

KRZYSZTOF TOMCZUK

*Zanieczyszczenie środowisk zurbanizowanych jajami
Toxocara spp.*

The contamination of the urban environment by eggs of *Toxocara* spp.

Słowa kluczowe: jaja *Toxocara* spp., środowisko

Key words: eggs of *Toxocara* spp., environment

WSTĘP

Wysoka ekstensywność inwazji glist z rodzaju *Toxocara* u licznej populacji psów i kotów prowadzi do znacznego zanieczyszczenia środowiska jajami tych nicieni. Rozprzestrzenianie glist z rodzaju *Toxocara* umożliwiają: znaczna płodność tych nicieni i oporność na niesprzyjające czynniki środowiska jaj znajdujących się w glebie. Jaja mogą pozostawać w glebie przez długi okres, co w określonych środowiskach prowadzi do ich kumulacji. W optymalnych warunkach mogą one przeżywać zachowując zdolność do inwazji przez okres 6 lat (1).

Taki stan jest istotnym zagrożeniem zarówno dla zwierząt mięsożernych, jak i człowieka, będącego w cyklu rozwojowym *Toxocara* spp. jednym z wielu żywicieli paratenicznych. Migrujące w organizmie człowieka larwy mogą być przyczyną wystąpienia szeregu objawów chorobowych.

Dane odzwierciedlające zanieczyszczenie jajami *Toxocara* spp. wybranych środowisk w różnych krajach wskazują na ich obecność w kilku do blisko 50% badanych próbek (2, 3, 5, 6, 7, 8, 11, 13, 14, 18, 21). Jednocześnie należy stwierdzić, że badania były prowadzone różnymi, często trudnymi do porównania metodami, badano próbki o różnej masie oraz z różnych niejednokrotnie nieporównywalnych miejsc. Pomimo tego wyniki jednoznacznie świadczą o znacznym zanieczyszczeniu środowiska jajami *Toxocara* spp., tym bardziej że w niektórych próbkach liczba stwierdzanych jaj sięgała kilkudziesięciu.

Celem badań było wykazanie stanu zanieczyszczenia różnych środowisk jajami *Toxocara* spp.

MATERIAŁ I METODY

Próbki gleby pobierano z środowisk miejskich (Lublin, Puławy), wiejskich (okolice Lublina). Miejscami pobierania próbek były: w środowiskach miejskich – piaskownice (piasek z po-

wierzchni i z głębokości 30 cm), otoczenie piaskownic, wejścia do budynków mieszkalnych, alejki osiedlowe, place zabaw lub boiska, trawniki, tereny na osiedlach domków jednorodzinnych, tereny niezamieszkane, skwery i parki; w środowiskach wiejskich – tereny posesji, okolice dróg, place.

Próbki gleby badano na obecność jaj *Toxocara* spp. metodą Quinn i wsp. (16) w modyfikacji własnej (7). 100 g próbki gleby zalewano 0,0025% roztworem Tween 80 i następnie homogenizowano przez 60 s. Zawiesinę filtrowano do probówek wirówkowych przez gazę młyńską o średnicy oczek 180 µm. Filtrat wirowano 10 min. przy 2600 g. Po usunięciu supernatantu, do osadu dodawano roztworu Tween 80, ponownie homogenizowano 60 s i wirowano 10 min. przy 2600 g. Supernatant usuwano, a do osadu dodawano 100 ml nasyconego roztworu NaCl. Po 60 s homogenizacji próbki wirowano 10 min. przy 2600 g. Następnie uzupełniano w probówkach roztwór NaCl do powstania menisku wypukłego i probówki przykrywano szkiełkami. Po 30 min. odciągano pipetą nieco roztworu, delikatnie zdejmowano szkiełko, które przykrywano szkiełkiem nakrywkowym. Pod mikroskopem poszukiwano form pasożytów.

Poza stwierdzeniem przynależności taksonomicznej znalezionych form pasożytów, określano ich liczbę w 100 g próbkach gleby. Oceniano także strukturę skorupki oraz stopień zaawansowania rozwoju jaj.

WYNIKI

Ogółem zbadano 574 próbki gleby pochodzące z różnych środowisk. W 225 próbkach (39,19%) stwierdzono jaja *Toxocara* spp. Szczegółowe dane przedstawiające zanieczyszczenia gleby w środowiskach miejskich przedstawia tab. 1, a w środowiskach wiejskich tab. 2.

Tab. 1. Zanieczyszczenie terenów miejskich jajami *Toxocara* spp. i formami innych pasożytów
The contamination of the urban environment by eggs of *Toxocara* spp. and by developmental forms of other parasites

Miejsca pobierania prób Site of collecting specimens	Liczba prób Number of specimens				
	badanych examined	z jajami <i>Toxocara</i> spp. with eggs of <i>Toxocara</i> spp.		z formami innych pasożytów with other parasites	
		(%)		(%)	
Piaskownice (powierzchnia)	61	19	31,14	26	42,62
Piaskownice (głębokość 30 cm)	51	22	43,13	18	35,29
Piaskownice (otoczenie)	47	21	44,68	28	59,57
Wejścia do budynków	22	12	54,54	19	86,36
Alejki osiedlowe	27	19	70,37	19	70,37
Place zabaw, boiska	15	8	53,33	11	73,33
Trawniki	21	8	38,09	11	52,38
Domki jednorodzinne	50	16	32,00	31	62,00
Tereny niezamieszkane	60	23	38,33	47	78,33
Skwery, parki	50	16	32,00	23	46,00
Ogółem	404	164	40,59	233	57,67

Tab. 2. Zanieczyszczenie terenów wiejskich jajami *Toxocara* spp. i formami innych pasożytów
The contamination of the urban environment by eggs of *Toxocara* spp. and by developmental forms of other parasites

Miejsca pobierania prób Site of collecting specimens	Liczba prób Number of specimens				
	badanych examined	z jajami <i>Toxocara</i> spp. with eggs of <i>Toxocara</i> spp. (%)		z formami innych pasożytów with other parasites (%)	
Posesje	50	19	38,00	34	68,00
Okolice dróg	50	15	30,00	29	58,00
Place	70	27	38,57	42	60,00
Ogółem	170	61	35,88	105	61,76

Tab. 3. Liczba jaj *Toxocara* spp. w 100 g próbkach gleby pochodzących ze środowisk miejskich
The number of *Toxocara* spp. eggs/100 g of soil from the urban environment

Miejsca pobierania prób Site of collecting specimens	Liczba prób dodatnich Number of positive specimen	Liczba oraz procent prób, w których stwierdzano Number and % of specimens with							
		1 jajo 1 egg	2 jaja 2 eggs	3 jaja 3 eggs	4 jaja 4 eggs	5 jaj 5 eggs	6 jaj 6 eggs	7 jaj 7 eggs	8 jaj 8 eggs
Piaskownice (powierzchnia)	19	11 57,90	4 21,05	2 10,52	1 5,26	1 5,26	0	0	0
Piaskownice (głębokość 30 cm)	22	2 9,09	4 18,18	7 31,81	4 18,18	3 13,63	1 5,54	0	1 4,54
Piaskownice (otoczenie)	21	8 38,09	5 23,80	2 9,52	2 9,52	3 14,28	1 4,76	0	0
Wejścia do budynków	12	3 25,00	3 25,00	2 16,66	3 25,00	1 8,33	0	0	0
Alejki osiedlowe	19	2 10,52	8 42,10	5 26,31	2 10,52	1 5,26	1 5,26	0	0
Place zabaw, boiska	8	1 12,50	2 25,00	3 37,50	2 25,00	0	0	0	0
Trawniki	8	1 12,50	3 37,50	0	4 50,00	0	0	0	0
Domki jednorodzinne	16	5 31,25	3 18,75	5 31,25	1 6,25	2 12,50	0	0	0
Tereny niezamieszkałe	23	9 39,13	7 30,43	4 17,39	2 8,69	0	0	0	1 4,34
Skwery, parki	16	6 37,50	4 25,00	3 18,75	1 6,25	2 12,50	0	0	0
Ogółem	164	48 29,26	45 27,43	33 20,12	22 13,41	13 7,92	3 1,82	0	2 1,21

Częściej jaja *Toxocara* spp. stwierdzano w próbkach pobieranych z terenów miejskich, rzadziej w próbkach pochodzących z terenów wiejskich. W przypadku terenów miejskich najbardziej zanieczyszczone okazały się okolice alejek osiedlowych, wejść do budynków oraz place zabaw i boiska (jaja *Toxocara* spp. stwierdzano odpowiednio w 70,3%, 54,54% i 53,33% badanych próbek). Tereny wiejskie okazały się prawie równomiernie zanieczyszczone jajami *Toxocara* spp., bowiem różnice w liczbie próbek dodatnich z poszczególnych terenów były nieznaczne.

Tab. 4. Liczba jaj *Toxocara* spp. w 100 g próbkach gleby pochodzących z terenów wiejskich
The number of *Toxocara* spp. eggs/100 g of soil from the rural environment

Miejsca pobierania prób Site of collecting specimens	Liczba prób dodatnich Number of positive specimens	Liczba oraz procent prób, w których stwierdzano							
		1 jajo	2 jaja	3 jaja	4 jaja	5 jaj	6 jaj	7 jaj	8 jaj
		Number and % of specimens with							
		1 egg	2 eggs	3 eggs	4 eggs	5 eggs	6 eggs	7 eggs	8 eggs
Posesje	19	1	6	4	5	3	0	0	0
		5,26	31,57	21,05	26,31	15,78			
Okolice dróg	15	4	3	5	2	1	0	0	0
		26,66	20,00	33,33	13,33	6,66			
Place	27	5	9	4	6	3	0	0	0
		18,51	33,33	14,81	22,22	11,11			
Ogółem	61	10	18	13	13	7	0	0	0
		16,39	29,50	21,31	21,31	11,47			

Tab. 5. Stopień rozwoju jaj *Toxocara* spp. znajdowanych w próbach gleby pochodzących z terenów miejskich

The number of *Toxocara* spp. eggs/100 g of soil from the rural environment

Miejsca pobierania prób Site of collecting specimens	Liczba prób dodatnich Number of positive specimens	Liczba jaj <i>Toxocara</i> spp. Number of eggs of <i>Toxocara</i> spp.	
		ogółem total	z larwą with larvae
Piaskownice (powierzchnia)	19	34	19
Piaskownice (głębokość 30 cm)	22	76	53
Piaskownice (otoczenie)	21	49	28
Wejścia do budynków	12	34	20
Alejki osiedlowe	19	50	24
Place zabaw, boiska	8	25	14
Trawniki	8	24	12
Domki jednorodzinne	16	41	17
Tereny niezamieszkane	23	51	27
Skwery, parki	16	37	17
Ogółem	164	421	231

Poza jajami *Toxocara* spp. w badanych próbkach stwierdzano także jaja *Toxascaris leonina*, *Capillaria* spp., *Trichuris* spp., jaja cienkościenne zawierające blastomery, larwy nicieni (głównie saprobiontycznych) oraz oocysty pierwotniaków z rodziny *Eimeriidae*. Ogółem formy tych pasożytów występowały w 338 próbkach na 574 badanych, co stanowi 58,88%. Występowanie innych poza *Toxocara* spp. form pasożytów podano w tab. 1 i 2.

W tab. 3, 4 przedstawiono liczbę jaj w 100 g próbkach pochodzących z różnych środowisk. Generalnie w próbkach znajdowano pojedyncze jaja *Toxocara* spp. Najwyższą liczbę (8 jaj) stwierdzono w pojedynczych próbkach z piaskownicy oraz z terenów niezamieszanych. Zdecydowanie najwięcej jaj w glebie występowało w próbkach pochodzących z piaskownic.

Tab. 6. Stopień rozwoju jaj *Toxocara* spp. znajdujących w próbkach gleby pochodzących z terenów wiejskich

The level of the development of the eggs of *Toxocara* spp. in soil samples from the rural environment

Miejsca pobierania prób Site of collecting specimens	Liczba prób dodatnich Number of positive specimens	Liczba jaj <i>Toxocara</i> spp. Number of eggs of <i>Toxocara</i> spp.	
		ogółem total	z larwą with larvae
Posesje	19	37	17
Okolice dróg	15	61	26
Place	27	39	20
Ogółem	61	137	63

Oceniając znajdowane jaja *Toxocara* spp. stwierdzano różny stopień ich rozwoju. Obserwowano jaja zawierające zygotę, różną liczbę blastomerów lub wykształcone larwy. Część jaj była zdeformowana, miała zatartą strukturę wewnętrzną lub wykazywała różne zmiany w obrębie skorupki. Liczbę jaj zawierających zygotę, blastomery lub larwy w próbkach pobranych z różnych środowisk przedstawiają tab. 5 i 6.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

W wyniku przeprowadzonych badań jaja *Toxocara* spp. stwierdzano w 41,16% próbek gleby. Wynik ten zdecydowanie przewyższa dane uzyskane przez innych autorów i potwierdza wcześniejsze badania własne dotyczące analogicznych terenów.

Jak wynika z piśmiennictwa, najczęściej przedmiotem badań były piaskownice, które są uważane za główne źródło inwazji *Toxocara* spp. w przypadku dzieci. Według różnych autorów próbki pochodzące z piaskownic były zanieczyszczone jajami *Toxocara* spp. w 2,7–31,6%, podczas gdy w badaniach własnych jaja glisty psiej stwierdzano w 31,14% próbek pobranych z powierzchni piaskownic i 43,13% z głębokości 30 cm (4, 5, 6, 7, 8, 10, 18, 19). Powyższe dane nie tylko świadczą o poważnym zanieczyszczeniu piasku w piaskownikach, ale także o większym zanieczyszczeniu głębszych warstw. Potwierdzają to także badania Jansena i wsp. (8), którzy jaja *Toxocara* spp. stwierdzali w 5% próbek z powierzchni piaskownic i 7% z warstw głębszych, oraz badania Deumera (5) i Ugi (21).

Brak w piśmiennictwie danych odnośnie do zanieczyszczenia otoczenia piaskownic. Z obserwacji własnych wynika, że mogą one stanowić poważne źródło zarażenia *Toxocara* spp. zarówno dla ludzi (głównie dzieci), jak i zwierząt mięsożernych, bowiem w blisko 45% próbek znajdowano jaja.

Stosunkowo często miejscem pobierania prób były place zabaw. Wyniki uzyskane w badaniach własnych (53,33%) są wyższe od uzyskanych przez innych autorów (24,5–50,0% badanych próbek). Także w przypadku parków z terenu Lublina i Puław wyniki wskazują na ich znacznie większe zanieczyszczenie (w 32% próbek jaja *Toxocara* spp.) niż w parkach Poznania (17%) lub w innych krajach (7,2–25%).

Z badań własnych wynika, że na terenach miejskich najbardziej zanieczyszczone okazały się okolice alejek osiedlowych i wejścia do budynków wielorodzinnych.

Interesującą sprawą jest stwierdzone w badaniach własnych mniejsze zanieczyszczenie jajami *Toxocara* spp. terenów wiejskich niż terenów miejskich. Prawdopodobnie znaczna liczba zwierząt utrzymywana jest na uwięzi na terenie posesji, a pozostałe waleśają się po znacznym obszarze. Wyniki badań własnych dla tych terenów potwierdzają dane uzyskane przez Mizgajską (13).

W badaniach własnych poza jajami *Toxocara* spp. stwierdzano także inne formy pasożytów z reguły niezagrażające człowiekowi lub zwierzętom mięsożernym, specyficzne dla innych ssaków lub ptaków.

Odrębnego omówienia wymaga sprawa inwazyjności stwierdzanych jaj *Toxocara* spp. Jak wynika z obserwacji własnych 54,2% znalezionych jaj zawierało wykształconą larwę. Jakkolwiek niektórzy autorzy w oparciu o kryteria morfologiczne jaj, larw i zdolności jaj do rozwoju wnioskują o ich inwazyjności (8, 11, 17), to wnioskowanie takie wydaje się być zawodne bez przeprowadzenia prób biologicznych (3, 5). Z przedstawionych danych wynika, że maksymalna liczba jaj *Toxocara* spp. znajdowana w 100 g próbkach gleby wynosiła 8. Najwięcej jaj w pojedynczych próbkach znajdowano w piaskownikach na głębokości 30 cm.

Ograniczenie ekstensywności i intensywności inwazji glist rzutowałoby na stopień zanieczyszczenia środowiska jajami *Toxocara* spp. Efekt ten można także osiągnąć, szczególnie w odniesieniu do określonych środowisk, poprzez uniemożliwienie przebywania psów i kotów na terenach placów zabaw, boisk, piaskownic i innych tego typu środowisk, w których najczęściej dochodzi do zarażeń u dzieci. Istotne z punktu widzenia inwazjologii jest ograniczenie w sposób humanitarny populacji psów i kotów bezpańskich, mających znaczący udział zarówno w rozprzestrzenianiu inwazji pasożytów, jak i zanieczyszczaniu środowiska jajami *Toxocara* spp.

WNIOSKI

1. Jaja *Toxocara* spp. stwierdza się powszechnie w glebie wielu środowisk.
2. Najbardziej zanieczyszczonymi terenami okazały się fermy zwierząt futerkowych i ich okolice, okolice alejek osiedlowych, wejść do budynków oraz piaskownice i place zabaw.

PIŚMIENNICTWO

1. Barriga O.O.: A critical look at importance, prevalence and control of toxocarasis and the possibilities of immunological control. *Vet. Parasitol.* **29**, 195, 1988.
2. Borecka A.: Poziom zarażenia psów i stopień zanieczyszczenia piaskownic jajami geohelminatów na terenie Warszawy. *Wiad. Parazyt.* **47** (Supl. 2), 7, 2001.
3. Borg O.A., Woodruff A.W.: Prevalence of infective ova of *Toxocara* species in public places. *Br. Med. J.* **4**, 470, 1973.
4. Cauchie V., Chaillet P., Bigaignon G., Tomasi J.P., Vervoort T.: Etude comparative des infections a *Toxocara* en belgique et dans les autres pays. *Acta Clin. Belgica.* **45**, 227, 1990.
5. Deumer J.W.: Untersuchungen über den Endoparasitenbefall von Hunden in München. Die Kontamination von öffentlichen Sandspielplätzen mit parasitären Entwicklungsstadien und ihr Verhalten gegenüber Umwelteinflüssen. *Praca dokt., München* 1984.
6. Düwel D.: The prevalence of *Toxocara* eggs in the sand in children's playgrounds in Frankfurt/M. *Annals Trop. Med. Parasit.* **78**, 633, 1984.
7. Gundlach J.L., Sadzikowski A.B., Tomczuk K.: Zanieczyszczenie jajami *Toxocara* sp. wybranych środowisk miejskich i wiejskich. *Medycyna Wet.* **52**, 395, 1996.
8. Jansen J., van Knapen F., Schreurs M., van Wijngaarden T.: *Toxocara* eieren in parken en zandbakken in de stad Utrecht. *Tijdschr. Diergeneeskd.* **118**, 611, 1993.
9. Kozar Z., Kozar M.: Diagnostyka chorób pasożytniczych człowieka. *PZWL, Warszawa* 1972.
10. Köhler G., Jörren R., van Knapen F.: Untersuchungen zur Kontamination von Spielkastensänden mit Eiern von Fleischfresserascariden. *Bundesgesundhbl.* **23**, 6, 1980.

11. Mizgajski H.: *Toxocara* spp. eggs in the soil of public and private places in the Poznań area of Poland. *Acta Parasit.* **40**, 211, 1995.
12. Mizgajski H., Rejmenciak A.: Rozróżnianie jaj *Toxocara canis* i *Toxocara cati* – pasożytów psa i kota. *Wiad. Parazyt.* **43**, 435, 1997.
13. Mizgajski H.: Zanieczyszczenie gleby jajami *Toxocara* spp. na terenie Krakowa i pobliskich wsi. *Wiad. Parazyt.* **46**, 105, 2000.
14. Nunes C. M.: Avaliação da influencia da textura do solo na recuperação de ovos de *Toxocara canis* (Werner, 1782), através do método de centrifugo-flutuação. *Praca dokt.*, Sao Paulo 1991.
15. Nunes C.M., Sinhorini I.L., Ogassawara S.: Influence of soil texture in the recovery of *Toxocara canis* eggs by a flotation method. *Vet. Parasitol.* **53**, 269, 1994.
16. Quinn R., Smith H.V., Bruce R.G., Girwood R.W.A.: Studies on the incidence of *Toxocara* and *Toxascaris* spp. ova in the environment. 1. A comparison of flotation procedures for recovering *Toxocara* spp. ova from soil. *J. Hyg. Camb.* **84**, 83, 1980.
17. Read M.A., Thompson R. C. A.: Prevalence of *Toxocara canis* and *Toxascaris leonina* ova in dog faeces deposited on the streets of Leeds. *J. Helminth.* **50**, 95, 1976.
18. Shimizu T.: Prevalence of *Toxocara* eggs in sandpits in Tokushima city and its outskirts. *J. Vet. Med. Sci.* **55**, 807, 1993.
19. Sommerfelt I., Degregorio O., Barrera M., Gallo G.: Presencia de huevos de *Toxocara* spp. en paseos públicos de la ciudad Buenos Aires, Argentina, 1989–1990. *Rev. Med. Vet. Buenos Aires* **73**, 70, 1990.
20. Ubelaker J.E., Allison V.F.: Scanning electron microscopy of the eggs of *Ascaris lumbricoides*, *A. suum*, *Toxocara canis* and *T. mystax*. *J. Parasitol.* **61**, 802, 1975.
21. Uga S.: Prevalence of *Toxocara* eggs and number of faecal deposits from dogs and cats in sandpits of public parks in Japan. *J. Helminth.* **67**, 78, 1993.

STRESZCZENIE

Metodą wg Quinn w modyfikacji własnej zbadano 574 (100-gramowe próbki) gleby pochodzące z terenów miejskich (Lublin i Puławy) i wiejskich (okolice Lublina). Jaja *Toxocara* spp. stwierdzono w 39,19% prób (w tym 40,59% z terenów miejskich i 35,88 z terenów wiejskich). Najbardziej zanieczyszczone okazały się okolice alejek osiedlowych (70,3%), okolice wejść do budynków (54,54%), place zabaw i boiska (53,53%), piaskownice i ich otoczenie (44,68%). W badanych próbach znajdowano maksymalnie do 8 jaj *Toxocara* spp., a 54,2% prób zawierało wykształconą larwę.

SUMMARY

The samples of soils (100 g each) from the urban and rural environments were examined by the method of Quinn in the own modification. A total number of 574 samples from Lublin and Lublin area were examined. The eggs of *Toxocara* spp. were found in 39.19% of the samples. The most polluted appeared to be the small settlement alleys (70.37%), recreation places (53.33%), entrances of buildings (54.54%), surroundings for children sand places (44.68%). The rural environment was polluted in 35.88%. The maximal number of eggs in the examined soil samples was 8. In 54.2% of eggs a developed larva was present.