

ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN—POLONIA

VOL. XXI, 9

SECTIO C

1966

Z Katedry Zoologii Wydziału Zootechnicznego WSR w Lublinie
Kierownik: prof. dr Gabriel Brzęk

Stanisław RADWAN

**Nowe dla Polski gatunki wrotków (*Rotatoria*), ich występowanie
i ekologia**

**Новые для Польши виды коловраток (*Rotatoria*),
их распространение и экология**

**Espèces des Rotifères (*Rotatoria*) nouvelles pour la faune de la Pologne,
leur distribution et écologie**

W toku prowadzenia w latach 1961—1963 badań nad składem gatunkowym, biologią i ekologią wrotków (*Rotatoria*) jezior sosnowickich* na Pojezierzu Łęczyńsko-Włodawskim wśród stu kilkudziesięciu występujących gatunków stwierdzono 16 form w faunie Polski dotychczas nie notowanych, a mianowicie *Ascomorpha* cf. *minima* Hofsten, *Cephalodella biungulata* Wulfert, *C. stenroosi* Wulfert, *C. sterea dentata* Donner, *Collotheca calva* (Hudson), *Dissotrocha aculeata crystallina* (Murray), *Keratella quadrata frenzeli* (Eckstein), *K. quadrata recitulata* Carlin, *Lecane stokesi* (Pell), *Mniobia punctulata* Bartoš, *Polyarthra dolichoptera brachyptera* Bartoš, *Pseudoharngia similis* Fadeev, *Squatinella rostrum* (Schmarda), *Testudinella incisa* (Ternetz), *Testudinella parva* (Ternetz) i *Testudinella patina trilobata* Anderson et Shepard (tab. 1).

Sprawdzenia niektórych oznaczeń dokonał wybitny specjalista wrotków, prof. dr L. K. Pawłowski z Uniwersytetu Łódzkiego, za co wyrażam Mu serdeczne podziękowanie.

* Do tej grupy jezior należą 3 powierzchniowo niewielkie zbiorniki: jez. Białe o pow. 144,4 ha i maksym. głęb. 2,7 m, jez. Białskie — 31,7 ha pow. i 18,2 m maksym. głęb. oraz jez. Czarne o pow. 34 ha i maksym. głęb. 15,6 m. Zaliczane są one do następujących typów troficznych: jez. Białe uważane jest za silnie zeutrofizowane, jez. Białskie — za słabo eutroficzne z pewnymi cechami jeszcze oligotrofii oraz jez. Czarne — za eutroficzne z zaznaczającą się dystrofią.

I ORDO: BDELLOIDEA

Familia: Philodinidae

1. *Mniobia punctulata* Bartoš, 1948. Wrotek mchowy, znany do niedawna tylko z Czechosłowacji (4).

Jeden okaz tego gatunku znaleziono w próbie z roślinności przybrzeżnej w jez. Białym w październiku 1961 r. Towarzyszyło mu 5 innych gatunków wrotków, nieliczne skorupiaki: *Chydorus sphaericus* O. F. Müller, *Macrocylops albidus* (Jurine) i *Eucyclops macrurus* (Sars) oraz glony: *Melosira* sp., *Tabellaria flocculosa* (Roth) i *Pediastrum* sp.

2. *Dissotrocha aculeata crystallina* (Murray, 1908). Forma bardzo rzadka. Dotychczas znana była jedynie z torfowisk w Anglii, skąd została opisana w r. 1908 przez Murraya (5).

Nieliczne okazy tej formy stwierdzono w czerwcu 1963 r. w próbie ze strefy przybrzeżnej jez. Białskiego. Towarzyszyły jej liczne gatunki wrotków; spośród skorupiaków: *Alona* sp., *Diaphanosoma brachyurum* Lieven, *Polyphemus pediculus* Linné i *Macrocylops albidus* Jurine, a spośród glonów: *Gomphosphaeria naegeliana* (Unger), *Ceratium hirundinella* (O. F. Müller), *Tabellaria flocculosa* var. *asterioneloides* (Grun.), *Eudorina elegans* Ehrenberg i *Pediastrum* sp.

II ORDO: MONOGONONTA

SUBORDO: PLOIMA

FAMILIA: NOTOMMATIDAE

Subfamilia: Notommatinae

3. *Cephalodella biungulata* Wulfert, 1937. Opisana przez Wulferta (18) na podstawie kilku okazów napotkanych w próbach z rowu odpływowego k. uzdrowiska Lauchstadt w Niemczech. Następne jej stanowiska to rów łąkowy w okolicach Merseburga (19) i łąchy w południowych Morawach (8, 9).

Jeden okaz tego gatunku znaleziono wśród roślinności przybrzeżnej jez. Białego w listopadzie 1962 r. Razem z nim w niewielkiej liczbie występowały: *Synchaeta tremula* (Müller) i *Keratella cochlearis* (Gosse), zaś z planktonu skorupiakowego pojedyncze okazy *Bosmina longirostris cornuta* Jurine i *Macrocylops albidus* (Jurine). Natomiast plankton roślinny reprezentowały bardzo licznie: *Gomphosphaeria naegeliana* (Unger) i *Oscillatoria agardhii* Gom.

4. *Cephalodella stenroosi* Wulfert, 1937. Znana dotąd zaledwie z 2 stanowisk: z Niemiec z alkalicznego rowu odpływowego (18) i litoralu jeziora Nurmijärvi w Finlandii (17).

W litoralu jeziora Czarnego jedyny jej okaz odszukano w połowie dokonanym w kwietniu 1962 r., wśród *Phragmites communis* Trin. Towarzyszyły jej: *Kellicottia longispina* (Kellicott), *Keratella cochlearis* (Gosse), *Conochilus unicornis* Rousselet i *Synchaeta pectinata* Ehrenberg oraz sinica *Gomphosphaeria naegeliana* (Unger).

5. *Cephalodella sterea dentata* Donner, 1950. Forma wyróżniona przez Donnera (8) na podstawie materiałów zebranych w sierpniu i we wrześniu w rzece Dyja i drobnych zbiornikach południowych Moraw.

Na terenie badań łowiono ją w niewielkiej liczbie w litoralu jeziora Czarnego, zawsze w listopadzie. Towarzyszyły jej inne gatunki wrotków, spośród których największą liczebnością wyróżniały się: *Euchlanis dilatata* Ehrenberg, *Asplanchna priodonta* Gosse i *Keratella cochlearis* (Gosse), 2 gatunki *Cladocera*: *Bosmina coregoni kessleri* Uljanin i *Chydorus sphaericus* O. F. Müller oraz „zakwit” sinic: *Gomphosphaeria naegeliana* (Unger) i *Oscillatoria agardhii* Gom.

6. *Pseudoharringia similis* Fadeev, 1925. Gatunek opisany przez Fadijewą (10) na podstawie materiałów zebranych wśród roślin przybrzeżnych rzek w obwodzie Charkowskim. Następnie był on notowany w mule przybrzeżnym jezior Rumunii (17).

Jeden jego okaz znaleziono w próbie z marca 1963 r., pochodzącej z litoralu jez. Bialskiego. Połów ten zawierał niezbyt bogaty zespół wrotków, spośród którego najliczniejsze były: *Keratella cochlearis* (Gosse), *Keratella quadrata* (Müller) i *Notholca squamula* (Müller) oraz dość liczne okazy okrzemki: *Tabellaria flocculosa* var. *asterionelloides* (Grun).

Famili a: Gastropodidae

7. *Ascomorpha* cf. *minima* Hofsten, 1850. Wrotek znany zaledwie z kilku krajów Europy oraz z USA (5, 17). Charakter ekologiczny tego gatunku nie jest ustalony. Carlin (6) zalicza go do letniego planktonu jezior, a Voigt (17) podaje, że występuje w wodach zabagnionych. Natomiast zdaniem Bartoša (5) typowym środowiskiem dla tego gatunku jest zespół roślin wodnych.

Nieliczne okazy występowały tylko we wrześniu 1962 r. w pelagialu jez. Bialskiego w 31-gatunkowym zespole wrotków, spośród których największą liczebnością odznaczały się: *Polyarthra vulgaris* (Carlin), *Gastropus stylifer* (Imhof), *Pompholyx sulcata* (Hudson), *Polyarthra euryptera* (Wierzejski), *Trichocerca capucina* (Wierzejski et Zacharias), *Asplanchna priodonta* (Gosse) i *Conochilus unicornis* Rousselet. Plankton skorupiakowy reprezentowały tu: *Daphnia cu-*

cullata kahlbergensis (Schödler) i *Eudiaptomus graciloides* Lilljeborg, a plankton roślinny: *Tabellaria flocculosa* var. *asterionelloides* (Grun.), *Dinobryon divergens* Imhof. i *Fragilaria crotonensis* Kitton.

Familia: *Synchaetidae*

8. *Polyarthra dolichoptera brachyptera* Bartoš, 1947. Wyróżniona przez Bartoša (3) w faunie wrotków Czechosłowacji i obserwowana przez niego od końca lutego do połowy marca.

Nieliczne jej okazy znaleziono jedynie raz w otwartej strefie jez. Białego w marcu 1962 r. Występowała w dość bogatym zespole gatunkowym wrotków, w którym dominowały: *Polyarthra dolichoptera* (Idelson), *Keratella cochlearis* (Gosse), *Keratella quadrata* (Müller) i *Filinia maior* (Colditz). Komponentami tego ugrupowania były 2 gatunki Copepoda: *Eudiaptomus graciloides* (Lilljeborg) i *Cyclops kolensis* Lilljeborg.

Familia: *Brachionidae*

Subfamilia: *Brachioninae*

9. *Keratella quadrata frenzeli* (Eckstein, 1859). Odmiana znana z Niemiec, Szwecji, Czechosłowacji i Belgii. Podobnie jak forma *typica*, żyje przez cały rok w planktonie jezior (6).

Nie była dotychczas wyróżniana w faunie wrotkowej naszego kraju, aczkolwiek występuje ona niewątpliwie również w Polsce. Wynika to stąd, że wielu badaczy zarówno w Polsce, jak i w świecie, nie wyodrębnia jej, podobnie jak i *Keratella quadrata reticulata* Carlin z gatunku typowego.

Na terenie badań występowała w ciągu całego roku, z wyjątkiem lipca, i była łowiona przeważnie w niewielkiej liczbie, głównie w pelagialu jez. Czarnego i Białskiego. Natomiast w jez. Białym bardzo rzadka; występowała jedynie w listopadzie i grudniu. U osobników z zimowych i wiosennych populacji obserwowano dłuższe kolce pancerza. Carlin (6) zauważył to zjawisko również u okazów poławianych w rzece Motala w Szwecji.

10. *Keratella quadrata reticulata* Carlin, 1943. Odmiana ta była wielokrotnie wymieniana z letniego planktonu jezior i stawów Szwecji i Czechosłowacji (5).

Nieliczne okazy stwierdzono tylko w strefie limnetycznej jez. Czarnego i Białskiego w marcu i kwietniu. W skład towarzyszącego jej ze-

społu wchodziły z wrotków: *Kellicottia longispina* Kellicott), *Keratella cochlearis* (Gosse), widłonóg *Eudiaptomus graciloides* Lilljeborg, a z fitoplanktonu: *Oscillatoria agardhii* Gom. i *Asterionella formosa* Hassall.

Subfamilia: Colurinae

11. *Squatinella rostrum* (Schmarda, 1846). Wrotek podawany z Niemiec (19), Czechosłowacji (9), Rumunii (15) i Japonii (16). Epifityczny, żyjący na roślinności zarastającej różne typy słodkowodnych zbiorników. Znajdowany był również wśród makrofitów wód słonych (1) i kwaśnych (13).

Pojedyncze jego osobniki łowiono we wrześniu 1963 r., w porośniętej roślinami przybrzeżnej strefie jez. Czarnego. Formami towarzyszącymi były: ubogi liczebnościowo, aczkolwiek z 12 gatunków złożony, zespół wrotków; spośród skorupiaków: *Ceriodaphnia quadrangula* O. F. Müller, *Acroperus harpae* Baird i *Eucyclops serrulatus* Fischer, a z glonów: *Oscillatoria agardhii* Gom. i *Ceratium hirundinella* (O. F. Müller).

Subfamilia: Lecaninae

12. *Lecane stokesi* (Pell, 1890). Gatunek rzadki, notowany z Niemiec, Anglii i USA. Występuje zwykle wśród mchów i roślin wodnych (17); Haring i Myers (11) poławiali go licznie w stawach, Hauer (12) zaś w starorzeczach.

Na terenie badań poławiano bardzo nieliczne okazy wśród roślin w jez. Czarnym w czerwcu 1962 r., i Bia'skim w maju 1963 r. W próbach tych w niewielkiej liczbie wystąpiły: *Melosira* sp., *Pediastrum* sp. i *Tabellaria flocculosa* (Roth.) oraz wioślarki: *Alona costata* G. O. Sars, *Ceriodaphnia quadrangula* O. F. Müller, *Bosmina longirostris* pellucida Stingelin i *Alona* sp.

SUBORDO: FLOSCULARIACEA

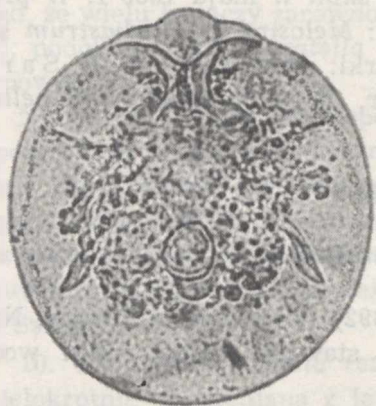
Familia: Testudinellidae

13. *Testudinella incisa* (Ternetz, 1892). Podawana z Europy, Nowej Zelandii, Panamy i USA. Żyje w stawach wśród roślin wodnych (5, 17).

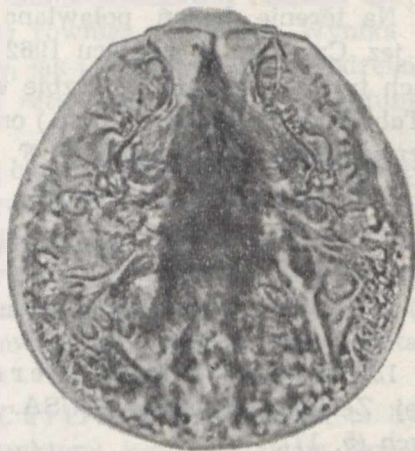
Jeden okaz tego gatunku znaleziono we wrześniu 1962 r. w litoralu jez. Bia'skiego. Towarzyszyło mu 39 innych gatunków wrotków, wśród których dominowały: *Keratella cochlearis* (Gosse), *Asplanchna prio-*



Ryc. 1. *Squatinella rostrum* (Schmarda)



Ryc. 2. *Testudinella patina trilobata*
And. et Shep.



Ryc. 3. *Testudinella parva* (Ternetz)

donta Gosse, *Polyarthra vulgaris* Carlin, *Polyarthra euryptera* (Wierzejski) i *Gastropus stylifer* Imhof. Plankton skorupiakowy reprezentowany był tu przez: *Chydorus sphaericus* O. F. Müller i *Camptocercus rectirostris* Schödler, a fitoplankton przez *Fragilaria crotonensis* Kitton, *Pediastrum* sp. i *Anabaena* sp.

14. *Testudinella parva* (Ternetz, 1892). Według Bartoša (2) rzadka i nieliczna w Czechosłowacji. Wymieniana nadto z niektórymi innymi krajami Europy i z USA. Podobnie jak dla gatunku poprzedniego właściwym dla niej biotopem jest roślinność wodna, zarastająca różne typy zbiorników (17).

Nieliczne okazy poławiano w litoralu jez. Bialskiego i Czarnego w kwietniu oraz od czerwca do sierpnia. Jeden raz tylko we wrześniu 1962 r. stwierdzono ją również w pelagialu jez. Bialskiego. Zespół towarzyszący stanowiły: wiele gatunków wrotków, 3 gatunki wioślarek (*Alona* sp., *Peracantha truncata* O. F. Müller, *Ceriodaphnia quadrangula* O. F. Müller) oraz glony: *Ceratium hirundinella* (O. F. Müller), *Tabellaria flocculosa* var. *asterionelloides* (Grun.), *Pediastrum* sp. i *Melosira* sp.

15. *Testudinella patina trilobata* (Anderson et Shepard, 1892). Odmiana rzadka w Europie, podawana z Niemiec, Czechosłowacji i ZSRR. Notowana również z Australii, Panamy, Meksyku i Południowej Afryki. Związana jest z roślinnością wodną różnych typów wód (2, 5).

Stwierdzono ją w obydwu strefach jez. Bialskiego w sierpniu i we wrześniu. Występowała w niewielkiej liczbie wraz z wieloma gatunkami wrotków, spośród których najliczniejsze były: *Keratella cochlearis* (Gosse), *Gastropus stylifer* Imhof i *Polyarthra vulgaris* Carlin. Niewielki udział w tym zespole przypadł jednokomórkowym organizmom rośninym, gdyż tylko sporadycznie obserwowano w nim liczniejsze osobniki *Ceratium hirundinella* (O. F. Müller), *Dinobryon divergens* Imhof i *Tabellaria flocculosa* var. *asterionelloides* (Grun.). Plankton skorupiakowy był dość różnorodny, szczególnie w pelagialu, gdzie dość licznie wystąpiły *Daphnia cucullata kahlbergensis* Schödler, *Bosmina coregoni kessleri* Uljanin, *Eudiaptomus graciloides* Lilljeborg.

SUBORDO: COLLOTHECACEA

Familia: Collothecidae

16. *Collotheca calva* (Hudson, 1885). W Europie częsta. Podawana z Anglii, Francji, Niemiec, Szwajcarii, Włoch, Czechosłowacji i Irlandii. Collin (7) uważa ją za formę żyjącą w różnej wielkości zbiornikach, głównie wśród *Myriophyllum* sp. i *Sphagnum* sp.

Obecność tego gatunku stwierdzono w litoralu i pelagialu wszystkich 3 jezior sosnowickich. Występował przeważnie w niewielkiej liczbie od maja do czerwca i od sierpnia do grudnia. Towarzyszyło mu zwykle kilkanaście gatunków wrotków, liczne gatunki skorupiaków, jak: *Bosmina coregoni kessleri* Uljanin, *Bosmina longirostris cornuta* Jurine, *Daphnia cucullata kahlbergensis* Schödler, *Eudiaptomus graciloides* Lilljeborg i *Cyclops kolensis* Lilljeborg. W fitoplanktonie zaś obserwowano w tym czasie częste „zakwity” *Oscillatoria agardhii* Gom. i *Gomphosphaeria naegeliana* (Unger).

Tab. 1. Wykaz alfabetyczny omawianych wrotków oraz strefa ich występowania
Liste alphabétique des Rotifères en question et zone de leur apparition

L.p. No.	Nazwa wrotka Dénomination du Rotifère	Jeziora — Lacs		
		Białe	Biał- skie	Czarne
1	<i>Ascomorpha cf. minima</i> Hofsten		P	
2	<i>Cephalodella biungulata</i> Wulfert	L		
3	<i>Cephalodella stenroosi</i> Wulfert			L
4	<i>Cephalodella sterea dentata</i> Donner			L
5	<i>Collotheca calva</i> (Hudson)	PL	PL	PL
6	<i>Dissotrocha aculeata crystallina</i> (Murray)		L	
7	<i>Keratella quadrata frenzeli</i> (Eckstein)	PL	PL	PL
8	<i>Keratella quadrata reticulata</i> Carlin		P	P
9	<i>Lecane stokesi</i> (Pell)		L	L
10	<i>Mniobia punctulata</i> Bartoš	L		
11	<i>Polyarthra dolichoptera brachyptera</i> Bartoš	P		
12	<i>Pseudoharringia similis</i> Fadeev		L	
13	<i>Squatinella rostrum</i> (Schmarda)			L
14	<i>Testudinella incisa</i> (Ternetz)		L	
15	<i>Testudinella parva</i> (Ternetz)		PL	L
16	<i>Testudinella patina trilobata</i> And. et Shep.	PL		

Objaśnienia: L — litoral, P — pelagial, PL — pelagial-litoral

Explications: L — zone littorale, P — zone pélagique, PL — zone pélagique et littorale.

PIŚMIENICTWO

1. Althaus B.: Faunistisch — ökologische Studien an Rotatorien salzhaltiger Gewässer Mittel — Deutschlands. Wiss. z. Univ. Halle, Math.-Nat. Bd. VI, H. 1, Halle (Saale) 1958/57.
2. Bartoš E.: Drobnohladna fauna slovenských machov. Prirod. Sbor., t. 4, Bratislava 1949.
3. Bartoš E.: Klíč k určování viřníku rodu *Polyarthra* Ehrbg. Čas. Nár. Mus. Odd. Přír. t. 118/119, Praha 1949/50.

4. Bartoš E.: The Czechoslovak Rotatoria of the Order *Bdelloidea*. Věst. Česk. Zool. Spol., t. 15, Praha 1951.
5. Bartoš E.: Vifnici — *Rotatoria*. Fauna ČSR, t. 15, Praha 1959.
6. Carlin B.: Die Planktonrotatorien des Motalaström. Zur Taxonomie und Ökologie der Planktonrotatorien. Medd. Lunds Univers. Limnol. Inst., nr 5, Lund 1943.
7. Collin A.: *Rotatoria*. A. Brauer: Die Süßwasserfauna Deutschlands, H. 14, Jena 1912.
8. Donner J.: Rädertiere der Gattung *Cephalodella* aus Südmähren. Archiv Hydrobiol., Bd. 42, Stuttgart 1950.
9. Donner J.: Zur Rotatorienfauna Südmährens. Österr. Zool. Zeitschr., Bd. 5, Wien 1954.
10. Fadiejew N. N.: Materiały k poznaniu fauny kolowratok Rossii. Trudy Charkiw. Tow. Doslid. Prirody, t. 50, Charkiw 1925.
11. Haring H. K. i Myers F. J.: The Rotifer Fauna of Wisconsin. III. A Revision of the Genera *Lecane* and *Monostyla*. Trans. Wisc. Acad. Sc. Arts Lett., t. 22, Madison 1926.
12. Hauer J.: Zur Kenntnis der Rotatoriengenera *Lecane* und *Monostyla*. Zool. Anz., Bd. 83, H. 5/8, Leipzig 1929.
13. Koste W.: Über die Rotatorienfauna des Darnsees in Epe bei Bramsche Kreis Bersenbrück. Veröffentlich. des Naturwissenschaft. Vereins Osnabrück, Bd. 30, Osnabrück 1962.
14. Murray J.: *Philodina macrostyla* and its Allies. Journ. Quekett. Micr. Cl., t. 2, ser. 10, 1908.
15. Rudescu L.: *Rotatoria*. Fauna Republicii Populare Romine, t. 2, z. 2, Bucureşti 1960.
16. Sudzuki M.: New Systematical Approach to the Japanese Planktonic *Rotatoria*. Hydrobiologia, t. 23, z. 1/2, Hague 1964.
17. Voigt M.: *Rotatoria*. Die Rädertiere Mitteleuropas. Berlin 1956/57.
18. Wulfert K.: Beiträge zur Kenntnis der Rädertierfauna Deutschlands I. Archiv Hydrobiol., Bd. 28, H. 4, Stuttgart 1937.
19. Wulfert K.: Beiträge zur Rädertierfauna Deutschlands IV. Die Rädertiere der Saale — Elster — Niederung bei Merseburg, in ökologisch-faunistischer Beziehung. Archiv Hydrobiol., Bd. 35, Stuttgart 1939.

РЕЗЮМЕ

Анализ проведенных исследований на материалах, собранных в период с 1961 по 1963 г. в трех озерах в районе местности Сосновица (Бяльское, Белое и Черное) показал, что среди более ста видов колероваток обитающих в этих озерах следующие 16 видов обнаружены в Польше впервые: *Ascomorpha* cf. *minima* Hofsten, *Cephalodella biungulata* Wulfert, *C. stenroosi* Wulfert, *C. sterea dentata* Donner, *Collotheca calva* (Hudson), *Dissotrocha aculeata crystallina* (Murray), *Keratella quadrata frenzeli* (Eckstein), *K. quadrata reticulata* Carlin, *Lecane stokesi* (Pell), *Mniobia punctu-*

lata Bartoš, *Polyarthra dolichoptera brachyptera* Bartoš, *Pseudoharringia similis* Fadeev, *Squatinella rostrum* (Schmarda), *Testudinella incisa* (Ternetz), *T. parva* (Ternetz), *T. patina trilobata* And. et Shep.

В работе описано размещение этих форм в отдельных озерах, причем учитывались более многочисленные сопутствующие виды фитопланктона, а также планктона ракообразных.

RÉSUMÉ

En résultat de l'analyse des matériaux ramassés de 1961 à 1963 et provenant des trois lacs de Sosnowica (Białe, Bialskie et Czarne), dans le nombre des espèces des Rotifères y existant, dépassant considérablement une centaine, on a constaté 16 formes nouvelles pour la faune de la Pologne. Ce sont: *Ascomorpha* cf. *minima* Hofsten, *Cephalodella biungulata* Wulfert, *C. stenroosi* Wulfert, *C. sterea dentata* Donner, *Collotheca calva* (Hudson), *Dissotrocha aculeata crystallina* (Murray), *Keratella quadrata frenzeli* (Eckstein), *K. quadrata reticulata* Carlin, *Lecane stokesi* (Pell), *Mniobia punctulata* Bartoš, *Polyarthra dolichoptera brachyptera* Bartoš, *Pseudoharringia similis* Fadeev, *Squatinella rostrum* (Schmarda), *Testudinella incisa* (Ternetz), *T. parva* (Ternetz) et *T. patina trilobata* And. et Shep.

On a décrit la dislocation de ces formes dans les lacs particuliers compte tenu des espèces assistantes plus nombreuses d'entre le phyto-plancton, les Cladocères et les Copépodes.