WIADOMOŚCI PARAZYTOLOGICZNE
T. 48 (4) 2002: 383–390

PASOŻYTY WEWNĘTRZNE BYDŁA W WYBRANYCH GOSPODARSTWACH POMORZA ZACHODNIEGO

BOGUMIŁA PILARCZYK, ALOJZY RAMISZ I GRZEGORZ JASTRZĘBSKI*

Katedra Higieny Zwierząt i Profilaktyki, Akademia Rolnicza, ul. Doktora Judyma 6, 71-460 Szczecin, E-mail: doktorantki@ar.zsi.pl; * Indywidualne Gospodarstwo Rolne, 74-105 Czarnowo

ABSTRACT. Internal parasites of cattle in select Western Pomerania farms. The studies were carried out in five farms, on 84 calves and 153 cows. The prevalence and intensity of the Coccidia and gastro-intestinal nematodes infection were determined by means of the Willis-Schlaaf's and McMaster's methods. The Coccidia composition in the examined animals was determined by morphological features of the oocysts and the sporulation time. The following four *Eimeria* species were isolated: *E. bovis, E. aubernensis, E. zürni* and *E. ellipsoidalis*. Two methods were used for detection of *Cryptosporidium* sp. – the Ziehl-Neelsen staining technique and coproantigen test. In cows, the overall prevalence was *Eimeria* sp. ranged from 5.5 to 23.4%, gastro-intestinal nematodes ranged from 12.7 to 42.6%. In calves, the overall prevalence *Eimeria* sp. was ranged from 10.0 to 36.8% oocysts and *Cryptosporidium* sp. 22.8%.

Key words: cattle, *Cryptosporidium* sp., *Eimeria* sp., gastro-intestinal nematodes.

WSTĘP

Spośród wielu czynników wywołujących choroby, na szczególną uwagę zasługują psożyty. Z badań przeprowadzonych za granicą i w naszym kraju wynika, że z punktu widzenia ekonomicznego bardzo dużą rolę odgrywają w produkcji bydła nematozy żołądkowo-jelitowe oraz inwazje kokcydiów i kryptosporydia.

Kokcydioza jest przewlekłą chorobą pasożytniczą występującą pospolicie u zwierząt na całej kuli ziemskiej. Inwazje wywoływane są głównie przez pierwotniaki z rodzaju *Eimeria* sp., których miejscem bytowania jest nabłonek jelita, głównie cienkiego. Na ogół inwazje kokcydiów u cieląt charakteryzują się przebiegiem subklinicznym i tylko rzadko stwierdzamy postać kliniczną, która najczęściej występuje u drobiu, rzadziej u jagniąt. Źródłem inwazji dla cieląt mogą być starsze zwierzęta, będące bezobjawowymi nosicielami kokcydiów i siewcami oocyst. Głównym miejscem zarażenia są przede wszystkim pastwiska, źle utrzymane obory i wybiegi, wody stojące wykorzystywane do pojenia.

Czynnikami decydującymi o rozwoju kokcydiów w środowisku zewnętrznym są: temperatura, wilgotność, dostęp tlenu, działanie promieni słonecznych. Stąd też wyniki badań przeprowadzonych w jednym rejonie kraju nie zawsze mogą być wykorzystywane w innym rejonie o odmiennych warunkach geoklimatycznych.

Nicienie żołądkowo-jelitowe są szeroko rozpowszechnione i występują niezależnie od warunków bioklimatycznych, systemu chowu i wieku zwierząt. W Polsce ekstensywność inwazji sięga od 70 do 100% (Nowosad 1978, Malczewski 1985). Są to przeważnie inwazje kilkugatunkowe a dominacja poszczególnych gatunków zależy od warunków ekologiczno-hodowlanych. W warunkach geoklimatycznych Polski nicienie przewodu pokarmowego reprezentowane są głównie przez gatunki dwóch rodzin: Trichostrongylidae (*Trichostrongylus, Ostertagia, Cooperia, Haemonchus* i *Nematodirus*) oraz Strongyloididae (*Strongyloides*).

Zarażenie *Cryptosporidium* sp. stwierdzono u ponad 170 gatunków zwierząt z 50 krajów (O'Donoghue 1995). *Cryptosporidium* sp. znana jest od dawna w medycynie weterynaryjnej jako czynnik powodujący choroby jelit (cieląt, jagniąt, koźląt, źrebiąt) i dróg oddechowych (indyków, kur i bażantów). Do chwili obecnej stwierdzono 8 gatunków *Cryptosporidium: C. felis, C. wrairi, C. parvum, C. muris, C. meleagridis, C. baileyi, C. serpentis* i *C. nasorum.* Gatunki z rodzaju *Cryptosporidium* należą do typu Apicomplexa powodując u ludzi i wielu gatunków zwierząt chorobę zwaną kryptosporydiozą (Current i Long 1983, Chrisp i wsp. 1992). Ludzie zarażają się tym pasożytem za pośrednictwem skażonego środowiska. Głównym źródłem zarażenia są dorosłe zwierzęta będące bezobjawowymi nosicielami oocyst, pasza zanieczyszczona kałem myszy i szczurów, pojemniki na pasze, kojce, zanieczyszczone kałem ubrania personelu i narzędzia (Anusz 1994).

Pierwszym opisanym gatunkiem *Cryptosporidium* był *C. muris* Tyzzer, 1907 z żołądka myszy. Natomiast u bydła po raz pierwszy *Cryptosporidium* sp. opisał Panciera i wsp. (1971) na terenie USA. Począwszy od 1980 roku na całym świecie wzrosło zainteresowanie zakażeniami powodowanymi przez *Cryptosporidium* sp.

Celem badań było ustalenie parazytofauny przewodu pokarmowego u bydła na Pomorzu Zachodnim w gospodarstwach indywidualnych oraz wielkostadnym.

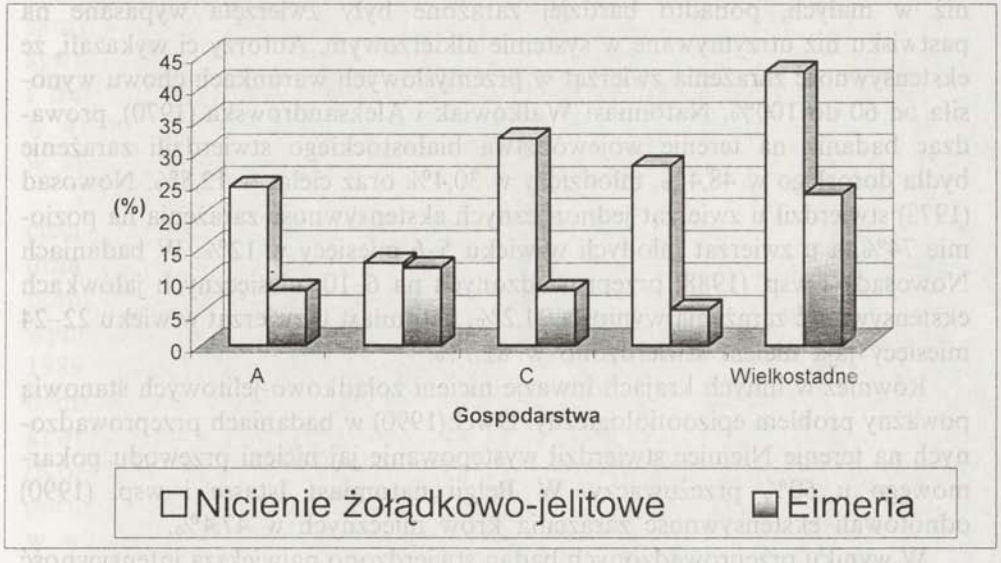
MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono pomiędzy styczniem a grudniem 2000 r w gospodarstwie wielkostadnym oraz czterech gospodarstwach indywidualnych położonych na terenie Pomorza Zachodniego. Ogółem badaniami objęto 153 krowy i 84 cielęta do 5 m-ca życia. Kał pobierano co dwa miesiące od każdego zwierzęcia, a następnie poddano go badaniu metodą Willis-Schlafa w celu

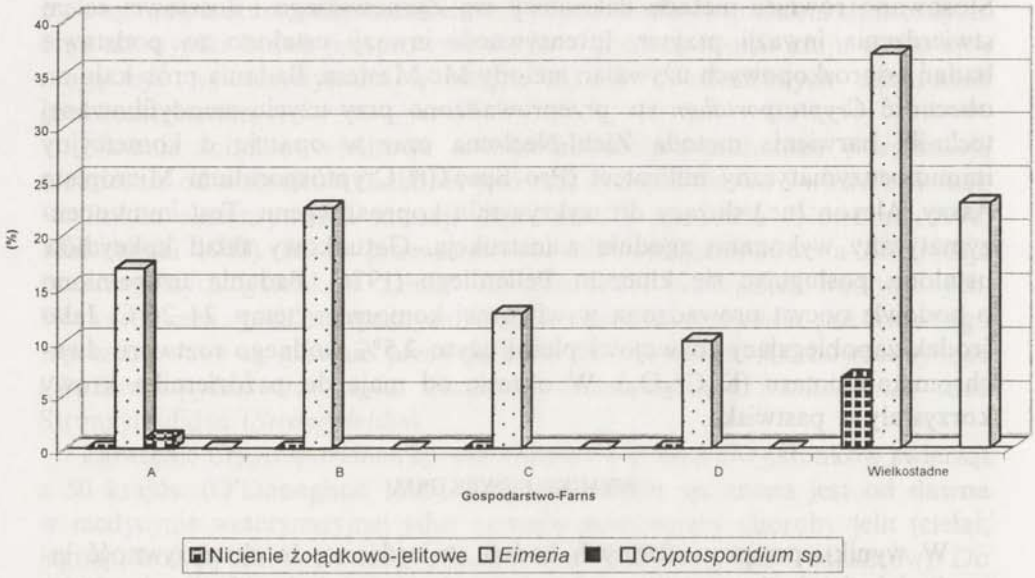
wykrycia jaj nicieni żołądkowo-jelitowych i tasiemców oraz oocyst kokcydiów. Stosowano również metodę dekantacji wg Żarnowskiego i Josztowej celem stwierdzenia inwazji przywr. Intensywność inwazji ustalono na podstawie badań koproskopowych używając metody Mc Mastera. Badania prób kału na obecność *Cryptosporidium* sp. przeprowadzono przy użyciu zmodyfikowanej techniki barwienia metodą Ziehl-Neelsena oraz w oparciu o komercyjny immunoenzymatyczny mikrotest (Pro SpecT(r) Cryptosporidium Microplate Assay, Alexon Inc.) służący do wykrywania koproantygenu. Test immunoenzymatyczny wykonano zgodnie z instrukcją. Gatunkowy skład kokcydiów ustalono posługując się kluczem Pellerdiego (1974). Badania uzupełniono o hodowlę oocyst prowadzoną w wilgotnej komorze w temp. 24–26°C. Jako środek zapobiegający rozwojowi pleśni użyto 2,5% wodnego roztworu dwuchromianu potasu ($K_2Cr_2O_7$). W okresie od maja do października krowy korzystały z pastwiska.

WYNIKI I DYSKUSJA

W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono, że ekstensywność inwazji nicieni żołądkowo-jelitowych w gospodarstwach indywidualnych u krów wahała się od 12,7% do 32,1% (Rys. 1), natomiast u cieląt nie stwierdzono inwazji nicieni żołądkowo-jelitowych (Rys. 2). W gospodarstwie wielkostadnym ekstensywność inwazji nicieni żołądkowo-jelitowych wyniosła u krów 42,6% (Rys. 1). W tym samym gospodarstwie wielkostadnym u cieląt 5 miesięcznych



Rys. 1. Ekstensywność inwazji pasożytów wewnętrznych u krów



Rys. 2. Ekstensywność inwazji pasożytów wewnętrznych u cieląt

stwierdzono nicienie żołądkowo-jelitowe w 5,14% (Rys. 2). Z badań przeprowadzonych przez Fudalewicz-Niemczyk i Nowosada (1981) wynika, że ekstensywność i intensywność zarażenia krów w dużych fermach była wyższa niż w małych, ponadto bardziej zarażone były zwierzęta wypasane na pastwisku niż utrzymywane w systemie alkierzowym. Autorzy ci wykazali, że ekstensywność zarażenia zwierząt w przemysłowych warunkach chowu wynosiła od 60 do 100%. Natomiast Walkowiak i Aleksandrowska (1970), prowadząc badania na terenie województwa białostockiego stwierdzili zarażenie bydła dorosłego w 48,4%, młodzieży w 30,4% oraz cieląt w 12,5%. Nowosad (1978) stwierdził u zwierząt jednorocznych ekstensywność zarażenia na poziomie 74%, a u zwierząt młodych w wieku 5–6 miesięcy w 12%. W badaniach Nowosada i wsp. (1988) przeprowadzonych na 6–10 miesięcznych jałówkach ekstensywność zarażenia wyniosła 21,2%, natomiast u zwierząt w wieku 22–24 miesięcy jaja nicieni stwierdzono w 82,7%.

Również w innych krajach inwazje nicieni żołądkowo-jelitowych stanowią poważny problem epizootiologiczny. Dwel (1990) w badaniach przeprowadzonych na terenie Niemiec stwierdził występowanie jaj nicieni przewodu pokarmowego u 60% przeżuwaczy. W Belgii natomiast Istasse i wsp. (1990) odnotowali ekstensywność zarażenia krów mlecznych w 47,4%.

W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono największą intensywność wydalania jaj oraz ekstensywność inwazji nicieni żołądkowo-jelitowych bez

względu na typ gospodarstwa w miesiącach letnich. U wszystkich zwierząt stwierdzono zmniejszenie się ekstensywności inwazji i intensywności wydalania jaj w miesiącach jesiennych i zimowych. Średnia roczna intensywność wydalania jaj nicieni żołądkowo-jelitowych w gospodarstwie wielkostadnym wynosiła 250 jaj w 1 g kału, a w gospodarstwach rodzinnych 150 jaj w 1 g kału. W badaniach przeprowadzonych przez Nowosada (1978) średnia liczba jaj w gramie kału w miesiącu maju wyniosła u bukatów w wieku 5–6 miesięcy życia 42,6; 7–8 miesięcznych 136,4; 9–10 miesięcznych 318,6. W sierpniu liczby te odpowiednio wynosiły 39,7; 127,3 i 294,3. Autor ten stwierdził również we wszystkich grupach wiekowych zmniejszenie się liczby jaj w kale w miesiącach od jesieni do wiosny. Najwyższą ekstensywność zarażenia (90,4%) bukatów stwierdził u zwierząt najmłodszych. Najniższą ekstensywność 47,7% zarażenia stwierdził u bukatów w wieku 11–14 miesięcy. W badaniach własnych warunki utrzymania krów mlecznych były podobne a sposób wypasania taki sam (kwaterowy).

W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono u cieląt w gospodarstwie wielkostadnym *Cryptosporidium* sp. w 22,8%. Nie stwierdzono natomiast *Cryptosporidium* sp. u cieląt i krów w gospodarstwach indywidualnych. Również nie stwierdzono inwazji *Cryptosporidium* sp. u krów w gospodarstwie wielkostadnym. Mikroskopowe metody są często zawodne w rozpoznawaniu bezobjawowych zarażeń, które charakteryzują się małą intensywnością; 50 tys. oocyst w 1 g kału stanowi granicę wykrywalności (Weber i wsp. 1991).

Kozakiewicz i Maszewska (1988a) stwierdzili w badaniach, przeprowadzonych na terenie 5 województw w regionie Wielkopolski, ekstensywność zarażenia cieląt *Cryptosporidium* sp. w 38,7%. W innych badaniach tych samych autorów, przeprowadzonych również na terenie Wielkopolski, ekstensywność zarażenia wyniosła 56,25% (Kozakiewicz i Maszewska 1988a). Sterba i Sulcova (1989) w byłej Czechosłowacji stwierdzili ekstensywność inwazji w 41%, zaś Olson i wsp. (1997) w Kanadzie w 20%, Quilez i wsp. (1996) w Hiszpanii – 19,7%, Mitchell i wsp. (1997) w Szkocji – 40%.

Występowanie *Cryptosporidium* sp. zależało przede wszystkim od wieku cieląt. Oocysty *Cryptosporidium* sp. stwierdzono u cieląt w wieku od 6 do 17 dnia życia. Najbardziej dotknięte inwazją *Cryptosporidium* sp. były cielęta pomiędzy 8 a 11 dniem życia. Uzyskane wyniki badań własnych potwierdzają wyniki innych autorów (Kozakiewicz i Maszewska 1988a, Sterba i Sulcova 1989). Stosunkowo wysoką intensywność inwazji *Cryptosporidium* sp. stwierdzono u cieląt z objawami biegunki (wodnista konsystencja kału z domieszką krwi, o barwie zielonożółtej). Na fakt ten zwracają uwagę również inni autorzy (Kozakiewicz i Maszewska 1988b, Aurich i wsp. 1990). Oocysty *Cryptosporidium* sp. stwierdzano również u cieląt starszych, u których inwazja w większości przypadków przebiegała bezobjawowo.

W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono u krów w gospodarstwach indywidualnych ekstensywność inwazji kokcydiów od 5,50 do 12,00%,

Tabela 1. Ekstensywność i intensywność inwazji *Eimeria* u badanych cieląt i krów

Gospodarstwo	Krowy			Cielęta		
	N	E.I (%)	I.I	N	E.I (%)	I.I
A	17	8,50	100	6	16,80	300
B	15	12,00	200	4	22,40	400
C	15	8,50	240	9	12,60	240
D	20	5,50	100	10	10,00	450
Wielkostadne	86	23,4	230	35	36,80	540

N — liczba zbadanych zwierząt; E.I — ekstensywność inwazji; I.I — intensywność inwazji (liczba oocyst w 1 g kału)

natomiast w gospodarstwie wielkostadnym w 23,40%. Średnia intensywność inwazji mieściła się w granicach od 100 do 240 oocyst w 1 g kału (Tabela 1). Intensywność inwazji *Eimeria* u cieląt wahała się w granicach od 240 do 540 oocyst w 1 g kału, natomiast ekstensywność inwazji wahała się w granicach od 10,00 do 36,80% (Tabela 1). W badaniach przeprowadzonych przez Lipińskiego (1984) średnia roczna ekstensywność inwazji kokcydiów u cieląt w badanych gospodarstwach wynosiła 45,2%, natomiast na terenie Pomorza Zachodniego (Pilarczyk i wsp. 1999) utrzymywała się na poziomie od 20,46 do 78,41%. W byłym NRD w warunkach klimatycznych podobnych do panujących w Polsce, Hiepe i wsp. (1978) oraz Weinandy (1989) stwierdzali kokcydiozę, w zależności od systemu chowu cieląt, od 3,4 do 100% badanych zwierząt. Cornelissen i wsp. (1995) stwierdzili kokcydiozę u 16% krów i 46% cieląt. Svensson (1991) wykazał u cieląt cztery gatunki kokcydii, a intensywność inwazji kształtowała się od 7 do 8450 oocyst w 1 g kału. Badania przeprowadzone przez Oda i Nishida (1990) nie wykazały klinicznych przypadków kokcydiozy na terenie Japonii, a liczba oocyst w 1 g kału nie przekracza 200. Analizując inwazje kokcydiów u bydła w badanych gospodarstwach stwierdzono, że w większości przypadków zarażone kokcydiami zwierzęta dotknięte były inwazjami jednogatunkowymi. Najmniej liczne były inwazje czterogatunkowe, zwłaszcza u krów (Tabela 2). Lipiński (1984) stwierdził u krów głównie inwazje jednogatunkowe (74,3%) i dwugatunkowe (20,8%), natomiast inwazje trzygatunkowe w badanym przez niego materiale stanowiły jedynie 4,5%, zaś inwazje czterogatunkowe 0,4%. Montero i wsp. (1990) stwierdzili inwazje jednogatunkowe u 23,1% badanych cieląt, a inwazje wielogatunkowe u 73%. Na podstawie wyników badań własnych, jak i w oparciu o dane z piśmiennictwa można stwierdzić, że u cieląt przeważają inwazje kokcydiów jedno- i dwugatunkowe.

Tabela 2. Występowanie inwazji *Eimeria* jedno- i wielogatunkowych u krów i cieląt (%) we wszystkich gospodarstwach

Rodzaj inwazji	Krowy	Cielęta
Jednogatunkowe	70,1	39,7
Dwugatunkowe	22,9	27,2
Trzygatunkowe	6,4	13,6
Czterogatunkowe	0,6	10,5

Analizując inwazje kokcydiów u bydła w badanych gospodarstwach stwierdzano u krów najczęściej trzy gatunki kokcydiów: *E. bovis*, *E. aubernensis*, *E. zürni* (Tabela 3). Lipiński (1984) zwraca również uwagę na dominację *E. bovis*. W badaniach przeprowadzonych na terenie Japonii przez Oda i Nishida (1990) *E. bovis* zajmowała także pierwsze miejsce. W badaniach przeprowadzonych na terenie Niemiec przez Hiepe i wsp. (1978) gatunek ten był na trzecim miejscu pod względem częstotliwości występowania (E.I. = 10,8%), zaś Weinandy (1989) stwierdził oocysty *E. bovis* u wszystkich badanych cieląt.

Tabela 3. Ekstensywność występowania pierwotniaków z rodzaju *Eimeria* u krów i cieląt

Gatunek *Eimeria*	Ekstensywność zarażenia (%)	
	Krowy	Cielęta
E. bovis	17,34	17,20
E. aubernensis	7,64	11,57
E. zrni	5,40	5,05
E. ellipsoidalis	3,60	9,88

W badanych gospodarstwach nie stwierdzono inwazji motylicy wątrobowej ani tasiemców z rodzaju *Moniezia*.

WNIOSKI

1. *Cryptosporidium* sp. u cieląt w gospodarstwie wielkostadnym na Pomorzu Zachodnim może stanowić istotne zagrożenie i poważny problem epizootiologiczny w odchowie cieląt.
2. Tasiemce z rodzaju *Moniezia* oraz *Fasciola hepatica* nie stanowią zagrożenia dla bydła na Pomorzu Zachodnim.
3. Nicienie żołądkowo-jelitowe u krów w badanych gospodarstwach stanowią poważny czynnik patogenny.
4. Pierwotniaki z rodzaju *Eimeria* stanowią poważne zagrożenie dla cieląt na Pomorzu Zachodnim.

LITERATURA

Anusz K. 1994. Kryptosporydioza cieląt. *Życie Weterynaryjne* 8: 306–309.

Aurich J.E., Dobrinski I., Grunert E. 1990. Intestinal cryptosporidiosis in calves on a dairy farm. *Veterinary Record* 127: 380–381.

Chrisp C.E., Suckow M.A., Fayer R., Arrowood M.J., Healey M.C., Sterling C.R. 1992. Comparison of the host ranges and antigenicity of *Cryptosporidium parvum* and *Cryptosporidium wrairi* from guinea pigs. *Journal of Protozoology* 39: 406–409.

Cornelissen A., Verstegen R., Perie N., Eysker M., Lam T., Pijpers A., Van Den Brand H. 1995. An observational study of *Eimeria* species in housed cattle Dutch dairy farms. *Veterinary Parasitology* 56: 1–3.

Current W., Long P.L. 1983. Development of human and calf *Cryptosporidium* in chicken embryos. *Journal of Infectious Diseases* 148: 1108–1113.

Dwel D. 1990. Studies in ruminants on the incidence of eggs of gastrointestinal nematodes in faeces in relation to worm burden. *Mitteilungen der Osterreichischen Gesellschaft für Tropenmedizin und Parasitologie* 12: 69–80.

Fudalewicz-Niemczyk W., Nowosad B. 1981. Survey of helminth infection in cattle under large scale and small farm management systems. *Proceedings of the 9-th International Conference of the World Association for the Advances in Veterinary Parasitology*, Budapest 12: 40.

Hiepe T., Romeyke D., Jungmann R. 1978. Untersuchungen über Kokzidien-Infektionen des Kalbes unter den Bedingungen der industri-emasigen Rinder Production mit einem Beitrag zur Bekampfung. *Monatshefte für Veterinarni Medicina* 33: 904–910.

Istasse L., Chapaux P., Hanzen C., Antoine O., Losson B., Kafidi N., Leroy P., Bienfait J.M. 1990. Study of the effect of nutritional, health and management factors on milk production and reproductive performance of dairy cattle. I. Methodology and results. *Annales de Medecine Veterinaire* 134: 27–33.

Kozakiewicz B., Maszewska I. 1988a. Badania epizootiologiczne inwazji *Cryptosporidium* sp. u bydła w gospodarstwach wielkostadnych. *Medycyna Weterynaryjna* 44: 726–729.

Kozakiewicz B., Maszewska I. 1988b. Ekstensywność inwazji *Cryptosporidium* sp. u cieląt z objawami biegunki w gospodarstwach wielkostadnych. *Medycyna Weterynaryjna* 44: 404–406.

Lipiński Z. 1984. Występowanie inwazji kokcydiów *Eimeria* spp. Schneider, 1875, u krów i cieląt w zależności od warunków chowu, wieku oraz płci badanych zwierząt. Praca doktorska. ART Olsztyn 1984 (maszynopis).

Malczewski A. 1985. Nicienie żołądkowo-jelitowe. *Życie Weterynaryjne* 6: 109–115.

Mitchell G.B., Somerville D.K., Hopkins G. 1997. Cryptosporidiosis in Scottish cattle and sheep. SO: SCIEH-Weekly-Report 31: 190–191.

Montereo V., Molina M., Chinchilla M. 1990. Eimerias de ganado bovino del Canton de Coronado: prevalencia y clasificaacion. *Ciencias Veterinarias Heredia* 12: 21–24.

Nowosad B. 1978. Problem robaczyc żołądkowo-jelitowych u przeżuwaczy w hodowli wielkostadnej. *Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej (Kraków)* 62.

Nowosad B., Fudalewicz-Niemczyk W., Skalska M. 1988. Problem robaczyc żołądkowo-jelitowych u jałówek w przemysłowej technologii chowu. *Wiadomości Parazytologiczne* 34: 279–293.

O'Donoghue P.J. 1995. *Cryptosporidium* and cryptosporidiosis in man and animals. *International Journal for Parasitology* 25: 139–195.

Oda K., Nishida Y. 1990. Prevalence and distribution of bovine coccidia in Japan. *Japanese Journal of Veterinary Science* 52: 71–77.

Olson M.E., Thorlakson C.L., Deselliers L., Morck D.W., McAllister T.A. 1997. *Giardia* and *Cryptosporidium* in Canadian farm animals. *Veterinary Parasitology* 68: 375–381

Panciera R.J., Thomassen R.W., Gordner F.M. 1971. Cryptosporidial infection in a calf. *Veterinary Pathology* 8: 479–484.

Pellerdy L.P. 1974. Coccidia and Coccidiosis. Akademiai Kiodo, Budapest.

Pilarczyk B., Balicka-Ramisz A., Prost M. 1999. Dynamika przebiegu inwazji *Eimeria* spp. u cieląt nieleczonych i leczonych Baycoxem. *Medycyna Weterynaryjna* 55: 523–526.

Quilez J., Sanchez-Acedo C., Cacho E-del., Clavel A., Causape A.C., Del-Cacho E. 1996. Prevalence of *Cryptosporidium* and *Giardia* infections in cattle in Aragon (northeastern Spain). *Veterinary Parasitology* 66: 139–146.

Sterba F., Sulcova I. 1989. Zavaznost vyskytu kokcidii *Cryptosporidium* sp. v etiopatogenezi neonatalniho diarhoickeho syndromu a enteritid telat na zaklade soubezneho histopatologickeho a parazitologickeho vysetreni. *Veterinarni Medicina* 34: 13–26.

Svensson C. 1991. Coccidios hos noetkreatur-en foerbisedd betessjukdom. *Svensk Veterinär Tidning* 43: 263–266.

Walkowiak E., Aleksandrowska I. 1970. Straty poubojowe spowodowane przez pasożyty występujące u bydła na terenie woj. białostockiego. *Medycyna Weterynaryjna* 27: 496.

Weber R., Bryan R.T., Bishop H.S., Wahlquist S.P., Sullivan J.J., Juranek D.D. 1991. Threshold of detection of *Cryptosporidium* oocysts in human stool specimens: evidence for low sensitivity of current diagnostic methods. *Journal of Clinical Microbiology* 29: 1323–1327.

Weinandy H. 1989. Langzeitstudie zur Epizootiologie von Kokzidieninfektionen bei stallgehaltenen Kalbern und Jungrindern.