

Helmintofauna przewodu pokarmowego gryzoni (Rodentia: *Arvicolidae* i *Muridae*) z Kampinoskiego Parku Narodowego

Helminth fauna of rodents (*Arvicolidae* and *Muridae*) from the Kampinos National Park

Marzena Kucia, Teresa Sulgostowska i Hanna Józwiak

Katedra Biologii Środowiska Zwierząt, Zakład Zoologii, SGGW, ul.Ciszewskiego 8, 02-787 Warszawa
Adres do korespondencji: Teresa Sulgostowska, Katedra Biologii Środowiska Zwierząt, Zakład Zoologii, SGGW, ul.Ciszewskiego 8, 02-787 Warszawa

ABSTRACT. Background. The aim of the study was to examine the parasite fauna of rodents living in natural environment, but in close contact with human seats (small village at the area of the natural big forest). **Material and methods.** 169 rodents from family *Arvicolidae* and *Muridae* were examined. The material comprised: *Microtus arvalis* — 5 specimens, *Mus musculus* — 131, *Apodemus silvaticus* — 9, *Apodemus flavicollis* — 8, *Apodemus agrarius* — 14 and *Micromys minutus* — 2 specimens, collected between April 2003 and July 2004. **Results.** The examination of some internal organs (alimentary tract, liver, lungs, kidneys, heart, body cavity) revealed the occurrence of 8 helminth species: 3 species of Cestoda (*Paranoplocephala macrocephala*, *Hymenolepis diminuta*, *Taenia taeniaeformis*) and 5 species of Nematoda (*Heterakis spumosa*, *Aspiculuris tetraptera*, *Syphacia obvelata*, *Heligmosomoides polygyrum*, *Mastophorus muris*), all in the alimentary tract (including liver). The helminth fauna of every rodent species was determined, as well as seasonal dynamics of their frequency. It was stated that only the species which realize the complex life cycle undergo some seasonal fluctuations of their abundance. Additionally the distribution of particular helminth species along the alimentary tract of their hosts was described.

Key words: cestodes, host specificity, nematodes, rodents, seasonal dynamics, spacial distribution.

Wstęp

Rząd gryzoni (Rodentia) obejmuje około 2000 gatunków, 431 rodzajów i 28 rodzin. Gryzoni stanowią ponad 40% wszystkich gatunków ssaków i występują we wszystkich częściach świata. Są ważnym ogniwem sieci pokarmowej w ekosystemach, będąc pożywieniem wielu drapieżnych ptaków i ssaków [1]. W odniesieniu do człowieka, są nie tylko szkodnikami niszczącymi zboża uprawne i zanieczyszczającymi pożywienie w domostwach, ale są również jednym z największych rezerwuarów patogenów przenoszonych ze zwierząt dzikich na zwierzęta hodowlane oraz przenosicielami chorób odzwierzęcych na ludzi.

Celem przeprowadzonych badań było ustalenie składu helmintofauny przewodu pokarmowego gry-

zoni odłowionych w środowisku naturalnym, ale mających bliski kontakt z siedzibami ludzkimi, ich specyficzności względem żywicieli, a także dynamiki występowania w różnych porach roku. Dodatkowo zwrócono uwagę na rozmieszczenie niektórych (liczniej występujących) gatunków pasożytów w różnych odcinkach układu pokarmowego żywicieli.

Material i metody

Badania prowadzono na terenie wsi Truskaw (gmina Izabelin), leżącej w obrębie Kampinoskiego Parku Narodowego. Park ten znajduje się w województwie mazowieckim na północny wschód od Warszawy. Jego granice obejmują rozległy teren Puszczy Kampinoskiej w pradolinie Wisły w zacho-

dniej części Kotliny Warszawskiej.

Pasożyty zbierano w cyklu ciągłym w okresie od kwietnia 2003 do lipca 2004 roku. Łącznie odłowiono 169 gryzoni z rodzin Arvicolidae i Muridae. Arvicolidae reprezentowane były przez jeden tylko gatunek — 5 osobników nornika zwyczajnego *Microtus arvalis* (Pallas, 1779) (wszystkie odłowione wiosną). Muridae reprezentowane były przez 5 gatunków. Zbadano 131 osobników myszy domowej — *Mus musculus* (L., 1758), 14 osobników myszy polnej *Apodemus agrarius* (Pallas, 1771), 8 osobników myszy leśnej *A. flavicollis* (Melchior, 1834) (7 osobników złowionych wiosną, 1 jesienią), 9 osobników myszy zaroślowej *A. sylvaticus* (L., 1758) (7 osobników złowionych wiosną, po jednym latem i jesienią) oraz 2 osobniki badylarki *Micromys minutus* (Pallas, 1771). Gryzonie odławiano wykorzystując pułapki zatraskowe, które rozstawiano w pobliżu zabudowań lub wewnątrz nich. Zrezygnowano z odłowów na wolnym terenie, ponieważ pułapki były niszczone przez psy i dzikie zwierzęta.

Kontrole pułapek przeprowadzano codziennie; złowione zwierzęta przechowywano w zamrażarce do czasu przeprowadzenia sekcji. Gryzonie oznaczano na podstawie *Klucza do oznaczania ssaków Polski* [2]. Sekcja parazytologiczna obejmowała przewód pokarmowy (żołądek, jelito cienkie, jelito ślepe, jelito grube) łącznie z wątrobą, nerki, serce, płuca i jamę ciała. Pasożyty utrwalano metodami standartowymi. Tasiemce barwiono karminem kwaso-mlekowym i z niektórych wykonano preparaty trwałe w balsamie kanadyjskim. Nicienie przechowywano w 70% alkoholu etylowym z dodatkiem 5% glicerolu. Pasożyty oznaczano używając mikroskopu stereoskopowego oraz świetlnego.

Wyniki

Ogólny poziom zarażenia badanych gryzoni

Z ogólnej liczby 169 odłowionych gryzoni pasożyty jelitowe występowały u 84, czyli u około 50% badanej próby. Zarażone były wszystkie badane myszy polne, a wolne od pasożytów były badylarki (tylko 2 zbadane). Zarażenie pozostałych gatunków wahało się od 37,5% (mysz leśna) do 60% (nornik zwyczajny), na ogół poniżej 50% (Tabela 1).

W zebranych materiale oznaczono 3 gatunki tasiemców (Cestoda): *Paranoplocephala macrocephala* (Doutthitt, 1915), *Hymenolepis diminuta* (Rudolphi, 1819), *Taenia taeniaeformis* (Batsch, 1786), oraz 5 gatunków nicieni (Nematoda): *Heterakis spumosa* Schneider, 1866, *Aspicularis tetraptera*

(Nitzsch, 1821), *Syphacia obvelata* (Rudolphi, 1802), *Heligmosomoides polygyrum* (Dujardin, 1845), *Mastophorus muris* (Gmelin, 1790). Liczba gatunków helmintów w poszczególnych gatunkach żywicieli wahała się od 2 do 5 (Tabela 1).

Tabela 1. Zarażenie badanych gryzoni
Table 1. The infection of examined hosts

Gatunki gryzoni	Liczba gryzoni (ne/ni)	Prewalencja (%)	Liczba gatunków pasożytów (Ns)
<i>Microtus arvalis</i>	5/3	60	4
<i>Mus musculus</i>	131/60	45,8	5
<i>Apodemus agrarius</i>	14/14	100	3
<i>Apodemus flavicollis</i>	8/3	37,5	2
<i>Apodemus sylvaticus</i>	9/4	44,4	3
<i>Micromys minutus</i>	2/0	—	—
Razem	169/84	49	9

ne/ni — number of specimens examined/infected; % — prevalence; Ns — number of parasite species

Największe bogactwo gatunków stwierdzono u myszy domowej: 2 gatunki tasiemców (*H. diminuta* i *T. taeniaeformis*) oraz trzy gatunki nicieni (*A. tetraptera*, *S. obvelata* i *M. muris*). U nornika zwyczajnego występowały 2 gatunki tasiemców (*P. macrocephala* i *H. diminuta*) oraz dwa gatunki nicieni (*H. polygyrum* i *M. muris*), u myszy zaroślowej 2 gatunki tasiemców (*H. diminuta* i *T. taeniaeformis*) oraz 1 gatunek nicienia (*S. obvelata*), u myszy polnej 1 gatunek tasiemca (*T. taeniaeformis*) i 2 gatunki nicieni (*H. spumosa* i *H. polygyrum*), a u myszy leśnej 1 gatunek tasiemca (*T. taeniaeformis*) i 1 gatunek nicienia (*S. obvelata*) (Tabela 2).

Frekwencja pasożytów w badanych gatunkach żywicieli

Związki poszczególnych gatunków pasożytów z określonym kręgiem żywicieli przedstawiono w Tabeli 2. Frekwencję występowania określają trzy wskaźniki: prewalencja, średnia intensywność zarażenia i średnie zagęszczenie pasożytów w populacji (badanej próbie) żywiciela.

Paranoplocephala macrocephala

Ten gatunek tasiemca występował tylko w jednym gatunku żywiciela — norniku zwyczajnym. W każdym z dwóch zarażonych osobników (na 5 zbadanych) znaleziono tylko po jednym tasiemcu. Wskaźnik prewalencji był dość wysoki, ale wielkość badanej próby była mało reprezentatywna.

Hymenolepis diminuta

Tasiemiec występował u trzech gatunków żywicieli: w norniku zwyczajnym, myszy domowej

Tabela 2. Frekwencja pasożytów w badanych gatunkach żywicieli
Table 2. Frequency of parasites in the examined host species

Gatunek gryzonia	Gatunek pasożyta	<i>Microtus arvalis</i> N=5	<i>Mus musculus</i> N=131	<i>Apodemus agrarius</i> N=14	<i>Apodemus flavicollis</i> N=8	<i>Apodemus sylvaticus</i> N=9
<i>Paranoplocephala macrocephala</i>	A	2/40	—	—	—	—
	B	2	—	—	—	—
	C	1; 1	—	—	—	—
	D	0,40	—	—	—	—
<i>Hymenolepis diminuta</i>	A	1/20	16/12,2	—	—	1/11,1
	B	1	60	—	—	1
	C	1; 1	1-21; 3,75	—	—	1; 1
	D	0,20	0,46	—	—	0,11
<i>Taenia taeniaeformis</i>	A	—	12/9,16	1/7,14	1/12,50	1/11,1
	B	—	12	1	1	1
	C	—	1; 1	1; 1	1; 1	1; 1
	D	—	0,09	0,07	0,13	0,11
<i>Heterakis spumosa</i>	A	—	—	11/78,57	—	—
	B	—	—	80	—	—
	C	—	—	1-21; 7,27	—	—
	D	—	—	5,71	—	—
<i>Aspicularis tetraptera</i>	A	—	1/0,76	—	—	—
	B	—	1	—	—	—
	C	—	1; 1	—	—	—
	D	—	0,01	—	—	—
<i>Syphacia obvelata</i>	A	—	48/36,64	—	2/25	3/33,33
	B	—	1007	—	142	85
	C	—	1-86; 20,98	—	58-84; 71	9-51; 28,33
	D	—	7,69	—	17,75	9,44
<i>Heligmosomoides polygyrum</i>	A	2/40	—	12/85,71	—	—
	B	9	—	214	—	—
	C	2-7; 4,50	—	1-48; 17,83	—	—
	D	1,8	—	15,29	—	—
<i>Mastophorus muris</i>	A	1/20	5/3,82	—	—	—
	B	14	12	—	—	—
	C	14; 14	1-5; 2,40	—	—	—
	D	2,8	0,09	—	—	—

A — liczba zarażonych osobników/prewalencja (number of infected/prevalence), B — liczba zebranych pasożytów (number of collected parasites), C — zakres intensywności; średnia intensywność (range of intensity; mean intensity), D — względne zagęszczenie (relative density)

i myszy zaroślowej, z największą prewalencją u nornika zwyczajnego, ale z najwyższą średnią intensywnością i względnym zagęszczeniem u myszy domowej. Najniższe wskaźniki prewalencji i średniego zagęszczenia wykazywał u myszy zaroślowej (znaleziono tylko jednego tasiemca u 1 osobnika na 9 zbadanych).

Taenia taeniaeformis — larwa

Larwy tego gatunku stwierdzono u czterech gatunków żywicielskich: myszy domowej, myszy polnej, myszy leśnej i myszy zaroślowej. U wszystkich żywicieli tasiemce występowały pojedynczo,

natomiast prewalencja i średnie zagęszczenie były najwyższe u myszy leśnej i tylko nieco niższe u myszy zaroślowej. Wskaźniki te miały najniższe wartości u myszy polnej.

Heterakis spumosa

Nicienie te znaleziono wyłącznie u myszy polnej. Wszystkie wskaźniki występowania były wysokie: prewalencja prawie 80%, średnia intensywność powyżej 7 osobników w żywicielu i średnie zagęszczenie dochodzące do 6.

Aspicularis tetraptera

Ten gatunek nicienia stwierdzono również tylko

Tabela 3. Występowanie pasożytów w zależności od pory roku
Table 3. The occurrence of parasites depending on the season

Pora roku	<i>Microtus arvalis</i>		<i>Mus musculus</i>				<i>Apodemus agrarius</i>				<i>Apodemus flavicollis</i>			<i>Apodemus sylvaticus</i>		
	Wiosna	Zima	Wiosna	Lato	Jesień	Zima	Wiosna	Lato	Jesień	Zima	Wiosna	Jesień	Wiosna	Lato	Zima	
Osobniki zbadane	5	—	50	21	35	25	5	1	6	2	7	1	7	1	1	
<i>Paranoplocephala macrocephala</i>	A	2/40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	B	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	C	1; 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	D	0,40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Hymenolepis diminuta</i>	A	1/20	12/24	4/19,05	—	—	—	—	—	—	—	—	1/14,29	—	—	
	B	1	33	27	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	
	C	1; 1	1-4; 2,75	1-21; 6,75	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	
	D	0,20	0,66	1,29	—	—	—	—	—	—	—	—	0,14	—	—	
<i>Taenia taeniaeformis</i>	A	—	6/12	1/4,76	4/11,43	1/4	—	1	—	—	—	1	—	—	—	
	B	—	6	1	4	1	—	1	—	—	—	1	—	—	—	
	C	—	1; 1	1	1	1	—	1	—	—	—	1	—	—	—	
	D	—	0,12	0,05	0,11	0,04	—	—	—	—	—	1,00	—	—	—	
<i>Heterakis spumosa</i>	A	—	—	—	—	—	3/0	1	5/83,33	2/100	—	—	—	—	—	
	B	—	—	—	—	—	8	1	62	9	—	—	—	—	—	
	C	—	—	—	—	—	1-5; 2,67	1	2-21; 12,40	2-7; 4,50	—	—	—	—	—	
	D	—	—	—	—	—	1,60	1,00	10,33	4,50	—	—	—	—	—	
<i>Aspicularis tetraaptera</i>	A	—	1/2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	B	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	C	—	1; 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	D	—	0,02	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Syphacia obvelata</i>	A	—	2 0/40	10/47,62	9/25,71	9/36	—	—	—	—	—	2/28,57	—	—	—	
	B	—	325	299	289	94	—	—	—	—	—	142	—	—	—	
	C	—	1-66; 16,25	1-75; 29,90	2-86; 32,11	2-24; 10,44	—	—	—	—	—	58-84; 71	—	—	—	
	D	—	6,5	14,24	8,26	3,76	—	—	—	—	—	20,28	—	—	—	
<i>Heligmosomoides polygyrum</i>	A	2,40	—	—	—	—	5/100	—	5/83,33	2/100	—	—	—	—	—	
	B	9	—	—	—	—	112	—	62	40	—	—	—	—	—	
	C	2-7; 4,50	—	—	—	—	4-48; 2240	—	1-25; 12,40	20	—	—	—	—	—	
	D	1,8	—	—	—	—	22,40	—	10,33	20	—	—	—	—	—	
<i>Mastophorus muris</i>	A	1/20	5/10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	B	14	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	C	14; 14	1-5; 2,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	D	2,8	0,24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

A — liczba zarazonych osobników/procent zarazenia (number of infected/prevalence), B — liczba zebranych pasożytów (number of collected parasites), C — zakres intensywności; średnia intensywność (range of intensity; mean intensity), D — względne zagęszczenie (relative density)

w jednym gatunku żywiciela — myszy domowej. Poziom zarażenia był bardzo niski: u jednej myszy (na ponad 100 zbadanych) znaleziono jednego nicienia.

Syphacia obvelata

Gatunek występował u trzech gatunków żywicielskich: myszy domowej, myszy leśnej i myszy zaroślowej. Prewalencja była najwyższa u myszy domowej i tylko nieco niższa u myszy zaroślowej, ale średnia intensywność i średnie zagęszczenie były znacznie wyższe u myszy leśnej (z najniższym wskaźnikiem prewalencji) niż u pozostałych dwóch gatunków.

Heligmosomoides polygyrum

Nicienie stwierdzono u dwóch gatunków żywicielskich: nornika zwyczajnego i myszy polnej. Wszystkie wskaźniki poziomu zarażenia były znacznie wyższe u myszy niż u nornika.

Mastophorus muris

Występował również u dwóch gatunków żywicieli: w norniku zwyczajnym i myszy domowej. Zarażony był tylko jeden nornik (na 5 zbadanych), ale wszystkie wskaźniki występowania były w tym żywicielu znacznie wyższe niż u myszy.

Dynamika sezonowa występowania pasożytów w żywicielach

Analiza poziomu występowania poszczególnych gatunków pasożytów w różnych porach roku obejmuje głównie pasożyty myszy domowej i myszy polnej, które były obecne w odławianych próbach przez cały rok. Mniej reprezentatywne są próby uzyskane z myszy leśnej i myszy zaroślowej, odławianych głównie wiosną, a z analizy wyłączono nornika zwyczajnego, obecnego w odławianych próbach tylko wiosną. Wszystkie dane na temat sezonowości występowania analizowanych gatunków pasożytów przedstawione są w Tabeli 3.

Hymenolepis diminuta notowany był tylko wiosną i latem. W żadnym gatunku żywiciela nie stwierdzono go jesienią ani zimą. U myszy domowej prewalencja była wyższa wiosną, natomiast średnia intensywność i średnie zagęszczenie było wyższe latem.

Pojedyncze larwy *T. taeniaeformis* znajdowano u gryzoni przez cały rok. Mimo znacznych różnic we wskaźnikach prewalencji i względnego zagęszczenia (najlepiej zaznaczonych u myszy domowej), nie wydaje się, aby były one zależne od pory roku.

Heterakis spumosa (nicień o prostym cyklu rozwojowym) był obecny u myszy polnej (jedynego

żywiciela wśród badanych gatunków) przez cały rok. Ogólnie wysoka prewalencja, była najniższa wiosną, podobnie jak pozostałe dwa wskaźniki; natomiast najwyższa średnia intensywność i średnie zagęszczenie wystąpiły jesienią (próba z lata jest niereprezentatywna).

Syphacia obvelata ma, podobnie jak *H. spumosa*, prosty cykl życiowy i u myszy domowej była znajdowana przez cały rok (brak tego pasożyta jesienią u myszy leśnej oraz latem i zimą u myszy zaroślowej wynika najprawdopodobniej z niereprezentatywności badanych prób). U myszy domowej prewalencja i średnie zagęszczenie były najwyższe latem, a średnia intensywność jesienią. Jednak najwyższa średnia intensywność i średnie zagęszczenie wystąpiły wiosną u myszy leśnej.

Heligmosomoides polygyrum (gatunek o prostym cyklu rozwojowym) również notowany był u myszy polnej wiosną, jesienią i zimą (brak latem był prawdopodobnie związany z niereprezentatywnością badanej próby). Dość wysokie wszystkie wskaźniki występowania, miały najwyższe wartości wiosną.

Mastophorus muris (jedyny gatunek nicienia o złożonym cyklu rozwojowym) występował raczej rzadko i stwierdzony został u myszy domowej tylko wiosną. Ponieważ próby badane w każdym sezonie były wysoce reprezentatywne (obejmowały po kilkadziesiąt osobników żywicielskich) wskazują one wyraźnie na sezonowy charakter występowania tego gatunku.

Rozmieszczenie pasożytów w przewodzie pokarmowym żywicieli

Podczas wykonywania sekcji gryzoni stwierdzono, że pasożyty występują wyłącznie lub najczęściej w określonych odcinkach przewodu pokarmowego. Dla większości pasożytów było to jelito cienkie, niektóre preferowały wyrostki ślepe. Najrzadziej zasiedlony był żołądek i jelito grube.

W żołądku stwierdzono 2 gatunki nicieni (*M. muris* i *H. polygyrus*); w jelicie cienkim 2 gatunki tasiemców (*P. macrocephala* i *H. diminuta*) oraz 1 gatunek nicienia (*H. polygyrum*); w jelicie ślepym — 3 gatunki nicieni (*H. spumosa*, *A. tetraptera* i *S. obvelata*); w jelicie grubym — 2 gatunki nicieni (*H. spumosa* i *S. obvelata*) (Tabela 4).

Dorosłe formy tasiemców: *Paranoplocephala macrocephala* i *Hymenolepis diminuta* osiedlały się wyłącznie w jelicie cienkim; nicień *Mastophorus muris* wyłącznie w żołądku, *Heligmosomum polygyrum* głównie w jelicie cienkim i rzadko, w żołąd-

Tabela 4. Rozmieszczenie gatunków pasożytów w układzie pokarmowym żywicieli
 Table 4. The distribution of parasite species in the alimentary tract of hosts

Gatunek gryzonia	<i>Microtus arvalis</i>					<i>Mus musculus</i>					<i>Apodemus agrarius</i>					<i>Apodemus flavicollis</i>					<i>Apodemus sylvaticus</i>									
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5					
Części układu pokarmowego																														
<i>Paranoplocephala macrocephala</i>		■																												
<i>Hymenolepis diminuta</i>								■																				■		
<i>Taenia taeniaeformis</i>										■					■					■										■
<i>Heterakis spumosa</i>													■	■	■															
<i>Aspicularis tetraptera</i>								■																						
<i>Syphacia obvelata</i>								■	■									■	■									■		
<i>Heligmosomoides polygyrum</i>		■											■	■																
<i>Mastophorus muris</i>	■							■																						

1 — żołądek (stomach), 2 — jelito cienkie (small intestine), 3 — jelito ślepe (caecum), 4 — jelito grube (large intestine), 5 — wątroba (liver)

■ — główna lokalizacja ■ — lokalizacja dodatkowa

ku; *Heterakis spumosa* w jelicie ślepym i jelicie grubym; *Syphacia obvelata* głównie w jelicie ślepym, rzadko w jelicie grubym. Larwy tasiemca *T. taeniaeformis* lokują się wyłącznie w wątrobie.

Dyskusja

Piśmiennictwo omawiające helmintofaunę drobnych gryzoni jest bardzo bogate. W Polsce prowadzono badania nad tym zagadnieniem w wielu rejonach, jak to pokazują dane zebrane przez Pojmańską [3]. Na Nizinie Mazowieckiej (głównie w okolicach Warszawy) również prowadzono tego typu badania. Większą grupę gatunków gryzoni między innymi badali: Łukasiak [4], Rybicka [5] i Guerero [6].

Wszystkie gatunki helmintów, które zostały przez nas stwierdzone na terenie Puszczy Kampinoskiej, należą do gatunków pospolitych, o dość szerokim kręgu żywicieli, co tłumaczy ich szerokie rozprzestrzenienie w różnych rejonach Polski [3-9]. Jedynym wyjątkiem jest niemal zupełny brak w naszym materiale nicienia *Aspicularis tetraptera*, kil-

kakrotnie rejestrowanego w Polsce [3], w tym również na Nizinie Mazowieckiej [4]. W odniesieniu do kilku gatunków krąg ustalonych przez nas żywicieli jest na terenie Puszczy Kampinoskiej nieco mniejszy, niż zarejestrowany na Nizinie Mazowieckiej przez innych autorów. I tak tasiemiec *Hymenolepis diminuta* notowany w *Apodemus flavicollis* na terenie Warszawy [6] nie występował w tym żywicielu w naszym materiale, podobnie jak nicienie *Syphacia obvelata* w *Microtus arvalis* [9] i *A. flavicollis* [6], a także *Mastophorus muris* w *A. agrarius* i w *A. sylvaticus* [6].

Wielu autorów zajmowało się występowaniem pasożytów w zależności od pory roku. Kriska [10] stwierdza, że większość gatunków pasożytów myszy domowej, niezależnie od drogi zarażenia, występuje najczęściej i najliczniej wiosną i latem. Głuszkowska [8], badając populację myszy domowej w Łodzi, opisała wzrost ekstensywności zarażenia tego żywiciela jesienią i spadek wiosną. Abu-Madi i współautorzy [11], badając parazytofaunę myszy zaroślowej w Anglii stwierdzili, że największa licz-

ba gatunków pasożytów występuje wiosną; latem i jesienią spada, by ponownie wzrosnąć zimą. Niskie wartości tego wskaźnika w lecie autorzy tłumaczą obecnością młodych osobników, które jeszcze nie stały się żywicielami pasożytów. Do podobnego wniosku dochodzą Kisielewska i wsp. [9] na podstawie badania populacji nornika zwyczajnego w wielu rejonach Polski; wg tych autorów największa ekstensywność zarażenia występuje wiosną kiedy w populacji żywiciela są wyłącznie dorosłe osobniki, najniższa latem kiedy pojawiają się młode osobniki nowego pokolenia, i ponownie wzrasta jesienią, kiedy nastąpi zarażenie tego nowego pokolenia. Wyniki naszych badań pokrywają się w dużym stopniu z tymi obserwacjami. W lecie młode gryzoni były dosyć licznie odławiane i z reguły nie były zarażone.

Te rozważania odnoszą się głównie do „ogólnej” prewalencji pasożytów w populacji żywiciela, niezależnie od tego, iloma i jakimi gatunkami pasożytów są zarażeni żywiele. Natomiast poszczególne gatunki pasożytów mogą wykazywać sezonowe fluktuacje frekwencji. Na charakter tych fluktuacji ma wpływ niewątpliwie typ rozwoju pasożytów. Helminy o prostym cyklu rozwojowym, jak w przypadku naszych badań *Heterakis spumosa*, *Syphacia obvelata* i *Heligmosomoides polygyrum*, nie są uzależnione od obecności żywiciela pośredniego, i były obecne w biocenozie żywicieli przez cały rok. Prewalencja tych gatunków była najwyższa wiosną (kiedy populacja żywicieli składa się z dorosłych osobników), podczas gdy średnia intensywność zarażenia żywicieli i średnie zagęszczenie pasożytów w populacji żywiciela były, w zależności od gatunku, wyższe latem lub jesienią. Natomiast wyraźną sezonowość występowania wykazywał jedyny nicien o złożonym cyklu rozwojowym, *Mastophorus muris*, który do pełnego rozwoju potrzebuje chrząszcza lub pchły jako żywicieli pośrednich. Trudno jednak wytłumaczyć, dlaczego jego obecność u żywicieli ostatecznych ograniczała się tylko do wiosny.

Na podstawie naszych obserwacji można stwierdzić, że większość helmintów wykazuje wyraźne preferencje do zajmowania określonej części układu pokarmowego. Zjawisko to jest często obserwowane w zarażeniu naturalnym, również w odniesieniu do pasożytów gryzoni [7, 10]. Kilka przypadków znalezienia nicieni *S. obvelata* w jelicie grubym czy *H. polygyrum* w żołądku miało prawdopodobnie związek z ich występowaniem w większej ilości. W przypadku *S. obvelata* przemieszczenie to mogło

być także spowodowane wędrówką zapłodnionych samic do dalszych odcinków układu pokarmowego. W naszych badaniach, podobnie jak w badaniach innych autorów [12], najsilniej skolonizowanym przez pasożyty odcinkiem przewodu pokarmowego było jelito cienkie, ale co najmniej 2 gatunki osiedlały się głównie w jelicie ślepym.

Jak to zaznaczono we wstępie, nasze badania miały na celu opisanie helmintofauny gryzoni żyjących w środowisku względnie naturalnym, ale w bliskim kontakcie z siedliskami ludzkimi. Wśród stwierdzonych pasożytów w zasadzie tylko dwa gatunki mogą zagrażać człowiekowi lub jego zwierzętom. Znane są (choć bardzo nieliczne) przypadki zarażenia człowieka tasiemcem *Hymenolepis diminuta*. Z kolei żywicielem ostatecznym tasiemca *Taenia taeniaeformis* jest między innymi kot, pospolicie żywiący się na wsi upolowanymi różnego rodzaju myszami, żywicielami pośrednimi tego pasożyta. Oba wymienione gatunki helmintów występowały dość pospolicie w badanym materiale.

Literatura

- [1] <http://www.nhc.ed.ac.uk/index.php?page=24.134.166.171.193>
- [2] Pucek Z. 1984. Klucz do oznaczania ssaków Polski. PWN, Warszawa.
- [3] Pojmańska T. 1998. Katalog fauny pasożytniczej Polski. Część V Pasożyty ssaków. Zeszyt 1. Owadożerne, Nietoperze, Zajączaki i Gryzonie: pasożyty wewnętrzne. Polskie Towarzystwo Parazytologiczne Komisja Faunistyczna, Warszawa.
- [4] Łukasiak J. 1954. Badania nad występowaniem *Syphacia obvelata* (Rudolphi, 1802) Seurat 1916, u myszy domowej (*Mus musculus* L.) w Warszawie i okolicy. *Acta Parasitologica Polonica* 3: 223–237.
- [5] Rybicka K. 1959. Tapeworms of forest micromammals (Rodentia and Insectivora) from Kampinos Wilderness. *Acta Parasitologica Polonica* 7: 393–422.
- [6] Guerero R. 1979. The structure of the endoparasite helminth communities of Rodents in an urban gradient. Rozprawa doktorska: Zakład Parazytologii PAN.
- [7] Furmaga S. 1957. Helminthofauna gryzoni polnych (Rodentia) okolic Lublina. *Acta Parasitologica Polonica* 5: 9–50.
- [8] Głuszkowska A., 1958. Robaki pasożytnicze myszy domowej (*Mus musculus* L.) w Łodzi. *Wiadomości Parazytologiczne* 4: 703.
- [9] Kisielewska K., Frączak K., Krasowska I., Zubczewska Z. 1973. Structure of the intestinal helminthofauna in the population of *Microtus arvalis* Pallas, 1778, and the mechanisms of its variability. *Acta Parasitologica Polonica* 21: 71–83.

- [10] Kriska T. 1993. Parasitic helminths of the house mouse (*Mus musculus* Linnaeus, 1758) in Hungary. *Miscellanea Zoologica Hungarica* 8: 13–23.
- [11] Abu-Madi M.A., Behnke J.M., Lewis J.W., Gibert F.S. 2000. Seasonal and site specific variation in the component community structure of intestinal helminths in *Apodemus sylvaticus* from three contrasting habitats in south-east England. *Journal of Helminthology* 74: 7–15.
- [12] Fuentes M.V., Cerezuela A.M., Galan-Puchades M.T. 2000. A helminthological survey of small mammals (Insectivores and Rodents) in the Sierra Calderona mountains (Valencian Community, Spain). *Research and Reviews in Parasitology* 60: 25–35.

Wpłynęło 10 marca 2006,
Zaakceptowano 16 marca 2006