanu. Natomiast aktywność gamma-glutamylotranspeptydazy w obecności gamma-glutamyl-3 karboksy-p-anilidu i glicyloglicyny.

Poziom kwasu moczowego (UA) oznaczano metodą enzymatyczną przy użyciu urykazy i peroksydazy, mierząc przyrost absorbancji przy 520 nm na wymienionym analizatorze.

Równoległe z badaniami biochemicznymi wykonano badania hematologiczne, w zakres których wchodziły: określenie liczby elementów morfotycznych krwi (erycytów i leukocytów), poziomu hemoglobiny, wartości hematokrytu oraz obrazu białokrwinkowego.

Elementy morfotyczne krwi liczono w komorze Thoma-Zeissa po wcześniejszym rozcieńczeniu krwi metodą próbówką w płynie Natta-Herricka w stosunku 1 : 100. Poziom hemoglobiny oznaczano metodą cyjanometemoglobinową, mierząc absorbancję przy długości fali 540 nm na aparacie Specol 10 (Carl Zeiss). Hematokryt oznaczano metodą mi-

krohematokrytową przy użyciu wirówki Unipan typ 316. Leukogram określano metodą Schillinga z rozmazów krwi barwionych metodą Pappenhaima.

Uzyskane wyniki zestawiono w tabelach, podając wartości średnie i odchylenia standardowe. Statystyczną analizę wyników wykonano przy użyciu programu StatSoft, Inc. 1995. Statistica for Windows (Computer program manual) wykorzystując test t-Studenta. Porównywano uzyskane różnice między poszczególnymi terminami badań w obrębie wydzielonych grup doświadczalnych. Nie porównywano natomiast wartości średnich między grupami, ponieważ tworzyły je ptaki w różnym wieku i różnej płci. Zachodziłoby tu niebezpieczeństwo wykazania różnic pomiędzy grupami, które nie byłyby spowodowane podawaniem leków.

Wyniki i omówienie

Uzyskane wyniki badań zestawiono w tab. 1-4. W okresie 6-tygodniowego stosowania ocenianych preparatów nie stwierdzono klinicznie w żadnej z grup efektów ubocznych, w tym padnięć ptaków. Gołębie charakteryzowały się dużą aktywnością, miały zachowany apetyt i pragnienie.

W grupach II i III otrzymujących Nifursol 50% w dawce 150 i 300 mg/kg paszy odnotowano stały, stopniowy spadek intensywności inwazji *Trichomonas gallinae*. Jednakże nawet w 6. tygodniu stosowania tego preparatu u części gołębi stwierdzono występowanie tego pasożyta. Najlepszy efekt terapeutyczny wykazano w grupach gołębi otrzymujących Nifursol 50% w dawce 600 i 1200 mg/kg paszy. Już po 14 dniach podawania preparatu liczba osobników, u których intensywność inwazji określono początkowo na ++ i +++ zmniejszyła się do 0. Jedynie u 3 gołębi w grupie IV i jednego w grupie V intensywność inwazji określono na +. Całkowita eliminacja *T. gallinae* nastąpiła w tych grupach w 3. i 4. tygodniu. Wyniki te są zbliżone do uzyskanych w grupie gołębi otrzymujących 20% Metronidazol w dawce 3 g/l 1 wody pitnej (tab. 1).

Aktywność enzymów i poziom kwasu moczowego we wszystkich badanych grupach były porównywalne z normami tych parametrów dla gołębi podawanymi przez Olsena i Orosza (3) oraz Carpentera i wsp. (1). Należy jednak podkreślić, że w obrębie poszczególnych grup wartości analizowanych parametrów biochemicznych wykazywały dużą zmienność osobniczą, stąd też wysokie wartości odchylenia standardowych (tab. 2). Stan ten jest niewątpliwie wynikiem zróżnicowania populacji grupy co do wieku i płci ptaków. Dawki Nifursolu 50% od 150 do 1200 mg/kg paszy, a także Metronidazol 20% nie wpływały statystycznie istotnie na aktywność fosfatazy alkalicznej, aminotransferazy alaninowej i asparaginianowej w surowicy krwi badanych gołębi. Ponieważ zmiany w aktywności tych enzymów są charakterystyczne dla zaburzeń funkcjonalnych wątroby, świadczy to, że oceniane preparaty nie wpłynęły ujemnie na fizjologiczne funkcje tego narządu.

Aktywność gamma-glutamylotranspeptydazy we wszystkich grupach otrzymujących w paszy Nifursol 50% oraz w grupie kontrolnej miała charakter spadko-

Tab. 1. Wyniki badań parazytologicznych gołębi zarazonych *Trichomonas gallinae*

Grupa	Intensywność inwazji	Termin badania					
		„0”	1 tydz.	2 tydz.	3 tydz.	4 tydz.	6 tydz.
I	+++	18	17	17	15	8	7
	++	6	7	6	6	9	10
	+	0	0	1	3	5	5
	0	0	0	0	0	2	2
II	+++	19	10	6	2	2	3
	++	5	7	8	5	5	5
	+	0	7	4	10	6	9
	0	0	0	6	7	11	7
III	+++	18	7	3	1	0	0
	++	6	5	4	2	2	1
	+	0	6	6	5	3	3
	0	0	6	11	16	19	20
IV	+++	19	5	0	0	0	0
	++	5	3	0	0	0	0
	+	0	2	3	1	0	0
	0	0	14	21	23	24	24
V	+++	20	4	0	0	0	0
	++	4	1	0	0	0	0
	+	0	5	1	0	0	0
	0	0	14	23	24	24	24
VI	+++	19	2	1	0	0	0
	++	5	2	1	0	0	0
	+	0	5	2	0	0	0
	0	0	15	20	24	24	24

wy, nie zmieniała się natomiast znacząco w grupie otrzymującej Metronidazol 20%. Wydaje się, że trend ten należy ocenić pozytywnie. Enzym ten jest bardzo czułym wskaźnikiem stanu fizjologicznego wątroby. U człowieka w przypadku nieprawidłowego funkcjonowania wątroby, tj. żółtaczki mechanicznej, nowotworów wątroby, wirusowego oraz przewlekłego zapalenia wątroby, a także marskości wątroby stwierdza się wzrost aktywności tego enzymu.

Poziom kwasu moczowego w surowicy krwi badanych gołębi był zbliżony we wszystkich grupach, niezależnie od zastosowanego preparatu i jego dawki.

Zastosowanie u gołębi przez 6 tygodni zróżnicowanych dawek Nifursolu 50% wpłynęło na wzrost liczby erytrocytów we wszystkich grupach (II-V). Podobna sytuacja miała też miejsce w grupie kontrolnej (I). Największy wzrost liczby erytrocytów stwierdzono ($p \leq 0,01$) w grupach II i III. Wartości te okazały się statystycznie nieistotne jedynie w grupie V. Tendencji takiej nie wykazano w grupie ptaków otrzymujących Metronidazol 20% (tab. 3).

Tab. 2. Średnia aktywność (IU) wybranych enzymów i poziom kwasu moczowego (mg/dl) w surowicy krwi gołębi początkowych otrzymujących zróżnicowane dawki Nifursolu 50% i Metronidazol 20%

Badany parametr	Grupa	Termin badania		Wartości normatywne wg Carpentera i wsp. (1)
		0	6 tyg.	
AST	I	113,9 ± 41,1	138,8 ± 42,6	45-123
	II	122,5 ± 60,2	116,7 ± 34,6	
	III	132,3 ± 88,1	107,7 ± 34,8	
	IV	118,7 ± 36,8	131,5 ± 34,2	
	V	132,9 ± 51,1	139,8 ± 82,9	
	VI	103,5 ± 31,0	113,5 ± 31,7	
ALT	I	40,3 ± 14,7	38,4 ± 17,5	19-48
	II	45,9 ± 17,7	40,5 ± 36,3	
	III	46,4 ± 16,7	32,0 ± 10,9	
	IV	41,8 ± 18,7	42,9 ± 34,8	
	V	47,7 ± 15,1	46,7 ± 16,1	
	VI	31,3 ± 6,8	32,8 ± 6,8	
ALP	I	388,0 ± 223,3	379,5 ± 204,6	160-780
	II	366,9 ± 246,0	405,6 ± 187,0	
	III	419,9 ± 145,2	446,0 ± 215,7	
	IV	410,5 ± 189,6	447,0 ± 205,4	
	V	437,0 ± 220,2	432,4 ± 166,6	
	VI	573,9 ± 183,1	576,2 ± 127,1	
GT	I	20,6 ^a ± 5,7	12,8 ^b ± 2,1	b.d.
	II	25,2 ^a ± 5,0	15,9 ^b ± 4,2	
	III	31,6 ^A ± 8,5	17,7 ^B ± 4,1	
	IV	25,1 ^A ± 8,6	16,5 ^B ± 2,8	
	V	20,6 ^a ± 7,0	15,8 ^b ± 4,3	
	VI	14,2 ± 3,4	13,5 ± 1,7	
UA	I	5,7 ± 1,7	5,5 ± 2,3	2,5-12,9
	II	6,9 ± 1,6	7,4 ± 1,5	
	III	5,2 ± 1,5	5,3 ± 1,9	
	IV	6,1 ± 1,8	5,7 ± 1,5	
	V	6,0 ± 1,0	6,3 ± 2,1	
	VI	5,6 ± 1,8	4,9 ± 1,7	

Objaśnienia: A, B – różnice statystycznie istotne przy $p < 0,01$; a, b – różnice statystycznie istotne przy $p < 0,05$; b.d. – brak danych

Wartości hematokrytu w grupach I-IV nie różniły się statystycznie. Jedynie w grupie V odnotowano w 6. tygodniu statystycznie istotny spadek wartości tego parametru. Mieściły się one jednak w granicach podawanych jako fizjologiczne przez Carpentera i wsp. (1). Poziom hemoglobiny nie różnił się statystycznie w żadnej grupie. Natomiast odnotowano statystycznie istotny spadek zawartości leukocytów u ptaków grupy V.

Tab. 3. Obraz morfologiczny krwi obwodowej gołębi pocztowych otrzymujących różne dawki Nifursolu 50% i Metronidazolu 20%

Grupa	Termin	RBC (mln/ μ l)	Ht (%)	Hb (g/dl)	WBC (tys./ μ l)
I	0	2,125 ^A \pm 0,24	50,8 \pm 2,97	15,08 \pm 1,17	15,55 \pm 4,70
	6 tyg.	2,501 ^B \pm 0,28	50,3 \pm 2,71	15,09 \pm 1,02	22,60 \pm 12,22
II	0	2,361 ^A \pm 0,18	52,4 \pm 2,80	16,34 \pm 1,06	23,60 \pm 8,05
	6 tyg.	2,899 ^B \pm 0,26	52,2 \pm 3,29	15,56 \pm 1,48	23,65 \pm 13,64
III	0	2,368 ^A \pm 0,22	49,8 \pm 4,16	14,48 \pm 1,79	22,35 \pm 6,88
	6 tyg.	3,111 ^B \pm 0,26	52,4 \pm 3,92	15,79 \pm 1,51	22,55 \pm 8,94
IV	0	2,405 ^A \pm 0,22	50,1 \pm 4,12	15,06 \pm 1,24	23,30 \pm 6,17
	6 tyg.	2,826 ^B \pm 0,20	51,8 \pm 3,97	15,01 \pm 1,63	19,60 \pm 3,89
V	0	2,427 \pm 0,26	53,9 ^A \pm 2,60	15,32 \pm 1,05	27,35 ^A \pm 6,65
	6 tyg.	2,633 \pm 0,27	50,4 ^B \pm 2,17	15,45 \pm 0,73	17,95 ^B \pm 4,52
VI	0	2,353 \pm 0,42	52,5 \pm 3,21	15,48 \pm 1,10	26,50 \pm 8,94
	6 tyg.	2,476 \pm 0,30	52,2 \pm 3,13	15,19 \pm 1,05	25,67 \pm 11,67
Wartości normalatywne wg Carpentera i wsp. (1)		2,1-4,2	39,3-59,4 %	10,7-14,9	10-30

Objaśnienia: jak w tab. 2.

Tab. 4. Obraz białokrwinkowy gołębi pocztowych poddanych działaniu różnych dawek Nifursolu 50% i Metronidazolu 20% (wartości podano jako % komórek w rozmazie)

Grupa	Termin	Neutrofile	Eozynofile	Bazofile	Limfocyty	Monocyty
I	0	23,10 ^a \pm 13,16	1,90 \pm 1,65	0,70 \pm 0,67	69,6 ^a \pm 8,60	1,10 \pm 1,66
	6 tyg.	43,00 ^b \pm 13,25	1,20 \pm 1,81	0,50 \pm 0,53	51,1 ^b \pm 14,80	3,30 \pm 1,99
II	0	16,00 ^A \pm 4,47	1,30 \pm 1,49	0,70 \pm 1,06	77,2 ^A \pm 3,12	1,90 \pm 1,37
	6 tyg.	39,90 ^B \pm 10,56	0,60 \pm 0,84	1,10 \pm 1,06	53,3 ^B \pm 9,27	3,70 \pm 2,64
III	0	24,90 ^A \pm 14,18	1,50 \pm 1,51	0,70 \pm 0,67	69,5 ^A \pm 14,80	3,20 \pm 1,93
	6 tyg.	44,60 ^B \pm 9,51	1,40 \pm 1,07	1,30 \pm 1,25	47,6 ^B \pm 8,51	3,00 \pm 3,43
IV	0	24,00 ^A \pm 9,73	1,70 \pm 1,71	0,60 \pm 0,70	71,2 ^A \pm 9,80	1,60 \pm 1,71
	6 tyg.	43,80 ^B \pm 7,74	0,60 \pm 0,84	1,10 \pm 1,08	49,5 ^B \pm 6,70	3,80 \pm 1,58
V	0	25,80 ^A \pm 10,09	1,60 \pm 1,26	0,80 \pm 0,92	65,8 ^A \pm 13,07	3,75 \pm 3,86
	6 tyg.	44,20 ^B \pm 9,15	1,20 \pm 1,81	0,60 \pm 0,52	49,8 ^B \pm 9,37	3,60 \pm 1,84
VI	0	16,00 ^A \pm 6,54	0,67 \pm 0,82	0,83 \pm 0,75	76,5 ^a \pm 8,80	4,00 \pm 3,52
	6 tyg.	34,50 ^B \pm 9,50	0,00	0,33 \pm 0,82	60,8 ^b \pm 10,40	4,17 \pm 2,79
Wartości normalatywne wg Carpentera i wsp. (1)		15-50%	0-1,5%	0-1%	25-70%	1-3%

Objaśnienia: jak w tab. 2.

Obraz białokrwinkowy krwi obwodowej ptaków obrazuje tab. 4. Stwierdzono we wszystkich grupach gołębi wzrost ilości neutrofilów w 6. tygodniu eksperymentu, przy równoczesnym spadku liczby limfocytów. W zakresie pozostałych elementów morfotycznych krwi nie wykazano znaczących różnic.

W dostępnym piśmiennictwie weterynaryjnym brak jest danych o efektywności Nifursolu 50% w profilaktyce i zwalczaniu trichomonoz u gołębi. O wysokiej efektywności Nifursolu 50% (dawka 37,5-75 ppm) w chemioprophylaktyce histomonoz u indyków donoszą Sullivan i wsp. (4). Podobnie Vante i wsp. (5) podając Nifursol 50% indykom narażonym na stały kon-

takt z *Histomonas meleagridis* w różnych koncentracjach, tj. 0,005%; 0,0075% i 0,01% już od pierwszej doby życia w pełni uchronili ptaki przed padnięciami na tle histomonoz, podczas gdy w grupie kontrolnej, nie otrzymującej tego preparatu wskaźnik śmiertelności wyniósł 100%. U ptaków otrzymujących Nifursol 50% odnotowano także dobre przyrosty masy ciała i zadowalający wskaźnik wykorzystania paszy za cały okres tuczu.

Ci sami autorzy (6) w badaniach na dwutygodniowych kurczętach rasy leghorn zarażonych jajami *Heterakis gallinarum*, zawierającymi wiciowce *Histomonas meleagridis* wykazali, że po zastosowaniu Nifursolu w dawce 0,0025%; 0,005%; 0,0075% i 0,01%, przeżywalność ptaków wyniosła odpowiednio: 98,1%; 99,8%; 99,9% i 100%.

Reasumując, wyniki przeprowadzonych badań wskazują na dobrą efektywność Nifursolu 50% zastosowanego u gołębi w dawce 600 mg/kg paszy w zwalczaniu trichomonoz. Stwierdzono, że dawka 600 mg Nifursolu 50% na kg paszy jest wystarczająca do skutecznego zwalczania inwazji *Trichomonas gallinae* u gołębi po 4-tygodniowym okresie stosowania. Wyniki badań klinicznych i hematologicznych wskazują, że nawet długotrwałe, tj. 6 tyg. stosowanie tego preparatu w dawce do 600 mg/kg paszy jest bezpieczne i nie wpływa ujemnie na stan zdrowotny gołębi.

Piśmiennictwo

1. Carpenter J. W., Mashima T. Y., Rupiper D. J.: Exotic Animal Formulary. Saunders W. B. Company, Filadelfia 2001.
2. Kassai T., Cordero Del Camillo M., Euzebey J., Gaafar S., Hiepe Th., Himonas C. A.: Standardized Nomenclature of Animal Parasitic Diseases (SNOAPAD). Vet. Parasitol. 1988, 29, 299-326.
3. Olsen G. H., Orosz S. E.: Manual of avian medicine. Mosby, Londyn 2000.
4. Sullivan T. W., Mitchell R. J., Grace O. D.: Prophylactic efficacy of nifursol against different levels of exposure to histomoniasis in turkeys 4 to 9 weeks of age. Poultry Sci. 1972, 51, 1956-1959.
5. Vante R. D., Baron R. R., Morehouse N. F.: Histomonastatic activity of nifursol in turkeys. Poultry Sci. 1969, 48, 590-596.
6. Vante R. D., Baron R. R., Morehouse N. F.: Histomonastatic activity of nifursol in chickens. Poultry Sci. 1969, 48, 2157-2160.

Adres autora: dr Andrzej Gawel, pl. Grunwaldzki 45, 50-366 Wrocław; e-mail: gawel@ozi.ar.wroc.pl