

## Siedliskowa i żywicielska specyficzność występowania przywr w zgrupowaniach gryzoni z Dolnego Śląska<sup>1</sup>

### Host and site-specific pattern of occurrence of digenetic trematodes in rodent communities from Lower Silesia, Poland

Joanna Hildebrand, Grzegorz Zaleśny

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

**ABSTRACT.** Trematodes of the class Digenea are parasites with complex life cycles and often use small mammals as definitive hosts; however, they are usually not highly prevalent in this group of mammals. In our work the patterns of occurrence of digeneans parasitizing small mammals were analyzed. The surveys were conducted at four locations, i.e., irrigation fields (Osobowice), a water distribution area (Mokry Dwor), recreational grounds (Redzin forest), and Nature Reserve „Stawy Milickie”. Overall 894 rodents were examined. During investigation we identified flukes representing the following species and groups: *Brachylaima recurva*, *Brachylecithum glareoli*, Echinostomatinae sp., and *Plagiorchis elegans*. The digeneans were reported from all studied locations and were present in *Apodemus agrarius*, *A. flavicollis* and *Myodes glareolus*. The statistical analysis showed significant qualitative and quantitative differences in infections with digeneans among examined animals. The highest prevalence of infection with flukes was reported in *A. agrarius* (28.8%) with the maximum value – 78.2% in the Nature Reserve „Stawy Milickie”; only at this location the co-infection with three and two trematode species were found. The differences in occurrence of *Brachylaima* sp., Echinostomatinae sp., and *Plagiorchis* sp. found in „Stawy Milickie” were not statistically significant; the flukes occupied the small intestine of *A. agrarius* at the same frequency. For comparison, digenetic trematode infection in the yellow necked mouse *Apodemus flavicollis* was dramatically lower (overall prevalence 2.8%) than in the striped field mouse *A. agrarius*, and flukes were reported only in Mokry Dwor (5.1%) and Milicz (5.9%). The bank voles *Myodes glareolus* were infected with two trematode species, i.e., *Plagiorchis elegans* (1.3%), and *Brachylecithum glareoli* (19.2%), and these parasites were reported only in the water distribution area. Aside from two accidental reports of dicrocoeliid trematodes found in Osobowice, *Brachylecithum glareoli* was reported mainly in bank voles *M. glareolus* collected from Mokry Dwor, which could indicate both host and site specificity for this species. Our results showed that the food habits of hosts species and site-specific conditions could be taken into consideration as potential factors affecting the trematode fauna of rodents.

**Key words:** Digenea, helminths, rodents, *Apodemus*, *Myodes*, Poland

#### Wstęp

Przywry z gromady Digenea stanowią stały element helmintofauny dziko żyjących gryzoni. Na podstawie wyników wieloletnich badań prowadzonych na terenie Europy odnotowano u przedstawicieli Rodentia występowanie przywr digenicznych reprezentujących łącznie 30 rodzin [1]. Prewa-

lencja tej grupy helminatów rzadko jednak jest wysoka [2–5]. Przywry częściej notowane są u gryzoni, przynajmniej okresowo, wszystkożernych niż typowo roślinożernych jak na przykład nornikowate, przy czym rola czynników ekologicznych, które wpływają na strukturę jakościową i ilościową zgrupowań Digenea wciąż są słabo poznane [1].

<sup>1</sup>Praca prezentowana w trakcie XVIII Wrocławskiej Konferencji Parazytologicznej „Różnorodność oddziaływania układów pasożyt-żywciciel w środowisku”; Wrocław-Karpacz, 21-23 maja 2009 r.

Mysz zaroślowa *Apodemus sylvaticus*, mysz leśna *A. flavicollis* oraz nornica ruda *Myodes glareolus* to gatunki pospolite i współwystępujące na obszarze Europy, których zgrupowania helmintów były obiektem badań w kilku krajach, także w Polsce. Spośród przywr digenicznych, *Brachylaima* sp. (Brachylaimoidea), *Corrigia vita* (Dicrocoeliidae), *Plagiorchis* sp. (Plagiorchiidae) są najczęściej stwierdzane w europejskich populacjach myszy z rodzaju *Apodemus* i nornicy rudej *M. glareolus* [2–8]. W krajowej helmintofaunie gryzoni przedstawiciele Digenea notowane były raczej sporadycznie [9–11], jedynie Guerero w badaniach prowadzonych na Nizinie Środkowomazowieckiej stwierdził częstsze zarażenie myszy polnych *Apodemus agrarius* przywrami z rodzaju *Brachylaima* [12].

Celem pracy było przeanalizowanie udziału przywr digenicznych w zgrupowaniach helmintów w wybranych populacjach gryzoni w odniesieniu do warunków siedliskowych oraz analiza preferencji żywicielskich poszczególnych gatunków przywr.

## Material i metody

Material do analizy stanowiły helminty wyizolowane z 849 gryzoni pozyskiwanych na przestrzeni lat 2001–2008 z czterech stanowisk, z których trzy zlokalizowane są na obrzeżach miasta Wrocławia (Wrocław-Osobowice, Wrocław-Rędzin, Wrocław-Mokry Dwór) a jedno na terenie Rezerwatu „Stawy Milickie”. Na ostatnim stanowisku badania rozpoczęto w 2008 roku. Stanowisko Wrocław-Osobowice położone jest na obszarze pól irygowanych ściekami miejskimi, Wrocław-Rędzin to stanowisko zlokalizowane również na północno-zachodnich obrzeżach miasta, jest to kompleks leśny wraz z przylegającymi łąkami i wałami nadodrzańskim. Na południowo-wschodnim krańcu Wrocławia znajduje się obszar pól wodonośnych (Mokry Dwór), który stanowi miejsce poboru wody dla miasta. W tym miejscu rzeka Oława wraz z licznymi rozlewiskami i zbiornikami wodnymi, kanałami i ciekami tworzy cenny obszar podmokły, na którym zachowały się łąki i zadrzewienia. Rezerwat „Stawy Milickie” jest największym w Polsce rezerwatem ptactwa wodnego i błotnego utworzonym na pocysterskim zespole stawów rybnych w dolinie rzeki Baryczy.

Gryzonie odławiano w żywołapki, drewniane i metalowe typu Sherman, standardowo wykorzystywane do badań faunistycznych nad populacjami drobnych ssaków. Żywołapki zaopatrzone w po-

karm rozstawiane były od kwietnia do listopada na stanowiskach usytuowanych na obrzeżach ekosystemów łąkowego i leśnego, wśród zadrzewień i zarośli, w pobliżu charakterystycznych dla wszystkich siedlisk rowów i oczek wodnych, a także wzdłuż grobli na terenie rezerwatu „Stawy Milickie”. Pozyskane gryzonie należały do 7 gatunków i dwóch podrodzajów (Murinae, Arvicolinae), przy czym trzy gatunki, *Apodemus flavicollis*, *Apodemus agrarius* i *Myodes glareolus*, zdecydowanie dominowały na wszystkich stanowiskach.

Pasożyty izolowano z jamy ciała, przewodu pokarmowego, wątroby i pęcherzyka żółciowego, oględzinom poddawano również mózg, serce, płuca. Helminty konserwowano i przechowywano w 70% alkoholu etylowym. Utrwalone przywry barwiono metodą regresywną, karminem boraksowym, po czym różnicowano alkoholem zakwaszonym HCl, a część także metodą progresywną, karminem Blachina i karminem alunowym, następnie odwadniano w szeregu alkoholowym, prześwietlano w olejku goździkowym i zatapiano w balsamie kanadyjskim.

Dane dotyczące zarażenia gryzoni przez przywry zostały wyrażone jako prewalencja podawana z dolną i górną granicą 95% przedziału ufności (95% C. L.) oraz względne zagęszczenie wraz z błędem standardowym średniej (S. E. M.). W celu określenia różnic w występowaniu przywr u myszy polnej na terenie Rezerwatu „Stawy Milickie” zastosowano test chi-kwadrat. Wszystkie obliczenia statystyczne były wykonywane z przy użyciu programu Statistica 8.0.

## Wyniki

Łącznie wyizolowano i zidentyfikowano 18 958 okazów helmintów, które reprezentowały 34 taksony należące do Digenea, Cestoda i Nematoda. Przywry digeniczne reprezentowane były przez cztery gatunki, trzy pasożytujące w jelicie cienkim – *Brachylaima recurva* (Brachylaimoidea), *Plagiorchis elegans* (Plagiorchiidae), Echinostomatinae sp. oraz jeden przedstawiciel rodziny Dicrocoeliidae, zasiedlający przewody żółciowe wątroby – *Brachylecithum glareoli*. Ogólna prewalencja na stanowiskach wynosiła odpowiednio 71,2% na Mokrym Dworze, 75,5% w Rezerwacie „Stawy Milickie”, 76,2% na Osobowicach i 77,5% na Rędzinie. Natomiast poziom zarażenia przywrami wahał się od 1,6% na terenie pól irygacyjnych do 40,9% na stanowiskach zlokalizowanych na terenie rezerwatu, na ob-

Tabela 1. Prewalencja i względne zagęszczenie przywr na stanowiskach  
Table 1. Prevalence and mean abundance of digeneans by site

	N	<i>Plagiorchis elegans</i>		Echinostomatinae sp.		<i>Brachylaima recurva</i>		<i>Brachylecithum glareoli</i>	
		P [%] (C.L)	MA	P [%](C.L)	MA	P [%] (C.L)	MA	P [%] (C.L)	MA
<b>Osobowice</b>	369	0,3 (-0,5; 2,3)	0,01±0,01	–	–	1,1 (-0,1; 3,6)	0,04±0,04	0,5 (-0,2; 2,6)	0,04±0,04
<b>Rędzin</b>	120	–	–	–	–	5,8 (3,1; 10,5)	0,11±0,04	–	–
<b>Mokry Dwór</b>	295	3,1 (1,4; 5,6)	0,19±0,13	0,3 (-0,3; 2,1)	0,02±0,02	–	–	7,1 (4,7; 10,5)	2,44±1,27
<b>Stawy Milicckie</b>	110	26,4 (20,3; 33,4)	7,34±2,23	18,2 (13,0; 24,7)	2,64±0,99	18,2 (13,0; 24,7)	1,75±0,65	–	–

Objaśnienia/Explanations: N – liczba zbadanych żywicieli/number of studied hosts; P – prewalencja/prevalence of infection; C.L. – dolny i górny 95% przedział ufności/upper and lower 95% confidential limit; MA – względne zagęszczenie ±S.E.M./mean abundance ±S.E.M.

szarze Rędzina przywry digeniczne występowały z prewalencją 5,8% i 10,5% na wrocławskich polach wodonośnych. Na żadnym z badanych stanowisk nie odnotowano wszystkich czterech przedstawicieli Digenea, a na każdym z nich skład gatunkowy i wskaźniki ilościowe przedstawiały się odmiennie, najuboższe jakościowo okazało się stanowisko Wrocław-Rędzin, gdzie stwierdzono tylko jeden gatunek – *Brachylaima recurva* (Tabela 1).

Spośród analizowanych gatunków gryzoni najwyższą prewalencję Digenea odnotowano u myszy polnej (28,8%), z maksymalną wartością – 78,2%, zaobserwowaną na Stawach Milicckich. Jednocześnie, tylko na tym stanowisku i tylko u tego żywiciela występowały dwu i trzygatunkowe koinwazje przywr, a różnice w częstości występowania *Brachylaima recurva*, Echinostomatinae sp. i *Plagiorchis elegans* okazały się nieistotne statystycznie. Dla porównania u myszy leśnej przywry (jedynie *P. elegans*) występowały z niską prewalencją tj. 2,8% i zostały odnotowane w populacjach *A. flavicollis* z Mokrego Dworu (5,1%) i Stawów Milicckich (5,9%). Nornica ruda w naszych badaniach była żywicielem dwóch gatunków: *P. elegans* i *Brachylecithum glareoli*, z ogólną prewalencją 8,5%. Poza jednokrotnym stwierdzeniem *B. glareoli* u nornicy na Osobowicach, odnotowane przez nas przywry u *Myodes glareolus* dotyczyły tylko stano-

wisk na polach wodonośnych i stanowiły w przypadku *P. elegans* 1,3% wszystkich stwierdzonych zarażeń oraz odpowiednio dla *B. glareoli* – 19,2%. W analizowanych zgrupowaniach helmintów poszczególnych gatunków żywicielskich, jedynie u *A. agrarius* przywry digeniczne występowały na wszystkich badanych stanowiskach (Tabela 2).

## Dyskusja

Najwyższą prewalencję przywr digenicznych odnotowano na terenie Rezerwatu „Stawy Milicckie”, co wynika naszym zdaniem ze specyfiki siedlisk położonych w rozległym kompleksie stawów, a więc o poziomie wilgotności warunkującej występowanie bogatej fauny bezkręgowców, w tym żywicieli pośrednich przywr. W porównaniu ze zgrupowaniami gryzoni z innych stanowisk w różnych rejonach Europy poziom zarażenia przywrami na terenie Rezerwatu Stawy Milicckie (40,9% dla całego zgrupowania gryzoni i 78,2% dla myszy polnej *A. agrarius*) jest bardzo wysoki, podobne wyniki odnotowano jedynie w Irlandii, gdzie w miesiącach zimowych u myszy zaroślowej *A. sylvaticus* notowano prewalencję *Corriga vitta* sięgającą 77,9% [13]. Biotopy występujące w kompleksie stawów obfitują w faunę ślimaków wodnych i lądowych oraz larwy owadów, wskazywanych jako żywiciele

Tabela 2. Prewalencja i względne zagęszczenie przywr u żywicieli  
Table 2. Prevalence and mean abundance of digeneans by host species

	<i>Apodemus agrarius</i>			<i>Apodemus flavicollis</i>			<i>Myodes glareolus</i>		
	N	P [%] (C.L)	MA	N	P [%] (C.L)	MA	N	P [%] (C.L)	MA
<b>Osobowice</b>	58	8,6 (4,0; 16,6)	0,36±0,26	189	–	–	110	0,9 (0,1; 3,7)	0,14±0,14
<b>Rędzin</b>	60	11,7 (6,2; 20,3)	0,22±0,09	36	–	–	23	–	–
<b>Mokry Dwór</b>	26	76,9 (57,8; 89,4)	0,23±0,19	137	5,1 (2,2; 10,1)	0,40±0,28	120	18,3 (13,0; 25,1)	6,01±3,10
<b>Stawy Milicckie</b>	55	7,8 (68,7; 85,5)	23,36±5,85	34	5,9 (1,3; 17,4)	0,18±0,12	16	–	–

Objaśnienia/Explanations: N – liczba zbadanych żywicieli/number of studied hosts; P – prewalencja/prevalence of infection; C.L. – dolny i górny 95% przedział ufności/upper and lower 95% confidential limit; MA – względne zagęszczenie ±S.E.M./mean abundance ±S.E.M.

pośredni przywr z rodzaju *Brachylaima*, *Plagiorchis* [14,15], a także przedstawiciele Echinostomati-nae, gdzie cykle życiowe niektórych gatunków zamknięte są dodatkowo przy udziale płazów [16,17]. Krążenie i utrzymywanie się w środowisku pasożytów o złożonym cyklu życiowym umożliwia zarówno dostępność żywicieli pośrednich, ale także żywicieli ostatecznych licznie występujących na obszarze rezerwatu Dla niektórych gatunków przywr krąg żywicieli ostatecznych nie zawęża się do jednego rodzaju czy rodziny. *P. elegans* notowany jest u wielu gatunków ptaków i ssaków [15], przywry z podrodziny Echinostomatinae pasożytują u ssaków drapieżnych i ptaków [17].

Mysz polna *Apodemus agrarius* była gatunkiem, u którego w obecnych badaniach najczęściej stwierdzano przedstawiciele Digenea. Na każdym z badanych stanowisk, jako jedyny gatunek żywicielski, była zarazona przywrami. W helmintofaunie tego gryzonia odnotowano także wszystkie cztery gatunki przywr wykazane w trakcie prowadzonych badań. We wcześniejszych badaniach, prowadzonych na terenie kraju nad helmintofauną współwystępujących gatunków gryzoni, przywry digeniczne stwierdzane były raczej sporadycznie i z niską prevalencją [9]. Jedynie Furmaga na Wyżynie Lubelskiej odnotował kilkuprocentowe zarażenie *Plagiorchis elegans* u *A. agrarius* (5,5%) i *A. sylvaticus* (4,0%), a Guerero na Nizinie Mazowieckiej stwierdził udział *Brachylaima recurva* na poziomie 11,6% u *A. agrarius* przy 0,3% prevalencji u *M. glareolus* [9,12]. Analizując otrzymane wyniki wydaje się, że *A. agrarius* różni się od innych współwystępujących w badanych siedliskach gryzoni preferencjami pokarmowymi oraz behawiorem. Prace dotyczące składu pokarmu myszy z rodzaju *Apodemus* i nornicy rudej wykazują udział pokarmu zwierzęcego na poziomie kilku procent do kilkunastu procent [18,19], a w przypadku *A. agrarius* dodatkowo wskazują na znaczną jego różnorodność wzrastającą w populacjach podmiejskich, w tym na obecność mięczaków w diecie [20]. Na terenie rezerwatu „Stawy Milickie” i obszarze wrocławskich pól wodonośnych tak wysoką prevalencję Digenea (Tabela 2) można tłumaczyć preferencjami myszy polnych do częstszego uzupełniania diety pokarmem zwierzęcym, w tym ślimakami, preferencjami większymi przy jego większej dostępności i obfitości.

Odnotowane w naszych badaniach gatunki przywr różnią się specyficznością żywicielską i środowiskową. *Plagiorchis elegans* okazał się gatunkiem o najszerszym spektrum żywicielskim i siedli-

skowym. W innych badaniach prowadzonych w różnych rejonach Europy przywry z rodzaju *Plagiorchis* notowano u nornicy rudej [6,11,14], natomiast u myszy zaroślowej i leśnej występowały rzadziej [13,21]. *Brachylaima recurva* występowała na badanym terenie tylko u *A. agrarius*, podobnie jak przywry z podrodziny Echinostomatinae. Gatunkiem o największej specyficzności wydaje się być przedstawiciel Dicrocoeliidae, *Brachylecithum glareoli*, którego występowanie ograniczone jest praktycznie do jednego żywiciela, tj. *Myodes glareolus* i jednego siedliska jakim są wrocławskie pola wodonośne. W tym przypadku nasze badania różnią się od danych podawanych w europejskiej literaturze, gdzie gatunek pokrewny jakim jest *Corrigia vitta* jest jedną z częściej stwierdzanych przywr digenicznych u gryzoni, głównie u *A. sylvaticus* [4,5,7,8].

## Literatura

- [1] Morand S., Krasnov B.R., Poulin R. 2006. Micro-mammals and macroparasites. From Evolutionary Ecology to Management. Springer, Tokyo.
- [2] Shimalov V.V. 2002. Helminth fauna of the striped field mouse (*Apodemus agrarius* Pallas, 1778) in ecosystems of Belorussian Polesie transformed as a result of reclamation. *Parasitology Research* 88: 1009-1010.
- [3] Haukisalmi V., Henttonen H. 2000. Variability of helminth assemblages and populations in the bank vole *Clethrionomys glareolus*. *Polish Journal of Ecology* 48: 219-231.
- [4] Abu-Madi M.A., Behnke J.M., Lewis J.W., Gilbert 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.
- [5] Montgomery S.S., Montgomery W.I. 1989. Spatial and temporal variation in the infracommunity structure of helminths of *Apodemus sylvaticus* (Rodentia: Muridae). *Parasitology* 98: 145-150.
- [6] Haukisalmi V., Henttonen H., Tenora F. 1988. Population dynamics of common and rare helminths in cyclic vole populations. *Journal of Animal Ecology* 57: 807-825.
- [7] Goüy de Bellocq G., Sara M., Casanova J. C., Feliu J., Morand S. 2003. A comparison of the structure of helminth communities in the woodmouse, *Apodemus sylvaticus*, on islands of the western Mediterranean and continental Europe. *Parasitology Research* 90: 60-70.
- [8] Klimpel S., Forster M., Schmahl G. 2007. Parasites of two abundant sympatric rodent species in relation to host phylogeny and ecology. *Parasitology Research*

- 100: 867-875.
- [9] Pojmańska T. 1998. Katalog fauny pasożytniczej Polski. Część V. Pasożyty ssaków. Zeszyt 1. Owadożerne, nietoperze, zajęczaki i gryzonie: Pasożyty wewnętrzne. Polskie Towarzystwo Parazytologiczne, Warszawa.
- [10] Pojmańska T., Niewiadomska K., Okulewicz A. 2007. Pasożytnicze helminty Polski. Gatunki, żywicieli, białe plamy. Polskie Towarzystwo Parazytologiczne, Warszawa.
- [11] Bajer A., Behnke J.M., Pawelczyk A., Kulis K., Sereida M.J., Sinski E. 2005. Medium-term temporal stability of the helminth component community structure in bank voles (*Clethrionomys glareolus*) from the Mazury Lake District region of Poland. *Parasitology* 130: 213-228.
- [12] Guerero R. 1979. The structure of the endoparasite helminth communities of rodents in an urban gradient. Praca doktorska. Instytut Parazytologii Polskiej Akademii Nauk, Warszawa.
- [13] Montgomery S.S., Montgomery W.I. 1988. Cyclic and non-cyclic dynamics in populations of the helminth parasites of wood mice, *Apodemus sylvaticus*. *Journal of Helminthology* 62: 79-90.
- [14] Genov T. 1984. Helminths of insectivores mammals and rodents in Bulgaria. Publishing House of the Bulgarian Academy of Sciences, Sofia.
- [15] Krasnolobova T.A. 1987. Trematody fauny SSSR. Rod *Plagiorchis*. Nauka, Moscow, Russia: 83-118.
- [16] Kanev I., Dimitrov V., Radev V., Fried B. 1995. Re-description of *Echinostoma jurini* (Skvortzov, 1924) (Trematoda: Echinostomatidae) with a discussion of its identity and characteristics. *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien* 97 B: 37-53.
- [17] Kostadinova A., Gibson D.I. 2002. *Isthmiophora* Lühe, 1909 and *Euparyphium* Dietz, 1909 (Digenea: Echinostomatidae) re-defined, with comments on their nominal species. *Systematic Parasitology* 52: 205-217.
- [18] Abt K.F., Bock W.F. 1998. Seasonal variations of diet composition in farmland field mice *Apodemus* spp. and bank voles *Clethrionomys glareolus*. *Acta Theriologica* 43: 379-389.
- [19] Babińska-Werka J. 1981. Food of the striped field mouse in different types of urban green areas. *Acta Theriologica* 26: 285-299.
- [20] Babińska-Werka J., Garbarczyk H. 1981. Animal components of the diet of the striped field mouse under urban conditions. *Acta Theriologica* 26: 301-318.
- [21] Fuentes M.V., Sáez S., Trelis M., Munoz-Antoli C., Esteban J.G. 2004. The helminth community of *Apodemus sylvaticus* (Rodentia, Muridae) in the Sierra de Gredos (Spain). *Arxius de Miscellania Zoologica* 2: 219-223.

Wpłynęło 16 września 2009

Zaakceptowano 30 października 2009