

Krzysztof KASPRZAK

Skąposzczety (*Oligochaeta*) Pienin. III. Dżdżownice (*Lumbricidae*)

[Z 7 rysunkami i 3 tabelami w tekście]

Dżdżownice (*Lumbricidae*) są stosunkowo najlepiej zbadaną w naszym kraju rodziną skąposzczetów (*Oligochaeta*). Mimo to brak jest dotąd dokładnych danych o faunie tych zwierząt wielu obszarów górskich, między innymi także i Pienin. Nad dżdżownicami Pienin, zarówno części leżącej w granicach Polski jak i Słowacji, żadne specjalne badania faunistyczne nie były dotąd prowadzone. Z terenu tego mamy jedynie fragmentaryczne dane o występowaniu kilkunastu gatunków i kilku form dżdżownic w paru stanowiskach w Pieninach Właściwych (PLISKO 1965).

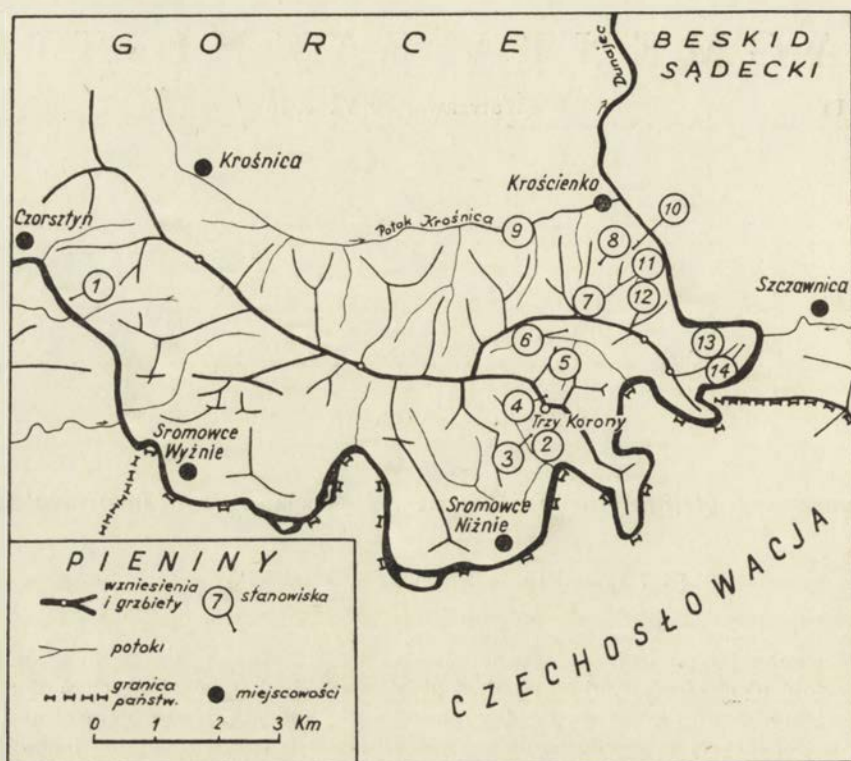
Materiały dżdżownic opracowane w niniejszej pracy pochodzą ze zbiorów Instytutu Zoologii Polskiej Akademii Nauk w Warszawie. Zostały one zebrane przez dr J. D. PLISKO podczas kilku wyjazdów terenowych w latach 1970–1972 w czasie trwania kompleksowych badań nad fauną Pienin i w połowie przez nią oznaczone. Pewna część materiałów zebrana została także przez dra B. BURAKOWSKIEGO, K. BICZYKA i K. WINNIKA. Wykorzystałem także pewną ilość nie publikowanych materiałów własnych oraz liczne dane zawarte w notatkach dr J. D. PLISKO.

Stanowiska

Cały materiał zebrany został w 14 stanowiskach. Największa ich liczba (stan. nr: 2–8, 11–14) usytuowana jest na terenie Pienińskiego Parku Narodowego. Przy każdym stanowisku podane jest jego położenie geograficzne, wysokość nad poziomem morza oraz krótka charakterystyka środowiska. Rozmieszczenie badanych stanowisk obrazuje załączona mapa (rys. 1).

1. Rówień Czorsztyńska, wysokość około 490 m n.p.m. Olszyna karpacka (*Alnetum incanae*) na glebie typu mady iniejalnej o postaci piaszczystej, mało zwięzła i miejscami przykryta warstwą ściółki. Drzewostan składa się prawie wyłącznie z olszy szarej (*Alnus incana*) z domieszką krzewów bzu czarnego (*Sambucus nigra*).

2. Masyw Trzech Koron, zbocze południowe (tzw. Podłaźce), wysokość 460–500 m. Suche pastwisko o glebie typu rędziny i odczynie obojętnym. Murawa krótka, na obrzeżu występują pojedyncze kepy jałowca (*Juniperus communis*).



Rys. 1. Rozmieszczenie badanych stanowisk na terenie Pienin Właściwych.

3. Wąwóz Szopczański (Soboczański), zbocze na lewym brzegu Potoku Szopczańskiego, wysokość około 580 m. Zespół murawy kserotermicznej (*Origano-Brachypodietum laserpitiosum*) na glebie typu rędziny brunatnej z dużą ilością wapiennego rumoszu skalnego.

4. Masyw Trzech Koron, polana pod szczytem na zboczach północnych, wysokość 970 m. Łąka ziołoroślowa na glebie brunatnej wylugowanej o odczynie kwaśnym w warstwie powierzchniowej. Roślinność bardzo bujna z dominującym okryzmem szerokolistnym (*Laserpitium latifolium*), złocieniem podbaldachowym (*Chrysanthemum subcorymbosum*), świerzbniacą karpacką (*Knautia Kitabelii*) i ciemniżycą zieloną (*Veratrum Lobelianum*).

5. Dolina Hulińskiego Potoku, wysokość 600–700 m. Buczyzna karpacka (*Fagetum carpaticum typicum*) na glebie typu pararendziny brunatnej i gleby brunatnej właściwej o postaci gliniasto-kamienistej i odczynie obojętnym lub zasadowym. Drzewostan jodłowo-bukowy, miejscami z przewagą buka (*Fagus sylvatica*). Podszycie oraz runo bujne.

6. Dolina Pienińskiego Potoku, zbocze południowe pod Białymi Skałami, wysokość 600–680 m. Buczyzna ciepłolubna (*Carici-Fagetum cephalantheretosum*) na glebie typu rędziny brunatnej i pararendziny brunatnej o postaci gliniastej z dużą ilością rumoszu wapiennego, o odczynie zasadowym. Drzewostan wielogatunkowy z dominacją buka; runo mozaikowe.

7. Polana Stolarzówka, wysokość około 650 m. Łąka pienińska na glebie brunatnej wylugowanej o postaci gliniastej i odczynie słabo kwaśnym. Roślinność bujna z dominującym przelotem pospolitym (*Anthyllis vulneraria*) i koniczyzną pagórkową (*Trifolium montanum*).

8. Doliny Nad Gródkiem, zbocze północno-wschodnie, wysokość 500–600 m. Łąka pienińska (zbiorowisko *Anthyllis vulneraria* – *Trifolium montanum*) na glebie brunatnej,

wylugowanej. Roślinność bardzo bujna; murawa zwarta. Łąka ta powstała głównie na gruntach porolnych i użytkowana jest dość nieregularnie.

9. Potok Krośnica w Krościenku, wysokość 425 m, zwirowato-kamieniste osady aluwialne z niewielką domieszką detrytusu przy brzegu potoku.

10. Krościenko, pola Pod Ociemnem, wysokość 425 m. Pola uprawne o glebie brunatnej, nawożone obornikiem i nawozami mineralnymi.

11. Polana przy dolnym biegu Ociemnego Potoku w Krościenku, wysokość 430 m. Eutroficzna młaka turzycowa reprezentująca zespół *Valeriano-Caricetum flavae*. Gleba grząska, torfiasto-glejowa, silnie przesiąknięta przepływającą wodą, odczyn obojętny. Pokrycie roślinnością pełne, jedynie miejscami rośliny występują kępami.

12. Dolina Ociemnego Potoku, północno-zachodnie zbocza Ociemnego Wierchu, wysokość 500–550 m. Buczyna karpacka (*Fagetum carpaticum typicum*) na glebie brunatnej wylugowanej o postaci gliniasto-kamienistej i kwaśnym odczynie. Drzewostan jodłowo-bukowy o przewodzie jodły (*Abies alba*), skąpym podsyciu i bogatym runie.

13. Dolina Dunajca na odcinku między ujściem potoku Grajcarek a skałą „Zawiesy”, lewy brzeg rzeki (tzw. „Kras”), wysokość około 425–430 m. Olszyna karpacka (*Alnetum incanae*) na glebie typu mady inicjalnej o postaci gliniasto-piaszczystej rozwiniętej na podłożu z otoczków; odczyn obojętny lub lekko zasadowy. Drzewostan złożony głównie z olszy szarej (*Alnus incana*) z dużą domieszką wierzb (*Salicetum*); runo bujne.

14. Dolina Dunajca koło ujścia potoku Grajcarek, lewy brzeg rzeki (tzw. „Kras”), wysokość około 430 m. Pole uprawne o glebie typu mady inicjalnej o postaci gliniastej, nawożone obornikiem i nawozami mineralnymi.

Powyższe stanowiska reprezentują kilka typów środowisk, a mianowicie: lasy bukowe, olszyny karpackie, murawy kserotermiczne, łąki i pastwiska, pola uprawne, młaka turzycowa i potok. Różnią się one między sobą głównie rodzajem gleby oraz roślinnością.

Metodyka badań

Wszystkie próby pobierane były w badanych środowiskach głównie przy zastosowaniu dwóch metod ilościowych. Pierwsza z nich to metoda SATCHELLA polegająca na zalewaniu określonej powierzchni, najczęściej 0,5 m², 0,3 % roztworem formaliny i zebraniu wychodzących zwierząt. Druga metoda polegała na wycinaniu próbek glebowych przy pomocy metalowej armatki wbijanej na głębokość 10 cm i wyszukiwaniu zebranych okazów w pracowni. Materiały zebrane przy zastosowaniu tych metod pozwalają w pewnym stopniu na ilościowe porównania dżdżownic badanych biotopów. Stosowano także metodę jakościową, polegającą na przekopywaniu i przeszukiwaniu różnych środowisk.

W celu analizy materiału obliczyłem wartości współczynników ekologicznych: dominację oraz frekwencję w próbach i stanowiskach. Podkreślić jednak należy, że dla niektórych gatunków, szczególnie przedstawicieli rodzaju *Allolobophora* Eis. i *Lumbricus* L., obliczone współczynniki mają tylko charakter orientacyjny i dotyczą głównie osobników dojrzałych płciowo, ponieważ stadia młodociane są na ogół nierozróżnialne.

Charakterystyka fauny dżdżownic

Zebrany materiał, pochodzący z 471 prób, obejmował 9114 osobników (w tym 6651 oznaczonych definitywnie), należących w sumie do 14 gatunków i 11 form dżdżownic. Najliczniej, zarówno pod względem liczby gatunków

Tabela I. Ilościowe zestawienie

Gatunek
<i>Dendrobaena octaedra</i> (SAV.)
<i>Octolasion lacteum</i> (OERLEY)
<i>Allolobophora caliginosa</i> (SAV.) f. <i>typica</i> + f. <i>trapezoides</i> (DUGÈS)
<i>Lumbricus rubellus</i> HOFFM.
<i>Allolobophora rosea</i> (SAV.) f. <i>typica</i> + f. <i>bimastoides</i> (COGN.) + f. <i>interposita</i> PLISKO
<i>Eisenia lucens</i> (WAGA)
<i>Dendrobaena platyura</i> (FITZ.) f. <i>montana</i> (ČERN.)
<i>Lumbricus castaneus</i> (SAV.)
<i>Dendrobaena rubida</i> (SAV.) f. <i>tenuis</i> (EIS.)
<i>Lumbricus terrestris</i> L.
<i>Eiseniella tetraedra</i> (SAV.) f. <i>typica</i>
<i>Octolasion argoviense</i> (BRET.)
<i>Allolobophora chlorotica</i> (SAV.)
<i>Dendrobaena rubida</i> (SAV.) f. <i>subrubicunda</i> (EIS.)
<i>Dendrobaena rubida</i> (SAV.) f. <i>typica</i>
<i>Eisenia foetida</i> (SAV.)
<i>Eiseniella tetraedra</i> (SAV.) f. <i>popi</i> ZICSI

Tabela II. Występowanie dżdżownic (*Lumbricidae*) w różnych środowiskach

Gatunek	Środowisko		
	Buczyna karpacka	Buczyna ciepłolubna	Olszyna karpacka
<i>Eisenia foetida</i>	—	—	—
<i>Eisenia lucens</i>	230 (18)	52 (5)	—
<i>Dendrobaena octaedra</i>	90 (19)	18 (5)	114 (25)
<i>Dendrobaena platyura</i> f. <i>montana</i>	5 (2)	10 (4)	—
<i>Dendrobaena rubida</i> f. <i>typica</i>	—	—	—
<i>Dendrobaena rubida</i> f. <i>subrubicunda</i>	—	—	—
<i>Dendrobaena rubida</i> f. <i>tenuis</i>	63 (12)	19 (6)	18 (6)
<i>Octolasion lacteum</i>	145 (24)	183 (20)	96 (30)
<i>Octolasion argoviense</i>	48 (1)	—	—
<i>Allolobophora caliginosa</i>	138 (20)	9 (4)	261 (35)
<i>Allolobophora chlorotica</i>	—	—	5 (4)
<i>Allolobophora rosea</i>	66 (16)	68 (16)	12 (7)
<i>Eiseniella tetraedra</i> f. <i>typica</i>	40 (7)	1 (1)	4 (4)
<i>Eiseniella tetraedra</i> f. <i>popi</i>	—	—	—
<i>Lumbricus terrestris</i>	5 (4)	—	48 (16)
<i>Lumbricus rubellus</i>	73 (16)	8 (4)	408 (40)
<i>Lumbricus castaneus</i>	—	—	44 (7)
Liczba:			
— prób	44	31	86
— gatunków i form	11	9	10
— osobników	903	368	1010

zebranego materiału

Stanowisko nr	Dominacja		Frekwencja			
	liczba osobni- ków	%	w próbach		na stanowiskach	
			liczba prób	%	liczba stano- wisk	%
1-8, 10-13	1912	28,74	248	52,6	12	85,7
1-8, 10-13	1344	20,20	284	60,2	12	85,7
1, 2, 4-13	894	13,44	141	29,9	12	85,7
1, 3-14	679	10,20	104	22,0	13	92,8
1-8, 10-13	589	8,85	188	39,9	12	85,7
3, 5, 6, 12	318	4,78	26	5,5	4	28,5
2-6, 12	300	4,51	33	7,0	6	42,9
1, 8, 10, 11, 13	222	3,33	24	5,1	5	35,7
1-8, 10-13	135	2,02	32	6,8	7	50,0
1, 7, 8, 10-13	103	1,54	29	6,2	7	50,0
5, 9, 11-13	71	1,06	19	4,0	5	35,7
5	48	0,72	1	0,2	1	7,1
8, 10, 13	15	0,22	7	1,5	3	21,4
13	12	0,18	3	0,6	1	7,1
4, 11	4	0,06	3	0,6	3	21,4
10	4	0,06	2	0,4	1	7,1
11	1	0,01	1	0,2	1	7,1

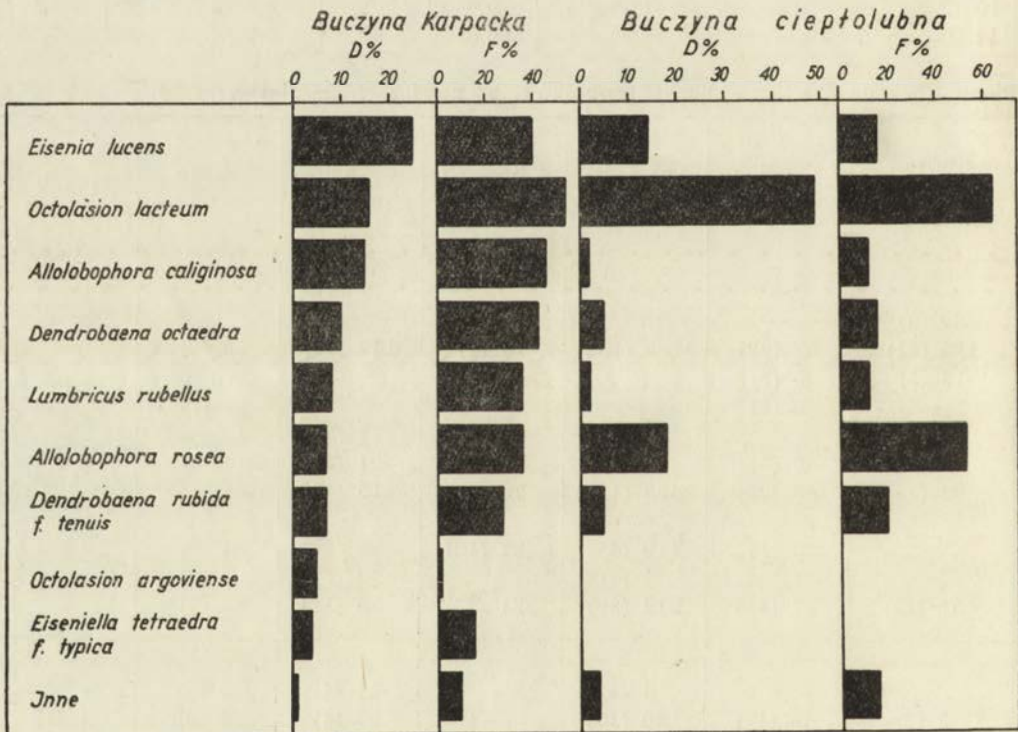
Pienin (bez nawiasów — liczba osobników, w nawiasach — liczba prób)

Murawa kseroter- miczna	Łąka ziolo- roślowa	Łąka pie- nińska	Suche pastwisko	Pole uprawne	Młaka turzycowa	Potok
—	—	—	—	4 (2)	—	—
36 (3)	—	—	—	—	—	—
125 (21)	83 (23)	1268 (132)	16 (4)	142 (11)	56 (8)	—
13 (5)	5 (3)	—	267 (19)	—	—	—
—	3 (2)	—	—	—	1 (1)	—
—	—	—	—	12 (3)	—	—
5 (2)	9 (3)	—	—	21 (3)	—	—
92 (11)	68 (22)	495 (123)	78 (23)	119 (12)	68 (19)	—
—	—	—	—	—	—	—
—	5 (1)	110 (41)	87 (12)	198 (16)	81 (9)	5 (2)
—	—	1 (1)	—	9 (2)	—	—
51 (12)	57 (16)	212 (89)	21 (13)	79 (12)	23 (7)	—
—	—	—	—	—	23 (4)	3 (3)
—	—	—	—	—	1 (1)	—
—	—	4 (4)	—	41 (4)	5 (1)	—
9 (2)	46 (11)	49 (17)	—	37 (4)	48 (9)	1 (1)
—	—	10 (2)	—	140 (11)	28 (4)	—
23	38	170	33	16	27	3
7	8	8	5	11	10	3
331	276	4023	469	802	334	9

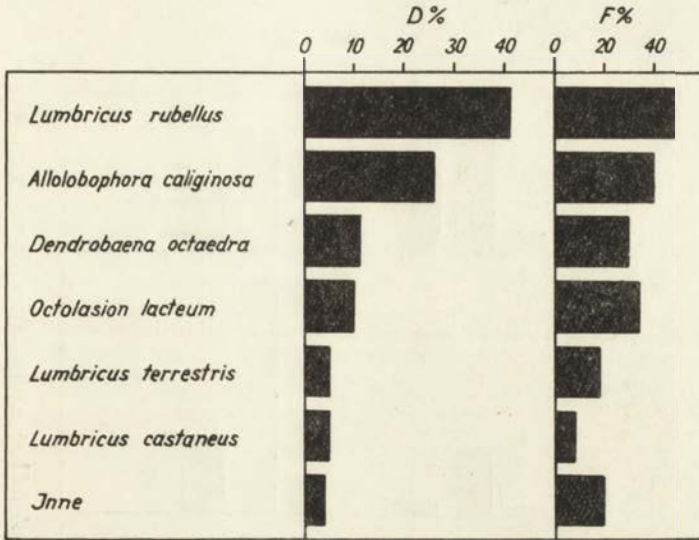
i form jak i zebranych osobników, reprezentowany jest rodzaj *Dendrobaena* Ers. i *Allolobophora* Ers. Do obu tych rodzajów należy 6 gatunków i 9 form oraz 512 osobników, stanowiących 57,3% całości materiału. Ilościowe zestawienie gatunków i niektórych form wraz z obliczonymi wartościami współczynników ekologicznych przedstawia tabela I.

Występowanie dżdżownic w różnych środowiskach uzależnione jest głównie od rodzaju gleby, jej zakwaszenia i wilgotności, rodzaju roślinności oraz występowania materii organicznej, większość jednak gatunków odznacza się dużą eurytopowością. Występowanie dżdżownic w różnych typach środowisk przedstawia tabela II i rysunki 2-7.

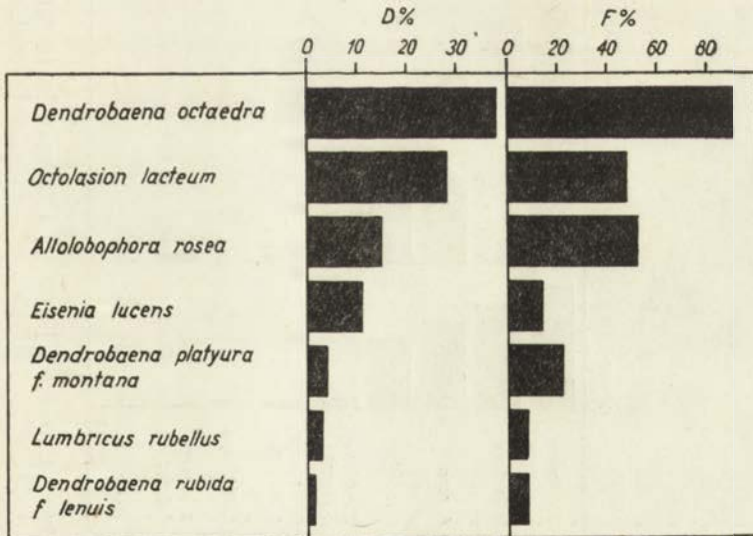
Określenie wpływu gospodarki człowieka na faunę dżdżownic jest trudne ze względu na dużą eurytopowość niektórych gatunków, będącą rezultatem bardzo dużych zdolności przystosowawczych tych zwierząt. Pewne zmiany są jednak wyraźne, zwłaszcza po porównaniu fauny dżdżownic buczyny karpackiej z fauną dżdżownic łąk i pól. Uważam, że zmiany te można wiązać z wpływem gospodarczej działalności człowieka.



Rys. 2. Dominacja (D %) i frekwencja (F %) gatunków dżdżownic (*Lumbricidae*) w glebie buczyny karpackiej (*Fagetum carpaticum typicum*) i buczyny ciepłolubnej (*Carici-Fagetum cephalantheretosum*).



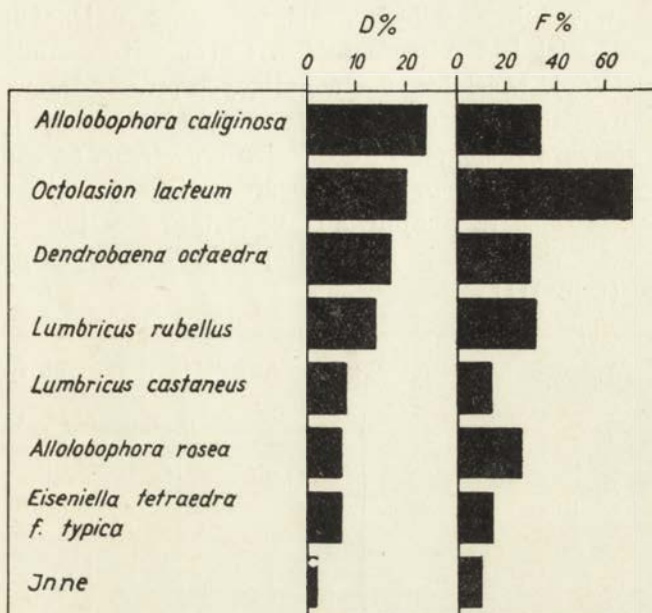
Rys. 3. Dominacja (D %) i frekwencja (F %) gatunków dżdżownic (*Lumbricidae*) w glebie olszyny karpackiej (*Alnetum incanae*).



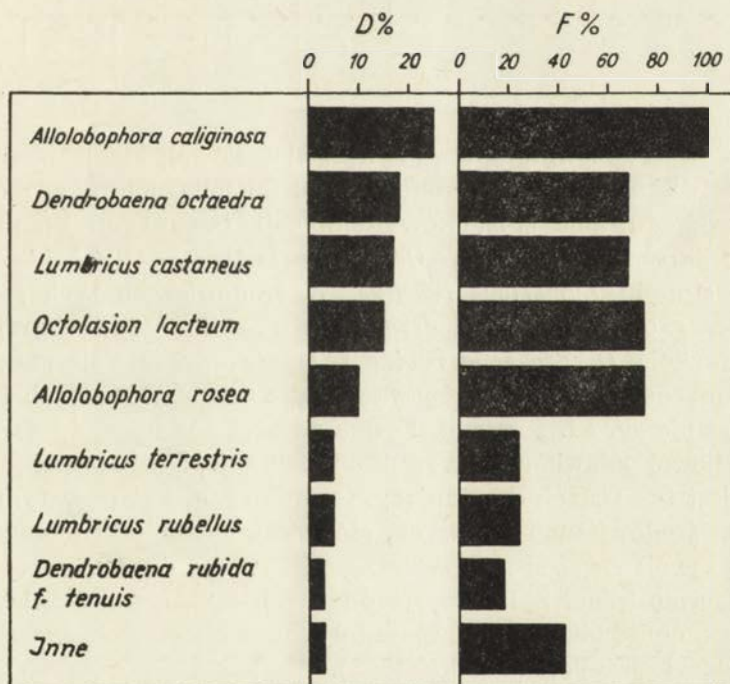
Rys. 4. Dominacja (D %) i frekwencja (F %) gatunków dżdżownic (*Lumbricidae*) w glebie murawy kserotermicznej (*Origano-Brachypodietum laserpitiosum*).



Rys. 5. Dominacja (D %) i frekwencja (F %) gatunków dżdżownic (*Lumbricidae*) gleby łąki ziółoroślowej, łąki pienińskiej i suchego pastwiska.



Rys. 6. Dominacja (D %) i frekwencja (F %) gatunków dżdżownic (*Lumbricidae*) w glebie mlaki turzycowej (*Valeriano-Caricetum flavae*).



Rys. 7. Dominacja (D %) i frekwencja (F %) gatunków dżdżownic (*Lumbricidae*) gleby pól uprawnych.

Gatunkiem wyraźnie dominującym i jednym z najczęściej poławianych w buczynie karpackiej jest *Eisenia lucens*. Gatunek ten zamieszkuje głównie lasy górskie, gdzie żyje w ściółce oraz w gnijących pniach drzew. Jest on przedstawicielem grupy gatunków oligoporeutycznych i uważany niekiedy, razem z *Dendrobaena platyura* f. *montana* i *Octolasion argoviense*, za endemit karpacki. Charakterystycznym gatunkiem dla tego środowiska jest także *Dendrobaena rubida* f. *tenuis*. Forma ta znajdowana była także w innych środowiskach pienińskich, jednak w buczynie karpackiej poławiana była najliczniej i stosunkowo często (tab. III).

Tabela III. Występowanie form *Dendrobaena rubida* w różnych środowiskach

Środowisko	<i>Dendrobaena rubida</i>					
	f. <i>typica</i>		f. <i>tenuis</i>		f. <i>subrubicunda</i>	
	liczba		liczba		liczba	
	osobników	prób	osobników	prób	osobników	prób
Lasy bukowe			82	18		
Olszyna karpacka			18	6		
Łąka ziołoroślowa	3	2	9	3		
Murawa kserotermiczna			5	2		
Młaka turzycowa	1	1				
Pola uprawne			21	3	12	3

W faunie dżdżownic gleby łąki ziołoroślowej, łąki pienińskiej oraz suchego pastwiska (będących środowiskami antropogenicznymi) obserwujemy zupełne przebudowanie stosunków dominacji. Gatunkami dominującymi są głównie *Dendrobaena octaedra*, *Octolasion lacteum*, *Allolobophora rosea* i w mniejszym stopniu *Lumbricus rubellus*. W środowiskach tych gatunek leśny *Eisenia lucens* oraz *Octolasion argoviense* w ogóle nie występują, a liczebność i frekwencja *Dendrobaena rubida* f. *tenuis* wyraźnie się zmniejszyły. Interesująco przedstawia się występowanie oraz liczebność w tych środowiskach *Dendrobaena platyura* f. *montana*. Forma ta w glebie buczyny karpackiej oraz łąki ziołoroślowej poławiana była rzadko i nielicznie, natomiast w glebie suchego pastwiska jest to gatunek dominujący. Godny uwagi jest poza tym fakt zwiększenia się w środowiskach łąkowych, głównie w glebie łąki pienińskiej, liczebności i frekwencji *Dendrobaena octaedra*, ponieważ gatunek ten uznawany jest ogólnie za formę leśną. Zamieszkuje on także łąki, a nawet gleby uprawne, jednak szczególnie takie, które powstały na zmienionych przez gospodarkę ludzką terenach leśnych (PLISKO 1965).

W glebie pienińskich pól uprawnych, które są środowiskiem zupełnie sztucznym, dominantami były głównie gatunki odznaczające się dużymi zdolnościami

przystosowawczymi — *Allolobophora caliginosa*, *A. rosea*, *Lumbricus castaneus*, *Octolasion lacteum*. W środowisku tym, głównie na polach nawożonych obornikiem, występowały także *Eisenia foetida* i *Dendrobaena rubida* f. *subrubicunda*. Gatunki te związane są głównie z miejscami bogatymi w gnijące szczątki organiczne, między innymi z kulturami rolnymi. Dane te są zgodne z obserwacjami PLISKO (1965), która uważa, że gleby uprawne zasiedlone są głównie przez gatunki dżdżownic o szerokim zasięgu występowania i dużych zdolnościach adaptacyjnych do nowych środowisk. Niejednokrotnie są to gatunki zawleczone przez człowieka.

Wpływ gospodarki ludzkiej na zmiany w faunie dżdżownic związanych jest także z realizacją projektu budowy zapory wodnej na Dunajcu w okolicach Czorsztyna. Spiętrzenie wody na Dunajcu i utworzenie zbiornika zaporowego będzie miało poważny wpływ na zmiany środowiska. Poza zniszczeniem fauny dżdżownic na terenach, które zostaną zalane, poważne zmiany zajdą także na płaskich obszarach zalewu, które zamienione zostaną w dużą strefę bagnisk i błot (SZCZĘŚNY 1958). Na terenach tych występować będą głównie gatunki amfibiologiczne, zwłaszcza *Eiseniella tetraedra* oraz gatunki o dużych zdolnościach przystosowawczych do zmieniających się warunków środowiska.

Uwagi zoogeograficzne

Wśród gatunków znalezionych w Pieninach największą grupę tworzą gatunki charakteryzujące się bardzo szerokim zasięgiem występowania. Są to formy megaporeutyczne, uważane na ogół za gatunki kosmopolityczne. Do grupy tej należy 11 gatunków dżdżownic — *Eisenia foetida*, *Dendrobaena octaedra*, *D. rubida*, *Octolasion lacteum*, *Allolobophora caliginosa*, *A. chlorotica*, *A. rosea*, *Eiseniella tetraedra*, *Lumbricus terrestris*, *L. rubellus* i *L. castaneus*. Pozostałe gatunki — *Eisenia lucens*, *Octolasion argoviense* i *Dendrobaena platyura* f. *montana* — należą do grupy gatunków oligoporeutycznych, reprezentujących element alpejsko-ilirysko-karpacki. Zwane są one także gatunkami Egeidy Północnej (PLISKO 1971, 1973). Niekiedy gatunki te uważane są za endemity karpackie (PLISKO 1965, 1971; ZAJONC 1970). W swojej monografii dżdżownic Polski PLISKO (1973) podkreśla jednak, że gatunkiem ściśle endemicznym jest w naszym kraju tylko wschodniokarpacki gatunek *Allolobophora carpathica* (COGN.), bardzo pospolity w polskiej części Bieszczadów (PLISKO 1971).

Z terenów Polski znany obecnie 32 gatunki i 14 form dżdżownic, reprezentujących 8 rodzajów. Większość gatunków i form (14 gatunków i 12 form) dżdżownic należy do grupy gatunków megaporeutycznych, 12 gatunków zaliczamy do grupy gatunków oligoporeutycznych, jeden jest gatunkiem endemicznym, a dwa gatunki są zawleczone (PLISKO 1973). Większość danych faunistycznych dotyczy jednak nizinnych regionów naszego kraju. O występowaniu

dżdżownic w terenach górskich, między innymi w wielu regionach Karpat, brak jest dotąd dokładnych wiadomości. Najwięcej danych mamy dotychczas jedynie z Bieszczadów (PLISKO 1965, 1971) oraz z Tatr (NUSBAUM 1895, 1896), gdzie znaleziono w sumie 19 gatunków dżdżownic. Z Pienin, głównie Pienin Właściwych, znamy obecnie 14 gatunków i 12 form dżdżownic, a więc mniej niż połowę wszystkich gatunków tych zwierząt znalezionych dotychczas w Polsce.

Interesująco przedstawia się porównanie fauny dżdżownic Pienin i Bieszczadów, szczególnie grupy gatunków oligoporeutycznych. Ich północna granica występowania, która jest zgodna z granicą największego zlodowacenia plejstoceniowego, przebiega w Polsce wzdłuż podnóża Sudetów i Karpat. W Bieszczadach gatunki oligoporeutyczne reprezentowane są przez element alpejsko-ilirysko-karpacki: *Eisenia lucens*, *Dendrobaena platyura* f. *montana*, *Octolasion complanatum* (DUGÈS), *O. lissaense* (MICH.), *Lumbricus polyphemus* (FITZ.) oraz przez element kaukasko-alpejsko-syryjsko-egejski: *Dendrobaena alpina* (ROSA) i *Octolasion transpadanum* (ROSA), a także przez endemiczny gatunek *Allolobophora carpathica*. W Pieninach gatunki Egeidy Północnej reprezentowane są natomiast, jak już wspomniałem przez *Eisenia lucens*, *Dendrobaena platyura* f. *montana*, *Octolasion argoviense* oraz *Dendrobaena platyura* (FITZ.) f. *depressa* (ROSA). Gatunki kaukasko-alpejsko-syryjsko-egejskie oraz niektóre gatunki alpejsko-ilirysko-karpackie występujące w Bieszczadach, a także wschodnio-karpacki gatunek *Allolobophora carpathica* nie zostały w Pieninach znalezione. Nie jest jednak wykluczone, że dalsze badania, obejmujące także tereny Pienin Spiskich oraz Małe Pieniny, dostarczą nowe dane o występowaniu niektórych z tych gatunków.

Piętrowy układ roślinności w Pieninach Właściwych, ukształtowany głównie w wyniku gospodarczej działalności człowieka, zaznacza się bardzo słabo. Wyróżnić tutaj możemy właściwie tylko dwa piętra roślinności: piętro pogórza, obejmujące tereny wzniesione do 500 m i piętro regla dolnego rozciągające się powyżej 500 m. Większość gatunków dżdżownic występuje w Pieninach zarówno na pogórzu jak i w piętrze regla dolnego. Jedynie dwa gatunki — *Eisenia foetida* i *Dendrobaena rubida* f. *subrubicunda*, które związane są w Pieninach głównie z glebami uprawnymi, występują wyłącznie w piętrze pogórza. Gatunki oligoporeutyczne, jak związana z lasami *Eisenia lucens* i *Octolasion argoviense* występowały tylko w górnych partiach regla dolnego. Jedynie *Dendrobaena platyura* f. *montana* spotykana była także na pogórzu.

PIŚMIENNICTWO

- NUSBAUM J. 1895. Sprawozdanie z poszukiwań nad fauną robaków dokonanych w lecie r. 1893. Spraw. Kom. fizyogr., Kraków, **30**: 41–44.
- NUSBAUM J. 1896. Materiały do historyi naturalnej skąposzczetów (*Oligochaeta*) galicyjskich. Spraw. Kom. fizyogr., Kraków, **31**: 9–62, 1 t.
- PLISKO J. D. 1965. Materiały do rozmieszczenia geograficznego i ekologii dżdżownic w Polsce (*Oligochaeta, Lumbricidae*). Fragm. faun., Warszawa, **12**, 5: 57–108, 1 f., 14 tt., 9 map.
- PLISKO J. D. 1971. Dżdżownice (*Oligochaeta, Lumbricidae*) Bieszczadów. Fragm. faun., Warszawa, **17**, 3: 31–48, 3 tt.
- PLISKO J. D. 1973. *Lumbricidae* — Dżdżownice (*Annelida: Oligochaeta*). Fauna Polski, **1**. Warszawa, 156 pp., 158 ff.
- SZCZĘSNY T. 1958. Sprawa projektu budowy zapory wodnej na Dunajcu w okolicy Czorsztyna ze stanowiska ochrony przyrody. Chrońmy Przyr. ojez., Kraków, **6**: 5–32, 6 foto.
- ZAJONC I. 1970. Synúzie dáždoviek (*Lumbricidae*) na lúkach Karpatskej oblasti Československa. Biol. Pr. slov. Akad. Vied., Bratislava, **16/8**: 1–99, 15 tt., 7 ff.

РЕЗЮМЕ

Заглавие: Малоштитковые черви (*Oligochaeta*) Пенинсв. III. Дождевые черви (*Lumbricidae*)

Материалы дождевых червей (*Lumbricidae*), обработанные автором в настоящей публикации, происходят из коллекции Зоологического института Польской Академии наук в Варшаве и были собраны и частично определены д-р Я. Д. Плиско. Всего на территории собственно Пенинов было собрано 9114 особей, принадлежащих в общем к 14 видам и 11 формам. Новыми для фауны Пенинов оказались *Octolasion argoviense*, *Lumbricus terrestris* и *Eiseniella tetraedra* f. *popi*. Наиболее многочисленным как с точки зрения числа видов и форм, так и собранных особей является род *Dendrobaena* EIS. и *Allolobophora* EIS. По своей численности большинство видов относится к классу численности 1–100 особей. Доминирующими видами в собранном материале были *Dendrobaena octaedra* и *Octolasion lacteum*, которые так же, как и *Lumbricus rubellus*, *Allolobophora caliginosa* и *A. rosea* характеризовались самой высокой частотой встречаемости и в пробах, и в стациях.

Исходя из анализа численности собранных особей отдельных видов и форм дождевых червей как и частоты их встречаемости в пробах, автор дает экологическую характеристику следующих типов биотопов: буковые леса, карпатский ольшаник, ксеротермная мурава, луга и пастбища, осоковая могоча, возделываемые поля, поток. Отдельные типы биотопов отличались друг от друга главным образом родом почвы и растительным покровом. Автор констатировал, что большинство найденных видов дождевых червей отличается значительной эвритопностью и встречается в различных биотопах, а только немногочисленные виды приурочены к определенным биотопам. Наиболее специфическая фауна дождевых червей

характерна для буковых лесов и особенно бучины карпатской *Fagetum carpaticum*.

Автор констатировал, что с зоогеографической точки зрения в фауне дождевых червей Пенинов доминируют главным образом виды с широким распространением, мегалопоревтические. Только некоторые — *Eisenia lucens*, *Octolasion argoviense*, *Dendrobaena platyura* f. *montana* — относятся к группе видов олигопоревтических, составляющих альпийско-илирийско-карпатский элемент. Автор представил кроме того анализ вертикального распределения дождевых червей, который показал, что большинство видов, главным образом обычных и мегалопоревтических встречалась в Пенинах как в предгорье, так и в нижнем ярусе. Только немногочисленные виды встречались в одном растительном ярусе.

Автор определил влияние хозяйственной деятельности человека на фауну дождевых червей Пенинов. Особенно четко можно заметить, по мнению автора, изменения связанные с хозяйственной деятельностью человека, при сравнении дождевых червей антропогенных биотопов, таких как луга и поля, с фауной дождевых червей карпатской бучины, являющейся природным биотопом. Изменения эти выражаются в перестройке видового состава дождевых червей в почве лугов и полей, ограничении распространения таких лесных видов, как *Eisenia lucens*, *Octolasion argoviense* и *Dendrobaena rubida* f. *tenuis* и появлении видов, связанных непосредственно с хозяйственной деятельностью человека — таких, как *Eisenia foetida* и *Dendrobaena rubida* f. *subrubicunda*. Автор предполагает также, что произойдут определенные изменения, связанные с хозяйственной деятельностью человека, также и после создания в районе Чорштына большого водохранилища. Его возникновение повлечет главным образом уничтожение настоящей фауны дождевых червей полей и зарослей карпатского ольшаника, находящихся на территориях прилегающих непосредственно к руслу Дунайца, которые в будущем будут затоплены. В зоне непосредственно прилегающей к водохранилищу будут встречаться в основном амфибиотические виды и виды, обладающие большими адаптационными способностями.

SUMMARY

[Title: Oligochaetes (*Oligochaeta*) of the Pieniny Mountains. III. Earthworms (*Lumbricidae*)]

The earthworms (*Lumbricidae*) analysed in the present paper belong to the collection of the Institute of Zoology, Polish Academy of Sciences, in Warsaw. They were collected and partly determined by Dr J. D. PLISKO. A total of 9114 individuals representing 14 species and 11 forms of earthworms were found in the Central Pieniny Mts. Some of them are new to the Pieniny fauna: *Octolasion argoviense*, *Lumbricus terrestris*, and *Eiseniella tetraedra* f. *popi*. Two genera, *Dendrobaena* EIS. and *Allolobophora* EIS., included the largest numbers

of species, forms and individuals. The majority of the species belonged to the class interval of 1–100 individuals. The dominant species were *Dendrobaena octaedra* and *Octolasion lacteum*. Also their frequency in samples and in the stands were the highest, like those of *Lumbricus rubellus*, *Allolobophora caliginosa* and *A. rosea*.

Basing on the number of individuals of particular species and forms and on their frequency in samples, the author provides ecological characteristics of the following habitat types: beech forests, Carpathian alderwoods, xerothermic sward, meadows and pastures, sedge marsh, crop fields, and streams. Particular habitat types differed mainly in soil and plant cover. Most of the earthworm species were largely eurytopic, i.e., they occurred in many different habitats, only few species being associated with definite biotopes. The most specific fauna was characteristic of beech forests, especially, of the Carpathian beech forest (*Fagetum carpaticum typicum*).

The author found that the earthworm fauna in the Pieniny Mts was dominated by megaporeutic species, with a very wide distribution. Only few species, such as *Eisenia lucens*, *Octolasion argoviense*, *Dendrobaena platyura* f. *montana*, belonged to oligoporeutic species representing Alpine-Illyrian-Carpathian components. In addition, the vertical distribution of earthworms is presented. Most species, mainly common and megaporeutic, occurred in both the colline zone and the montane zone. Few species were recorded in only one vegetation zone.

Also the effect of man management on the earthworm fauna in the Pieniny was analysed. The changes that can result from man management are particularly pronounced when the earthworms inhabiting man-made habitats, such as meadows and crop fields, are compared with those inhabiting the Carpathian beech forest, which is a natural habitat. The species composition of earthworms in soils of meadows and crop fields is modified; the forest species, such as *Eisenia lucens*, *Octolasion argoviense*, and *Dendrobaena rubida* f. *tenuis*, were reduced, instead, new species, such as *Eisenia foetida* and *Dendrobaena rubida* f. *subrubicunda*, appeared, which were directly related to man management. It is suggested that the construction of an impoundment in the region of Czorsztyn will be followed by some changes in the earthworm fauna. Mostly the present fauna of crops and Carpathian alderwoods in the regions adjacent to the Dunajec river will be destroyed, as they will be flooded. Within the zone adjoining the flooded areas mainly amphibious species will occur and also the species with large adaptative abilities.