

Prace oryginalne

Porównanie skażenia gleby jajami *Toxocara canis* i *Toxocara cati* w środowisku wiejskim i miejskim w Wielkopolsce w latach 2000–2005*

A comparison of soil contamination with *Toxocara canis* and *Toxocara cati* eggs in rural and urban areas of Wielkopolska district in 2000–2005

Hanna Mizgajska-Wiktor i Wojciech Jarosz**

Zakład Biologii i Ochrony Środowiska, Akademia Wychowania Fizycznego im. Eugeniusza Piaseckiego, ul. Królowej Jadwigi 27/39, 61-871 Poznań

Adres do korespondencji: Hanna Mizgajska-Wiktor, Zakład Biologii i Ochrony Środowiska, Akademia Wychowania Fizycznego im. Eugeniusza Piaseckiego, ul. Królowej Jadwigi 27/39, 61-871 Poznań; E-mail: mizgajska@awf.poznan.pl

ABSTRACT. The aim of the studies was to compare the degree of soil contamination with *Toxocara canis* and *T. cati* eggs in rural and urban areas depending on time of sampling and type of places examined. **Material and methods.** Over 2000-2005 a total of 538 soil samples from 3 villages and 368 from Poznań city (Poland) areas were examined for *Toxocara* spp. eggs. In spring 418 samples in rural areas and 184 samples in urban areas were collected and in autumn 120 and 184 respectively. The samples were examined using flotation technique in saturated sodium nitrate. The discrimination of *T. canis* and *T. cati* eggs was based on the size of eggs and transparency of shell layers. **Results.** The contamination of soil with *Toxocara* eggs was higher in the urban areas (19.8% positive samples) than in the rural ones (15.6% positive samples) and city or village-backyards were most heavily contaminated. Both, in the villages and in the city, the degree of soil contamination with eggs in spring and autumn was similar (17.6 and 14.8% positive samples respectively). *T. cati* eggs were much more prevalent in urban areas (97% of all eggs recovered) while *T. canis* in rural areas (84% of all recovered eggs). The share of *T. canis* and *T. cati* eggs in soil contamination did not depend on the time of sampling.

Key words: seasons, soil contamination, *Toxocara canis*, *Toxocara cati*, village and city.

Wstęp

Toksokaroza jest inwazją, przenoszoną na ludzi głównie ze zwierząt domowych — psów i kotów. Wśród czynników ryzyka tej zoonozy wymienia się przebywanie w środowisku wiejskim [1]. Obszerne badania epidemiologiczne przeprowadzone w rejonie Poznania w latach 90. XX w. wskazywały, że w mieście skażenie gleby jajami *Toxocara* spp. jest

większe niż na wsi, lecz o ile na terenach zurbanizowanych stwierdzono dwukrotnie więcej jaj *T. cati* niż *T. canis*, to na wsi liczebność jaj obu gatunków była podobna [2, 3]. Wykazano ponadto proporcjonalną zależność między stopniem skażenia gleby inwazyjnymi jajami *Toxocara* spp. a częstością występowania dodatnich odczynów serologicznych w kierunku toksokarozy u dzieci [4, 5]. Prowadzony w centrum Poznania całoroczny monitoring pod-

* Badania były subwencionowane przez Komitet Badań Naukowych, numer projektu PO5 D11024 oraz Wydział Ochrony Środowiska, Rolnictwa i Leśnictwa Starostwa Powiatowego w Poznaniu

** Pracę tę dedykujemy prof. dr hab. Zbigniewowi Pawłowskiemu z okazji pięknego jubileuszu 80. urodzin.

wórzy wykazał, że inwazyjne jaja *Toxocara* spp. utrzymują się tam w glebie przez cały rok, przy czym największe skażenie występuje latem i wywołane jest niemal całkowicie przez gatunek *T. cati* [5].

Powyższe spostrzeżenia skłoniły autorów do określenia stopnia skażenia gleby jajami *T. canis* i *T. cati* przed i po sezonie letnim, w mieście i na wsi, w celu porównania tych dwóch różnych środowisk oraz stwierdzenia, czy jaja *T. canis* (których jest więcej na wsi) wykazują podobną sezonowość występowania w glebie jak jaja *T. cati*. Uzyskane wyniki mogą być przydatne w ustaleniu roli każdego z gatunków w wywoływaniu inwazji u ludzi.

Material i metody

Materiałem badań były próby ziemi zebrane w latach 2000-2005 na terenach zabaw dzieci w Poznaniu oraz w trzech wsiach Wielkopolski — Grzebienisku, Kołaczkowie i Lusowie. W mieście badaniami objęto 6 przydomowych podwórzystudni i Park Lubuski położone w centrum, oraz Park So-

łacki znajdujący się w starej dzielnicy willowej na szlaku rekreacyjnym doliny Bogdanki. Na tych terenach wiosną (maj/czerwiec) i jesienią (wrzesień/październik) zbierano próby w takiej samej liczbie i z tych samych stanowisk. Na wsiach przeprowadzono badania jednorazowe (bez porównywania dwóch sezonów jednego roku) w tych samych miesiącach co w mieście (maj/czerwiec lub wrzesień/październik) i z podobnych stanowisk tj. na przydomowych podwórzach oraz na wiejskich terenach rekreacyjnych, do których zaliczono oprócz parku, boiska szkolne, przedszkolne place zabaw oraz miejsce biwakowania (Tabela 1).

Próby gleby o objętości około 250 ml, pobierano z powierzchniowej warstwy ziemi (do głębokości ok. 3 cm) i badano w laboratorium bezpośrednio po ich zebraniu. Jaja *Toxocara* spp. izolowano z 40 g porcji wymieszanego materiału stosując metodę flotacji [6]. Mokre preparaty oglądano pod mikroskopem przy powiększeniu 100 lub 200×. Na podstawie cech morfologicznych jaj i zarodków określano ich gatunek [7].

Tabela 1. Skażenie gleby jajami *Toxocara canis* i *T. cati* na terenach wiejskich i miejskich w Wielkopolsce w latach 2000-2005

Table 1. Soil contamination with *Toxocara canis* and *T. cati* eggs in rural and city areas of Wielkopolska district in 2000-2005

Miejsce badań		N badanych prób (40g)	% pozytywnych prób	N znalezionych jaj				Razem	Jaj/100 g gleby
				<i>T. canis</i>	<i>T. cati</i>	<i>Toxocara</i> spp.			
Tereny miejskie (Poznań)									
Podwórka	wiosna 2002	112	31,3	16	687	—	703	50,4	
	jesień 2002	112	30,4	11	453	6	470	33,0	
Park Lubuski	wiosna 2002	32	—	—	—	—	—	—	
	jesień 2002	32	3,1	1	—	—	1	2,5	
Park Sołacki	wiosna.2005	40	5	2	—	—	2	2,5	
	jesień 2005	40	2,5	1	—	—	1	2,5	
RAZEM		368	19,8	31	1140	6	1177	41,8	
Tereny wiejskie									
Grzebienisko wiosna 2000	podwórka	40	12,5	4	1	1	6	3,0	
	tereny rekreacyjne	50	—	—	—	—	—	—	
Grzebienisko wiosna 2001	podwórka	96	32,3	263	37	1	301	24,3	
	tereny rekreacyjne	32	12,5	3	1	1	5	3,1	
Kołaczkowo wiosna 2002	podwórka	120	21,7	104	39	6	149	14,3	
	tereny rekreacyjne	80	3,8	2	1	—	3	2,5	
Lusowo jesień 2002	podwórka	80	16,3	83	6	—	89	17,1	
	tereny rekreacyjne	40	5	—	8	—	8	10,0	
RAZEM		538	15,6	459	93	9	561	16,7	

Wyniki

Uzyskane wyniki wskazują, że skażenie gleby jajami *Toxocara* spp. jest większe w mieście (19,8% prób pozytywnych 41,8 jaj/100g gleby) niż na wsi (15,6% prób pozytywnych 16,7 jaj/100g gleby) (Tabela 1). W poszczególnych wsiach liczba znalezionych jaj i częstość ich wykrywania w próbach wyraźnie różniły się i wynosiły: w Grzebienisku w roku 2000 — 5,6% prób pozytywnych, a w 2001 r. — 27,3%; w Kołaczkowie w 2002 r. — 14,5% i w Lusowie w 2002 r. — 12,5%. Zarówno w środowisku miejskim jak i wiejskim, jaj było najwięcej na przydomowych podwórzach. Na terenach rekreacyjnych skażenie gleby było niewielkie, przy czym prawie dwukrotnie wyższe na wsi niż w mieście (Tabela 2).

W mieście, zarówno na podwórkach jak też w parkach, na wiosnę i jesienią odsetek prób zawierających jaja *Toxocara* spp. był zbliżony, natomiast na wsiach, wiosną odsetek prób pozytywnych na przydomowych podwórkach był wyraźnie wyższy. Odwrotną sytuację zaobserwowano w odniesieniu do liczby wykrytych jaj — w mieście było ich znacznie więcej na wiosnę, a na wsiach nie było wyraźnej sezonowej różnicy. Na terenach rekreacyjnych w mieście stopień skażenia gleby jajami *Toxocara* spp. był taki sam wiosną i jesienią a na wiej-

skich terenach rekreacyjnych nieco większe skażenie stwierdzono jesienią (Rys. 1).

W Grzebienisku, w roku 2000 stwierdzono znacznie mniej jaj *Toxocara* spp. (5,6% prób pozytywnych i 3,0 jaj/100 g gleby) niż w roku 2001 (27,3% prób pozytywnych i 21,9 jaj/100g gleby). W 2002 roku, w Kołaczkowie oraz w Lusowie stopień skażenia gleby jajami *Toxocara* spp. był podobny i wynosił odpowiednio 14,5% prób pozytywnych i 13,1 jaj/100g gleby oraz 12,5% prób pozytywnych i 16,2 jaj/100g gleby.

Udział jaj *T. canis* i *T. cati* w skażeniu gleby badanych terenów nie zależał od pory roku. We wszystkich badanych wsiach stwierdzono kilkakrotnie więcej jaj *T. canis* niż jaj *T. cati* — a w mieście odwrotnie — znacznie więcej było jaj *T. cati* (Rys. 2). Warto zauważyć, że w parkach miejskich jaj *T. cati* nie było, podczas gdy na wsi znajdowano je na terenach rekreacyjnych, tj. na boisku szkolnym, przedszkolnym placu zabaw oraz w miejscu przeznaczonym do biwakowania (Tabela 2).

Dyskusja

Zainteresowanie nicieniami *Toxocara* spp. wśród parazytologów nie słabnie. Pasożyty te mają zawiły cykl życiowy oraz odporne na działanie czynników zewnętrznych inwazyjne jaja, i to spr-

Tabela 2. Porównanie stopnia skażenia gleby jajami *Toxocara canis* i *T. cati* na wiosnę (W) i jesienią (J), na terenach miejskich i wiejskich w Wielkopolsce w latach 2000-2005

Miejsce badań		N badanych	% pozytywnych	jaj/100g gleby	% <i>T. canis</i>	% <i>T. cati</i>
Miasto (Poznań)						
Podwórka	W	112	31,3	50,2	2,7	98,3
	J	112	30,4	34,6	3,7	96,3
Parki	W	72	2,8	2,5	100	—
	J	72	2,8	2,5	100	—
Razem	W	184	20,1	47,6	2,5	97,5
	J	184	19,5	32,8	4,0	96,0
Wieś (Grzebienisko, Kołaczkowo, Lusowo)						
Podwórka	W	256	24,2	18,4	82,8	17,2
	J	80	16,3	17,1	93,3	6,7
Tereny rekreacyjne	W	162	4,3	2,9	71,4	28,6
	J	40	5,0	10,0	—	100
Razem	W	418	16,5	16,8	82,6	17,6
	J	120	12,5	16,2	85,6	14,4
RAZEM	W	602	17,6	27,6	34,0	66,0
Miasto+Wieś	J	304	14,8	37,9	17,1	82,9

Tabela 3. Skażenie gleby jajami *Toxocara* spp. w różnych krajach na świecie (2000-2005)Table 3. Soil contamination with *Toxocara* spp. eggs in different countries (2000-2005)

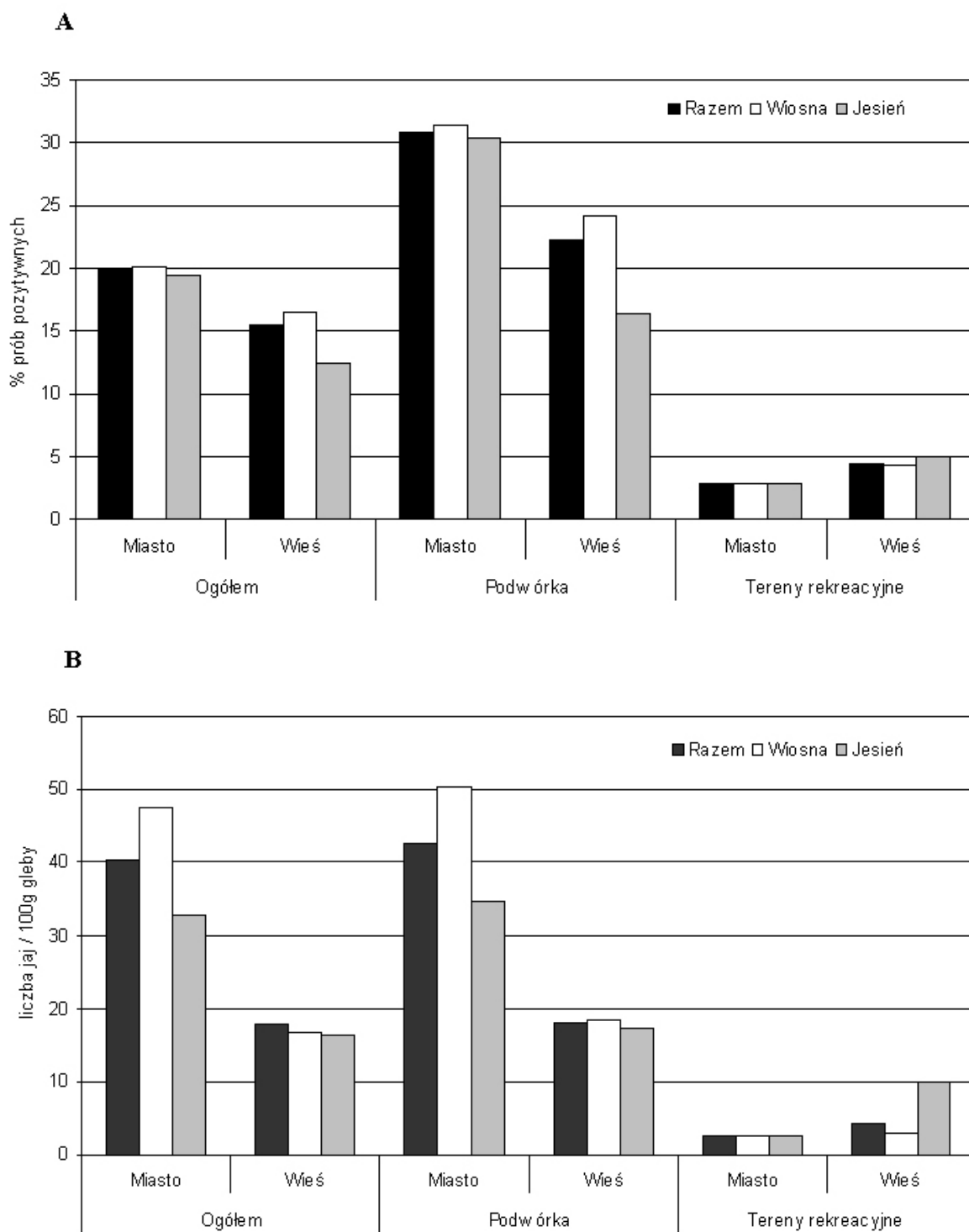
Lokalizacja	Miejsce poboru prób	Badanych prób (n)	Pozytywnych prób	Źródło danych
Kraków i okolice (miasto i wieś), Polska	podwórka, tereny rekreacyjne, ulice	160	23%	[10]
Ancona, Włochy	plac zabaw	22 placów	14 placów	[11]
Katmandu, Nepal	ulice miejskie	122	23%	[12]
Ankara, Turcja	parki	170	30,6%	[13]
Buenos Aires, Argentyna	skwery i parki	242	13,2%	[14]
Elbląg, Polska	podwórka, plac zabaw	72	14%	[15]
Wschodnia Hiszpania	parki	644	1,2%	[16]
Sorocaba, Brazylia	skwery	30 skwerów	16 skwerów	[17]
Resistencia, Argentyna	parki, piaskownice, domostwa	475	1,3%	[18]
Rejon Marche, Wochy	parki	6 parków	3 parki	[19]
Melbourne, Australia	parki	108	1%	[20]
województwo mazowieckie (miasto i wieś), Polska	podwórka, ogrody, plac zabaw	109	28,4% badanych miejsc	[21]

wia, że ich zwalczanie jest trudne. Od lat prowadzone są badania dotyczące obecności jaj *Toxocara* spp. w glebie. Stwierdzono, że występują one na całym świecie, na terenach prywatnych (podwórkach, ogrodach) oraz w miejscach publicznych (w parkach, na placach zabaw dla dzieci, na plażach, boiskach sportowych, skwerach, itp.), niezależnie od zamożności kraju. Tabela 3 pokazuje duże rozbieżności w częstotliwości wykrywania jaj *Toxocara* spp. w różnych częściach świata (od 1 do 31% prób pozytywnych) i prawdopodobnie nie jest to jedynie prostym odzwierciedleniem stopnia skażenia gleby. Czynniki, które wpływają na uzyskiwane wyniki jest wiele, a stosowane metody i techniki izolowania jaj z gleby ciągle nie są standaryzowane. Toteż mimo licznych publikacji opisujących częstość wykrywania w glebie jaj *Toxocara* spp., stopień skażenia gleby w różnych środowiskach jest słabo rozpoznany. Analiza danych nie pozwala nawet na ustalenie, które z terenów — miejskie czy wiejskie, są bardziej skażone [5, 8].

W pracy tej przedstawiono wyniki wieloletnich obserwacji prowadzonych przez jeden zespół. Pozwoliło to dokonać oceny stopnia skażenia gleby miasta i wsi oraz porównać częstość występowania jaj *Toxocara* spp. w różnych porach roku. Dodatkowo, w celu poszukiwania głównych sprawców zanieczyszczenia środowiska inwazyjnymi jajami, określano udział jaj *T. canis* i *T. cati* w skażeniu gleby.

Uzyskane wyniki wskazują, że w Poznaniu w latach 90. XX w. skażenie gleby było wyższe (średnio 30,2% prób dodatnich) niż w latach 2000–2005 (19,8% prób pozytywnych). Dotyczy to ogółu zbędnych prób, jak również poszczególnych badanych miejsc, tj. przydomowych podwórz (53%) i parków miejskich (17%). Tereny wiejskie natomiast, były znacznie mniej skażone w latach 90. (6% prób pozytywnych), przy czym warto zauważyć, że badania dotyczyły innych wsi (Dopiewo i Niepruszewo) [9]. Z drugiej strony warto podkreślić, że w tej samej wsi (Grzebienisko) w dwóch kolejnych latach badań uzyskano wyraźnie różne wyniki (Tabela 1), co mogło być spowodowane np. odmiennością warunków pogodowych lub zmianą struktury wiekowej przebywających tam żywicieli.

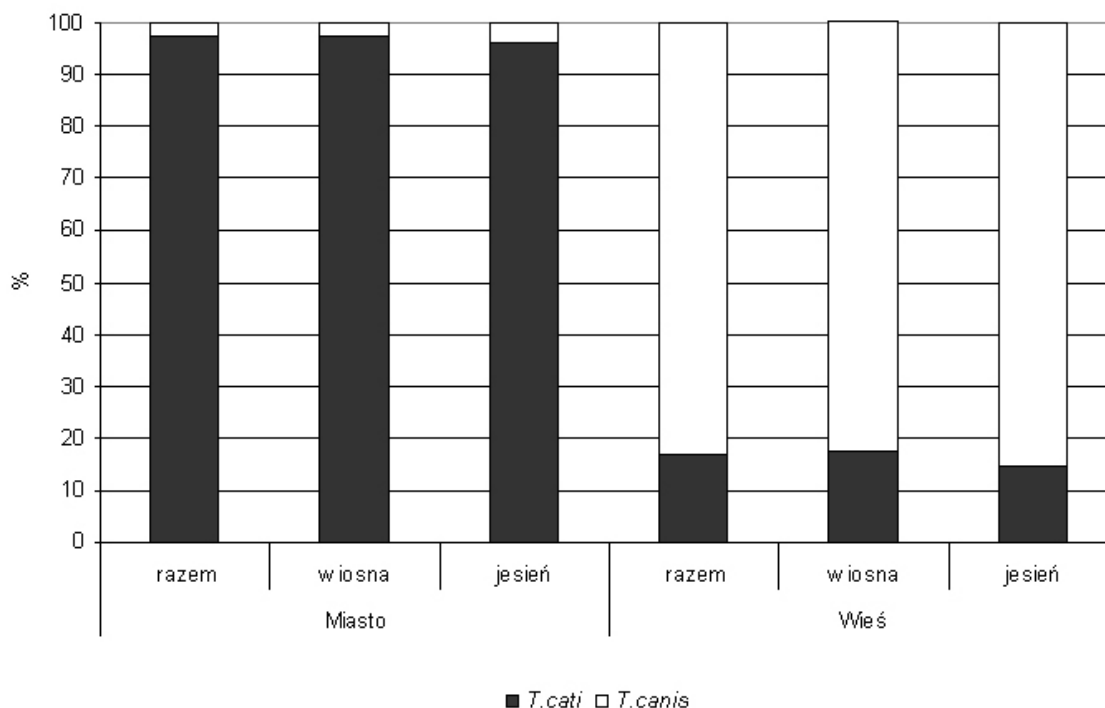
Stwierdzono różnicę w rozkładzie gatunkowym znajdowanych jaj *Toxocara* spp. w porównaniu z wcześniejszymi badaniami. O ile w latach 90. XX w. udział jaj *T. canis* i *T. cati* w skażeniu gleby był taki sam [9], to w latach 2000–2005, niezależnie od pory roku, stwierdzono w środowisku wiejskim zdecydowanie więcej jaj *T. canis* (84,1%) niż jaj *T. cati*, a w mieście natomiast, od wielu lat utrzymuje się znaczna przewaga liczebna jaj *T. cati* (w latach 90. blisko 70% a w ostatnim pięcioleciu aż 97%). Ponieważ na podwórzach w centrum miasta widoczny jest duży ruch bezpańskich kotów, podczas gdy na wsi niemal w każdym domostwie żyje



Rys. 1. Stopień skażenia gleby jajami *Toxocara* spp. w mieście i na wsi w zależności od terminu zbierania prób. A — odsetek prób pozytywnych, B — liczba jaj na 100 g gleby
 Fig. 1. The degree of soil contamination with *Toxocara* spp. eggs in the city and villages depending on the time of sampling. A — prevalence, B — number of eggs/100 g soil

kilka psów swobodnie biegających w obejściu i wążających się bez opieki, można sugerować, że istnieje ścisła zależność między liczebnością w glebie jaj pasożyta a zagęszczeniem jego żywicieli.

Stopień skażenia gleby jajami *Toxocara* spp. w badanym okresie był znaczny i nieco większy na wiosnę niż jesienią. W mieście i na wsi, w miesiącach poprzedzających lato (maj/czerwiec) prób za-



Rys. 2. Udział jaj *Toxocara canis* i *T. cati* w biologicznym skażeniu gleby terenów wiejskich i miejskich w zależności od terminu zbierania prób

Fig. 2. The share of *Toxocara canis* and *T. cati* eggs in soil contamination of rural and urban areas depending on the time of sampling

wierających jaja *Toxocara* spp. było więcej, jak również zagęszczenie jaj w tych próbach było większe niż jesienią (wrzesień/październik), lecz zróżnicowanie to nie było duże (Rys. 1). Wobec tego, że latem skażenie gleby jajami *Toxocara* jest bardzo wysokie należy zauważyć, że w okresie najczęstszego przebywania dzieci na świeżym powietrzu (od maja do września) ich narażenie na inwazje jest największe.

Niezależny od pory roku był rozkład gatunkowy znalezionych jaj na wsi oraz w mieście. Warto jednocześnie podkreślić, że na wiosnę liczba wykrytych jaj *T. canis* (w mieście i na wsi) była większa niż jesienią (Rys. 2), co prawdopodobnie wiąże się z cyklem rozrodczym psów, które na wiosnę najczęściej wydają potomstwo.

Dotychczas ciągle nierozwiązany jest problem, który z gatunków: *T. canis*, czy *T. cati* częściej wywołuje inwazje u ludzi [3,8]. Wyniki prezentowanych badań dostarczają na ten temat kolejnych sugestii, a mianowicie można przypuszczać, że jakkolwiek oba gatunki są inwazyjne dla ludzi, *T. canis* wykazuje większą łatwość zarażania człowieka. Za

hipotezą taką przemawia fakt, że w środowisku wiejskim, gdzie ogólne skażenie gleby jajami *Toxocara* spp. jest mniejsze lecz dominują jaja *T. canis*, częstość zarażeń ludzi jest większa. W mieście, skażenie jest wprawdzie większe, lecz spowodowane jajami *T. cati* [3].

Jak wykazano, potencjał inwazyjny *Toxocara* spp. w mieście i na wsi ciągle utrzymuje się na wysokim poziomie, mimo że lokalnie podejmowano pewne działania prewencyjne. W Poznaniu, na przykład, od 10 lat na badanych podwórzach zamieszczane są tablice informujące o zakazie wyprowadzania tam psów, uchwałą rady miejskiej wprowadzono obowiązek sprzątnięcia psich odchodów przez właścicieli, a prasa okresowo uświadamia potrzebę takich działań. Ponadto, jak informują lekarze weterynarii, coraz częściej psy i koty są odrobaczane. Wyeliminowanie nicieni z rodzaju *Toxocara*, które krążą między żywicielem ostatecznym, paratenicznym a glebą, jest trudne i dlatego niezbędne jest podejmowanie dalszych inicjatyw w tym zakresie. Wiadomo, że problem jest złożony i wymaga równoległych działań na kilku płaszczyznach obejmują-

cych: odrobaczanie żywicieli ostatecznych, sprzątnięcie terenów zanieczyszczonych ich odchodami, szukanie przestrzeni dla psów w strukturze miasta oraz pogłębianie świadomości społeczeństwa w zakresie zoonotycznych zagrożeń.

Literatura

- [1] Glickman L.T. 1993. The epidemiology of human toxocarosis. W: *Toxocara and Toxocarosis, clinical, epidemiological and molecular perspectives*. (Eds. J.W. Lewis, R.M. Maizels), British Society for Parasitology and Institute of Biology: 3-10.
- [2] Mizgajska H., Jarosz W., Rejmenciak A. 2001. Rozmieszczenie źródeł inwazji *Toxocara* spp. w środowisku miejskim i wiejskim w Polsce. *Wiadomości Parazytologiczne* 47: 399-404.
- [3] Pawłowski Z.S., Mizgajska H. 2002. Toksokaroza w Wielkopolsce w latach 1990-2000. *Przegląd Epidemiologiczny* 56: 559-65.
- [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. The Tenth International Congress of Parasitology, Vancouver, Kanada, 4-9.08.2002 Vancouver: 259.
- [5] Mizgajska-Wiktor H., Uga S. 2006. Exposure and Environmental Contamination. W: *Toxocara. The Enigmatic Parasite*. (Eds. C.V. Holland, H.V. Smith). Wallingford-Oxfordshire, CABI Publishing: 211-227.
- [6] Mizgajska-Wiktor H. 2005. Recommended method for recovery of *Toxocara* and other geohelminth eggs from soil. *Wiadomości Parazytologiczne* 51: 21-22.
- [7] Mizgajska H., Rejmenciak A. 1997. Różnicowanie jaj *Toxocara canis* i *Toxocara cati* — pasożytów psa i kota. *Wiadomości Parazytologiczne* 43: 435-439.
- [8] Mizgajska H. 1998. Rola czynników środowiskowych w biologii nicieni rodzaju *Toxocara*. Monografia AWF Poznań.
- [9] 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.
- [10] Mizgajska H. 2000. Zanieczyszczenie gleby jajami *Toxocara* spp. na terenie Krakowa i pobliskich wsi. *Wiadomości Parazytologiczne* 46: 105-110.
- [11] Giacometti A., Cirioni O., Fortuna M., Osimani P., Antonicelli L., Del Prete M.S., Riva A., D'Errico M.M., Petrelli E., Scalise G. 2000. Environmental and serological evidence for the presence of toxocarosis in the urban area of Ancona, Italy. *European Journal of Epidemiology* 16: 1023-1026.
- [12] Rai S.K., Uga S., Ono K., Rai G., Matsumura T. 2000. Contamination of soil with helminth parasite eggs in Nepal. *Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health* 31: 388-393.
- [13] Oge S., Oge H. 2000. Prevalence of *Toxocara* spp. eggs in the soil of public parks in Ankara, Turkey. *DTW — Deutsche Tierärztliche Wochenschrift* 107: 72-75.
- [14] Fonrouge R., Guardis M.F., Radman N.E., Archelli S.M. 2000. Soil contamination with *Toxocara* sp. eggs in squares and public places from the city of la Plata, Buenos Aires, Argentina. *Boletín Chileno de Parasitología* 55: 83-85.
- [15] Jarosz W. 2001. Zanieczyszczenie gleby jajami *Toxocara* spp. na terenie Elbląga. *Wiadomości Parazytologiczne* 47: 143-149.
- [16] Ruiz de Ybanez M.R., Garijo M.M., Alonso F.D. 2001. Prevalence and viability of eggs of *Toxocara* spp. and *Toxascaris leonina* in public parks in eastern Spain. *Journal of Helminthology* 75: 169-173.
- [17] Coelho L.M., Dini C.Y., Milman M.H., Oliveira S.M. 2001. *Toxocara* spp. eggs in public squares of Sorocaba, Sao Paulo State, Brazil. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de Sao Paulo* 43: 189-191.
- [18] Alonso J.M., Stein M., Chamorro M.C., Bojanich M.V. 2001. Contamination of soil with eggs of *Toxocara* in a subtropical city in Argentina. *Journal of Helminthology* 75: 165-168.
- [19] Habluetzel A., Traldi G., Ruggieri S., Attili A.R., Scuppa P., Marchetti R., Menghini G., Esposito F. 2003. An estimation of *Toxocara canis* prevalence in dogs, environmental egg contamination and risk of human infection in the Marche region of Italy. *Veterinary Parasitology* 113: 243-252.
- [20] Carden S.M., Meusemann R., Walker J., Stawell R.J., MacKinnon J.R., Smith D., Stawell A.M., Hall A.J. 2003. *Toxocara canis*: eggs presence in Melbourne parks and disease incidence in Victoria. *Clinical and Experimental Ophthalmology* 31: 143-146.
- [21] Gawor J., Borecka A. 2004. The contamination of the environment with *Toxocara* eggs in Mazowieckie voivodship as a risk of toxocarosis in children. *Wiadomości Parazytologiczne* 50: 237-341.

Wpłynęło 22 listopada 2006

Zaakceptowano 14 grudnia 2006