

Ocena stanu skażenia gleby jajami geohelmintów na terenie Wrocławia

The evaluation of soil contamination with geohelminth eggs in the area of Wrocław, Poland

Agnieszka Perec-Matysiak, Joanna Hildebrand, Grzegorz Zaleśny,
Anna Okulewicz, Anna Fatuła

Zakład Parazytologii, Instytut Genetyki i Mikrobiologii, Uniwersytet Wrocławski, ul. Przybyszewskiego 63, 51-148 Wrocław; E-mail: perec@microb.uni.wroc.pl

ABSTRACT. The main source of many zoonoses is soil contaminated with feline and canine faeces. The aim of this study was to examine the degree of soil contamination with geohelminth eggs in the area of Wrocław. Within 2006–2007 a total of 185 soil samples (parks, backyards, playgrounds and city squares) from area were collected and then examined using flotation technique in saturated sodium nitrate. The helminth eggs were found in 37 (20%) samples. The highest rate of contamination was in the city squares (38.2%). The eggs were also found in 29.1% of backyards. Parks and playgrounds with sandpits were free of any contamination. The prevalence of helminth eggs in positive samples was as follows: *Toxocara* spp. 3.2%, *Uncinaria stenocephala* 7.0%, *Ancylostoma caninum* 4.9% and *Trichuris vulpis* 4.9%.

Key words: geohelminths, parasite eggs, soil contamination, Poland

Wstęp

W krajach rozwiniętych głównymi sprawcami biologicznego skażenia gleby w miastach są odchody psów i kotów. Mimo zaleceń i apeli nie udało się w Polsce wprowadzić powszechnego obowiązku zbierania, a następnie utylizacji odchodów zwierząt [1].

Badania zarażenia psów i kotów pasożytami jelitowymi podejmowane są ze względu na ochronę zdrowia zwierząt i ludzi. Istnieje potencjalne zagrożenie przenoszenia na ludzi, szczególnie dzieci, niektórych odzwierzęcych pasożytów, często niebezpiecznych i trudnych w leczeniu, takich jak np. toksokaroza wywołwana przez nicienie z rodzaju *Toxocara* spp. Nierzadkie są również przypadki zakażenia innymi, nieswoistymi dla człowieka pasożytami jelitowymi, takimi jak *Dipylidium caninum*, *Trichuris vulpis* czy *Ancylostoma* spp. [2].

Jednak do najczęstszych antropozoonoz o dużym

znaczeniu klinicznym należy toksokaroza [3]. Nicienie *Toxocara* spp. występują niemal u wszystkich szczeniąt. Toksokaroza u ludzi niekiedy wiąże się z wystąpieniem poważnych objawów chorobowych określanych jako zespół larwy wędrującej trzewnej VLM lub ocznej OLM. Skażenie gleby jajami *Toxocara* spp. jest wskaźnikiem ryzyka wystąpienia toksokarozy u ludzi oraz bioindykatorem stanu sanitarnego gleby. Jaja po wydaleniu wraz z kałem żywiciela utrzymują się blisko powierzchni gruntu i przeżywają w nim nawet przez 6 lat, co sprzyja ich stopniowej kumulacji. Znamienne jest to, że najczęściej jaj stwierdza się na przydomowych podwórkach, które są częstym miejscem zabaw dzieci [1].

Badania przeprowadzone przez Mizgajską i wsp. [4] wykazały proporcjonalną zależność pomiędzy stopniem skażenia gleby inwazyjnymi jajami *Toxocara* spp. a częstością występowania przeciwciał anty-*Toxocara* u dzieci. Z kolei stopień zanieczyszczenia terenu w dużej mierze związany jest z czę-

stością występowania zwierząt będących głównym źródłem tego pasożyta na danym obszarze [5]. Kontrole skażenia środowiska jajami *Toxocara* spp. prowadzi się na różnego typu obszarach na całym świecie. Monitoruje się parki, place zabaw, tereny szkolne, place miejskie, centra dużych miast, jak i ich obrzeża, a także gospodarstwa rolne, ośrodki wypoczynkowe, prywatne posesje i tereny wokół blokowisk [6].

Podjęmowano również badania mające na celu określenie sezonowości występowania jaj *Toxocara* spp. w glebie i piasku. Powszechnie uważa się, iż wiosna i lato, sprzyjając pobytom zwierząt na wolnym powietrzu, to czas zwiększonej częstości występowania jaj w środowisku. Jest to też czas pojawienia się młodych kociąt i szczeniąt – głównych siewców jaj *Toxocara* spp. [7]. Zagrożenie toksokarozą, może stanowić także rozbudowujący się nowy model hodowli i sprzedaży psów rasowych z masowych hodowli [8].

Tęgoryjce z rodziny Ancylostomatidae (*Uncinaria stenocephala* i *Ancylostoma caninum*) należą do najczęściej występujących obok glist pasożytów psów [9]. Oporność jaj i larw inwazyjnych na niskie temperatury powoduje, że *U. stenocephala* występuje w Polsce znacznie częściej niż *A. caninum* [10]. W kale mogą znajdować się olbrzymie ilości jaj tęgoryjców, bowiem jedna samica produkuje ich dziennie do 20 000. Pasożyt ten może wywoływać u człowieka chorobę zwaną *cutaneous larva migrans* (CLM, wędrująca larwa skórna), podobnie jak u psów po wniknięciu larw inwazyjnych poprzez skórę żywicieli [11].

Trichuris vulpis – włosogłówka psia wywołująca stany zapalne oraz krwotoki z uszkodzonych naczyń włosowatych jelita grubego, zwłaszcza często jest notowana u zwierząt bezpańskich. Objawy klinicz-

ne pojawiają się dopiero przy intensywniejszej inwazji. Infekcja *T. vulpis* jest charakterystyczna dla zwierząt starszych. Również odnotowywane są przypadki zarażenia ludzi, zwłaszcza dzieci [12, 13].

Źródłem bardzo dużej liczby form inwazyjnych pasożytów jelitowych jest kał odrobaczanych młodych psów i kotów. Niektóre środki przeciwoobaczające działają na dorosłe postacie pasożytów, nie pozbawiają jednak jaj do dalszego rozwoju. Wydalone dojrzałe samice glist rozkładając się w środowisku (w trawie, glebie) uwalniają olbrzymie ilości jaj. Warunki atmosferyczne (opady, wiatry) wpływają na ich rozprzestrzenienie [3].

W czasie badań helmintologicznych prowadzonych wiosną 1998 r. we Wrocławiu, niespełna rok po powodzi, jaja geohelmintów występowały w 17% próbek glebowych spośród 100 zbadanych [14]. Stwierdzono wówczas jaja *Toxocara* spp. w 6% prób, jaja *Capillaria* sp. oraz *Trichuris vulpis* (łącznie w 9%) oraz jaja *Ascaris* sp. w 2%. Tak niskie wartości skażenia gleby w tym czasie autorka tłumaczy przejściem przez miasto fali powodziowej, która mogła mieć znaczący wpływ na wypłukanie jaj z powierzchniowych warstw gruntu.

Celem przedstawionej pracy było zbadanie aktualnego stopnia zanieczyszczenia gleby jajami geohelmintów ze szczególnym uwzględnieniem nicieni z rodzaju *Toxocara* spp. na terenie Wrocławia.

Materiały i metody

Materiał do badań, próbki gleby, pobierane były z obszaru miasta Wrocławia w okresie od listopada 2006 do listopada 2007. Pochodziły z losowo wybranych stanowisk. Ogółem pobrano i przebadano 185 próbek gleby. Z terenów rekreacyjnych, skwerów

Tabela 1. Występowanie jaj geohelmintów w próbach gleby z terenu Wrocławia, 2006–2007
Table 1. Occurrence of geohelminth eggs in the soil samples from the Wrocław area, 2006–2007

Miejsce badań	Liczba badanych prób N	Liczba <i>Toxocara</i> spp.		Liczba prób z jajami geohelmintów (+)		Liczba prób z jajami geohelmintów (+)		Liczba prób z jajami geohelmintów (+)		RAZEM Total	
		+	%	+	%	+	%	+	%	+	%
Parki/parks	55	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Skwery/city squares	55	6(6)*	11	4 (4)	7,2	6 (7)	11	5 (7)	9,1	21	38,2
Podwórza	55	–	–	9 (21)	16,4	3 (6)	5,4	4 (5)	7,3	16	29,1
Backyards											
Place zabaw	20	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Playgrounds											
Razem/Total	185	6(6)	3,2	13(25)	7,0	9(13)	4,9	9(12)	4,9	37	20

*W nawiasach podano liczbę wykrytych jaj; in parenthesis are numbers of eggs recovered
N – number of examined samples; (+) – samples with eggs of helminth species

i obszarów wokół miejsc zamieszkania pobierano po 55 próbek, natomiast z placów zabaw zebrano ogółem 20 próbek. Glebę zbierano z powierzchniowej warstwy gruntu tj. do głębokości 3 cm, w ilości ok. 250–300 g każda [15]. Próby umieszczano w foliowych torebkach oraz opisywano. Jaja geohelmintów izolowano standardową metodą flotacji [16] zmodyfikowaną przez Mizgajską-Wiktor [17]. Badano zawsze 100 g próby.

Wyniki

Badania przeprowadzone od listopada 2006 do listopada 2007 wykazały, że w tym czasie ogólny stopień zanieczyszczenia gleby jajami geohelmintów na terenie Wrocławia wynosił 20% (Tabela 1). W mieście, na 185 przebadanych próbek, jaja *Toxocara* spp. stwierdzono tylko w 6 próbach, stąd prevalencja zanieczyszczenia jajami tego pasożyta wyniosła 3,2%, natomiast zagęszczenie jaj przypadające na 100 g gleby było 0,08. Jaja *Toxocara* spp. zidentyfikowano jedynie w próbach pobranych ze skwerów w pobliżu chodników, gdzie 11% próbek spośród 55 badanych zawierało jaja *Toxocara* spp. W próbach pochodzących z terenów parków miejskich, podwórzy oraz placów zabaw obecności jaj tego gatunku pasożyta nie stwierdzono. W badanej glebie odnaleziono również jaja 3 innych gatunków nicieni – *Uncinaria stenocephala*, *Ancylostoma caninum* i *Trichuris vulpis* (Tabela 1). Obecność jaj *U. stenocephala* (0,34/100g), *A. caninum* (0,18/100g) i *T. vulpis* (0,16/100g) stwierdzono w próbach pochodzących z terenów podwórzy i skwerów. Natomiast tereny parków miejskich i placów zabaw wolne były od obecności jaj geohelmintów.

Dyskusja

Od lat prowadzone są badania dotyczące obecności jaj różnych geohelmintów, w tym *Toxocara* spp. w glebie. W zależności od rodzaju terenu oraz metod stosowanych do wykrywania jaj, autorzy prowadzący badania uzyskują zróżnicowane wyniki. Z badań własnych dotyczących skażenia gleby, przeprowadzonych w latach 2006–2007 na terenie miasta Wrocławia wynika, iż ogólne zanieczyszczenie miasta jajami geohelmintów jest podobne lub nieco mniejsze w porównaniu z innymi miastami Polski i Europy. Ogólna prevalencja skażenia gleby jajami geohelmintów wyniosła 20% na 185 zbadanych próbek gleby. Jaja *Toxocara* spp. występowały w 3,2% analizowanych próbek. Z kolei w roku 2005

na terenie Wrocławia na 40 zbadanych próbek, pozytywne były jedynie 3 próby, co wskazywało na nieco wyższą częstość występowania jaj *Toxocara* spp., bo równą 6,7% (Popiołek, dane nieopublikowane). W czasie badań prowadzonych we Wrocławiu w 1998 roku, jaja geohelmintów wykazano w 17% badanych próbek, z czego *Toxocara* spp. stwierdzono w 6% próbek [14]. Niskie wartości skażenia gleby jajami geohelmintów, w tym również *Trichuris vulpis*, *Ascaris* sp. i *Capillaria* sp., na terenie miasta Wrocławia pod koniec lat dziewięćdziesiątych tłumaczono przejściem przez miasto wielkiej fali powodziowej, która mogła mieć znaczący wpływ na wypłukanie jaj z powierzchniowych warstw gruntu. Niska prevalencja jaj poszczególnych geohelmintów na terenie Wrocławia, jak pokazują badania obecne oraz prowadzone 10 lat temu, wydaje się pozostawać na stałym poziomie i prawdopodobnie przejście powodzi mogło nie mieć istotnego wpływu na stan skażenia gleby w mieście.

Na terenie Polski stopień zanieczyszczenia gleby różnymi gatunkami helmintów badany był w dużej mierze na terenach miejskich. Największe zanieczyszczenie gleby jajami *Toxocara* spp. stwierdzono dotychczas w Lubinie – 36% [18], gdzie również zanotowano występowanie jaj *Trichuris* sp., *Capillaria* sp. oraz *Toxascaris* sp. Równie duży procent skażenia gleby odnotowano na terenie miasta Krakowa – 30% [19] i Poznania – 27% [20] oraz Łęborka – 28% [7]. W Krakowie, oprócz jaj *Toxocara*, w badanych próbach stwierdzono również dużą liczbę jaj *Capillaria* sp. oraz *T. vulpis* i *Toxascaris leonina* [19]. Nieco mniejszy procent skażenia jajami *Toxocara* uzyskano w Elbągu – 14% próbek pozytywnych. Ponadto w Elbągu oprócz jaj *Toxocara* spp. w badanych próbach wykryto dwa jaja *Ancylostoma caninum* i jedno jajo *Ascaris lumbricoides* [21].

W prezentowanych badaniach na terenie miasta Wrocławia (2006–2007) największy stopień zanieczyszczenia gleby jajami geohelmintów, bo aż 38,2%, zaobserwowano w próbkach pochodzących ze skwerów w różnych częściach miasta. Stwierdzono tam skażenie jajami *Toxocara* spp. i *A. caninum* po 11%, *T. vulpis* – 9% oraz *U. stenocephala* – 7,2%. Porównywalne skażenie stwierdzono także na skwerach i trawnikach w Bytomiu – *Toxocara* spp. 12,7% [22], Poznaniu 8% [20], natomiast wyższe wartości uzyskano w Warszawie – 26,1% [23], Lublinie i Puławach 22% [18] oraz Krakowie – 28% [24].

Podwórka wokół domów są miejscami, na których stwierdza się nie tylko największą liczbę

prób pozytywnych, lecz także największe zagęszczenie jaj geohelminatów w próbach [21]. Prezentowane wyniki wskazują na 29,1% skażenie podwórek jajami geohelminatów. Spośród badanych terenów różnych miast Polski, podwórka miejskie okazują się być silnie zanieczyszczone jajami *Toxocara* spp.: 11,8% w Warszawie [23], 17,9% w Bytomiu [22], 18% w Elblągu [21], 27% w Poznaniu [20] i aż na 61,9% w Krakowie [25]. W 1998 roku [14] na terenie podwórek we Wrocławiu wykazano 6% skażenie gleby jajami *Toxocara* spp., natomiast badania prowadzone w 2005 roku (Popiołek, dane nieopublikowane) na wrocławskich podwórkach wykazały występowanie tylko 3 jaj *Toxocara* spp. w 2 próbach na 20 zbadanych (10%). Oprócz tego gatunku zidentyfikowano również w 2 próbach 2 jaja *A. caninum* i 2 jaja *U. stenocephala*. Badania własne nie potwierdziły występowania jaj *Toxocara* spp. na terenie podwórek we Wrocławiu. Zidentyfikowano tam natomiast jaja trzech innych gatunków nicieni. Zanieczyszczenie jajami *U. stenocephala* wynosiło 16,4%, *A. caninum* – 5,5%, a *T. vulpis* – 7,3%.

Z badań przeprowadzonych na terenie parków miejskich w Wielkopolsce w latach 2000–2005 wynika, iż tereny te nie stanowią zagrożenia, ponieważ na 72 zbadane próby, pozytywnych pod względem zanieczyszczenia jajami *Toxocara* spp. było zaledwie 2,8% [26]. W Warszawie zanieczyszczenie parków określa się na 1,25%, wykryto tam jaja *Toxocara* spp., *Toxascaris leonina* i *Trichuris vulpis* [23], a w Krakowie w 12% pozytywnych próbek stwierdzono jaja *Toxocara* spp. [24]. Badania własne przeprowadzone na terenie czterech wrocławskich parków wykazały, że obszary te są wolne od zanieczyszczenia jajami jakichkolwiek geohelminatów; negatywnych było 55 badanych próbek. Zupełnie inny wynik uzyskano na terenie rekreacyjnym w Katowicach, gdzie stwierdzono zanieczyszczenie jajami *Toxocara* spp. wynoszące ok. 49% [27]. Należy zwrócić uwagę na możliwość udziału lisów w skażeniu miast jajami helminatów, podobnie jak w wielu miastach Europy [28]. Badania prowadzone w Polsce Zachodniej [29] wykazały zarażenie 26% lisów nicieniami *U. stenocephala* i 11,7% *A. caninum*, a także 42% prewalencję *T. canis* w Polsce Północno-Zachodniej oraz 30% na Dolnym Śląsku. Pospolitym pasożytem lisa jest też włośgłówka *Trichuris vulpis* notowana w Polsce Zachodniej u 16,1% lisów.

Prowadzone na terenie Polski badania skażenia piaskownic wykazały duże różnice w występowaniu jaj geohelminatów. W Gdańsku [30] w próbach pia-

sku stwierdzono obecność *Dipylidium caninum* (2,5%) oraz *Unicinaria stenocephala* (4,3%). Poszukiwania jaj *Toxocara* spp. wykazały, że na placach zabaw w Gdańsku ich częstość występowania wahała się w zależności od miejsca poboru od 1,8 do 13%. W Warszawie piasek pochodzący z 4,4% piaskownic zawierał jaja nicieni *Toxocara* spp. i *Trichuris vulpis* [13]. W Poznaniu [31] wykazano zanieczyszczenie 7% próbek piaskownic skażonych jajami *Toxocara* spp. i *Trichuris vulpis*, z kolei w krakowskich piaskownicach stwierdzono obecność jaj *Toxocara* spp. w 11,5% [25]. Wysokie, bo 28,6% skażenie próbek z okolic placów zabaw wykazano w Bytomiu [22] oraz w Katowicach, gdzie aż 48% próbek zanieczyszczonych było jajami *Toxocara* spp. [27]. Badania własne przeprowadzone na terenie Wrocławia wykazały brak zanieczyszczenia jajami geohelminatów placów zabaw jak i piaskownic. Piaskownice z których pobierano próbki do badań spełniały wymogi zabezpieczające przed możliwym zanieczyszczeniem i kontaktem z czworonogami.

Mając na uwadze stan sanitarny gleby na terenie miasta Wrocławia nie należy rezygnować z działań prewencyjnych, dotyczących zabezpieczenia środowiska przed skażeniem, głównie obowiązku sprzątania odchodów zwierząt z terenów publicznych przez ich właścicieli (Uchwała Rady Miejskiej Wrocławia Nr XLV/2996/05), ale również upowszechniać potrzebę regularnego odrobaczania psów i kotów oraz edukację dotyczącą antropozoonoz.

Literatura

- [1] Mizgajska-Wiktor H. 2003. Psy, helmintry i urbanizacja. Materiały XV Wrocławskiej Konferencji Parazytologicznej „Parazytologia w ochronie środowiska i zdrowia”. 3–5.09.2003, Wrocław-Karpacz: 231.
- [2] Turkowicz M., Cielecka D. 2002. Występowanie nicieni jelitowych u psów w okolicach Warszawy. *Wiadomości Parazytologiczne* 48: 407–411.
- [3] Borecka A., Dobosz S., Gawor J., Juszko J., Marczyńska M.M., Trzebnicka A., Tarnowska H. 2005. Toksokaroza. Epidemiologia, klinika, diagnostyka, leczenie i zapobieganie. Agencja Reklamowo-Wydawnicza A. Grzegorzczak, Warszawa.
- [4] Mizgajska H., Andrzejewska I., Jarosz W., Pawłowski Z.S. 2002. The prevalence of toxocarosis in children depends on the degree of soil contamination with *Toxocara* spp. eggs. Materials of 10th International Congress of Parasitology. 4–9.08.2002, Vancouver: 259.
- [5] Overgaauw P.A.M. 1997. General introduction. Aspects of *Toxocara* epidemiology. Human toxocarosis. *Critical Reviews in Microbiology* 23: 215–231.
- [6] Mizgajska H. 1997. The role of some environmental

- factors in the contamination of soil with *Toxocara* spp. and other geohelminth egg. *Parasitology International* 46: 67–72.
- [7] Ronkiewicz J., Karczewska D., Rokicki J. 2007. Skażenie gleby jajami helmintów na placach zabaw Łęborka. *Wiadomości Parazytologiczne* 53: 33–36.
- [8] Okulewicz A., Złotorzycka J. 1997. *Toxocara canis* (Nematoda) oraz toksokarozy zwierząt i człowieka. *Wiadomości Parazytologiczne* 43: 3–25.
- [9] Górski P., Badowska M., Wędrychowicz H. 1996. Występowanie nicienia *Uncinaria stenocephala* u psów w okolicach Warszawy. *Wiadomości Parazytologiczne* 42: 221–227.
- [10] Okulewicz A., Złotorzycka J., Czulowska A. 1994. Wpływ warunków środowiskowych na zarobaczenie psów. *Wiadomości Parazytologiczne* 40: 293–298.
- [11] Foreyt W.J. 2001. *Veterinary Parasitology. Reference Manual*. Blackwell Publishing Company, USA.
- [12] Kornaś S., Nowosad B., Skalska M. 2002. Ocena zarażenia włosogłówką (*Trichuris vulpis*) u psów bezpańskich z rejonu Krakowa. *Wiadomości Parazytologiczne* 48: 401–406.
- [13] Borecka A. 2003. Helmintofauna oraz stopień zanieczyszczenia gleby geohelmintami na terenie Warszawy i okolic. *Wiadomości Parazytologiczne* 49: 307–309.
- [14] Mizgajska H. 1999. Biologiczne skażenie gleby na terenach popowodziowych we Wrocławiu. *Wiadomości Parazytologiczne* 45: 89–93.
- [15] Mizgajska H. 1995. *Toxocara* spp. eggs in the soil of public and private places in the Poznań area of Poland. *Acta Parasitologica* 40: 211–213.
- [16] Dada B.I.O. 1979. A new technique for the recovery of *Toxocara* eggs from soil. *Journal of Helminthology* 53: 141–144.
- [17] Mizgajska-Wiktor H. 2005. Recommended method for recovery of *Toxocara* and other geohelminth egg from soil. *Wiadomości Parazytologiczne* 51: 21–22.
- [18] Gundlach J.L., Sadzikowski A.B., Tomczuk K. 1996. Zanieczyszczenie jajami *Toxocara* spp. wybranych środowisk miejskich i wiejskich *Medycyna Weterynaryjna* 52: 395–396.
- [19] Mizgajska H. 2000. Zanieczyszczenie gleby jajami *Toxocara* spp. na terenie Krakowa i pobliskich wsi. *Wiadomości Parazytologiczne* 46: 105–110.
- [20] Mizgajska H., Luty T. 1998. *Toxocara* spp. w aglomeracji poznańskiej. *Przegląd Epidemiologiczny* 52: 441–446.
- [21] Jarosz W. 2001. Zanieczyszczenie gleby jajami *Toxocara* spp. na terenie Elbląga. *Wiadomości Parazytologiczne* 47: 143–149.
- [22] Petryszak A., Nosal P. 2003. Zanieczyszczenie jajami glist *Toxocara* spp. gleby zieleńców miejskich Bytomia. *Roczniki Naukowe Zootechniczne* sup. 17: 779–782.
- [23] Borecka A., Gawor J. 2005. Gleba z warszawskich skwerów jako potencjalne źródło toksokarozy ludzi i zwierząt. Materiały XVI Wrocławskiej Konferencji Parazytologicznej „Bioróżnorodność pasożytów”. 9–11.05.2005, Wrocław-Karpacz: 9.
- [24] Petryszak A. 2001. Zanieczyszczenie jajami *Toxocara* spp. gleby zieleńców miejskich w Krakowie (dzielnica Krowodrza). *Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej w Krakowie* 386: 129–135.
- [25] Petryszak A., Nosal P., Nowosad B. 2002. Zanieczyszczenie jajami *Toxocara* spp. gleby zieleńców miejskich Krakowa. Materiały Konferencji „Zoonozy: problem nadal aktualny”. 6.12.2002, Warszawa: 64.
- [26] Mizgajska-Wiktor H., Jarosz J. 2007. Porównanie skażenia gleby jajami *Toxocara canis* i *Toxocara cati* w środowisku wiejskim i miejskim w Wielkopolsce w latach 2000–2005. *Wiadomości Parazytologiczne* 53: 219–225.
- [27] Grygierczyk D., Kwiatkowski S., Sadowska H. 2003. Zanieczyszczenie gleby jajami *Toxocara* spp. na terenie miasta Katowice. *Wiadomości Parazytologiczne* 49: 57–60.
- [28] Okulewicz A., Hildebrand J., Okulewicz J., Perek A. 2005. Lis rudy (*Vulpis vulpis*) jako rezerwuar pasożytów i źródło zoonoz. *Wiadomości Parazytologiczne* 51: 125–132.
- [29] Balicka-Ramisz A., Ramisz A., Pilarczyk B., Bieńko R. 2003. Parazytofauna przewodu pokarmowego lisów wolno żyjących na terenie Polski zachodniej. *Medycyna Weterynaryjna* 59: 922–925.
- [30] Rokicki J., Kucharska A.P., Dzido J., Karczewska D. 2007. Skażenie placów zabaw Gdańska jajami pasożytów. *Wiadomości Parazytologiczne* 53: 227–230.
- [31] Mizgajska H. 1998. Rola czynników środowiskowych w biologii nicieni rodzaju *Toxocara*. Monografie AWF nr 334, Poznań.

Wpłynęło 17 czerwca 2008

Zaakceptowano 10 października 2008