Wpływ systemu utrzymania koni z terenu południowej Polski na prevalencję i intensywność występowania pasożytów przewodu pokarmowego

MARIA B. STUDZIŃSKA, MARTA DEMKOWSKA-KUTRZEPA,
JACEK BOGUCKI*, MONIKA ROCZEŃ-KARCZMARZ, KRZYSZTOF TOMCZUK

Zakład Parazytologii i Chorób Inwazyjnych, Instytut Biologicznych Podstaw Chorób Zwierząt,
Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 12, 20-033 Lublin

*Zakład Genetyki Klinicznej, I Wydział Lekarski, Uniwersytet Medyczny w Lublinie, ul. Radziwiłłowska 11, 20-080 Lublin

Otrzymano 21.06.2017

Zaakceptowano 10.09.2017

Studzińska M. B., Demkowska-Kutrzeпа M., Bogucki J., Roczeń-Karczmarz M., Tomczuk K.

Influence of horse management systems in south-western Poland on the prevalence and intensity of gastrointestinal parasites

Summary

The aim of the study was to determine the prevalence and intensity of gastrointestinal parasites in horses from various management systems. The study included 296 horses of different breeds and ages (from 6 months to 20 years), of both sexes, coming from various management systems: group 1 – horses using natural pastures, group 2 – horses pastured on field pastures created by man, group 3 – horses using sand areas. Faeces samples were collected directly from the rectum 1–2 days before worming. Each sample was examined macro- and microscopically (McMaster method). The number of oocysts/eggs per gram of faeces (OPG/EPG) and parasite abundance (average representation of parasites in relation to all animals). The results were subjected to statistical analysis using the Kruskal-Wallis test. Total prevalence of parasites in all groups was 66.89%: *E. leuкарti* 0.68%; Anoplocephalidae 4.73%, *P. equorum* 9.46% and Strongylidae 64.19%. Total prevalence per group was the following: 1 – 57.43%; 2 – 26.69%; 3 – 6.38%. In all management systems, the dominating parasites belonged to Cyathostominae (group 1 – 77.65%, group 2 – 70.89%, group 3 – 4.25%). The prevalences of *P. equorum*, Anoplocephalidae, *E. leuкарti* in each group were as follows: group 1 – 10.59; 3.53; 0.59%; group 2 – 11.39; 10.13; 1.27%; group 3 – 2.13; 0; 0%. The average intensities of Strongylidae, *P. equorum*, Anoplocephalidae and *E. leuкарti* in groups were as follows: group 1 – 606.44; 519.44; 50; 50; group 2 – 472.32; 261.11; 62.5; 50; group 3 – 1150; 450; 0; 0. On the other hand, the average abundances in each group were the following: group 1 – 473.67; 55; 1.76; 0.29; group 2 – 334.81; 29.75; 6.33; 0.63; group 3 – 48.94; 9.57; 0; 0. The statistical analysis did not reveal statistically significant differences between the management system and invasion intensity. However, the analysis, taking into consideration a correlation between the management system and abundance, revealed statistically significant differences. The differences were observed between groups 1 and 3 ($p = 0.0000001$) and between groups 2 and 3 ($p = 0.0000001$).

Keywords: horses, parasites, prevalence, invasion intensity, parasite abundance

Konie odgrywają w życiu człowieka bardzo ważną rolę. Od wieków były zwierzętami użytkowymi, natomiast w ostatnich latach w wielu krajach (także w Polsce) są coraz częściej postrzegane jako zwierzęta towarzyszące. Zrozumiałe więc jest duże zainteresowa-

nie zagrażającymi im chorobami, w tym pasożytami. Pasożyty powszechnie występujące u koni są często przyczyną słabszej kondycji, zwiększonej podatności na inne choroby, a niekiedy mogą być bezpośrednią przyczyną śmierci, dlatego ważna jest prawidłowa diagnostyka oraz regularne i skuteczne eliminowanie istniejących inwazji (2, 17).

Istnieje wiele czynników, które mają wpływ na zarażenie koni pasożytami. Jednym z nich jest środowisko hodowlane i sposób utrzymywania koni. W zależno-

¹⁾ Praca wykonana w ramach projektu „Kierunki wykorzystania oraz ochrona zasobów genetycznych zwierząt gospodarskich w warunkach zrównoważonego rozwoju” współfinansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach Strategicznego programu badań naukowych i prac rozwojowych „Środowisko naturalne, rolnictwo i leśnictwo” – BIOSTRATEG, nr umowy: BIOSTRATEG2/297267/14/NCBR/2016.

ści od tego, czy konie mają kontakt z pastwiskami naturalnymi, czy są utrzymywane na piaszczystych podłożach z ubogą roślinnością lub w pobliżu zbiorników wodnych, mogą być narażone na różnego rodzaju inwazje. Związane jest to z występowaniem stadiów inwazyjnych i żywicieli pośrednich w środowisku zewnętrznym. Mogą występować inwazje typowo pastwiskowe, do których zaliczamy zarażenia nicieniami należącymi do rodziny Strongylidae czy tasiemcami z rodziny Anoplocephalidae. Inwazje tasiemców związane są z określonym typem pastwisk, na których występują ich żywiele pośredni – mechowce z nadrodziny Oribatoidea (11). Natomiast konie korzystające z wybiegów piaszczystych, z ubogą roślinnością są w niewielkim stopniu narażone na powyższe inwazje.

Celem pracy było określenie parazytofauny oraz zależności między systemem utrzymania a intensywnością występowania pasożytów u koni (wyrażoną liczbą oocyst lub jaj w 1 gramie kału, OPG/EPG) w południowej Polsce.

Materiał i metody

Badaniem objęto 296 koni różnych ras, w wieku od 6 miesięcy do 20 lat, obu płci, z różnych systemów utrzymania. Konie pochodziły z 14 stajni położonych na terenie południowej Polski. W 8 stajniach (170 koni) zwierzęta

korzystały ze stałych pastwisk naturalnych (łąki), w 5 (79 koni) – z trawiastych (tereny przygotowane przez człowieka) i w 1 ze stajni (47 koni) – najczęściej przebywały w boksach i tylko przez krótki czas korzystały z wybiegów (tereny piaszczyste z ubogą roślinnością). Zwierzęta użytkowane były do celów sportowych, hipoterapii lub rekreacji.

Kał do badań pobierany był bezpośrednio z prostnicy na 1-2 dni przed odrobaczaniem. Każdą próbkę badano makro- i mikroskopowo. Badanie makroskopowe polegało na dokładnym oglądaniu próbek, poszukując widocznych pasożytów lub ich fragmentów. Badanie mikroskopowe wykonywano metodą ilościową Mc Mastera (5), przy pomocy której określono intensywność inwazji w oparciu o liczbę oocyst/jaj w 1 gramie kału (OPG/EPG), a następnie wyliczono średnią intensywność inwazji (liczba oocyst lub jaj pasożytów/n, gdzie n to liczba osobników zarażonych). W celu określenia względnego (średniego) zagęszczenia jaj/oocyst w przeliczeniu na wszystkie zwierzęta znajdujące się w stadzie, zarówno zarażone, jak i wolne od pasożytów wyliczono średnią abundancję (liczba oocyst lub jaj pasożytów/N, gdzie N to liczba osobników badanych). Zebrane wyniki poddano analizie statystycznej.

Wyniki i omówienie

W badanych próbkach kału koni pochodzących z różnych systemów utrzymania występowała zróżnicowana fauna pasożytnicza (oocysty pierwotniaków: *Eimeria leucarti*, jaja tasiemców z rodziny Anoplocephalidae, nicienie z rodziny Ascarididae (*Parascaris equorum*) oraz Strongylidae (słupkowce). U zarażonych koni przeważały najczęściej inwazje słupkowców. Szczegółowe dane dotyczące parazytofauny i prewalencji u koni utrzymywanych w różnych systemach: z pastwiskami naturalnymi, trawiastymi, jak i korzystających jedynie z wybiegów, przedstawiono w tabeli 1.

Tab. 1. Parazytofauna i prewalencja występująca u koni w różnych systemach utrzymania

System utrzymania	Razem (296)	<i>E. leucarti</i>	<i>Anoplocephalidae</i>	<i>P. equorum</i>	<i>Strongylidae</i>
Naturalny	57,43	0,59	3,53	10,59	77,65
Trawiasty	26,69	1,27	10,13	11,39	70,89
Wybiegowy	6,38	0,00	0,00	2,13	4,25
Wszystkie	66,89	0,68	4,73	9,46	64,19

Tab. 2. Intensywność i abundancja inwazji pasożytów jelitowych u koni utrzymywanych w różnych systemach

System utrzymania	<i>E. leucarti</i>		<i>Anoplocephalidae</i>		<i>P. equorum</i>		<i>Strongylidae</i>	
	A	I	A	I	A	I	A	I
Naturalny	0,29	50 (50)	1,76	50 (50)	55	519,44 (50-5300)	473,67	606,44 (50-3050)
Trawiasty	0,63	50 (50)	6,33	62,5 (50-100)	29,75	261,11 (50-450)	334,81	472,32 (50-2700)
Wybiegowy	0	0	0	0	9,57	450 (450)	48,94	1150 (1100-1200)

Objaśnienia: A – abundancja; I – średnia intensywność inwazji (min-max)

Tab. 3. Rozkład liczebności badanych pasożytów u koni

Pasożyt	N (liczba badanych koni)	Średnia	Mediana	Min.	Max.	Odch. std.	Standard. błąd
<i>E. leucarti</i>	296	0,3378	0,0000	0,00	50,000	4,1030	0,23848
<i>Anoplocephalidae</i>	296	2,7027	0,0000	0,00	100,000	12,7343	0,74017
<i>P. equorum</i>	296	41,0473	0,0000	0,00	5300,000	323,2451	18,78824
<i>Strongylidae</i>	296	368,8136	150,0000	0,00	3050,000	551,3838	32,10281

Liczba oocyst lub jaj (OPG/EPG) stwierdzana u poszczególnych koni była zróżnicowana. Największą liczbę jaj słupkowców w 1 g kału stwierdzono u koni utrzymywanych w systemach naturalnych, przy czym u poszczególnych koni inwazja kształtowała się różnie i wynosiła od 50 nawet do 3050 EPG. Podobną sytuację odnotowano u koni utrzymywanych na pastwiskach trawiastych (tab. 2). Natomiast w grupie koni utrzymywanych w systemie stajennym z dostępem do wybiegów piaszczystych tylko u dwóch koni

Tab. 4. Analiza statystyczna uwzględniająca EPG w zależności od sposobu utrzymania koni

Zależna: słupkowce	Wartość z dla porównań wielokrotnych. Test Kruskala-Wallisa: H (2, N = 190) = 8,446476 p = 0,0147		
	1 R: 100,72	2 R: 80,714	3 R: 164,75
Naturalny		2,281544	1,634205
Trawiasty	2,281544		2,123519
Wybiegowy	1,634205	2,123519	
Zależna: słupkowce	Wartość p dla porównań wielokrotnych. Test Kruskala-Wallisa: H (2, N = 190) = 8,446476 p = 0,0147		
	1 R: 100,72	2 R: 80,714	3 R: 164,75
Naturalny		0,067549	0,306647
Trawiasty	0,067549		0,101131
Wybiegowy	0,306647	0,101131	

Tab. 5. Analiza statystyczna uwzględniająca średnie zagęszczenie liczby jaj (abundancję) w zależności od sposobu utrzymania koni

Zależna: słupkowce	Test Kruskala-Wallisa: H (2, N = 296) = 64,19891 p = 0,00001		
	1 R: 172,29	2 R: 147,08	3 R: 62,223
Naturalny		2,168480	7,824251
Trawiasty	2,168480		5,399777
Wybiegowy	7,824251	5,399777	
Zależna: słupkowce	Wartość p dla porównań wielokrotnych. Test Kruskala-Wallisa: H (2, N = 296) = 64,19891 p = 0,00001		
	1 R: 172,29	2 R: 147,08	3 R: 62,223
Naturalny		0,090367	0,0000001
Trawiasty	0,090367		0,0000001
Wybiegowy	0,0000001	0,0000001	

stwierdzono inwazję słupkowców i jej intensywność występowała na zbliżonym wysokim poziomie. Prewalencja dotycząca pozostałych stwierdzanych pasożytów była niewielka, a liczba stwierdzanych jaj w danych grupach była także bardzo zróżnicowana, największe różnice występowały wśród koni utrzymywanych na pastwiskach naturalnych (50-5300 EPG).

W celu przedstawienia analiz statystycznych wykonano rozkład liczebności stwierdzanych pasożytów. Ze względu na uzyskane wyniki do dalszych analiz statystycznych wykorzystano dane związane z inwazją słupkowców (tab. 3). Pozostałe inwazje nie zostały uwzględnione w analizie statystycznej ze względu na niską prewalencję, często w badanych grupach zarażone były jedynie pojedyncze konie.

Przeprowadzona za pomocą testu Kruskala-Wallisa analiza uwzględniająca zależności między sposobem utrzymania a intensywnością inwazji słupkowców nie ujawniła istnienia istotnych różnic statystycznych (tab. 4). Średnie EPG było zdecydowanie wyższe w grupie koni utrzymywanych w systemie wybiegowym, ale należy podkreślić, że w tej grupie jedynie dwa konie były zarażone, dlatego trudno uzyskany wynik porównywać z innymi grupami. Natomiast przeprowadzona analiza uwzględniająca zależność między sposobem utrzymania a występowaniem pasożytów ujawniła istnienie istotnych statystycznie różnic w zakresie abundancji (uwzględniając liczbę jaj w 1 g kału z rozłożeniem na wszystkie badane konie) pomiędzy grupą 1 i 3 ($p_i = 0,0000001$) oraz 2 i 3 ($p_i = 0,0000001$). Dodatkowo w tabeli 6 przedstawiono statystyki opisowe dla wyodrębnionych grup

Tab. 6. Statystyka opisowa dotycząca średniego zagęszczenia wydalaných jaj słupkowców (abundancję) dla wyodrębnionych grup koni

Systemy utrzymania koni	N ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maksimum	Odch. std.	Standard. błąd
Naturalny	170	473,6686	300,0000	0,00	3050,000	585,5163	45,03971
Trawiasty	79	334,8101	100,0000	0,00	2700,000	536,9879	60,41586
Wybiegowy	47	48,93617	0,00	0,00	1200,000	234,8657	34,25868

koni. W celu ilustracji różnic w różnych systemach utrzymania przedstawiono je na rycinie 1.

Uzyskane wyniki wskazują, że prewalencja u koni w południowej Polsce (66,9%), podobnie jak w in-

Ryc. 1. Średnie zagęszczenie wydalaných jaj słupkowców w różnych systemach utrzymania

nych rejonach kraju jest wysoka (3, 6, 9, 12, 16). Dominującą inwazją są słupkowce, dla których średnia ekstensywność wynosiła 64,2% i była zróżnicowana w zależności od warunków położenia oraz utrzymania poszczególnych stajni, kształtując się od 31,8% do 100%. Jedynie w stajni, w której konie korzystały z wybiegów ubogich w roślinność, odsetek zwierząt zarażonych słupkowcami był niewielki i wynosił 4,3%. W stajniach, w których konie korzystały z naturalnych pastwisk, prevalencja wynosiła 100%. Wyniki własne potwierdzają dane uzyskane na tych terenach przez innych autorów w latach wcześniejszych, którzy także wskazali wysoką ekstensywność zarażenia słupkowcami (36,3-87,1%). Podobnie jak w obecnych badaniach stwierdzono niższą prevalencję u koni przebywających na wybiegach (3). Także w innych rejonach Polski odsetek koni zarażonych słupkowcami utrzymywał się na wysokim poziomie (6, 9, 16). Interesujące jest, że mimo różnic atmosferycznych występujących między terenami górzystymi na południu Polski a nizinnymi w rejonach północno-wschodnich odsetek koni zarażonych utrzymywał się na podobnym poziomie. W obu przypadkach nawet 100% koników polskich w rezerwatach na terenach Parków Narodowych czy korzystających z naturalnych pastwisk położonych w lesie było zarażonych słupkowcami (14). Natomiast u koni utrzymywanych indywidualnie lub w agroturystyce prevalencja związana z inwazją słupkowców kształtowała się na niższym poziomie (51,7-64,3%) (16). Uzyskane wyniki mogą być związane z odpornością larw L3 występujących na pastwiskach. W środowisku naturalnym przy optymalnych warunkach (20-25°C) rozwój słupkowców do postaci inwazyjnej trwa ok. tygodnia, a inwazyjne larwy przeżywają do 20 tygodni (3, 5, 13), dlatego długotrwały czas przebywania koni na pastwiskach, w szczególności naturalnych, sprzyja powtórny inwazjom i utrzymywaniu się inwazji w stadzie. Zwłaszcza zacienione pastwiska oraz wyższa wilgotność podłoża sprawiają, że larwy L3 nie są narażone na wysychanie w takim stopniu, jak na terenach piaszczystych z ubogą roślinnością. Badania prowadzone w innych krajach także wskazują na wysoki odsetek koni zarażonych słupkowcami. W porównaniu do wyników własnych podobną prevalencję stwierdzono w południowej Anglii (63,9%) (10), natomiast wyższą w Rumunii 79,3-88,4% (1).

Prevalencja utrzymuje się na podobnym poziomie, jeśli chodzi o zarobaczenie koni glistą *P. equorum* czy tasiemcami z rodziny Anoplocephalidae. Porównując wyniki własne z danymi uzyskanymi przez innych autorów zauważa się, że ekstensywność na terenach południowych utrzymuje się od lat na zbliżonym poziomie i jest niska (badania własne: odpowiednio: 9,5% i 4,7% oraz 3,5-5,5% i 6,7% Gawor i wsp. (3)). Podobna prevalencja występuje także w rejonie północno-wschodnim (odpowiednio: 4,3% i 2,1%) (16), choć w obu regionach występuje odmienne ukształ-

towanie terenów i nieco inne warunki atmosferyczne. Natomiast w przypadku tasiemców u koni w regionie środkowo-wschodnim Polski prevalencja była zdecydowanie wyższa (22,7% i 19,9%) (7). Na powyższy fakt mogą wpływać różne czynniki: w odniesieniu do inwazji tasiemców ważny jest rodzaj pastwisk, z których korzystają konie, czy istnieją dogodne warunki do przebiegu pełnego cyklu rozwojowego. Należy zwrócić uwagę, że nie tylko odpowiednie warunki środowiskowe, ale także zagęszczenie zwierząt na danym terenie sprzyja inwazji pasożytów. Stwierdzono, że u koni przebywających w stadninach lub utrzymywanych indywidualnie, ale korzystających ze wspólnego pastwiska, ekstensywność dotycząca inwazji tasiemców wynosiła kilkanaście procent, w odróżnieniu od koni z tych samych terenów korzystających z indywidualnych pastwisk, gdzie nie stwierdzono inwazji tasiemców (7). Badaniami własnymi nie były objęte konie utrzymywane indywidualnie, a tasiemcę z rodziny Anoplocephalidae stwierdzano jedynie u koni korzystających z pastwisk, co wskazuje na występowanie tam żywicieli pośrednich. Badania prowadzone w innych krajach, np. w Rumunii, także potwierdzają podobny odsetek koni zarażonych tasiemcami (6,6%). Natomiast prevalencja dotycząca *P. equorum* (13,4-14,9%) była tam zdecydowanie wyższa w odniesieniu do wyników uzyskanych w badaniach własnych i porównywalna do stwierdzanych w środkowo-wschodniej Polsce (1).

W dyskusji trudno odnieść się do inwazji *E. leucarti*, ponieważ powyższa inwazja została stwierdzona jedynie u dwóch koni korzystających z pastwisk naturalnych i trawiastych. Natomiast badania prowadzone w innych rejonach kraju wskazują na wyższą prevalencję 4,35% (18). Podobnie w innych krajach odsetek koni zarażonych był zróżnicowany od kilku do kilkunastu procent (2,9-13,5%) (1, 8). Niska prevalencja w badaniach własnych może wynikać z faktu, że badaniami objęto głównie konie starsze, powyżej 1 roku życia. Natomiast inni autorzy stwierdzili najczęściej inwazję *E. leucarti* u koni poniżej 1 roku życia (1, 8, 18).

W literaturze nie ma zbyt dużo informacji dotyczących zależności między sposobem utrzymywania koni a intensywnością inwazji czy abundancją. Slivinska i wsp. (14, 15) w swoich badaniach uwzględniają EPG u koników polskich w różnych systemach utrzymania z terenu północno-wschodniej Polski. Średnie EPG w poszczególnych grupach było zróżnicowane, największą liczbę stwierdzono u koników wolno żyjących, przebywających w rezerwacie (1025-1425 EPG), zaś najniższą w grupie koników przebywających w stajni (529,2-541,7) (15). Natomiast u koni pochodzących z centralnej Polski i utrzymywanych w stajniach liczba stwierdzanych jaj była zdecydowanie niższa i wynosiła średnio 290,7 EPG (14). Wysoką intensywność inwazji stwierdzano także w innych

krajach, gdzie u ponad 50% wynosiła ponad 1000 jaj słupkowców w 1 g kału (EPG) (1). Badania własne także potwierdzają wysoką intensywność inwazji u koni korzystających z pastwisk i odmiennie niż u innych autorów, także wysoką wśród koni korzystających z wybiegów z ubogą roślinnością. Wysoka intensywność inwazji wśród koni korzystających z wybiegów piaszczystych dotyczyła jedynie dwóch koni w stadzie, pozostałe zwierzęta były wolne od tej inwazji.

Podsumowując można stwierdzić, że mimo dostępności skutecznych preparatów przeciwwrobaczych i prowadzonych zabiegów zwalczania, inwazja słupkowców ciągle stanowi największy problem. Warto zauważyć, że oprócz określenia intensywności inwazji należy oznaczać abundancję, na podstawie której można przypuszczać, w jakim stopniu konie wolne od pasożytów narażone są na inwazje. Niekiedy na podstawie określenia samej intensywności inwazji można wyciągnąć fałszywe wnioski, np. intensywność może być wysoka, a w stadzie zarażone są tylko pojedyncze osobniki, które w mniejszym stopniu stanowią zagrożenie dla pozostałych koni niż w grupach, w których mimo niższej intensywności inwazji abundancja była wyższa. Ważne jest prowadzenie diagnostyki i wytypowanie zwierząt, które mogą stanowić źródło zanieczyszczenia środowiska i zarażenia koni wolnych od inwazji. Mając na uwadze powyższy fakt, należy rozpatrywać poszczególne inwazje indywidualnie, biorąc pod uwagę różne czynniki, m.in. skuteczność leku, przyswajalność czy rozwijającą się lekooporność. Szczególnie w grupach koni utrzymywanych z dostępem do wybiegów z ubogą roślinnością jest zdecydowanie łatwiej kontrolować i monitorować indywidualne przypadki, gdyż tereny, na których przebywają konie, nie stanowią takiego źródła zagrożenia, jak tereny typowo pastwiskowe, gdzie formy inwazyjne mają sprzyjające warunki do rozwoju.

Piśmiennictwo

1. Bazatu M. C., Mitrea I. L., Lyons E., Ionita M.: Epidemiological study on parasite infections in horses from different types of equine establishments, Romania. *AgroLife Scientific Journal* 2016, 5, 31-35.
2. Bonneau S., Maynard L., Tomczuk K., Kok D., Eun H. M.: Anthelmintic efficacies of a tablet formula of ivermectin-praziquantel on horses experimentally infected with three *Strongylus* species. *Parasitol. Res.* 2009, 105, 817-823.
3. Gawor J.: Occurrence of Strongylidae (Nematoda: Strongyloidea) in Polish horses „tarpan” from Popielne Reserve. *Wiad. Parazytol.* 2000, 46, 87-92.
4. Gawor J., Kornaś S., Charcenko V., Nowosad B., Skalska M.: Pasożyty jelitowe zagrożeniem zdrowia koni w różnych warunkach chowu. *Med. Weter.* 2006, 62, 331-334.
5. Gundlach J. L., Sądziowski A. B.: Diagnostyka i zwalczanie inwazji pasożytów u zwierząt. Wydawnictwo AR, Lublin 1992.
6. Gundlach J. L., Sądziowski A. B., Tomczuk K., Studzińska M. B.: Pasożyty przewodu pokarmowego koni z terenu Lubelszczyzny w świetle badań koproskopowych i sekcyjnych. *Med. Weter.* 2004, 60, 1089-1092.
7. Gundlach J. L., Tomczuk K., Studzińska M., Sądziowski A. B.: Occurrence of tapeworms in horses from East-Central Poland. *Med. Weter.* 2003, 59, 892-894.
8. Güleğen E., Girgisin O., Girgisin A. O., Cirak V. Y.: *Eimeria leuckarti* infections in sport horses in Northwest Turkey. *Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift* 2016, 129, 52-55.
9. Kornaś S., Nowosad B., Skalska M.: Zarażenie pasożytami przewodu pokarmowego koni w zależności od warunków utrzymywania. *Med. Weter.* 2004, 60, 853-856.
10. Lester H. E., Spanton J., Stratford C. H., Bartley D. J., Morgan E. R., Hodgkinson J. E., Coumbe K., Mair T., Swan B., Lemon G., Cookson R., Matthews J. B.: Anthelmintic efficacy against cyathostomins in horses in Southern England. *Vet. Parasitol.* 2013, 197, 189-196.
11. Roczeń-Karczmarsz M., Tomczuk K.: Oribatid mites as vectors of invasive diseases. *Acarologia* 2016, 56, 613-623.
12. Romaniuk K., Jaworski Z., Snarska A.: The occurrence of internal parasites in the primitive Polish horses from forest breeding (in Polish). *Med. Weter.* 2001, 57, 204-206.
13. Rupasinghe D., Ogbourne C. P.: Laboratory studies on the effect of temperature on the development of the free-living stages of some strongylid nematodes of the horse. *Zeitschrift für Parasitenkunde* 1978, 55, 249-253.
14. Slivinska K., Kharchenko V., Wróblewski Z., Gawor J., Kuzmina T.: Parasitological survey of Polish primitive horses (*Equus caballus gmelini* Ang.): influence of age, sex and management strategies on the parasite community. *Helminthologia* 2016, 53, 233-242.
15. Slivinska K., Wróblewski Z., Gawor J.: Gastrointestinal parasites of the Polish primitive horses from the Biebrza National Park. *Helminthologia* 2016, 53, 39-46.
16. Sokół R., Raś-Noryńska M., Michalczyk M., Raś A., Rapach-Leonard A., Koziatka S.: Estimation of infection of internal parasites in horses from different type of farms. *Annals of Parasitology* 2015, 61:189-192.
17. Studzińska M. B., Tomczuk K., Demkowska-Kutrzepa M., Szczepaniak K.: The Strongylidae belonging to *Strongylus* genus in horses from southeastern Poland. *Parasitol. Res.* 2012, 111, 1417-1421.
18. Studzińska M. B., Tomczuk K., Sądziowski A. B.: Prevalence of *Eimeria leuckarti* in young horses and usefulness of some coproscopical methods for its detection. *Bull. Vet. Inst. Pulawy* 2008, 52, 541-544.

Adres autora: dr Maria Studzińska, ul. Akademicka 12, 20-033 Lublin;
e-mail: maria.studzinska@up.lublin.pl