

Występowanie pasożytów jelitowych u źrebiąt z hodowli wielkostatdnej

SŁAWOMIR KORNAŚ, MARTA SKALSKA, MARTA BASIAGA

Katedra Zoologii i Ekologii Wydziału Hodowli i Biologii Zwierząt UR,
al. Mickiewicza 24/28 30-059 Kraków

Kornaś S., Skalska M., Basiaga M.

Occurrence of intestinal parasites in foals from big herd farms

Summary

The aim of this study was to determine the prevalence of intestinal parasites in foals from large stud farms during the first year of their life. Between the years 2005 and 2008, a total of 516 foals (211 Pure Blood Arabian [OO] and 305 Thoroughbred [XX]) from big herd farms were examined in order to determine the level of infection with intestinal parasites. Using the McMaster method with centrifugation foals in age groups: 1-3, 4-6, 7-9 and 10-12-months-old were checked. To differentiate the strongyles (*Strongylidae*) larvae, the fecal cultures were done according to Henriksen and Korsholme. On the basis on the results the following parasites were found during the fecal examination: protozoan *Eimeria leuckarti* and nematodes: *Strongyloides westerii*, *Parascaris equorum* and *Strongylidae*. Only the presence of cyathostomins (*Cyathostominae*) were demonstrated. The infection with *Eimeria leuckarti* and *Strongyloides westerii* was greater among XX foals, whereas OO foals were more infected with *Parascaris equorum* and *Cyathostominae*. Among all infected horses, the mono-infections were dominant (69.9%). The type as well as the level of infection with the observed parasites depended on the age of the animal. The infection with *Eimeria leuckarti* and *Strongyloides westerii* was the highest among the youngest foals (up to 3rd month). However, in the case of protozoan, the level of infection decreased with age and the infection with whipworm was low in the entire period of research. Despite regular deworming, a high prevalence of infection with *Parascaris equorum* and *Cyathostominae* was observed and it grew with the animals' age, reaching 26.3% and 43.9% among 10-12-month-old foals, respectively.

Keywords: *Eimeria leuckarti*, nematodes, foals

Zarażenie źrebiąt pasożytami jelitowymi ściśle wiąże się z ich cyklami rozwojowymi oraz systemem odchowu źrebiąt (3, 6, 10, 22). W cyklach rozwojowych pasożytów jelitowych u zwierząt występują formy dyspersyjne (oocysty, jaja lub larwy) w środowisku zewnętrznym, a w organizmie żywiciela – postaci młodociane, które nie osiągnęły jeszcze dojrzałości (okres prepatentny) i postaci dojrzałe produkujące oocysty lub jaja wydalane z kałem zwierząt (okres patentny). Długość cyklu rozwojowego poszczególnych pasożytów jest różna, głównie ze względu na różną długość okresu prepatentnego. Zależnie więc od długości ich cyklu rozwojowego, stwierdzone są u źrebiąt w różnym wieku pasożyty z różnych grup: u źrebiąt najmłodszych (pierwszy miesiąc życia) – węgorzek koński (*Strongyloides westerii*) i pierwotniaki (*Eimeria leuckarti*), u źrebiąt starszych (2,5-4 miesiące) – pierwsze dojrzałe osobniki glisty końskiej (*Parascaris equorum*) i słupekowców małych (*Cyathostominae*), a u źrebiąt kilkumiesięcznych, najczęściej

po ukończeniu pierwszego roku życia – słupekowce duże (*Strongylinae*), w szczególności *Strongylus* spp. (12).

U koni czystej krwi arabskiej (OO) i pełnej krwi angielskiej (XX), okres wyżrebien przypada na miesiące zimowo-wiosenne, z nasileniem porodów od stycznia do marca. Niewielki odsetek wyżrebien ma miejsce w kwietniu i maju danego roku. W pierwszym okresie życia źrebięta obu ras przebywają wraz z matkami w boksach indywidualnych. U rasy OO klacze z młodymi są następnie przeprowadzane na biegałnie i utrzymywane grupowo. Odsadzanie źrebiąt od matek obu ras na różnopłciowe biegałnie ma miejsce po ukończeniu przez nie 6.-7. miesiąca życia. Taki typ hodowli może sprzyjać zarażaniu się źrebiąt pasożytami jelitowymi. Inwazje pasożytów jelitowych u źrebiąt mogą mieć przebieg ciężki, włącznie z zejściem śmiertelnym, ze względu na ich pierwotny charakter i brak wrodzonej odporności źrebiąt na zarażenie. Monitorowanie stanu i dynamiki zarażenia pasożytami,

także źrebiąt regularnie odrobaczanych w hodowlach wielkostatnych, może mieć duże znaczenie w określeniu pojawiania się inwazji patentnej, zastosowania odrobaczania strategicznego, określenia jego skuteczności oraz śledzenia tempa reinwazji pasożytów w lokalnych warunkach środowiskowo-hodowlanych.

Celem badań było określenie poziomu zarażenia pasożytami jelitowymi źrebiąt z hodowli wielkostatnej w pierwszym roku ich życia.

Materiał i metody

Badania parazytologiczne wykonano w warunkach produkcyjnych, bez ingerencji w system utrzymania koni i zabiegi zootechniczno-weterynaryjne prowadzone w tego typu obiektach. Ogółem w latach 2005-2008 przebadano 516 źrebiąt, w tym 211 czystej krwi arabskiej (OO) i 305 pełnej krwi angielskiej (XX). W okresie prowadzenia badań do zwalczania pasożytów stosowano leki na bazie iwermektyny, według schematu odrobaczania w tego typu obiektach: po raz pierwszy po osiągnięciu przez źrebięta drugiego miesiąca życia, a następnie co dwa – trzy miesiące.

Uwzględniając okres rozrodu klaczy tych ras, próbki kału pobierano od źrebiąt w wieku: 1-3 miesiący (grupa I), 4-6 miesiący (grupa II), 7-9 miesiący (grupa III) i 10-12 miesiący (grupa IV), bezpośrednio z prostnicy lub ze świeżo wydalonego kału (zwierzęta starsze). Próbkę kału pobierane były każdorazowo przed powtarzaniem co 2-3 miesiące zabiegami odrobaczania.

Monitoringowe badania koproskopowe wykonano przy użyciu ilościowej metody Mc Mastera z wirowaniem (12), z płynem flotacyjnym stanowiącym roztwór sacharozy, o gęstości $d = 1,28$. W celu różnicowania słupkowców na słupkowce małe (*Cyathostominae*) i słupkowce duże (*Strongylinae*), ze względu na różną ich chorobotwórczość i okres prepatentny, prowadzono hodowle larw tych nicieni według metodyki opracowanej przez Henriksena i Korsholma (14).

Na podstawie uzyskanych wyników badań koproskopowych określono ekstensywność zarażenia oraz liczbę wydalanych z kałem źrebiąt oocyst pierwotniaków (OPG – oocysts per gram) i jaj nicieni (EPG – eggs per gram).

Wyniki i omówienie

Na podstawie badań koproskopowych stwierdzono obecność pierwotniaków (*Eimeria leuckarti*) oraz nicieni: węgorka końskiego (*Strongyloides westerii*), glisty końskiej (*Parascaris equorum*) i słupkowców (*Strongylidae*) u 196 zarażonych źrebiąt. Badania larwoskopowe wykazały obecność tylko słupkowców małych (*Cyathostominae*). Wszystkie wymienione pasożyty występowały u źrebiąt obu ras, lecz zarażenie *Eimeria leuckarti* i *Strongyloides westerii* było większe źrebiąt rasy XX, a *Parascaris equorum* i *Cyathostominae* – źrebiąt rasy OO (tab. 1).

U zarażonych źrebiąt wykazano głównie inwazje jednogatunkowe – 69,9%. Inwazje dwugatunkowe,

Tab. 1. Ekstensywność zarażenia (%) pasożytami jelitowymi oraz liczba oocyst *Eimeria leuckarti* (OPG) i jaj nicieni (EPG) wydalanych z kałem źrebiąt

| Pasożyt | Rasa | | | | Razem (n = 516) | |
|----------------------------------|------------------|------|------------------|------|------------------|------|
| | OO (n = 211) | | XX (n = 305) | | średnio (zakres) | % |
| | średnio (zakres) | % | średnio (zakres) | % | | |
| <i>Eimeria leuckarti</i> | 50 (50) | 0,5 | 87,7 (15-150) | 4,9 | 84,6 (15-150) | 2,3 |
| <i>Strongyloides westerii</i> | 75 (50-100) | 0,9 | 162,5 (150-200) | 1,3 | 133,3 (50-200) | 1,2 |
| <i>Parascaris equorum</i> | 1128,8 (15-7350) | 25,1 | 527,8 (15-3200) | 14,1 | 859,6 (15-7350) | 18,6 |
| Podrodzina <i>Cyathostominae</i> | 260,6 (30-2650) | 33,2 | 367,3 (50-2050) | 24,6 | 315,8 (15-2650) | 28,1 |

Objaśnienie: OO – źrebięta czystej krwi arabskiej; XX – źrebięta pełnej krwi angielskiej

Tab. 2. Rodzaj inwazji stwierdzanych u źrebiąt, przy uwzględnieniu liczby gatunków pasożytów jelitowych u jednego żywiciela (n źrebiąt zarażonych = 196)

| Rodzaj inwazji | | |
|---|------------|-------------|
| Jednogatunkowa | | |
| <i>Eimeria leuckarti</i> | 5,6% (11) | 68,9% (135) |
| <i>Strongyloides westerii</i> | 2,0% (4) | |
| <i>Parascaris equorum</i> | 17,9% (35) | |
| Podrodzina <i>Cyathostominae</i> * | 43,4% (85) | |
| Dwugatunkowa | | |
| <i>Eimeria leuckarti</i> – <i>Parascaris equorum</i> | 0,5% (1) | 30,1% (59) |
| <i>Parascaris equorum</i> – <i>Cyathostominae</i> | 29,6% (58) | |
| Trójgatunkowa | | |
| <i>Strongyloides westerii</i> – <i>Parascaris equorum</i> – <i>Cyathostominae</i> | 1% (2) | 1% (2) |

Objaśnienie: * – *Cyathostominae* obejmują w Polsce 26 gatunków nicieni o prawdopodobnie takim samym cyklu rozwojowym (Kornaś i wsp. 2010)

z dominacją zgrupowania *Parascaris equorum* – *Cyathostominae* występowały u 30,1% źrebiąt, a trójgatunkowe (*Strongyloides westerii* – *Parascaris equorum* – *Cyathostominae*) tylko u 1% źrebiąt (tab. 2).

Zarażenie źrebiąt w poszczególnych grupach wiekowych było zróżnicowane (tab. 3). Największe zarażenie *Eimeria leuckarti* stwierdzono u źrebiąt z grupy I – 16,2%, które zmniejszało się wraz z wiekiem źrebiąt. Zarażenie *Strongyloides westerii* było niskie w całym okresie badań (1,2%) i podobnie jak w przypadku pierwotniaków, największe u źrebiąt najmłodszych. Glisty stwierdzano po raz pierwszy u źrebiąt z grupy II, tj. powyżej trzeciego miesiąca życia. Glisty wykazano średnio aż u 18,6% źrebiąt. Z kolei ekstensywność zarażenia słupkowcami małymi rosła z wiekiem źrebiąt, osiągając wartość 43,9% u źrebiąt najstarszych. Źrebięta wydalają z kałem niewielką średnią liczbę oocyst *Eimeria leuckarti* (do 150 OPG) i jaj *Strongylo-*

Tab. 3. Ekstensywność zarażenia (%) pasożytami jelitowymi oraz średnia liczba oocyst *Eimeria leuckarti* (OPG) i jaj nicieni (EPG) wydalanych z kałem w zależności od wieku źrebiąt

| Pasożyt | Grupa | | | | | | | |
|----------------------------------|------------------|------|------------------|------|------------------|------|------------------|------|
| | I (n = 37) | | II (n = 106) | | III (n = 316) | | IV (n = 57) | |
| | średnio (zakres) | % | średnio (zakres) | % | średnio (zakres) | % | średnio (zakres) | % |
| <i>Eimeria leuckarti</i> | 85,8 (15-150) | 16,2 | 50 (50) | 2,8 | 116,7 (50-150) | 0,9 | 0 | 0 |
| <i>Strongyloides westerii</i> | 150 (150) | 2,7 | 0 | 0 | 130 (50-200) | 1,6 | 0 | 0 |
| <i>Parascaris equorum</i> | 0 | 0 | 733 (15-5300) | 18,9 | 979,4 (15-7350) | 19,3 | 541 (15-1100) | 26,3 |
| Podrodzina <i>Cyathostominae</i> | 100 (50-150) | 16,2 | 438,8 (30-2050) | 22,6 | 272,2 (50-1500) | 28,5 | 406,6 (15-2650) | 43,9 |

ides westerii (do 200 EPG), natomiast dużą liczbę jaj *Parascaris equorum* (do 7350 EPG) i *Cyathostominae* (do 2650 EPG) (tab. 3).

Wszystkie stwierdzone pasożyty występowały u źrebiąt obu ras, które utrzymywane są podobnie w tego typu hodowli. Niewielkie różnice w poziomie zarażenia, głównie *Eimeria leuckarti* i *Strongyloides westerii* (większe u źrebiąt rasy XX) mogą wynikać z dłuższego przebywania źrebiąt rasy XX w boksach wspólnie z klaczami matkami niż u rasy OO.

Duże zarażenie źrebiąt najmłodszych, w porównaniu ze źrebiętami z kolejnych grup wiekowych, pasożytami *Eimeria leuckarti* i *Strongyloides westerii* wynika z krótkiego w ich rozwoju okresu prepatentnego, odpowiednio, 7-14 dni (29, 31) i około 30 dni (3, 28).

Zarażenie *Eimeria leuckarti* następuje drogą doustną, poprzez zjedanie inwazyjnych oocyst ze środowiska zewnętrznego. W krajowym piśmiennictwie badania dotyczące zarażenia koni *Eimeria leuckarti* są nieliczne. W ostatnich latach jedynie Gundlach i wsp. (13) wykazali obecność tego pierwotniaka u około 7% źrebiąt utrzymywanych w różnych systemach chowu. W badaniach zagranicznych *Eimeria leuckarti* stwierdzano znacznie częściej, a zarażenie tym pierwotniakiem sięgało nawet kilkudziesięciu procent badanych źrebiąt (1, 3, 23, 25-27). Zarażenie patentne utrzymuje się u źrebiąt przez kilka kolejnych miesięcy ich życia. W badaniach własnych oocysty tego pierwotniaka stwierdzano w kale źrebiąt do 10. miesiąca życia (0,9%). Podobnie inni autorzy stwierdzali oocysty *Eimeria leuckarti* u źrebiąt w wieku do: 185 (23), 191 (3) lub 301 dni (26). U koni dorosłych inwazje te przebiegają najczęściej subklinicznie i oocysty są rzadko znajdowane w kale. W badaniach własnych w kale źrebiąt w wieku 10-12 miesięcy nie stwierdzano oocyst *Eimeria leuckarti*. Potwierdzają to wyniki między innymi Epe i wsp. (8, 9) oraz Mircka (30).

Z kolei zarażenie źrebiąt węgorkiem *Strongyloides westerii* następuje najczęściej drogą laktogenną – larwami inwazyjnymi pobudzonymi w czasie ciąży z tkanek klaczy, jak i pokarmową, poprzez zjedanie larw inwazyjnych występujących w środowisku zewnętr-

nym, które mogą także przenikać przez skórę źrebiąt. Węgorkiem *Strongyloides westerii*, podobnie jak w przypadku *Eimeria leuckarti*, najbardziej zarażone były źrebięta najmłodsze (2,7%). Wyniki badań wielu autorów potwierdzają znacznie większe zarażenie węgorkiem źrebiąt (2, 29, 31) niż koni dorosłych (8, 15).

U źrebiąt starszych stwierdzano najczęściej *Parascaris equorum* i *Cyathostominae*, których okres prepatentny jest znacznie dłuższy i wynosi, odpowiednio, 70-110 dni (6, 24) i 54-62 dni

(22). Nie jest natomiast znana długość cyklu rozwojowego poszczególnych gatunków zgrupowania *Cyathostominae*, których w Polsce stwierdzono dotychczas 26 (16). Według Gundlacha i Sadzikowskiego (12) okres prepatentny u tych nicieni wynosi 1,5-3 miesiące.

Jaja *Parascaris equorum* stwierdzano po raz pierwszy u źrebiąt, które ukończyły trzy miesiące życia (grupa II). Podobnie według Claytona (5), nasilenie glistnicy przypada na koniec trzeciego miesiąca życia źrebiąt, lecz zmniejsza się ono w wieku około 5-7 miesięcy ze względu na nabywaną przez zwierzęta odporność. Natomiast w badaniach własnych zarażenie glistą końską w kolejnych grupach wiekowych źrebiąt nieco wzrastało. Zarażenie koni starszych, w tym szczególnie jednorocznych i 2-letnich, z wydalaniem z ich kałem znacznej liczby jaj glisty potwierdzają wyniki innych badań własnych (17). Występowanie glist należy zatem wiązać nie tylko z wiekiem koni, ale przede wszystkim z warunkami ich utrzymania i systemem chowu, które w znacznym stopniu mogą wpływać na poziom zarażenia tym pasożytem (18).

U źrebiąt stwierdzono także słupekowce. Badania larwoskopowe potwierdziły obecność jedynie słupekowców małych (*Cyathostominae*). Brak larw słupekowców dużych (*Strongylinae*) u badanych źrebiąt wynika z długiego w ich rozwoju okresu prepatentnego (od kilku do kilkunastu miesięcy), przebiegającego poza układem pokarmowym żywiciela. W niniejszych badaniach słupekowce małe stwierdzano najczęściej, ponadto we wszystkich grupach wiekowych źrebiąt. Świadczy to o powszechnym ich występowaniu u koni, co potwierdzają wyniki badań wielu autorów (4, 11, 13, 18, 20, 33). Obecność jaj słupekowców w kale źrebiąt najmłodszych (16,2%) może wynikać ze zjawiska koprofagii, która może utrzymywać się nawet do 19. tygodnia ich życia (7, 10). Zarażenie źrebiąt słupekowcami wzrastało wraz z ich wiekiem (do 43,9% w grupie IV), po kontakcie źrebiąt z pastwiskiem, na którym larwy inwazyjne tych nicieni znajdują najdogodniejsze warunki do rozwoju.

Na zarażenie poszczególnymi pasożytami źrebiąt do jednego roku życia w znacznym stopniu wpływa dłu-

gość ich cyklu rozwojowego (okres prepatentny). Im krótszy okres prepatentny w cyklu rozwojowym pasożyta, tym wcześniejsze (źrebięta najmłodsze) stwierdzanie jego występowania u źrebiąt. W przypadku obecności form rozwojowych w kale źrebiąt wcześniej niż długość okresu prepatentnego danego pasożyta, należy brać pod uwagę zjawisko koprofagii. Badania monitorujące rodzaj i poziom zarażenia źrebiąt mają znaczenie praktyczne, także w hodowlach wielkostatnych, w których odrobaczanie źrebiąt jest prowadzone regularnie. Znajomość kolejności występowania u źrebiąt poszczególnych pasożytów jelitowych umożliwia dokładne określenie pojawiania się inwazji patentnej, a tym samym podjęcie działań profilaktycznych. Konsekwencje intensywnej inwazji tych pasożytów są bowiem poważnym problemem w odchowie źrebiąt (12, 19, 21, 32, 33).

Piśmiennictwo

- Bauer C.: Prevalence of *Eimeria leuckarti* (Fleisch, 1883) and intensity of faecal oocyst output in a herd of horses during a summer grazing season. *Vet. Parasitol.* 1988, 30, 11-15.
- Beelitz P., Gobel E., Gothe R.: Spectrum of species and incidence of endoparasites in foals and their mother mares from breeding farms with and without anthelmintic prophylaxis in upper Bavaria. *Tierärztl. Prax.* 1996, 24, 48-54.
- Beelitz P., Rieder N., Gothe R.: *Eimeria leuckarti* infections in foals and their mothers in upper Bavaria. *Tierärztl. Prax.* 1994, 22, 377-381.
- Betlejewska K.: Dynamika inwazji słupkowców małych (*Cyathostominae*) u koni w cyklu rocznym. *Medycyna Wet.* 2000, 56, 36-38.
- Clayton H. M.: Ascarids. Recent advances. *Vet. Clin. North Am. Equine Pract.* 1986, 2, 313-328.
- Clayton H. M., Duncan J. L.: The migration and development of *Parascaris equorum*. *Int. J. Parasit.* 1979, 9, 285-292.
- Crowell-Davis S. L., Houpt K. A.: Coprophagy by foals: effect of age and possible functions. *Equine. Vet. J.* 1985, 17, 17-19.
- Epe C., Coati N., Schnieder T.: Results of parasitological examinations of faecal samples from horses, ruminants, pigs, dogs, cats, hedgehogs and rabbits between 1998 and 2002. *Dtsch. Tierärztl. Wochenschr.* 2004, 111, 243-247.
- Epe C., Ising-Volmer S., Stoye M.: Parasitological faecal studies of equids, dogs, cats and hedgehogs during the years 1984-1991. *Dtsch. Tierärztl. Wochenschr.* 1993, 100, 426-428.
- Gawor J.: Koprofagia u źrebiąt – zjawisko fizjologiczne i jego znaczenie w szerzeniu inwazji nicieni jelitowych u młodych koni. *Mag. Wet.* 1995, 15, 23-24.
- Gawor J., Kornaś S., Charčenko V., Nowosad B., Skalska M.: Pasożyty jelitowe zagrożeniem zdrowia koni w różnych warunkach chowu. *Medycyna Wet.* 2006, 62, 331-334.
- Gundlach J. L., Sadzikowski A. B.: Parazytologia i parazytozy zwierząt. PWRiL, Warszawa 2004.
- Gundlach J. L., Sadzikowski A. B., Tomczuk K., Studzińska M.: Pasożyty przewodu pokarmowego koni z terenu Lubelszczyzny w świetle badań koproskopowych i sekcyjnych. *Medycyna Wet.* 2004, 60, 1089-1092.
- Henriksen S. A., Korsholme M.: A method for culture and recovery of gastrointestinal strongyle larvae. *Nord Vet. Med.* 1983, 35, 429-430.
- Hoglund J., Ljungstrom B. L., Nilsson O., Lundquist H., Osterman E., Uggla A.: Occurrence of *Gasterophilus intestinalis* and some parasitic nematodes of horses in Sweden. *Acta. Vet. Scand.* 1997, 38, 157-165.
- Kornaś S., Basiaga M., Kharchenko V. Z.: Composition of the cyathostomins species in horses with a special focus on *Cylicocyclus brevicapsulatus*. *Medycyna Wet.* 2011, 67, 48-50.
- Kornaś S., Nowosad B., Skalska M.: Występowanie glisty *Parascaris equorum* u koni w różnych systemach chowu. *Medycyna Wet.* 2004a, 60, 412-414.
- Kornaś S., Nowosad B., Skalska M.: Zażenie pasożytami przewodu pokarmowego koni w zależności od warunków utrzymania. *Medycyna. Wet.* 2004b, 60, 853-856.
- Kornaś S., Skalska M., Nowosad B.: Occurrence of roundworm (*Parascaris equorum*) in horses from small farms based on necropsy. *Wiad. Parazyt.* 2006, 52, 323-326.
- Kornaś S., Skalska M., Nowosad B., Gawor J., Kharchenko V., Cabaret J.: Occurrence of strongyles (*Strongylidae*) in horses from small farms on the basis on necropsy. *Pol. J. Vet. Sci.* 2009, 12, 225-230.
- Lind E. O., Christensson D.: Anthelmintic efficacy on *Parascaris equorum* in foals on Swedish studs. *Acta Vet. Scand.* (w druku)
- Love S., Duncan J. L.: The development of naturally acquired cyathostome infection in ponies. *Vet. Parasitol.* 1992, 44, 127-142.
- Lyons E. T., Drudge J. H., Tolliver S. C.: Natural infection with *Eimeria leuckarti*: prevalence of oocysts in faeces of horse foals on several farms in Kentucky during 1986. *Am. J. Vet. Res.* 1988, 49, 96-98.
- Lyons E. T., Drudge J. H., Tolliver S. C.: Studies on the development and chemotherapy of larvae of *Parascaris equorum* (Nematoda: Ascaridoidea) in experimentally and naturally infected foals. *J. Parasitol.* 1976, 62, 453-459.
- Lyons E. T., Tolliver S. C.: Prevalence of parasite eggs (*Strongyloides westeri*, *Parascaris equorum*, and *Strongyles*) and oocysts (*Eimeria leuckarti*) in the feces of Thoroughbred foals on 14 farms in central Kentucky in 2003. *Parasitol. Res.* 2004, 92, 400-404.
- Lyons E. T., Tolliver S. C., Collins S. S.: Field studies on endoparasites of Thoroughbred foals on seven farms in central Kentucky in 2004. *Parasitol. Res.* 2006, 98, 496-500.
- Lyons E. T., Tolliver S. C., Rathgeber R. A., Collins S. S.: Parasite field study in central Kentucky on thoroughbred foals (born in 2004) treated with pyrantel tartrate daily and other parasiticides periodically. *Parasitol. Res.* 2007, 100, 473-478.
- McQueary C. A., Worley D. E., Catlin J. E.: Observations on the life cycle and prevalence of *Eimeria leuckarti* in horses in Montana. *Am. J. Vet. Res.* 1977, 38, 1673-1674.
- Mirck M. H.: *Strongyloides westerii* Ihle, 1917 (Nematoda: Strongyloidea). Parasitological features of natural infection. *Tijdschr. Diergeneesk.* 1977, 102, 1039-1043.
- Mirck M. H.: Studying the faeces for the presence of parasites in horses and ponies. *Tijdschr. Diergeneesk.* 1978b, 103, 991-997.
- Mirck M. H., Franken P.: *Strongyloides westerii* Ihle, 1917 (Nematoda: Strongyloidea) II. Parasitological and haematological features of experimental infection. *Tijdschr. Diergeneesk.* 1978a, 103, 355-360.
- Nowak I.: Kokcydioza koni. *Mag. Wet.* 2007, 16, 24-28.
- Romanuk K., Jaworski Z., Snarska A.: Dynamika inwazji nicieni z rodziny *Strongylidae* u koników polskich i źrebiąt. *Medycyna Wet.* 2002, 58, 467-469.

Adres autora: dr inż. Sławomir Kornaś, al. Mickiewicza 24/28, 30-059 Kraków; e-mail: s.kornas@ur.krakow.pl