

HALINA BUCKA, LUCJA KRZECZKOWSKA-WOŁOSZYN

**Osobliwości składu gatunkowego fitoplanktonu
kilku stawów śródleśnych**

**Peculiarities of the phytoplankton species composition
of some forest ponds**

Mémoire présenté le 4 mai 1970 dans la séance de la Commission Biologique de l'Académie Polonaise de Sciences, Cracovie.

Abstract — The investigation was concerned with the characteristic of plankton from 6 forest ponds in the Opole province. It was generally observed that they are of green alga and diatom character, with a considerable participation of desmids. Among the algae, other species, associated with an acidified environment, were noted in great quantities. Some of the differentiated species are known in Poland in a few localities only, and *Pleurotaenium trabecula* var. *semi-undulatum* had never been noted before. Analyses of samples demonstrated an insignificant number of plankton animals. The composition of the occurring algae demonstrated the dystrophic character of the investigated ponds.

Badaniami objęto 6 stawów (nr 1—6) Gospodarstwa Rybackiego Lasów Państwowych w Podborzanach (województwo opolskie). Są to stawy płytkie, ułożone szeregowo, normalnie użytkowane, nie nawożone i zarzrybiane małą ilością karpia. Mają dno piaszczyste, pokryte warstwą mułu bogatego w substancję organiczną, którą cechuje wysoki stopień humifikacji (od 52 do 80%). Zasila je potok Wilcza Woda, który przepływając przez lesiste tereny piaszczysto-torfowiskowe wnosi znaczną ilość materii organicznej.

Oceniając stawy w aspekcie hydrochemicznym należy stwierdzić dość zaawansowaną dystrofię. Wskazuje na to małe stężenie elektrolitów oraz zmniejszanie zawartości tlenu, wynikające z rozkładu osadzającej się na dnie materii organicznej, co w konsekwencji powoduje również zmianę barwy wody i zwiększenie ilości wolnego dwutlenku węgla (Wróbel, maszynopis).

Stawy te nie były dotychczas opisane pod względem przyrodniczym, toteż zadaniem niniejszej pracy było scharakteryzowanie ich planktonu oraz roślin wyższych. Mniej liczne zwierzęta planktonowe potraktowano ubocznie.

Materiał do niniejszego opracowania zebrano w październiku 1967 roku oraz w lipcu 1968 roku. Fitoplankton badano zarówno na podstawie półlitrowych prób, konserwowanych na miejscu płynem Lugola (według Utermöhl'a), a następnie osadzanych przez 24 godziny, jak też na żywo, w oparciu o dodatkowo pobierany materiał. W tym celu czerpano wodę siatką planktonową nr 25 w różnych punktach stawu, wykorzystując ją także do analiz zooplanktonu.

Wyniki badań

W stawie nr 1 (pow. 3,8 ha) około 75% powierzchni zajmowała roślinność naczyniowa. W grę wchodziły głównie *Chara* sp. i *Heleocharis acicularis* oraz *Potamogeton natans*. Mniej licznie wystąpiła *Sagittaria sagittifolia* (tabela I).

Plankton roślinny tego stawu miał charakter zielenicowo-okrzemkowy. Wśród zielenic przeważały *Eudorina elegans*, *Scenedesmus* sp. div. oraz różne gatunki z rzędu *Conjugales*; z okrzemek *Pinnularia maior* i *Eunotia lunaris*; z chrysofitów notowano pospolicie *Dinobryon bavaricum* i *D. divergens* (tabela II).

W zooplanktonie wioślarki występowały częściej niż wrotki, jednak ilościowo nie odgrywały one większej roli. Na uwagę zasługuje wrotek *Keratella cochlearis hispida hispida*, przywiązany do małych zbiorników wodnych. W badanym materiale notowano go, poza omawianym, w kilku innych stawach (tabela II).

Stopień zarośnięcia stawu nr 2 (pow. 5,9 ha) był analogiczny do poprzedniego. Przeważały: *Glyceria aquatica*, *Typha angustifolia*, *Equisetum limosum*, *Carex* sp. div. oraz *Potamogeton natans* i *Utricularia vulgaris*.

W stawie tym obserwowano zawsze największą różnorodność gatunków w obrębie zielenic protokokkowych i sprzężnic oraz okrzemek. W 1968 roku wystąpił zakwit rodzaju *Dinobryon*, z przewagą *D. divergens* nad *D. bavaricum*. Częste były także i inne chrysofity, zwłaszcza *Mallomonas* sp. div. i *Synura uvella*. Stwierdzono również obecność bezbarwnego wiciowca *Anthophysa* sp.

Wśród nielicznych zwierząt planktonowych powtarzały się wioślarka *Daphnia longispina* oraz wrotki z rodzaju *Conochiloides*.

Staw nr 3 (pow. 3,0 ha) charakteryzowała obfita roślinność (do 70% pow. stawu). Dominował *Potamogeton natans*. Bardzo licznie występowały też *Batrachium aquatile*, *Callitriche* sp., *Utricularia vulgaris* i *Polygonum amphibium*. Prócz nich w mniejszych ilościach notowano *Myriophyllum*

Tabela I. Skład jakościowy makroflory
 Table I. Qualitative composition of the macroflora

+ obecność taksonu w stawie
 + presence of the taxon in pond

Stawy Ponds	1	2	3	4	5	6	Stawy Ponds	1	2	3	4	5	6
<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.					+	+	<i>Nymphaea alba</i> L.	+	+	+	+	+	+
<i>Agrostis</i> sp.	+	+					<i>Oenanthe aquatica</i> (L.) Poir.	+	+		+	+	+
<i>Batrachium aquatile</i> (L.) Dun.			+	+	+		<i>Phragmites communis</i> Trin.	+	+	+	+	+	+
<i>Briza media</i> L.	+		+	+			<i>Polygonum amphibium</i> L.	+	+				
<i>Callitriche verna</i> L. em. Lönnr.			+	+	+		<i>Polygonum</i> sp.	+	+	+			
<i>Carex</i> sp. div.	+	+					<i>Potamogeton compressus</i> L.						
<i>Chara</i> sp.	+						- <i>Gramineus</i> L.						
<i>Cyperus</i> sp.							- <i>lucens</i> L.						
<i>Equisetum limosum</i> L.		+	+	+	+	+	- <i>natans</i> L.	+	+	+	+	+	+
<i>Glyceria aquatica</i> (L.) Wahlb.	+	+	+	+	+	+	- <i>nitens</i> Weber						
<i>Heleocharis acicularis</i> (L.) R. et Sch.	+	+	+	+	+	+	<i>Potamogeton</i> sp.	+	+	+	+	+	+
<i>Iris pseudocorus</i> L.		+	+	+	+	+	<i>Ranunculus</i> sp.	+	+	+	+	+	+
<i>Juncus effusus</i> L.		+	+	+	+	+	<i>Rumex hydrolapathum</i> Huds.						
- <i>lamprocarpus</i> Ehrh.	+						<i>Sagittaria sagittifolia</i> L.	+	+	+	+	+	+
<i>Juncus</i> sp.							<i>Schoenoplectus lacustris</i> (L.) Palla	+	+	+	+	+	+
<i>Lycopus europaeus</i> L.							<i>Scirpus acicularis</i> L.	+	+	+	+	+	+
<i>Lemna minor</i> L.							- <i>lacustris</i> L.	+	+	+	+	+	+
<i>Lysimachia nummularia</i> L.		+	+	+	+	+	<i>Sparganium ramosum</i> Huds.						
<i>Myriophyllum spicatum</i> L.			+	+	+	+	<i>Typha latifolia</i> L.	+	+	+	+	+	+
- <i>verticillatum</i> L.			+	+	+	+	- <i>angustifolia</i> L.	+	+	+	+	+	+
<i>Myriophyllum</i> sp.					+		<i>Utricularia vulgaris</i> L.	+	+	+	+	+	+

sp. i *Sagittaria sagittifolia*. Roślinność wynurzona, głównie *Glyceria aquatica*, *Typha latifolia* i *T. angustifolia*, obejmowała raczej przybrzeżne partie stawu. Należy podkreślić, że grzybień biały (*Nymphaea alba*), występujący we wszystkich omawianych stawach podlega częściowej ochronie.

W stawie nr 3 przeważały *Chlorophyta*, z bardzo licznymi *Conjugales* (głównie rodzaj *Closterium*). Z innych zielenic na wzmiankę zasługują *Palmodictyon varium* i *Coleochaete orbicularis*, notowane sporadycznie tylko w tym stawie. Pospolite były też okrzemki, z najczęstszymi *Eunotia lunaris* i *Pinnularia mesolepta*. Zauważono tu bakterię *Cladothrix* sp. i bezbarwnego wiciowca *Peranema* sp.

Przedstawicielei *Protozoa*, *Rotatoria* i *Cladocera* notowano pojedynczo.

Staw nr 4 (16,5 ha) był zarośnięty mniej więcej w 40% swojej powierzchni. Przeważały *Glyceria aquatica*, *Phragmites communis*, *Equisetum limosum*, *Scirpus lamprocarpus*, *Typha latifolia* i *T. angustifolia*. Z innych jako liczne należy wymienić: *Potamogeton natans*, *Heleocharis acicularis*, *Batrachium aquatile*, *Callitriche* sp., *Nuphar luteum*, *Nymphaea alba*, *Utricularia vulgaris*.

Staw ten różnił się od pozostałych. W 1967 roku wystąpił silny zakwit *Botryococcus Braunii* i *Anabaena solitaria*, nadający wodzie intensywne zabarwienie żółtozielone. Ponadto pojawiły się dosyć licznie gatunki z rzędu *Volvocales* (*Eudorina elegans*, *Pandorina morum*, *Volvox aureus*). Pospolite były także *Euglenophyta* (*Trachelomonas* i *Euglena*), *Bacillariophyceae* (*Melosira*) i *Chrysophyceae* (*Mallomonas*, *Kephyrion*). Natomiast w 1968 roku dominowały różne gatunki *Bacillariophyceae*.

W 1967 roku w zooplanktonie przeważały *Rotatoria*. Jednak i w tym stawie zwierzęta nie odgrywały liczebnie większej roli. Natomiast w 1968 roku notowano bardzo licznie przedstawicielei *Protozoa*.

Stopień zarośnięcia stawu nr 5 (pow. 16,0 ha) był podobny do poprzedniego. Wśród oczeretów występowały pospolicie: *Phragmites communis*, *Glyceria aquatica*, *Typha latifolia*, *T. angustifolia*, *Carex* sp. div., *Equisetum limosum*, *Scirpus lacustris*. Ponadto częściej notowano *Potamogeton lucens*, *Myriophyllum* sp., *Batrachium aquatile*, *Heleocharis acicularis* oraz *Nuphar luteum* i *Nymphaea alba*.

Fitoplankton tego stawu odznaczał się urozmaiconym składem gatunkowym. Najczęściej występowały *Chlorophyta*, głównie z rzędów *Chlorococcales*, w mniejszym stopniu *Conjugales*. Liczne były także okrzemki. W 1968 roku obserwowano masowy pojaw *Dinobryon divergens* i *D. bavaricum*. Z częściej notowanych wiciowców bezbarwnych była *Anthophysa* sp. W tym okresie wystąpił też obficie epizoidalny rodzaj *Colacium*, na stadiach juvenalnych *Copepoda* i na wrotkach z rodzaju *Polyarthra*.

Rotatoria, *Cladocera* i *Copepoda*, podobnie jak i w pozostałych stawach były nieliczne. W stawie nr 6 (pow. 3,6 ha), o stopniu zarośnięcia podobnym do poprzedniego, przeważały zwarte skupienia *Glyceria aquatica* i *Phragmites communis*, z domieszką *Typha angustifolia* oraz *Carex* sp. div.

W pozostałej części stawu występowały przeważnie gatunki z rodzaju *Potamogeton*, głównie *P. natans*.

Plankton stawu nr 6 wykazywał największą różnorodność gatunków. Najpospoliciej notowano zielenice chlorokokkowe i okrzemki, z najliczniejszym rodzajem *Melosira*. Warto zwrócić uwagę na powszechne wystąpienie w tym stawie nitkowatych zielenic, jak np.: *Cladophora*, *Bulbochaete* i *Microspora*. W stawie tym obserwowano bakterię *Beggiatoa* sp. oraz bezbarwnego wiciowca *Bodo* sp.

Wśród zwierząt planktonowych notowano znikome ilości *Protozoa* n. det., z wrotków *Polyarthra euryptera*, z wioślarek *Bosmina longirostris*, a z *Copepoda* ich stadia juvenalne (nauplii).

Uwagi o niektórych gatunkach glonów

Trachelomonas hexangulata (Swir.) Playf. var. *major* (Playf.) comb. Defl. (ryc. 1). Dł. kom. 35,8 μ , szer. 18 μ , wys. kołnierza 5 μ . Odmiana znaleziona jednorazowo w stawie nr 5.

Trachelomonas superba (Swir.) Defl. var. *spinosa* Prescott (ryc. 2). Dł. kom. 39 μ , szer. 30 μ , dł. kolców 4—10 μ . Wystąpił jednorazowo, w stawie nr 3.

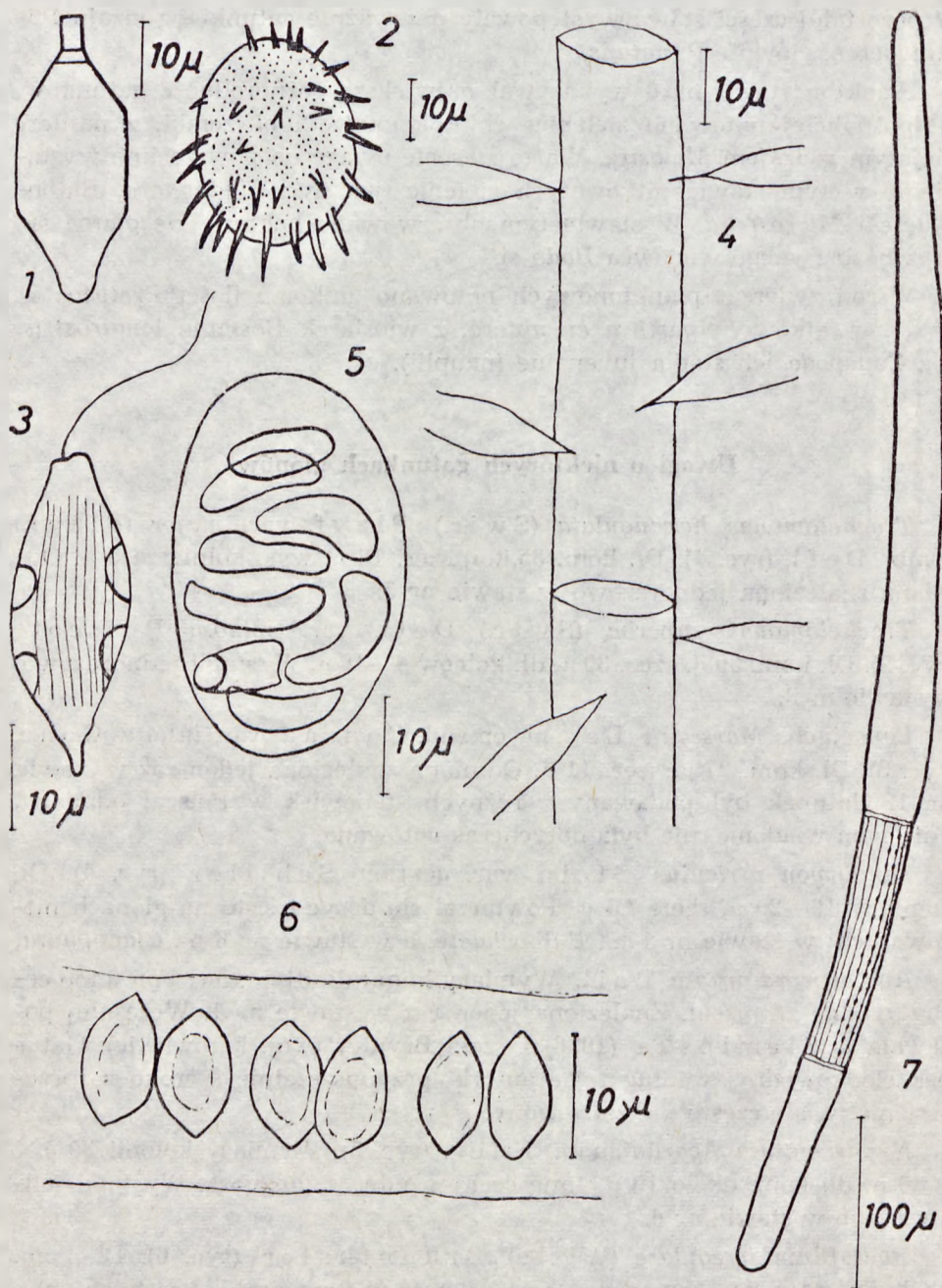
Lepocinclis Marssonii Lemm. emend. Conrad var. *inflata* Conr. (ryc. 3). Dł. kom. 27 μ , szer. 11 μ . Odmiana znaleziona jeden raz w stawie nr 1. Gatunek był podawany z różnych stanowisk w Polsce; odmiana, o ile nam wiadomo, nie była dotychczas notowana.

Dinobryon utriculus Stein var. *acutum* Schiller (ryc. 4). Dł. domków 19—25 μ , szer. 7,5 μ . Powtarzał się dosyć często na glonach nitkowatych; w stawie nr 1 na *Bulbochaete*, a w stawie nr 6 na *Cladophora*.

Amphiprora ornata Bail. Wymiary kom.: dł. 81 μ , szer. 17 μ , inne cechy zgodne z opisem. Znaleziona jeden raz w stawie nr 1. Wcześniej podawała ją Siemińska (1956) z rzeki Brynicy (woj. katowickie). Gatunek słodkowodny, według tejże autorki przypuszczalnie szeroko rozprzestrzeniony, ale często nie zauważony.

Nephrocytium Agardhianum Naeg. (ryc. 5). Wymiary kolonii 39 μ \times 30 μ , dł. kom. około 15 μ . Inne cechy zgodne z diagnozą. Wystąpił jednorazowo w stawie nr 6.

Radiofilum irregulare (Wille) Brunenthaler (ryc. 6). Dł. kom. około 5 μ , szer. 9 μ . Notowano go pojedynczo w stawie nr 5. Jest to gatunek przywiązany do torfowisk i uważany za rzadki (Prescott 1951). Z Polski znane są dwa stanowiska tego gatunku. Mrozińska (1957) znalazła go na gnijących szczątkach roślinności wyższej, w stawach rybnych w Cołyszcu i Ochabach (woj. katowickie), a Kadłubowska (1952) w rowie koło toru kolejowego (woj. łódzkie).



Ryc. 1—7 (figs 1—7). 1. *Trachelomonas hexangulata* var. *major*, 2. *Tr. superba* var. *spinosa*, 3. *Lepocinclis Marssonii* var. *inflata*, 4. *Dinobryon utriculus* var. *acutum*, 5. *Nephrocytium Agardhianum*, 6. *Radiofilum irregulare*, 7. *Closterium angustatum*.

Closterium angustatum K ü t z. (ryc. 7). Dł. kom. 590 μ , szer. 28 μ , apex 15 μ . Wystąpiło jednorazowo w stawie nr 4.

Closterium intermedium R a l f s (ryc. 8). Dł. kom. 230 μ , szer. 18 μ , apex 9 μ . Znalezione w planktonie stawu nr 4.

Closterium lineatum E h r. (ryc. 9). Dł. kom. 632 μ , szer. 26 μ . Notowane w pojedynczych okazach w stawie nr 3.

Closterium setaceum E h r. (ryc. 10). Dł. kom. 300 μ , szer. 11 μ . Notowano go nielicznie w stawach nr 3, 4 i 5.

Closterium striolatum E h r. (ryc. 11). Dł. kom. 230 μ , szer. 15 μ . Wystąpiło sporadycznie w stawach nr 2, 4 i 5.

Cosmarium humile (G a y) N o r d s t. (ryc. 12). Dł. kom. 31,5 μ , szer. 13,5 μ , isthmus 2,2 μ , apex 10,3 μ . Znalezione w planktonie stawu nr 5 i 6 w pojedynczych okazach. Jego stanowiska znane są z wielu regionów Polski, a z woj. opolskiego podawał go jedynie G r ö n b l a d (1926).

Desmidiium cylindricum G r e v. (ryc. 13). Dł. kom. 21,5 μ , szer. 51,8 μ , isthmus 44 μ . Powtarzało się w planktonie stawów nr 1 i 5.

Euastrum ansatum (E h r.) R a l f s (ryc. 14 a, b). Dł. kom. 130 μ , szer. 47 μ , isthmus 9 μ , apex 18,6 μ . Wystąpiło pojedynczo w planktonie stawu nr 1.

Euastrum verrucosum E h r. var. *alatum* W o l l e (ryc. 15 a, b). Dł. całej kom. 95,5 μ , szer. 87 μ , isthmus 16 μ , apex 34 μ . Notowane dosyć często w planktonie stawów nr 2, 3 i 4.

Micrasterias apiculata (E h r.) M e n e g h. (ryc. 16). Dł. kom. 373,5 μ , szer. 297 μ , isthmus 51 μ , apex 128 μ . Znaleziono kilka okazów w planktonie stawu nr 2.

Penium margaritaceum (E h r.) B r é b. (ryc. 17). Dł. kom. 216 μ , szer. 25 μ . Notowane pospolicie w stawie nr 1.

Pleurotaenium trabecula (E h r.) N a e g. (ryc. 18). Dł. kom. 378 μ , szer. 28,8 μ . Częste w planktonie wszystkich stawów. Gatunek pospolity; z województwa opolskiego podawany tylko przez G l e i s b e r g a (1920) ze stawu w okolicy Prószkowa.

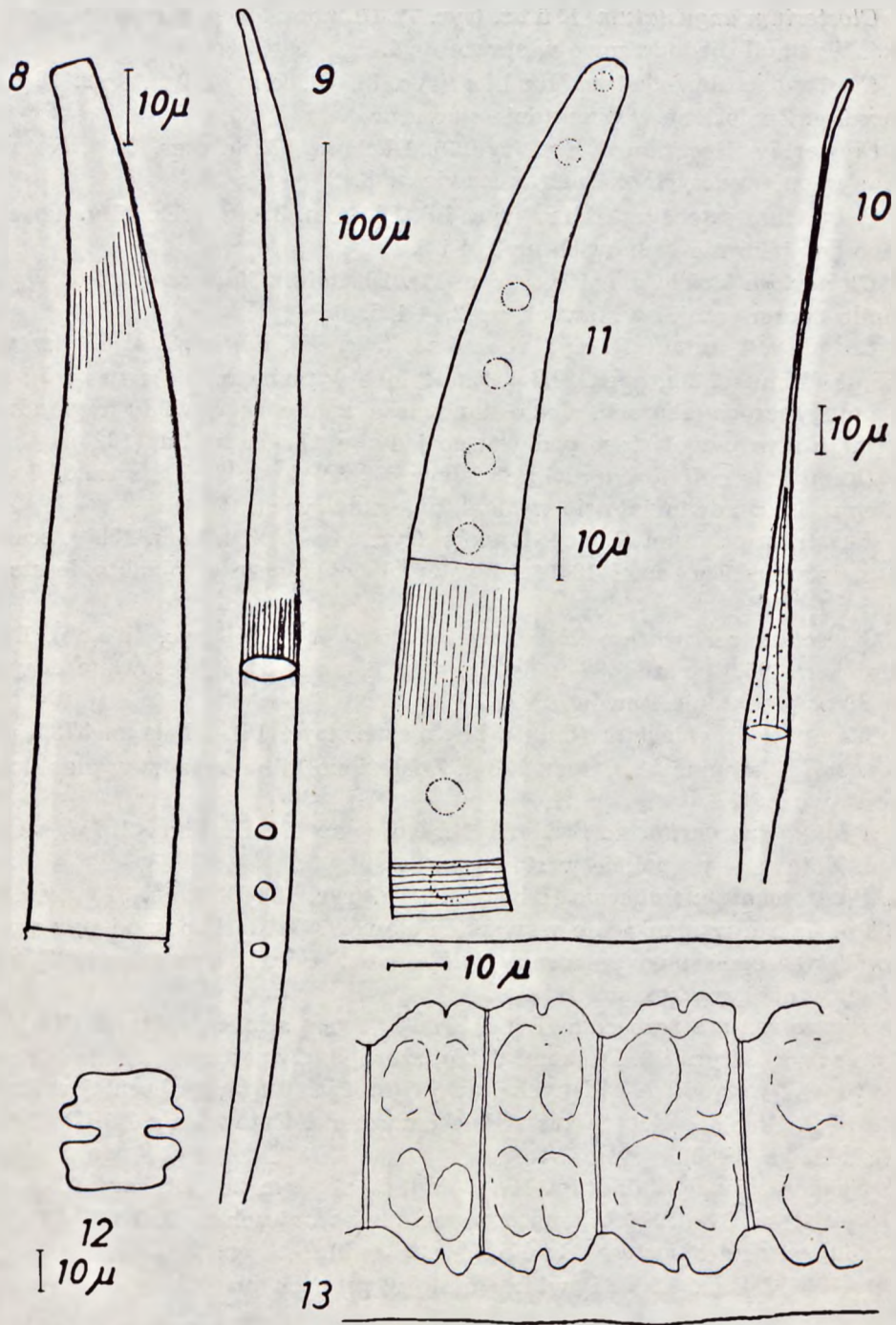
Pleurotaenium trabecula (E h r.) N a e g. var. *semi-undulatum* (R o l l) K o s s i n s k. (ryc. 19). Dł. kom. 682 μ , szer. 40 μ . Znajdowane w planktonie prawie wszystkich badanych stawów (nr 1, 2, 3 i 5); najliczniej w stawie nr 3. Odmiana dotychczas z Polski nieznana. Cytowana z ZSRR (K o s i n s k a j a 1960).

Sphaerosoma granulatum R o y and B i s s. (ryc. 20). Dł. kom. 9,9 μ — 10,5 μ , isthm. 3,3 μ . Spotykana powszechnie w stawach nr 3, 5 i 6.

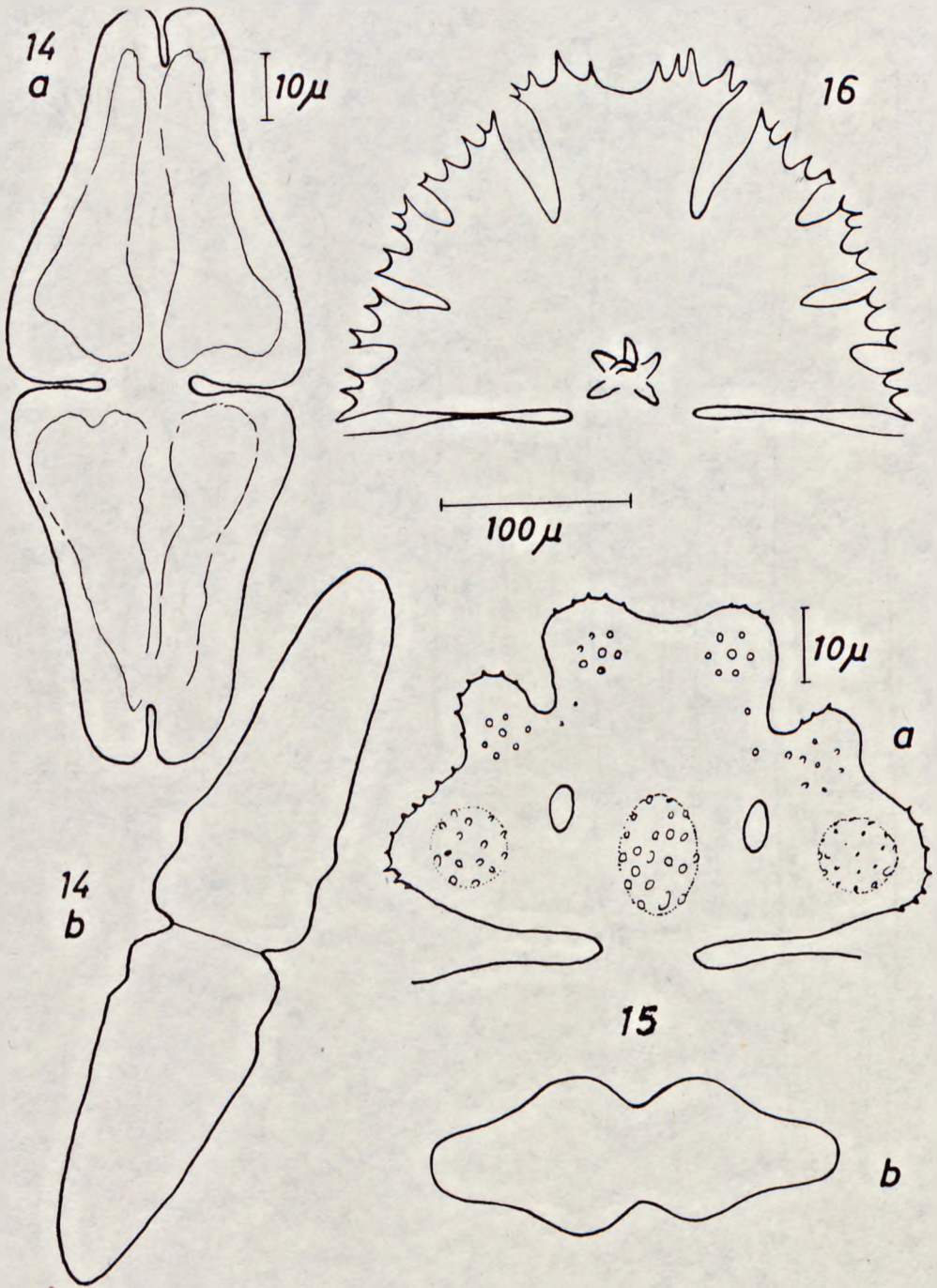
Staurastrum dejectum B r é b. (ryc. 21 a, b). Dł. kom. bez kolców 27 μ , szer. 19 μ , isthm. 4,5 μ . Powtarzało się w próbach planktonu ze stawów nr 5 i 6.

Staurastrum furcigerum B r é b. (ryc. 22). Dł. kom. bez wyrostków ca 40 μ , szer. ca 33 μ . Wystąpiło dosyć licznie w stawach nr 5 i 6.

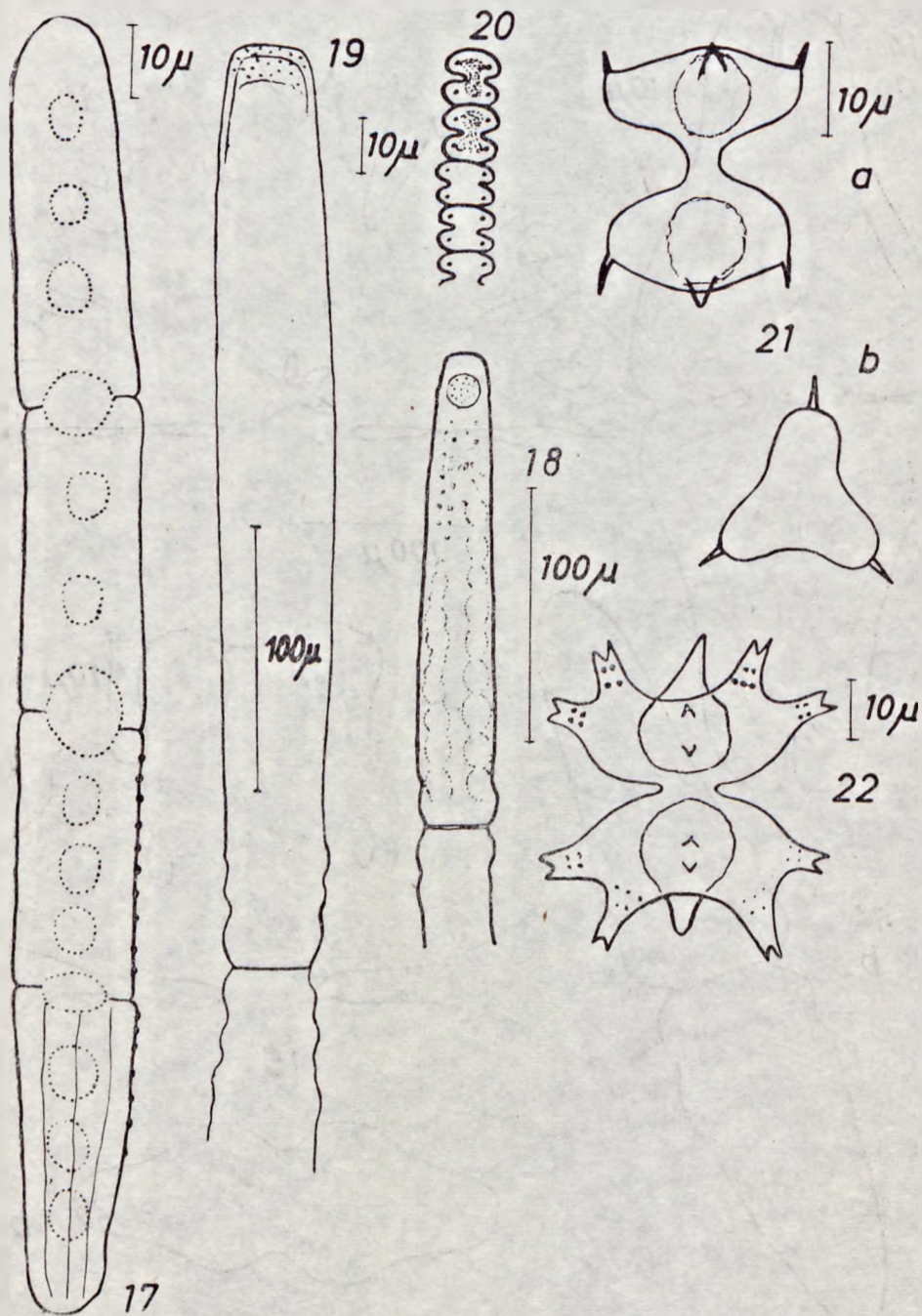
Staurastrum setigerum C l e v e. Wymiary kom. odpowiadają podanym



Ryc. 8—13 (figs 8—13). 8. *Closterium intermedium*, 9. *Cl. lineatum*, 10. *Cl. setaceum*, 11. *Cl. striolatum*, 12. *Cosmarium humile*, 13. *Desmidium cylindricum*.



Ryc. 14—16 (figs 14—16). 14 a, b. *Euastrum ansatum*, 15 a, b. *Euastrum verrucosum* var. *alatum*, 16. *Micrasterias apiculata*.



Ryc. 17—22 (figs 17—22). 17. *Penium margaritaceum*, 18. *Pleurotaenium trabecula*, 19. *Pl. trabecula* var. *semi-undulatum*, 20. *Sphaerosozma granulatum*, 21. *Staurastrum dejectum*, 22. *St. furcigerum*.

w diagnozie Westa (1904—1923); dł. kom. 52 μ , szer. 43,3 μ , isthmus około 16 μ . Znajdowane pojedynczo w planktonie stawu nr 5. Z Polski gatunek ten podawali: Eichler (1893) z bagna w polu w okolicach Międzyrzecza (woj. lubelskie) i Rypowa (1927) z jeziora torfowcowego w okolicach Wigier (woj. białostockie).

Omówienie wyników

Fitoplankton badanych stawów miał charakter zielenicowo-okrzemkowy, przy czym ilość gatunków zielenicy była prawie dwukrotnie większa niż okrzemek. W obrębie pierwszej grupy stwierdzano zawsze bardzo duży udział *Conjugales*, na które przypadało zazwyczaj około 40% ogółu zielenicy. Jak wiadomo, są one typowe dla wód zakwaszonych (Behre i Wehrle 1943, Klotter 1953, Juriś 1955, Kadłubowska 1961, Krzeczowska-Wołoszyn 1967). Wiele znalezionych w omawianych stawach desmidii podaje również Wasylik (1961) w swojej pracy, obejmującej torfowiska wysokie Kotliny Nowotarskiej.

Oprócz desmidii obserwowano i inne glony, charakterystyczne dla tego typu środowiska. Ciekawe było również sporadyczne pojawienie się zielenicy *Radiofilum irregulare* w stawie nr 5, przywiązanej do torfowisk.

Rozwój gatunków okrzemek mógł być uwarunkowany wpływem potoku Wilcza Woda, jak też dużą zawartością, mimo kwaśnego środowiska, rozpuszczonej w wodzie krzemionki, którą mogły one wykorzystać do budowy skorupki (zawartość SiO_2 w stawach 1—6: 14,6—3,2 mg/l). Notowane pospolicie w badanych stawach rodzaje *Eunotia* i *Pinnularia* mogą licznie występować przy pH 3,5—6 (Siemińska 1964). Omawiane przez nas stawy wykazywały pH 6,5—6,7. Niektóre gatunki rodzaju *Eunotia*, jak np. *E. lunaris*, *E. polydentula*, *E. valida*, często znajdowane w próbach, są charakterystyczne dla torfowisk.

Już Wunder i inni (1935) oraz Stangenberga (1942) podkreślali, że stawy małe, zarośnięte i silnie zakwaszone, są niekorzystnym środowiskiem dla obfitego rozwoju glonów. Interesujący więc był fakt, że większe stawy (nr 2, 4 i 5) różniły się od pozostałych ilością planktonu. Tak np. w stawie nr 4, w jesieni 1967 roku, miał miejsce kwiat *Anabaena solitaria* i *Botryococcus Braunii*. Pierwszy z nich jest gatunkiem przywiązanym do środowisk bogatych w humus, drugi natomiast charakteryzuje wody żyłne. W stawach nr 2 i 5 w lecie 1968 roku obserwowano masowy pojaw chrysofitów *Dinobryon divergens* i *D. bavaricum*. Są to gatunki występujące w wodach o różnym stopniu troficzności; według Huber-Pestalozzi'ego (1941) jeszcze przy pH = 6.

W stawach nr 5 i 6 obserwowano bakterię siarkową *Beggiatoa* sp., której obecność można wiązać z intensywnymi procesami gnilnymi, zachodzącymi w dnie stawów. Oprócz niej notowano także bakterię żelazistą (staw

nr 3) *Cladothrix* sp. Na wzmiankę zasługują liczne w tych stawach bezbarwne wiciowce, których występowanie mogło być uzależnione od zawartości substancji organicznych, nagromadzonych w dnie stawów.

Należy wspomnieć, że wszystkie stawy charakteryzowało ubóstwo zwierząt planktonowych.

Spośród znalezionych gatunków glonów, niektóre mają tylko nieliczne stanowiska w Polsce, a *Pleurotaenium trabecula* var. *semi-undulatum* nie było dotychczas podawane.

Stwierdzono, że ogólny skład glonów badanych stawów wskazuje na dystroficzny charakter tych ostatnich.

Przy opracowaniu części sytematycznej zebranych materiałów korzystano ze zbiorów ikonoteki Zakładu Algologii Instytutu Botaniki Polskiej Akademii Nauk w Krakowie.

Autorki dziękują Panu Dr. Gáborowi Uherkovichowi z Muzeum w Szolnoku na Węgrzech za oznaczenie niektórych okrzemek (*Eunotia pectinalis* var. *ventralis*, *Melosira distans* var. *pfaessiana*, *M. italica*, *Pinnularia viridis* var. *sudetica*, *Stauroneis anceps* f. *gracilis*, *Synedra ulna* var. *danica*) podczas swego pobytu w Polsce, latem 1968 roku.

SUMMARY

Investigations concerning the characteristics of plankton covered six forest ponds belonging to the Podborzany Fish Farm of State Forests (Opole province). The ponds are shallow, disposed in a line and exploited normally. They are not fertilized and are stocked with a small quantity of carp. Their sandy bottom is covered with a layer of slime containing a considerable amount of organic matter with a great degree of humification. The ponds are supplied with water from the stream Wilcza Woda, which introduces a great quantity of organic matter from the wooded sandy and peaty terrains through which it flows.

Analyses were carried out on the basis of strained and unstrained (nanoplankton) samples collected in October, 1967 and in July, 1968.

The phytoplankton of the investigated ponds was characterized by green algae and diatoms, the number of green algae species being nearly twice as great as that of diatoms (Table II). Among green algae, a considerable participation of *Conjugales*, typical of an acidified environment, was very striking (cf. Behre, Wehrle 1943, Klotter 1953, Juriš 1955, Kadłubowska 1961). The appearance of the green alga, *Radiofilum irregulare*, usually associated with peat-bogs, was also interesting. The very numerous occurrence of diatoms could have been conditioned by the influence of the stream Wilcza Woda, supplying water to the ponds, as well as by a considerable amount of silica content dissolved in the water. The genera *Eunotia* and *Pinnularia*, commonly noted in the investigated ponds, can appear in great quantities at pH 3.5—6 (Siemińska 1964). The ponds discussed in the present work had pH 6.5—6.7. Some species of the genus *Eunotia*, as, for instance, *E. lunaris*, *E. polydentula*, *E. valida*, often found in the samples, are characteristic for peat-bogs. The appearance of blooms of *Anabaena solitaria*, *Botryococcus Braunii* or *Dinobryon divergens* and *D. bavarium* in three of the larger ponds was interesting. This blue-green alga is characteristic for environments

abounding in humus, while green algae prefer fertile waters. The chrysophytes noted above can appear in various waters, even at pH 6, as stated by Huber-Pestalozzi.

Some of the differentiated algae species are known in Poland in a few localities only, and *Pleurotaenium trabecula* var. *semi-undulatum*, has never been noted before.

The presence of some bacteria and of colourless *Flagellatae* should be associated with a large content of organic substances and with decay processes taking place in the bottom of ponds.

The ponds were characterized by an insignificant quantity of plankton animals.

It was found that the general composition of algae in the investigated ponds demonstrates their dystrophic character.

LITERATURA

- Behre K., E. Wehrle, 1943. Welche Faktoren entscheiden über die Zusammensetzung der Algengesellschaften. Arch. Hydrobiol., 39, 1—23.
- Eichler B., 1893. Materyaly do flory wodorostów okolic Międzyrzecza. Pam. Fyzyogr., 13, 53—63.
- Gleisberg W., 1920. Beitrag zur Algenflora des Proskauer Teichgebiete. Ber. Deutsch. Bot. Ges., 38, 199—207.
- Grönblad R., 1926. Beitrag zur Kenntnis des Desmidiaceen Schlesiens. Soc. Sci. Fennica, Commentationes Biol., 2, 5, 1—39.
- Huber-Pestalozzi G., 1941. Das Phytoplankton des Süßwassers. Die Binnengewässer, 2, 1. Stuttgart, E. Schweizerbart.
- Juriš Š., 1955. Riasy riašeliniska Bór I, Slovensko. Biologia, Orava, 10, 700—718.
- Kadłubowska J., 1952. Desmidiaceae na Marysinie III (Łódź). Acta Soc. Bot. Pol., 21, 3, 425—434.
- Kadłubowska J., 1961. Glony zbiorników wodnych Łodzi i okolicy. Łódzkie Tow. Nauk., 3, 71, 1—162.
- Klotter H. E., 1953. Die Algen in den Seen des südlichen Schwarzwaldes I. Eine ökologisch-floristische Studie. Arch. Hydrobiol., 20, 422—485.
- Kosinskaja E. K., 1960. Desmidievye vodorosli. Vyp. 1. Flora Spor. Rast. SSSR, 5. Moskva-Leningrad, Izd. Akad. Nauk SSSR.
- Krzeczkowska-Wołoszyn L., 1967. Plankton starych tarlisk karpiowych w Gospodarstwie Golysz — Das Plankton in alten Karpfenlaichteichen der Teichwirtschaft Golysz. Acta Hydrobiol., 9, 381—394.
- Mrozińska T., 1957. Watowate skupienia glonów w stawach rybnych gospodarstwa doświadczalnego Ochaby. Biul., Zakł. Biol. Stawów PAN, 4, 99—109.
- Prescott G. W., 1951. Algae of the Western Great Lakes Area. Cranbrook Inst. of Sci.
- Ryppowa H., 1927. Glony jeziorok tonfowcowych, tzw. „Sucharów” w okolicach Wigier — Les alques de petits lacs tourbeux nommés „Suchary” dans les environs du lac de Wigry. Arch. Hydrob. i Ryb., 2, 41—66.
- Siemińska J., 1956. Hydrobiologiczna i rybacka charakterystyka rzeki Brynicy. Polskie Arch. Hydrobiol., 3 (16), 69—160.
- Siemińska J., 1964. Chrysophyta II. Bacillariophyceae-Okrzemki. Flora Słodkowodna Polski, 6, Warszawa.
- Stangenberg M., 1942. Die Produktionsbedingungen in den Teichen. III Chemische Zusammensetzung des Oberflächenwassers der mit Superphosphat gedüngten und nichtgedüngten Karpfenteichen während der Zuchtsaison. Arch. Hydrobiol., 32, 525—572.

- Wasylik K., 1961. Glony torfowisk wysokich Kotliny Nowotarskiej, ze szczególnym uwzględnieniem desmidii — The algae, especially the desmids, of the raised peat-bogs in the Nowy Targ Basin, Polish Western Carpathians. *Fragm. Flor. et Geobot.*, 1, 215—288.
- West W., G. S. West, 1904—1923. A monograph of the British *Desmidiaceae*. 1—5, London, Ray Society.
- Wróbel S., 1968. Badania hydrochemiczne stawów śródleśnych w województwie opolskim, maszynopis.
- Wunder W., H. Utermöhl, W. Ohle, 1935. Untersuchungen über die Wirkung von Superphosphat bei der Düngung grosser Karpfenteiche. *Zeitschr. Fischerei*, 33, 555—613.

Adres autorek — Authors' address
dr Halina Bucka

dr Lucja Krzeczowska-Wołoszyn

Zakład Biologii Wód, Polska Akademia Nauk, Kraków, ul. Sławkowska 17.

