

Czesław KOWALCZYK

**Reakcja skorupiaków planktonowych na światło sztuczne  
w litoralu Jeziora Bialskiego**

Реакция ракообразных на искусственный свет в литорали озера Бяльского

The Reaction of Planktonic Crustacea to Artificial Light in the Littoral  
of Lake Bialskie

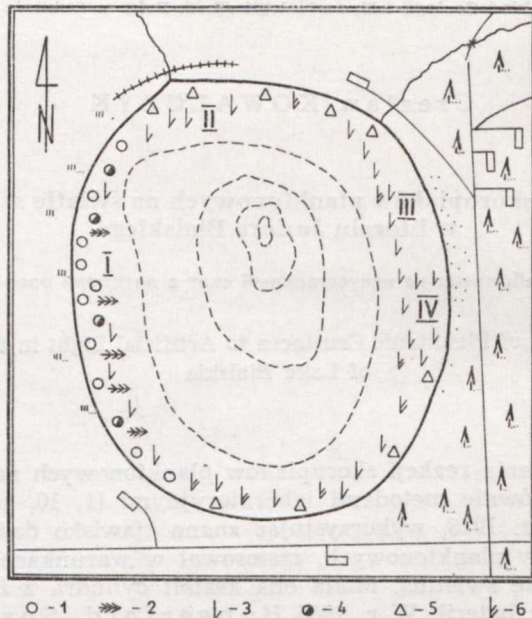
Dotychczas badania reakcji skorupiaków planktonowych na światło sztuczne prowadzono głównie metodami laboratoryjnymi (1, 10, 11, 14). Pierwszy Gessner (3) w r. 1928, wykorzystując znane zjawisko dodatniego fototaktyzmu skorupiaków planktonowych, zastosował w warunkach naturalnych do ich połowu pułapkę świetlną. Miała ona kształt cylindra z żarówką na dnie zasilaną prądem z baterii. W r. 1955 Hungerford, Spangler i Walker (4) stwierdzili masowe wnikanie *Cladocera* i *Copepoda* do pułapek świetlnych skonstruowanych głównie do połowu owadów wodnych. W Polsce tego typu badania w warunkach naturalnych zapoczątkował w r. 1962 Pieczyński (8). Poławiał on organizmy wodne przy użyciu pułapek świetlnych własnej konstrukcji. W r. 1968 w jeziorze Ińsko na Pomorzu Zachodnim Szlauer (12) dokonał serii połowów skorupiaków planktonowych przy pomocy samolówek z żarówkami i stwierdził, że decydujący wpływ na obfitość połowów wywierała jasność światła. W r. 1970 opublikowano w naszym kraju opisy dwu nowych typów pułapek świetlnych służących do połowu skorupiaków planktonowych (6, 13).

W badaniach nad fototaksją wioślarek i widłonogów w Jeziorze Bialskim k. Sosnowicy stosowano w latach 1976—1968 model pułapki typu Pieczyńskiego i Kajak (9), częściowo zmodyfikowanej przez Kowalika — zastosowanie filtrów barwnych przy źródle światła (7). Celem tych eksperymentalnych badań było poznanie sposobu reakcji skorupiaków planktonowych na działanie określonej długości fal świetlnych w warunkach naturalnych oraz dokonanie próby określenia przy użyciu pułapek świetlnych składu fauny skorupiakowej różnych środowisk litoralu jeziora w różnych porach roku.

## TEREN BADAŃ

Jezioro Bialskie, leżące k. Sosnowicy w powiecie parczewskim, jest jednym z głębszych zbiorników Pojezierza Łęczyńsko-Włodawskiego. Jego maksymalna głębokość wynosi 18,2 m przy 31,7 ha powierzchni. Ogólną charakterystykę limnologiczną jeziora można znaleźć w wielu wcześniejszych publikacjach (2, 5, 15). W niniejszym opracowaniu ograniczono się jedynie do podania krótkiej

charakterystyki czterech środowisk litoral, w których ustawiano pułapki świetlne (ryc. 1).



Ryc. 1. Szkic Jeziora Białskiego z oznakowaniem miejsc (środowisk), w których stawiano pułapki świetlne; I-IV — stanowiska  
 A sketch of lake Białskie with the places (environments) in which light traps were set being marked; I-IV — localities  
 1 — *Phragmites communis*, 2 — *Elodea canadensis*, 3 — *Myriophyllum* sp., 4 — *Typha* sp.  
 5 — *Carex* sp., 6 — *Ceratophyllum* sp.

Środowisko I obejmowało zachodni brzeg jeziora, którego litoral porośnięty był zespołem roślin z dominacją *Typha angustifolia* L. oraz *Phragmites communis* Trin. Za tym pasem roślin wynurzonych, dalej od brzegu, na głębokości 2—3 m znajdowała się zwarta łąka podwodna utworzona przez *Elodea canadensis* Rich. et Mich. Liczne zakola, zaznaczające się w zwartym pasie roślin wynurzonych w tym środowisku, były miejscem, gdzie stawiano pułapki świetlne. Zatapiano je na głębokości od 1,5 do 2,0 m.

Środowisko II położone było przy północnym brzegu jeziora. Brzeg stanowiła tu grobla, nie pozwalająca na przelewanie się wody z Jeziora Białskiego do dalej położonych stawów hodowlanych. Litoral tej części jeziora porośnięty był głównie przez *Heleocharis palustris* Br., z niewielką domieszką *Carex vesicaria* L. Dno przybrzeża, o łagodnym spadku, było piaszczyste i pokryte dużą ilością detrytus. Pułapki zatapiano w odległości 20—40 m od brzegu jeziora na głębokości 0,5 m.

Środowisko III znajdowało się we wschodniej części jeziora, gdzie brzeg był wysoki, piaszczysty, z szeroką plażą, w dalszej części — porośnięty lasem sosnowym. Litoral obejmował ok. 50 m brzegu do głębokości 2,0 m, pozbawiony był roślinności wodnej i otwarty na falowanie. Dopiero w sublitoralu rozwinął się silnie pas wywłócznika i rogotka. Pułapki świetlne ustawiano w litoralu o dnie piaszczystym, na głębokości 0,5—1,0 m.

Środowisko IV usytuowane było na brzegu wschodnim, jednak bardziej na południe od środowiska III. W pasie szerokości kilkunastu metrów, na głębokości 1,0—2,5 m znajdowało się środowisko roślinne prawie jednorodne, utworzone przez *Myriophyllum alternifolium* de C a n d a l l e, z niewielkimi skupieniami ramienic.

#### METODA BADAŃ

Na dnie czterech środowisk strefy przybrzeżnej jeziora ustawiano pułapki świetlne typu P i e c z y ń s k i e g o i K a j a k a (8), zmodyfikowane przez K o w a l i k a (7). Pułapki miały światło sztuczne: białe, z filtrem czerwonym (dł. fali  $\lambda$  0,70  $\mu$ ), żółte (dł. fali  $\lambda$  0,59  $\mu$ ), zielone (dł. fali  $\lambda$  0,50  $\mu$ ) i niebieskie (dł. fali  $\lambda$  0,45  $\mu$ ) oraz w początkowym okresie pułapki kontrolne bez światła. Źródłem światła w pułapce była żarówka 6 V, zalana u nasady lakiem celem izolacji, połączona przewodem ze źródłem prądu — akumulator typu 3M2 o pojemności znamionowej 14 Ah. Akumulator umieszczano na gumowym pływaku unoszącym się na powierzchni wody.

Próby pobierano cztery razy w roku (luty, maj, lipiec, październik), używając pełnego zestawu pułapek świetlnych w każdym ze środowisk. Czas ekspozycji pułapek wynosił 6 lub 9 godz. w zależności od pory roku. Każdorazowo mierzono temperaturę wody przy dnie badanego środowiska, wynosiła ona: 22,5°C (18 VII 1967 r. oraz w r. 1968); 1,2°C (15 II); 17,0°C (7 V); 20,5°C (4 VII); 8,5°C (10 X).

Ze względu na masowe często wnikanie skorupiaków do pułapek świetlnych liczebność ich w tab. 3 podano jedynie w skali szacunkowej czterostopniowej.

#### WYNIKI ANALIZY MATERIAŁU

W litoralu Jeziora Bialskiego przy pomocy pułapek świetlnych stwierdzono występowanie 45 gatunków i form *Cladocera* oraz 20 gatunków *Copepoda* (tab. 3 i 4). Porównując te liczby z wynikami uzyskanymi z analizy materiału gromadzonego przy pomocy siatek planktonowych z litoralu i pelagialu tego jeziora w latach ubiegłych (5) można stwierdzić duże podobieństwo składu gatunkowego (siatki planktonowe — 46 gatunków i form *Cladocera* oraz 14 gatunków *Copepoda* — excl. *Harpacticoida*).

#### CLADOCERA

Z ogólnej liczby gatunków stwierdzonych w materiale z pułapek świetlnych badanego zbiornika wynika, że liczba ta maleje wraz ze zmniejszaniem się długości fali świetlnej źródła światła (tab. 1). Zestawienie gatunków potwierdza zbadaną już (3, 11) wyraźniejszą dążność wioślarek do źródeł światła o dłuższym zakresie fali (7500—5300 Å°). Takie zachowanie szczególnie wyraźnie zaznaczało się u następujących gatunków: *Eurycercus lamellatus* (O. F. Müller), *Acroperus harpae* (Baird), *Bosmina longirostris* Jurine i *Chydorus sphaericus* (O. F. Müller). Formami dominującymi z *Cladocera* i niejednokrotnie masowo występującymi w pułapkach świetlnych były: *Sida crystallina* (O. F. Müller), *Ceriodaphnia quadrangula* (O. F. Müller), *Bosmina longirostris*, *Eurycercus lamellatus*, *Acroperus harpae*, *Chydorus sphaericus*

Tab. 1. Liczba gatunków *Cladocera* w poszczególnych środowiskach w pułapkach ze światłem o różnej długości fali  
The number of *Cladocera* species in individual environments in light traps of various wave length

Światło Light	Środowisko Environment				Ogółem gatunki Total species
	I <i>Typha</i>	II <i>Carex</i>	III Piasek Sand	IV <i>Myrio- phyllum</i>	
Białe White	25	25	33	26	37
Czerwone Red	24	22	26	28	34
Żółte Yellow	26	24	26	23	33
Zielone Green	19	19	26	24	30
Niebieskie Blue	22	17	19	21	29
Ogółem gatunki Total species	34	30	38	32	45

Tab. 2. Liczba gatunków *Copepoda* w poszczególnych środowiskach w pułapkach ze światłem o różnej długości fali  
The number of *Copepoda* species in individual environments in light traps of various wave length

Światło Light	Środowisko Environment				Ogółem gatunki Total species
	I <i>Typha</i>	II <i>Carex</i>	III Piasek Sand	IV <i>Myrio- phyllum</i>	
Białe White	14	14	15	14	19
Czerwone Red	11	11	13	13	14
Żółte Yellow	12	10	15	13	17
Zielone Green	9	13	15	13	16
Niebieskie Blue	13	13	15	15	18
Ogółem gatunki Total species	18	17	18	19	20

i *Leptodora kindtii* (Focke) — tab. 3. Fakt kilkakrotnego licznego połowu *Leptodora kindtii* zasługuje na szczególne podkreślenie. Spośród wioślarek tylko ten gatunek wyraźnie dążył do pułapek świetlnych ze źródłem światła o mniejszej długości fali. Ta duża, drapieżna, reofobna wioślarka, unikająca w sposób czynny siatek planktonowych i różnego typu czerpaczy, przy użyciu pułapek świetlnych z filtrem zielonym poławiana była masowo.

Z gatunków, które wykazywały wyraźną dążność do źródła światła o dłuższej fali, interesujących również z aspektu faunistycznego, można wymienić: *Ceriodaphnia rotunda* Sars, *Drepanothrix dentata* Euren, *Macrotrix la-*

*ticornis* (Jurine), *Lathonura rectirostris* (O. F. Müller), *Anchistropus emarginatus* Sars, *Monospilus dispar* Sars, *Leydigia leydigii* (Schoedler) i *Chydorus piger* Sars.

Środowiskiem, w którym złowiono najwięcej gatunków wioślarek, okazał się litoral pozbawiony roślinności wodnej — środowisko III (piasek — 38 gatunków), najmniej złowiono w środowisku II (sitowie — 30 gatunków).

#### COPEPODA

Podane w tab. 2 liczby gatunków mogą sugerować małą wybiórczość zakresu widma u widłonogów. Fakt jednak silniejszej dodatniej reakcji tych skorupiaków na krótsze fale świetlne znany jest od dawna (3). Potwierdzenie tego zjawiska uzyskano również w warunkach naturalnych w Jeziorze Białskim, gdzie większość gatunków widłonogów wnikała bardzo licznie do pułapek świetlnych z filtrem niebieskim i zielonym. Taki typ reakcji stwierdzono u gatunków: *Macrocyclus albidus* (Jurine), *Acanthocyclops viridis* (Jurine), *Mesocyclops leuckartii* Claus, *M. Thermocyclops oithonoides* Sars, *Eucyclops macrurus* (Sars), *Eucyclops macruroides* (Lilljeborg) i *Eucyclops serrulatus* (Fischer). Zachowanie skorupiaków z rodzaju *Cyclops* było inne niż większości widłonogów, o czym świadczy bardzo zbliżona liczba złowionych osobników we wszystkich pułapkach.

Należy zwrócić uwagę, że wnikanie dojrzałych postaci widłonogów do pułapek świetlnych było masowe, natomiast stadia kopepoditów znajdowano rzadko, naupliusów brak było prawie zupełnie, a te, które wniknęły, trafiały tam prawdopodobnie przypadkowo. Wiąże się to niewątpliwie ze stopniem rozwoju narządu wzroku.

Liczba gatunków widłonogów złowionych w poszczególnych środowiskach w całym cyklu badań wykazuje duże podobieństwo składu (tab. 2).

Podobnie jak wioślarki, również widłonogi w lipcu były najliczniejsze (15 gatunków), najmniej zaś było ich w próbach z lutego (10 gatunków) — tab. 4.

Ogólnie można stwierdzić, że pułapki świetlne są przydatne do określania składu fauny skorupiakowej badanego środowiska, zaś zastosowanie filtrów barwnych przy źródle światła pozwala dokonywać w środowisku naturalnym połowów selektywnych wśród skorupiaków planktonowych.

#### PIŚMIENNICTWO

1. Clarke G.: Quantitative Aspects of the Change of Phototropic Sign in *Daphnia*. Jour. of exp. Biol. 9, 180—211 (1932).
2. Fijałkowski D.: Szata roślinna jezior Łęczyńsko-Włodawskich i przyległych do nich torfowisk. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska sectio B 14, 131—206, 1959.
3. Gessner F.: Planktonfang mit Licht. Mikrokosmos 22, 47—50, 1929/29.
4. Hungerford H., Spangler P., Walker N.: Subaquatic Light Traps for Insects and other Animal Organisms. Trans. Kans. Acad. Sci. 58, 387—407, 1955.
5. Kowalczyk Cz.: Próba typologii Jezior Sosnowickich (Białego, Białskiego i Czarnego) na podstawie składu fauny skorupiakowej. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska sectio C 27, 31—39 (1972).
6. Kowalczyk Cz., Kowalik W.: Nowy model planktonowej pułapki świetlnej. Wiadomości Ekologiczne 16, 68—76 (1970).
7. Kowalik W.: Badania nad fototaktyzmem u wodopójek (*Hydracarina*) w warunkach naturalnych. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska sectio C 30, 217—225 (1975).

8. Pieczyński E.: Notes of the Use of Light Traps for Water Mites *Hydracarina*. Bull. Acad. Pol. Sci. Cl. 2, 421—424 (1962).
9. Pieczyński E., Kajak Z.: Investigations on the Mobility of the Bottom Fauna in Lakes Tarłowisko, Mikołajskie and Śniardwy. Bull. Acad. Pol. Sci. Cl. 2, 345—353 (1965).
10. Schulz H.: Über die Bedeutung des Lichtes im Leben niederer Krebse (Nach Versuchen an Daphniden). Zeits. für vergl. Physiol. 7, 488—532 (1928).
11. Skadowskij S.: Fizjologiczeskij analiz fototaksisa u dafnij. Ucen. Zap. Moskow. Uniw. 33, 337—346 (1939).
12. Szlauer L.: Fishing of Lake *Arthropoda* into Light Traps. Pol. Arch. Hydrobiol. 18, 81—91 (1971).
13. Szlauer L.: Response of Lake Fauna to Light. Pol. Arch. Hydrobiol. 13, 233—244 (1969).
14. Wojtusiak R.: Doświadczenia nad wpływem podwójnego oświetlenia na larwę homara i jeżokraba (z uwzględnieniem wiosłarek). Acta Biol. Experimentalis 7, 1—25 (1931).
15. Wilgat T.: Jeziora Łęczyńsko-Włodawskie. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska sectio B 8, 37—121 (1952).

### РЕЗЮМЕ

Исследования проводились в литорали озера Бяльского в 1967—1968 гг. при помощи световых ловушек типа Печиньского и Каяка (9), модифицированных Коваликом (7) путем применения цветных фильтров.

В литорали озера Бяльского обнаружено 45 видов и форм *Cladocera* и 20 видов *Copepoda*. В результате исследований оказалось, что при помощи световых ловушек можно определить видовой состав *Cladocera* и *Copepoda* изучаемой среды, а при помощи цветных фильтров провести селективную ловлю ракообразных в натуральной среде.

### SUMMARY

The investigations were carried out in the littoral of lake Bialskie during the years 1967—1968 with the use of traps of the Pieczyński and Kajak type (9), modified by Kowalik (7) by the application of coloured filters at the light source.

The mass infiltration of *Crustacea* into the light traps was frequently noted. In result of an analysis of the material collected, the occurrence of 45 species and forms of *Cladocera* and 20 *Copepoda* species was ascertained in the littoral of lake Bialskie. It seems that with the use of light traps one can determine the species composition of *Cladocera* and *Copepoda* in the researched environment, one can also make selective catches among *Crustacea* in a natural environment with the application of coloured filters at the light source.











	z	1	4	2	4	3	1	3	1	3
	n		1		3	3	1			
27. <i>Bosmina longirostris</i> cornut Jurine	ż	1		1						3
	z									
	n			1						
28. <i>Anchistropus emarginatus</i> Sars	b							1		
	cz							1		
	z							1		1
29. <i>Rhynchotalona rostrata</i> (Koch)	b	1	1	1			1	1		
	cz							1		5
	z			1			1			
30. <i>Pleuororus aduncus</i> (Jurine)	cz	1								3
	ż	1	1							
	z				1					
31. <i>Pleuororus trigonellus</i> O. F. Müller	b			1			1			3
	cz							1		
	z							1		
32. <i>Polyphemus pediculus</i> (Linne)	b								1	
	ż								1	
	z								1	
33. <i>Monospius dispar</i> Sars	b						1			1
	cz						1			
34. <i>Chydorus gibbus</i> Lilljeborg	b				1				1	2
	z						1			
35. <i>Alona rectangulara</i> Sars	ż						1			2
	n			1						
36. <i>Alona tenuicaudis</i> Sars	b		1	1			1		1	6
	cz									
37. <i>Alonella excisa</i> (Fischer)	ż						1			2
	n								1	
38. <i>Ceriodaphnia rotunda</i> Sars	b						1			1

C. d. tab. 3 — Table 3 continued

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
39.	<i>Drepanothrix dentata</i> Eurén	b											1											1
40.	<i>Macrothrix laticornis</i> (Jurine)	cz	1																					1
41.	<i>Lathonura rectirostris</i> (O. F. Müller)	cz																				1		1
42.	<i>Peracantha truncata</i> (O. F. Müller)	ż	1																					1
43.	<i>Leydigia leydigii</i> (Schoedler)	b											1											1
44.	<i>Chydorus piger</i> Sars	b																						1
45.	<i>Alonella exigua</i> (Lilljeborg)	b																					1	1
Liczba gatunków Number of species		w miesiącu in month		23	12	19	27	19	21	9	15	26	15	29	7	14	30	13	27	12	17	24	16	
		w środowisku in environment		34								30						38					32	

Objaśnienia: 1 — pojedyncze, 2 — nieliczne, 3 — liczne, 4 — bardzo liczne; b — białe, cz — czerwone, ż — żółte, z — zielone, n — niebieskie.

Explanation: 1 — single, 2 — not numerous, 3 — numerous, 4 — very numerous; b — white, cz — red, ż — yellow, z — green, n — blue.

Tab. 4. Wykaz widłonogów (Copepoda) z litoralu Jeziora Białskiego poławianych przy użyciu pułapek świetlnych z filtrami  
 A list of Copepoda in the littoral of lake Białskie caught with the use of light traps with filters

L.p. No.	Środowisko Environment	Światło Light	I Typha				II Carex				III Piasek — Sand				IV Myriophyllum				Frekwencja Frequency				
			4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		20	21	22	23
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1. <i>Eudiaptomus graciloides</i> Lilljeborg	b	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	4	4			
	cz	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1			
	z	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
	n	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	3	4	1			
2. <i>Macrocyclus albidus</i> (Jurine)	b	3	3	1	3	1	2	1	3	4	1	3	1	1	3	1	3	1	1	1	1	1	
	cz	3	3	1	3	1	1	1	1	3	1	1	1	1	3	1	1	3	2	2	1	1	
	z	3	1	1	3	1	2	1	2	2	2	1	2	1	1	1	1	3	3	3	1	1	20
	z	4	1	3	3	1	3	1	1	3	1	3	1	2	3	3	1	2	3	1	1	1	
	n	4	3	3	4	1	4	1	3	4	3	2	1	1	4	3	4	1	1	3	3	1	1
2. <i>Eucyclops serrulatus</i> (Fischer)	b	1	1	3	1	1	3	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	1	1	1	1	1	
	cz	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	
	z	1	1	1	1	1	3	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17
	n	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
4. <i>Eucyclops macruroides</i> (Lilljeborg)	b	1	1	1	3	1	1	3	3	3	3	1	1	3	3	3	1	1	3	1	1	1	
	cz	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	2	1	1	1	
	z	1	1	3	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	3	3	3	1	1	1	1	1	19
	n	3	1	1	3	1	1	1	3	1	1	1	1	4	4	4	1	1	1	1	1	1	
5. <i>Eucyclops macrurus</i> (Sars)	b	1	3				3	1	3	3	1	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	
	cz	1	1				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	z	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16
	n	3	3	3	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	



13. <i>Microcyclops bicolor</i> Sars	z	1	3	1	1	1	1	1	1	1	4	4	1	3	4	1					
	n	1	3	3	1	3	3	4	4	1	4	1	1	1	4	3	1				
13. <i>Microcyclops bicolor</i> Sars	b	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6				
	ż	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6				
14. <i>Mesocyclops crassus</i> (Fischer)	z	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6				
	n	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6				
15. <i>Macrocyclus fuscus</i> (Jurine)	b	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3				
	ż	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3				
16. <i>Paracyclops fimbriatus</i> (Fischer)	b	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2				
	n	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2				
17. <i>Cyclops insignis</i> Claus	b	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
	n	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
18. <i>Ergasilus sieboldii</i> Nordmann	b	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7				
	ż	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7				
19. <i>A. (Brehmiella) trispinosa</i> (Frady)	z	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5				
	n	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5				
20. <i>Canthocamptus staphylinus</i> (Jurine)	b	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4				
	ż	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4				
Liczba gatunków Number of species	w miesiącu in month	10	7	10	11	9	10	7	9	11	10	12	8	12	11	11	12	11	10	11	11
	w środowisku in environment	18	18	17	17	17	18	18	18	18	19	18	18	18	18	19	19	19	19	19	19

Objaśnienia są podane w tab. 3.  
Explanations are given in table 3.

