Desmidie starorzeczy Bugu

Desmidiaceae from old beds of the river Bug

GRAŻYNA H. TOMASZEWICZ

Głony zbiorników starorzeczy Bugu dotychczas nie były przedmiotem badań algologicznych; z tego terenu jedynie Cabejszek, Małanowski i Włodek (1956) opracowali plankton rzeki Bugu.

Celem niniejszej pracy było zbadanie składu gatunkowego i częściowo ilościowego desmidii starorzeczy Bugu na odcinku Małkinia — Mielnik.

Pracę niniejszą wykonałam w Zakładzie Systematyki i Geografii Roślin Uniwersytetu Warszawskiego pod kierunkiem prof. dr A. Skirgiełło, której pragnę wyrazić wdzięczność za powierzenie tego tematu, za opiekę i cenne wskazówki, jakich mi w toku pracy zawsze bardzo chętnie udzielała. Czuję się wdzięczna nie żyjącej dr H. Wysockiej za oznaczenie *Cosmarium protractum* oraz sprawdzenie oznaczenia *Closterium eboracense*. Serdecznie dziękuję mgr H. Tomaszewiczowi za pomoc w pracy terenowej i udostępnienie materiałów dotyczących zespołów roślin wyższych na badanym terenie, a doc. dr J. Kadłubowskiej za udzielenie kilku pożytecznych uwag.

Metody pracy

Materiały do badań były pobierane w dwóch etapach: od marca do połowy listopada 1965 r. co dwa tygodnie pobierano próby do badań jakościowych i ilościowych ze zbiorników okolic Małkini oraz w lipcu i sierpniu 1966 r. jednorazowo w każdym miesiącu pobrano próby do badań wyłącznie jakościowych, ze zbiorników starorzeczy w różnym stopniu wypłyconych i opanowanych przez różne zespoły roślin wyższych, na odcinku Małkinia — Mielnik.

Materiał do badań jakościowych pobierałam trzema sposobami:

1. siatką planktonową z gazy młynarskiej nr 25 ciągniętą z pontonu na głębokości około 30—40 cm wzdłuż najdłuższej osi zbiornika lub zarzucaną z brzegu w przypadku zbiorników o małej powierzchni;
2. przez wyciskanie nad siatką wyjmowanych z wody wat glonów nitkowatych oraz skupień *Utricularia vulgaris* i *Eloдея canadensis*;
3. przez zeskrobywanie scyzorykiem osadu z ogonków i pływających blaszek liściowych *Nuphar luteum*, *Nymphaea alba*, *Stratiotes aloides* oraz zanurzonych organów *Schoenoplectus lacustris*.

Materiał zbierany tymi metodami — plankton (1) i peryfiton (2, 3) — przecho-

wywałam w oddzielnych butelkach. Analizę jakościową robiłam na żywym materiale, który do chwili przeglądania przechowywałam w chłodnym miejscu. Próby pobrane w 1966 r. konserwowałam przed analizą 3% formaliną.

Próby do badań ilościowych pobrałam przepuszczając przez siatkę planktonową 10 l wody. Wodę czerpałam z głębokości 20—40 cm 1-litrowym czerpaczem Patallasa; pobrane próby konserwowałam 3% formaliną, odczyn mierzyłam kwasomierzem glebowym Hellige'a.

Próbki przed samym badaniem mikroskopowym zagęszczałam na wirówce do objętości około 0,5 cm³. Oznaczałam i liczyłam wszystkie osobniki desmidii znajdujące się w całej zagęszczonej próbce.

Ilościowość form określałam stosując następującą skalę:

+	1—2	osobników w próbce
1	3—6	„
2	7—10	„
3	11—15	„
4	16—20	„

Dla uwidocznienia rzeźby błony komórkowej często stosowałam 50% kwas chromowy, a z mniejszym pomyślnym wynikiem — wodę Javelle'a.

Przy oznaczaniu i opracowywaniu korzystałam z prac: Kossinskiej (1960), Miguli (1907), Bourrelly (1966), Wysockiej (1934, 1949—50, 1952), Minoru Hirano (1955, 1956, 1957, 1959, 1968), Taylor (1933), West W. a. West G. S. (1904—23).

Ogółem zebrałam i opracowałam 258 prób.

Charakterystyka badanego terenu

Starorzeczka będące przedmiotem moich badań położone są głównie w granicach województwa warszawskiego. Znajdują się tam zarówno duże, długie i kręte „bużyska”, jak też małe „oczka” licznie rozmieszczone na całym terenie. Wielkość ich jest różna, od kilkudziesięciu m² do kilku hektarów. Kształt dużych zbiorników jest podłużny, natomiast małe akweny mają kształt mniej lub bardziej kolisty. Wszystkie są położone na pierwszej terasie zalewowej (Straszewska 1968). W okresie średniego stanu wody przeważnie nie mają one połączenia z Bugiem, natomiast na wiosnę, w okresie roztopów, cały teren ulega zalaniu i tworzy z rzeką jedną całość. Głębokość starorzeczy jest różna i waha się w granicach od 1 do 6 m.

Większość starorzeczy otoczona jest kompleksem pastwisk i łąk kośnych, rzadziej pól uprawnych. W zależności od głębokości i stopnia wypłycenia występują w nich różne zespoły i zbiorowiska roślin wyższych (H. Tomaszewicz 1969).

ANALIZA BIOLOGICZNA WODY

Próbując przeprowadzić analizę biologiczną wód Bugu i jego starorzeczy wzięłam pod uwagę dwie grupy wskaźnikowe zawarte w systemie saprobów Kolkwitza i Marsona w kompilacji Liebmann (1951) — okrzemki (J. Zachowicz 1966) i desmidie.

Spośród 154 znalezionych gatunków okrzemek i desmidii, 32 mogłam użyć jako biologiczne wskaźniki czystości wody (tab. 1).

Z zestawienia wynika, iż wszystkie zbiorniki łącznie z Bugiem mają charakter β -mezosaprobowy.

Tabela 1 - Table 1
Analiza biologiczna wody
Biological analysis of water

Gatunki - Species	Saprobność Saprobic	Stanowiska Sites of sampling					
		1	2	3	4	5	6
Cosmarium botrytis	α -m, β -m	+	+	+	+	+	+
Navicula cryptocephala	α -m, β -m	+	+	+	+	+	+
Closterium acerosum	α -m, β -m	+	+	+	+	+	+
Rhoicosphenia curvata	α -m, β -m	+	+	+	+	+	+
Closterium Leibleinii	α -m, β -m	+	+	+	+	+	+
Cymatopleura elliptica	α -m, β -m	+	+	+	+	+	+
Cymatopleura solea	α -m, β -m	+	+	+	+	+	+
Epithemia sorex	α -m, β -m	+	+	+	+	+	+
Epithemia turgida	α -m, β -m	+	+	+	+	+	+
Fragilaria crotonensis	α -m, β -m	+	+	+	+	+	+
Synedra acus	α -m, β -m	+	+	+	+	+	+
Synedra ulna	α -m, β -m	+	+	+	+	+	+
Closterium Ehrenbergii	α -m, β -m	+	+	+	+	+	+
Surirella biseriata	α -m, β -m	+	+	+	+	+	+
Melosira granulata	α -m, β -m	+	+	+	+	+	+
Gomphonema olivaceum	α -m, β -m	+	+	+	+	+	+
Melosira varians	α -m, β -m	+	+	+	+	+	+
Navicula cuspidata	α -m, β -m	+	+	+	+	+	+
Navicula rhynchocephala	α -m, β -m	+	+	+	+	+	+
Pinnularia major	α -m, β -m	+	+	+	+	+	+
Pinnularia viridis	α -m, β -m	+	+	+	+	+	+
Stauroneis phoenicenteron	α -m, β -m	+	+	+	+	+	+
Closterium moniliferum	α -m, β -m	+	+	+	+	+	+
Closterium parvulum	α -m, β -m	+	+	+	+	+	+
Surirella ovata	α -m, β -m	+	+	+	+	+	+
Diatoma vulgare	α -m, β -m	+	+	+	+	+	+
Cymbella ventricosa	α -m, β -m	+	+	+	+	+	+
Diatoma elongatum	α -m, β -m	+	+	+	+	+	+
Meridion circulare	α -m, β -m	+	+	+	+	+	+
Closterium Dianae	α -m, β -m	+	+	+	+	+	+
Fragilaria construens	α -m, β -m	+	+	+	+	+	+
Pinnularia nobilis	α -m, β -m	+	+	+	+	+	+

Opis stanowisk

Po przeprowadzeniu jesienią 1964 r. wstępnych badań terenowych wyznaczyłam 6 stanowisk. Jedno z nich ustaliłam na Bugu, by móc w przyszłości stwierdzić istnienie ewentualnych różnic i podobieństw dotyczących składu gatunkowego desmidii, występujących w rzece i jej starorzeczach.

Stanowisko 1 położone jest na zachodnim, stromym brzegu dużego „bużyska” koło wsi Prostyń. Ma ono sztuczny spust do Bugu, w związku z tym poziom wody po ustąpieniu wiosennego zalewu nie ulega zasadniczym zmianom. Szerokość akwenu w miejscu położenia stanowiska wynosi około 80 m. Najgłębsze jego partie sięgające do 2,5 m i znajdujące się przy brzegu zachodnim rozciągają się na szerokości około 30 m. Pozostała część akwenu jest płytsza i ma głębokość 1–1,5 m. Brzeg wschodni jest łagodny. Dno jest silnie zamulone. Główną część mułu stanowią szczątki roślin obumarłych na miejscu. Części mineralne nanoszone podczas wiosennego zalewu występują w małej ilości. Przez cały okres badań odczyn wody utrzymywał się mniej więcej na jednakowym poziomie (pH 7,5–8). Przebieg zmian

temperatury wody w czasie badań ilustruje ryc. 1. Przezroczystość wody była mała.

Powierzchnia wody powyższego stanowiska zajmowana jest przez rośliny z zespołu *Myriophyllo-Nupharetum* z dużą ilością *Eloдея canadensis*. Z roślin o liściach pływających największą powierzchnię zajmuje *Nuphar luteum*, w nieco mniejszej ilości występuje *Nymphaea alba*. Wolne przestrzenie między tymi roślinami wypełniają: *Spirodela polyrrhiza*, *Lemna trisulca*, *L. minor*. Z roślin podwodnych

Ryc. 1 Temperatura wody
Fig. 1 Water temperature

1-6 - Stanowiska - Sites of sampling

Daty pomiaru temperatury wody - Dates of water temperature measurement:

1 - 28.III; 2 - 11.IV; 3 - 25.IV; 4 - 9.V; 5 - 19.V; 6 - 4.VI; 7 - 20.VI; 8 - 4.VII; 9 - 20.VII; 10 - 5.VIII; 11 - 21.VIII; 12 - 9.IX; 13 - 22.IX; 14 - 9.X; 15 - 26.X; 16 - 6.XI

w dużych ilościach występuje moczarka, w mniejszych: *Ceratophyllum demersum*, *Myriophyllum verticillatum*, *Potamogeton lucens*, *P. compressus* i *P. perfoliatus*, pojedynczo — *Stratiotes aloides*. W związku z występowaniem dużej ilości roślin o liściach pływających zacienienie powierzchni jest duże.

W obrębie stanowiska 1 brzegi porośnięte są przez roślinność szuwarową. Zarówno wąski pas szuwaru na brzegu zachodnim, jak i szeroki na brzegu wschodnim zbudowany jest głównie z *Acorus calamus*, *Glyceria aquatica* i *Equisetum limosum*. W mniejszych ilościach występują: *Cicuta virosa*, *Rorippa amphibia*, *Rumex hydro-lapathum*, *Sium latifolium* i inne.

Na stanowisku 1 znaleziono 18 gatunków, 1 formę i 1 odmianę desmidii (tab. 2). Do najliczniej spotykanych zaliczyć można: *Closterium moniliferum*, *Cl. Ehrenbergii*, *Cl. parvulum*, *Cosmarium reniforme* (tab. 3). Z gatunków rzadszych znaleziono tu: *Closterium acerosum*, *Pleurotaenium trabecula* f. *maximum*, *Cosmarium margaritatum*, *C. obtusatum*, *C. polonicum*, *C. quadrum* var. *minus*, *C. subtumidum*. Ponadto tylko na stanowisku tym spotkałam *Cosmarium connatum*.

Peryfiton występujący w brązowych osadach na liściach i ogonkach liściowych *Nuphar luteum* i *Nymphaea alba* jest bardzo bogaty (tab. 2). Najczęściej występowało

Tabela 2 - Table 2

Lista gatunków desmidae występujących w Bugu i jego starorzeczach
List of Desmidiaceae occurring in the River Bug and its old river-beds

Gatunki - Species	Stanowiska Sites of sampling					
	1	2	3	4	5	6
<i>Closterium Dianae</i>	+ o	+ o	+ o	+	+ o	+ o
<i>Closterium moniliferum</i>	+ o	+ o	+ o	+	+ o	+ o
<i>Closterium parvulum</i>	+ o	+ o	+ o	+	+ o	+ o
<i>Cosmarium reniforme</i>	+ o	+ o	+ o	+	+ o	+ o
<i>Cosmarium botrytis</i>	+ o	+ o	+ o	+	+ o	+ o
<i>Closterium Ehrenbergii</i>	+ o	+ o	+ o	+	+	+ o
<i>Closterium lanceolatum</i>	+ o	+ o	+ o	+	+	+ o
<i>Cosmarium quadrum</i> var. minus	+	+ o	+	+	+ o	+ o
<i>Cosmarium punctulatum</i>	+ o	+ o	+ o	+	+ o	+ o
<i>Cosmarium obtusatum</i>	+ o	+ o	+ o	+	+ o	+ o
<i>Cosmarium subumidum</i>	+ o	+	+	+	+ o	+ o
<i>Cosmarium margaritatum</i>	+ o	+ o	o	+	+ o	+ o
<i>Closterium acerosum</i> f. minus	o	+		+	+	o
<i>Pleurotaenium trabecula</i> f. maximum	+	+	+ o		+ o	
<i>Closterium acerosum</i>	+ o	+	+ o	+	+ o	+ o
<i>Cosmarium ochthodes</i>						
<i>Cosmarium botrytis</i> var. subumidum	+ o				+ o	+ o
<i>Cosmarium polonicum</i>	+ o				o	+ o
<i>Cosmarium pseudopyramidatum</i>	+		+			
<i>Cosmarium connatum</i>	+ o					
<i>Closterium Ehrenbergii</i> var. Malinvernianum		+	+			
<i>Closterium peracerosum</i> var. elegans			+ o	+	+ o	o
<i>Closterium pronum</i> f. brevius			+	+		+ o
<i>Cosmarium Turpinii</i>			+	+	+ o	+
<i>Staurostrum gracile</i>			+	+	+	
<i>Closterium Leibleinii</i>			o			+
<i>Closterium moniliferum</i> var. malinvernianiforme			o			+
<i>Cosmarium laeve</i>		+				+
<i>Cosmarium protractum</i>		+			+	
<i>Cosmarium pseudoornatum</i>		+			+	
<i>Staurostrum tetracerum</i>			+			
<i>Staurostrum muticum</i>			+	+		+
<i>Staurostrum denticulatum</i>			+	+		
<i>Closterium Kützingerii</i>			+	+		
<i>Penium polymorphum</i>			+	+		
<i>Staurostrum avicula</i>			+	+		
<i>Cosmarium sublatere-undatum</i>					+ o	+ o
<i>Cosmarium Meneghinii</i>					o	+ o
<i>Cosmarium cyclicum</i> var. arcticum					+	
<i>Cosmarium depressum</i>					+ o	
<i>Cosmarium quadratum</i>						+ o
<i>Cosmarium Regnellii</i>						+ o
<i>Staurostrum hexacerum</i>						+ o
<i>Closterium acerosum</i> f. elongatum					+	
<i>Closterium eboracense</i>						+
<i>Cosmarium angulosum</i>						+ o
<i>Cosmarium difficile</i>						+ o
<i>Cosmarium sexangulare</i>						+

+ - plankton, o - periphyton

w nim: *Closterium Dianae*, *Cl. lanceolatum*, *Cl. moniliferum*, *Cosmarium punctulatum*, *C. reniforme*.

Maksymalny rozwój desmidae w tym stanowisku zaobserwowałam w lipcu i wrześniu (ryc. 2). Temperatura wody podczas pobierania prób wynosiła wówczas: lipiec 20 i 22°C, wrzesień 17°C.

Najmniejszą liczbę osobników jak i gatunków stwierdzono w próbach z maja (temp. wody 10° i 16°C).

Stanowisko 2 położone jest w obrębie tego samego akwenu co stanowisko 1, od którego oddalone jest o około 300 m w kierunku Bugu. Największa głębokość wody wynosi tu około 3,5 m. Przezroczystość jej — w porównaniu ze stanowiskiem poprzednim — jest większa, kwasowość zaś taka sama. Wahania temperatury wody obrazuje ryc. 1.

Podobnie jak w poprzednim stanowisku powierzchnię zbiornika zajmuje zespół *Myriophyllo-Nupharetum*. W dużych ilościach występuje tu: *Nuphar luteum*, *Nym-*

Ryc. 2 Liczba gatunków desmidii znalezionych w poszczególnych miesiącach
Fig. 2 Number of *Desmidiaceae* species found in each month

phaea alba i *Ceratophyllum demersum*, w mniejszych natomiast — *Myriophyllum verticillatum*, *Potamogeton lucens*, *Elodea canadensis*. Oprócz nich znajduje się tu *Utricularia vulgaris*, nie spotykana w innych stanowiskach.

Pokrycie roślinnością jest mniejsze (około 60%). W związku z większą głębokością wody, jak również z mniejszym pokryciem przez rośliny powierzchni wody, w bardzo małych ilościach występują rośliny pływające jak: *Lemna trisulca*, *L. minor* i *Spirodela polyrrhiza*, co powoduje większe przenikanie światła do głębszych warstw wody.

Zachodni brzeg akwenu jest stromy. Występuje tu pas oczeretu o szerokości około 2 m, zbudowany głównie z *Schoenoplectus lacustris*; w mniejszym stopniu występują w nim: *Glyceria aquatica*, *Equisetum limosum*, *Ranunculus lingua*, *Sium latifolium*. Przeciwległy brzeg zajmuje podobne zbiorowisko jak na stanowisku 1, z tą różnicą, że spotyka się tu jeszcze pojedyncze okazy *Schoenoplectus lacustris* i większą ilość *Rumex hydrolapathum*.

Lista glonów omawianego stanowiska jest uboga. Ogółem znalazłam 15 gatunków i 1 odmianę (tab. 2). Większość z nich pojawiła się dopiero w lipcu. Do najliczniej występujących zaliczyć można: *Closterium moniliferum*, *Cl. Ehrenbergii* i *Cosmarium reniforme* (tab. 3), a do stwierdzonych jednorazowo: *Closterium ace-*

rosum f. *minus*, *Pleurotaenium trabecula* f. *maximum*, *Cosmarium subtumidum*, *C. quadrum* var. *minus*.

Na stanowisku tym zebrano porośla z *Nymphaea alba*, *Nuphar luteum*, oraz w lipcu i wrześniu — z *Utricularia vulgaris*.

Peryfiton występujący na *Utricularia vulgaris* był bardzo bogaty ilościowo. Najliczniej występowało *Cosmarium reniforme* i *Closterium moniliferum*, mniej licznie: *Cl. Ehrenbergii*, *Cl. Dianae*, *Cosmarium margaritatum* i inne. Na liściach i ogonkach liściowych *Nymphaea alba* i *Nuphar luteum* porośla wykształcone były znacznie słabiej. Najliczniej występowało *Closterium moniliferum*. W mniejszych ilościach, względnie pojedynczo, spotykano: *Cl. Dianae*, *Cl. Ehrenbergii*, *Cl. lanceolatum*, *Cl. parvulum*, *Cosmarium obtusatum*, *C. quadrum* var. *minus*, *C. reniforme*. Ogółem w peryfitonie zanotowano 10 gatunków desmидii.

Największą liczbę osobników, jak też i gatunków desmидii, stwierdzono w tym stanowisku w sierpniu (ryc. 2) przy temperaturze wody 22° i 21°C, a najmniejszą — w maju przy temperaturze wody 10° i 16°C.

Stanowisko 3 wyznaczono w akwenu położonym koło wsi Kielczew, w obrębie kompleksu łąk kośnych, w odległości około 800 m od obecnego koryta Bugu; nie ma on żadnego połączenia z rzeką. Poziom wody w ciągu roku ulega znacznym wahaniom (od ustąpienia wiosennego zalewu do okresu najniższych stanów) sięgającym do 1,2 m. Przekrój poprzeczny zbiornika jest w kształcie litery U. Oba jego brzegi są strome. Warstwa mułu pokrywająca dno jest gruba. Muł jest również pochodzenia organicznego z małą domieszką części mineralnych. Największa głębokość wody wynosi tu miejscami około 4 m. Przezroczystość jej jest mała. Odnacza się nieprzyjemnym zapachem. Kwasowość podobna jak w stanowiskach poprzednich (pH około 8). Zmiany temperatury wody przedstawia ryc. 1.

Omawiany akwen ma powierzchnię około 1 ha, z czego na czyste lustro wody przypada około 0,2 ha. Bezpośrednio z czystym lustrem wody graniczy zespół *Hydrocharo-Stratiotetum*. Głównym gatunkiem występującym tu jest *Stratiotes aloides*, która do głębokości 1,8 m tworzy zwarty łąn. Gdziekolwiek występują pojedyncze okazy *Nuphar luteum*. Wolne przestrzenie pomiędzy tymi roślinami wypełnione są przez *Spirodela polyrrhiza* i *Lemna trisulca*. W miejscach gdzie nie ma roślin nawodnych pojawiają się w niedużych ilościach pod wodą kępy *Ceratophyllum demersum*. W miejscach najbardziej wypłyconych oraz na brzegach występuje zbiorowisko ze związku *Phragmition* zbudowane głównie z *Acorus calamus*, *Equisetum limosum*, *Glyceria aquatica*, *Ranunculus lingua*. W mniejszych ilościach występują: *Lysimachia vulgaris*, *Sium latifolium*, *Lythrum salicaria*, *Carex gracilis*, *Polygonum amphibium*, *Cicuta virosa* i inne. Pas szurawów przy brzegach mierzy około 20 m szerokości.

Plankton i peryfiton jest tu dość bogaty: stwierdzono występowanie 24 gatunków i 2 odmian desmидii (tabl. 2). Większość z nich spotykano prawie we wszystkich próbach. Najpóźniej, bo dopiero jesienią, stwierdzono pojawienie się przedstawicieli z rodzaju *Staurostrum*. W planktonie najczęściej i najliczniej spotykano: *Closterium Ehrenbergii*, *Cl. moniliferum*, *Cl. peracerosum* var. *elegans*, *Cosmarium botrytis*,

C. punctulatum; bardzo rzadko natomiast występowało: *Cosmarium pseudoornatum*, *C. subtumidum*, *C. pseudopyramidatum* i inne (tab. 4).

Brązowe naloty na liściach *Stratiotes aloides* były bogate w peryfiton. Stwierdzono występowanie w nim aż 14 gatunków desmidii, z których bardzo licznie rozwijało się *Closterium parvulum*, mniej licznie: *Cl. acerosum*, *Cl. lanceolatum*,

Ryc. 3 Liczba osobników desmidii znalezionych w Bugu i jego starorzeczach

Fig. 3 Number of *Desmidiaceae* individuals found in the River Bug and its old river-beds

a — *Staurastrum*; b — *Cosmarium*; c — *Closterium*; d — *Pleurotaenium*; e — *Penium*

Cl. moniliferum, *Cl. peracerosum* var. *elegans*, *Pleurotaenium trabecula* f. *maximum*, *Cosmarium botrytis*, *C. punctulatum*, a pojedynczo — *Closterium Leibleinii*, *Cosmarium margaritatum*, *C. obtusatum* i *C. reniforme*.

Przy wschodnim brzegu zbiornika w lipcu pojawiły się skupienia jasnozielonych nitkowatych glonów. Utworzone z nich waty składały się z przemieszanych ze sobą nitok *Spirogyra* sp. i *Mougeotia* sp. Pomiedzy tymi glonami występowało licznie: *Closterium moniliferum*, *Cosmarium reniforme*, *C. punctulatum*, *C. margaritatum*.

Największą liczbę gatunków desmidii w tym stanowisku zanotowano w maju przy temperaturze wody 11°C i 16°C (ryc. 2), największą zaś liczbę osobników stwierdzono we wrześniu (temp. wody 14°C i 16°C).

Stanowisko 4 wyznaczono na lewym brzegu Bugu, na przeciwko wsi Kiełczew. Brzeg rzeki w tym miejscu jest stromy, a ciągle podmywany ulega stałemu

obsuwaniu. W czasie średniego stanu wody głębokość rzeki przy nim wynosi około 2,5 m. Prąd wody jest dość silny. Przeciwny brzeg tworzy rozległą plażę. Koryto rzeki jest gliniaste. Brak jakiejkolwiek roślinności. Odczyn wody w okresie pobierania prób ulegał niewielkim wahaniom (pH 7,5—8). Zmiany temperatury wody obrazuje ryc. 1.

Lista desmidii występujących w Bugu jest dość uboga. Ogółem zanotowano 18 gatunków i 1 formę, w tym 10 z rodzaju *Closterium*, 5 z rodzaju *Staurastrum*, 3 z rodzaju *Cosmarium* i 1 przedstawiciel z rodzaju *Penium* (tab. 2). Najliczniej występowały: *Closterium lanceolatum*, *Cl. peracerosum* var. *elegans*, *Cl. moniliferum* i *Cl. acerosum* f. *minus* (tab. 4).

Z gatunków spotykanych rzadko znaleziono tu *Closterium Kützingii*, *Cosmarium quadrum* var. *minus*, *Staurastrum denticulatum* i *S. muticum*. Ponadto stwierdzono występowanie dwóch gatunków nie notowanych w innych stanowiskach — *Penium polymorphum* i *Staurastrum avicula*.

Maksymalny rozwój desmidii w Bugu przypadł na wrzesień (ryc. 2) przy temperaturze wody 18 i 15°C.

Stanowisko 5 położone było w jeziorze Glinki między wsią Kielczew, a obecnym korytem Bugu oddalonym o około 600 m. Szerokość akwenu waha się w granicach 30—60 m. Głębokość wody w najgłębszych partiach dochodzi do 6 m. Poziom jej w ciągu roku ulega znacznym wahaniom (do ponad 1 m). Dno jeziora w bardzo małym stopniu jest zamulone. W miejscach płytszych (do 3 m) widoczny jest żółty piasek pokrywający dno. Przezroczystość wody bardzo duża.

Brzegi zbiornika w miejscu, w którym wyznaczono stanowisko, są strome. Kąt nachylenia skarpy — ponad 60°. Brzeg południowy porośnięty jest przez rzadkie zarośla wierzbowe. Przeciwny brzeg, graniczący bezpośrednio z pastwiskiem, jest ciągle podmywany i obsuwa się. Roślinność szuwarowa porastająca brzegi jest bardzo uboga. Występuje tu jedynie wąski pas roślin ze związku *Phragmition*. Lustro wody jest czyste. W jednym miejscu występuje małe skupienie *Schoenoplectus lacustris*, *Nuphar luteum*, *Potamogeton natans* i *Batrachium circinatum*. Z roślin podwodnych na szczególną uwagę zasługuje duże skupienie *Potamogeton perfoliatus*; w mniejszej ilości występuje *P. alpinus* i *Myriophyllum spicatum*.

Odczyn wody jest podobny jak w stanowiskach poprzednich. Najwyższa temperatura wody była w sierpniu (24°C). Dokładny przebieg zmian temperatury wody obrazuje ryc. 1.

Stanowisko powyższe wykazuje bardzo bogatą florę desmidii zarówno pod względem jakościowym, jak i ilościowym (tab. 2, 5). Ogółem spotkano tu 27 gatunków, 2 formy i 1 odmianę (*Cosmarium* — 17, *Closterium* — 10, *Staurastrum* — 2, *Pleurotaenium* — 1). Do gatunków pojawiających się licznie zaliczyć można: *Closterium acerosum*, *Cl. lanceolatum*, *Cosmarium botrytis*, *C. botrytis* var. *subtumidum*, *C. reniforme*, *C. punctulatum*, *C. ochthodes*, *C. subtumidum*, *C. quadrum* var. *minus*. Mniej licznie wystąpiły tu: *Closterium parvulum*, *Cl. peracerosum* var. *elegans*, *Cl. Dianae*, *Cosmarium margaritatum*. Z desmidii spotykanych bardzo rzadko stwierdzono: *Closterium Kützingii*, *Cosmarium polonicum*, *C. protractum*, *Staurastrum denticulatum*. Ponadto do gatunków typowych dla tego stanowiska należą:

Tabela 5 - Table 5

Występowanie desmidi w próbie ilościowej /10 l/
Occurrence of Desmidiaceae in a quantitative sample /10 l./

Gatunki - Species	Data - Date																
	28	11	25	9	19	4	20	4	20	5	21	9	22	IX	X	26	6
III IV	IV	IV	V	V	V	VI	VI	VII	VII	VIII	VIII	IX	IX	X	X	XI	XI
<i>Closterium lanceolatum</i>	+	+			2		+										
<i>Closterium acerosum</i>				1	1			1									
<i>Closterium percericum</i>																	
var. <i>elegans</i>				1	+		+										
<i>Closterium acerosum</i> f. <i>minus</i>				+													
<i>Closterium moniliferum</i>																	
<i>Cosmarium cylindricum</i>																	
var. <i>arcticum</i>						+											
<i>Closterium Kützingeri</i>																	
<i>Cosmarium obtusatum</i>																	
<i>Cosmarium reniforme</i>																	
<i>Cosmarium punctulatum</i>																	
<i>Cosmarium botrytis</i>																	
<i>Cosmarium quadrum</i> var. <i>minus</i>																	
<i>Cosmarium botrytis</i> var. <i>subtundum</i>																	
<i>Closterium petivolum</i>																	
<i>Cosmarium orthodes</i>																	
<i>Cosmarium subtundum</i>																	
<i>Closterium platicum</i>																	
<i>Cosmarium polonicum</i>																	
<i>Cosmarium marginatum</i>																	
<i>Closterium denticulatum</i>																	
<i>Staurostrum gracile</i>																	
<i>Closterium lanceolatum</i>			1		+	+	+	+	+								
<i>Closterium acerosum</i>					1												
<i>Cosmarium botrytis</i>																	
<i>Closterium Ehrenbergii</i>																	
<i>Cosmarium subtundum</i>																	
<i>Closterium moniliferum</i>																	
<i>Cosmarium reniforme</i>																	
<i>Cosmarium difficile</i>																	
<i>Cosmarium laeve</i>																	
<i>Cosmarium Regnellii</i>																	
<i>Cosmarium polonicum</i>																	
<i>Cosmarium ochthodes</i>																	
<i>Closterium pronum</i> f. <i>brevius</i>																	
<i>Closterium botrytis</i> var. <i>subtundum</i>																	
<i>Cosmarium Meneghinii</i>																	
<i>Cosmarium sexangulare</i>																	
<i>Cosmarium sublater-undatum</i>																	
<i>Staurostrum hexacerum</i>																	

Uwaga: w stanowisku 5 9.X. wystąpił *Pleurotaenium trabecula* f. *maximum*.

Closterium acerosum f. *elongatum*, *Cosmarium cyclicum* var. *arcticum* i *C. depressum*.

Peryfiton występujący w brązowych nalotach na liściach i ogonkach liściowych *Nuphar luteum* i *Potamogeton natans* był dość bogaty. Najczęściej występowało: *Closterium moniliferum*, *Cosmarium ochthodes*, *C. reniforme*, rzadziej — *Closterium parvulum*, *Cl. Dianae*, *Pleurotaenium trabecula* f. *maximum*, *Cosmarium obtusatum*, *C. botrytis* var. *subtuumidum*, *C. botrytis*, *C. quadrum* var. *minus*, *C. punctulatum*, *C. margaritatum* i *C. Meneghinii*.

Od lipca do listopada przy brzegu południowym występowały żółtozielone watawate skupienia glonów nitkowatych. Waty te utworzone były z przemieszanych ze sobą gatunków *Spirogyra* sp. *Mougeotia* sp. i *Oedogonium* sp. Pomiędzy nitkami tych glonów występowały również desmidie. Najczęściej spotykano: *Closterium moniliferum*, *Cosmarium botrytis*, *C. botrytis* var. *subtuumidum*, *C. reniforme*, *C. punctulatum*, *C. margaritatum*, mniej licznie: *Closterium Dianae*, *Cl. parvulum*, *Pleurotaenium trabecula* f. *maximum*, *Cosmarium ochthodes*, *C. quadrum* var. *minus*, *C. sublatare-undatum*, *C. depressum*, *C. obtusatum*, *C. Turpinii*, *C. polonicum* i *C. subtuumidum*.

Największą liczbę gatunków, jak również osobników desmidii stwierdzono tu we wrześniu (ryc. 2), przy temperaturze wody 18 i 16°C. Taką samą liczbę gatunków desmidii zanotowano również w październiku. We wrześniu wszystkie gatunki spotkałam w planktonie, w październiku natomiast większość z nich znalazłam w peryfitonie oraz pomiędzy nitkami glonów.

Stanowisko 6 oddalone jest o około 200 m na wschód od jeziora Glinki. Powierzchnia zbiornika wynosi około 150 m². Głębokość wody w okresie średnich stanów mierzy około 1,5 m. Poziom jej w ciągu roku ulega znacznym wahaniom i w okresie najniższych stanów wynosi około 0,8 m. Mineralne podłoże zbiornika pokrywa kilkucentymetrowa warstwa *Nostoc* sp. Zbiornik ten użytkowany jest jako wodopój, w związku z czym jest zanieczyszczany przez bydło.

Zbiornik od strony północnej porośnięty jest rzadkimi zaroślami wierzbowymi. Roślinność szuwarowa jest bardzo uboga. Cały akwen jest pokryty roślinami o liściach pływających, głównie *Nuphar luteum* i *Elodea canadensis*, a w mniejszych ilościach *Potamogeton natans* i *Nymphaea alba*.

Pokrycie roślinnością wynosi około 80%. Od lipca aż do późnej jesieni występują tu olbrzymie zakwity glonów nitkowatych, które razem z roślinami wyższymi dają 100% pokrycia.

Odczyn wody w czasie pobierania prób, podobnie jak w zbiornikach poprzednich, utrzymywał się w granicach pH 7,5—8. Przezroczystość wody mała. Temperatura wody była tu zawsze wyższa od temperatury wody w pozostałych zbiornikach i w sierpniu wynosiła 29°C (ryc. 1), w pozostałych zbiornikach w tym samym czasie wahała się w granicach 20—24°C.

Stanowisko powyższe pod względem ilości znalezionych gatunków jest najbogatsze. Ogółem zanotowano tu 30 gatunków, 2 odmiany i 1 formę (tab. 2). Najliczniej występowały: *Closterium lanceolatum*, *Cl. acerosum*, *Cl. moniliferum*, *Cosmarium botrytis*, *C. reniforme*; mniej licznie: *Closterium Ehrenbergii*, *Cosmarium polonicum*, *C. ochthodes*, *C. subtuumidum* i *C. Regnellii* (tab. 5).

Ponadto tylko tutaj stwierdzono występowanie *Cosmarium angulosum*, *C. difficile*, *C. sexangulare*, *C. Regnellii*, *C. quadratum* i *Staurostrum hexacerum*.

Perifiton występujący na liściach i ogonkach liściowych *Nuphar luteum* był ubogi. Znalezione tylko: *Closterium moniliferum*, *Cl. peracerosum* var. *elegans*, *Cl. lanceolatum*, *Cosmarium punctulatum*, *C. quadrum* var. *minus*, *C. difficile*, *C. subtumidum* i *Staurostrum hexacerum*. Na oczyszczalni kanadyjskiej wystąpiło: *Closterium moniliferum*, *Cl. Dianae*, *Cosmarium botrytis* var. *subtumidum* i *C. subtumidum*.

W wyciskach z glonów nitkowatych najczęściej spotykano: *Closterium moniliferum*, *Cl. parvulum*, *Cosmarium reniforme*, *C. ochthodes*, *C. punctulatum*, *C. botrytis*, *C. margaritatum*, rzadziej zaś — *C. subtumidum*, *C. polonicum*, *C. Regnellii*, *C. quadratum*. Ponadto jednorazowo znaleziono: *Closterium acerosum* f. *minus*, *Cl. Ehrenbergii*, *Cl. Dianae*, *Cl. pronum* f. *brevius*, *Cosmarium angulosum*, *C. botrytis* var. *subtumidum*, *C. Meneghinii*, *C. obtusatum* i *C. sublatere-undatum*.

Maksymalny rozwój desmидii zanotowano tu we wrześniu (ryc. 2) przy temperaturze wody 18°C.

TYP AKWENU I WYSTĘPUJĄCEJ W NIM ROŚLINNOŚCI WYŻSZEJ A FLORA DESMIDII

Po analizie materiału zebranego w 1965 r. wynikało, że w różnych akwenach rozwijała się różna ilość gatunków desmидii. Ponieważ w akwenach tych występowały różne typy zbiorowisk roślin wyższych (stanowisko 1 i 2 — zespół *Myriophyllo-Nupharetum*, stanowisko 3 — zespół *Hydrocharo-Stratiotetum*, stanowisko 5 — zbiorowisko ze związku *Potamion*), dlatego badania prowadzone w 1966 r. miały na celu wykazać ewentualne istnienie jakichkolwiek powiązań pomiędzy typem akwenu i występującej w nim roślinności wyższej a florą desmидii.

W 1966 r. pobierano próby głównie z czterech charakterystycznych pod względem roślinności wodnej typów starorzeczy występujących na terenie pomiędzy Małkinią a Mielnikiem. Były to:

1. starorzecza otoczone i zasłonięte przez olszyny (przeważnie pozbawione roślin naczyniowych)
2. starorzecza z zespołem *Myriophyllo-Nupharetum*
3. „ „ „ „ *Hydrocharo-Stratiotetum*
4. „ „ „ „ ze zbiorowiskami ze związku *Potamion* z przewagą *Potamogeton perfoliatus*, *P. lucens* i *Myriophyllum spicatum*.

Najmniej gatunków desmидii (3) wystąpiło w starorzeczach osłoniętych olszynami, silnie zacięzionych i prawie pozbawionych roślin naczyniowych (tab. 6). W akwenach z zespołem *Myriophyllo-Nupharetum* znaleziono 20 gatunków desmидii, 2 odmiany i 1 formę, co w nawiązaniu do badań z 1965 roku odpowiadałoby stanowisku 1 (stwierdzono tam obecność 18 gatunków, 1 formy i 1 odmiany) i stanowisku 2 (15 gatunków i 1 odmiana). Większą liczbę desmидii (32 gatunki i 2 odmiany) spotkano w starorzeczach z zespołem *Hydrocharo-Stratiotetum*. Ten typ starorzeczy odpowiada z badań w 1965 roku stanowisku 3, w którym znaleziono 24 gatunki i 2 odmiany. Największą liczbę gatunków spotkano w starorzeczach,

Tabela 6 - Table 6

Desmidae występujące w zbiornikach z różnymi zbiorowiskami roślin wyższych
Desmidiaceae occurring in water bodies with various higher plant communities

Gatunki - Species	Starorzecz otoczone i zasianęte przez olszyny Old river-beds surrounded with alders	Starorzecz z zespołem Myriophyllo-Nupharium water bodies with Myriophyl- lo-Nupharium association	Starorzecz z zespołem Hydrocharo-Stratiotetum water bodies with Hydrocharo- Stratiotetum association	Starorzecz ze zbiorowiskami ze związku Potamion water bodies with flora of Potamion alliance
Closterium Dianae	+	+	+	+
Closterium moniliferum	+	+	+	+
Closterium peracerosum var. elegans	+	+	+	+
Closterium acerosum		+	+	+
Closterium Ehrenbergii		+	+	+
Closterium lanceolatum		+	+	+
Closterium parvulum		+	+	+
Cosmarium botrytis		+	+	+
Cosmarium margaritatum		+	+	+
Cosmarium obtusatum		+	+	+
Cosmarium ochthodes		+	+	+
Cosmarium punctulatum		+	+	+
Cosmarium quadrum var. minus		+	+	+
Cosmarium reniforme		+	+	+
Cosmarium subtumidum		+	+	+
Cosmarium Turpinii		+	+	+
Pleurotaenium trabecula f. maximum		+	+	+
Closterium acerosum f. minus		+	+	+
Closterium Kützingerii		+	+	+
Cosmarium botrytis var. subtumidum		+	+	+
Cosmarium polonicum		+		+
Closterium Ehrenbergii var. Malinvernianum		+	+	
Cosmarium pseudopyramidatum		+		
Cosmarium connatum		+		
Closterium Leibleinii			+	+
Closterium pronum f. brevius			+	+
Cosmarium impressulum			+	+
Cosmarium laeve			+	+
Cosmarium pseudoornatum			+	+
Cosmarium protractum			+	+
Cosmarium Regnellii			+	+
Cosmarium subletere-undatum			+	+
Cosmarium undulatum f. minor			+	+
Cosmarium vexatum			+	+
Stauroastrum denticulatum			+	+
Stauroastrum furcigerum			+	+
Stauroastrum gracile			+	+
Stauroastrum hexacerum			+	+
Closterium moniliferum var. malinvernianiforme			+	
Stauroastrum tetracerum				
Closterium acerosum f. elegatum				+
Closterium eboracense				+
Cosmarium angulosum				+
Cosmarium cyclicum				+
Cosmarium depressum				+
Cosmarium difficile				+
Cosmarium Meneghinii				+
Cosmarium quadratum				+
Cosmarium sexangulare				+
Stauroastrum gladiusum				+
Stauroastrum muticum				+

w których występowały zbiorowiska roślin wyższych ze związku *Potamion*. Ogółem w 1966 roku znaleziono w tych zbiornikach 43 gatunki desmidii, 2 formy i 1 odmianę, a w 1965 roku (stanowisko 5) — 27 gatunków, 2 formy i 1 odmianę.

Istnieją więc wyraźne powiązania pomiędzy typem zbiornika i występującej w nim roślinności naczyniowej a liczbą gatunków desmidii.

Duże znaczenie ma tu zapewne stopień zacienienia wody przez rośliny o liściach pływających lub występujące na brzegach zbiorników zarośla. W zbiornikach posiadających czyste lustro wody (z wyjątkiem występujących tu i ówdzie kwiatostanów), małą ilość osadów organicznych (lub o podłożu czysto mineralnym), dużą przezroczystość wody i głównie roślinność podwodną ze związku *Potamion*, występuje najwięcej gatunków desmidii.

Należy jednak zaznaczyć, że z akwenów w których występuje zespół *Hydrocharo-Stratiotetum*, próby do analizy pobrano głównie z głębszej części zbiornika, gdzie jest czyste lustro wody, które zajmuje często większą powierzchnię niż wspomniany wyżej zespół, a na dnie występuje głównie agregacyjne zbiorowisko z *Ceratophyllum demersum*. I tutaj liczba gatunków desmidii okazała się znacznie mniejsza niż w zbiornikach z roślinnością ze związku *Potamion*. Nasuwa się pytanie, czy w danym przypadku zachodzą powiązania socjologiczne pomiędzy roślinnością wyższą a florą desmidii, czy też wyłącznie warunki ekologiczne panujące w akwenach, bez udziału roślin naczyniowych, mają główny wpływ na rozwój desmidii? Aby dać właściwą odpowiedź należy przeprowadzić więcej badań z uwzględnieniem wszystkich grup glonów i wykonać szczegółowe analizy chemiczne wody.

ZESTAWIENIE WYNIKÓW

1. Badania — pod kątem znajomości desmidii — objęły zbiorniki starorzeczy Bugu, leżące na lewym jego brzegu, w okolicy wsi Prostyn i Kielczew (koło Małkini), oraz na prawym i lewym brzegu na odcinku Małkinia — Mielnik.

2. Ogółem na badanym terenie stwierdzono występowanie 48 gatunków, 3 odmian i 2 form należących do 5 rodzajów.

3. Porównując skład jakościowy i ilościowy desmidii występujących w starorzeczach od marca do pierwszej połowy listopada 1965 r. zauważono, że do gatunków występujących we wszystkich stanowiskach należy zaliczyć: *Closterium Dianae*, *Cl. Ehrenbergii*, *Cl. lanceolatum*, *Cl. moniliferum*, *Cl. parvulum*, *Cosmarium botrytis*, *C. margaritatum*, *C. obtusatum*, *C. punctulatum*, *C. quadratum* var. *minus*, *C. reniforme* i *C. subtumidum*.

4. Znalezione desmidie w zależności od okresu występowania można podzielić na 6 grup:

- a — wiosenno-jesienne: *Closterium acerosum* f. *minus*, *Cl. Dianae*, *Cosmarium botrytis*;
- b — letnie: *Cosmarium obtusatum*;
- c — letnio-jesienne: *Cosmarium subtumidum*, *C. reniforme*, *C. punctulatum*;
- d — jesienne: *Closterium pronum* f. *brevius*, *Cosmarium botrytis* var. *subtumidum*, *C. ochthodes*, *C. quadratum* var. *minus*, *Staurostrum gracile*;

e — występujące przez cały okres badań: *Closterium acerosum*, *Cl. Ehrenbergii*, *Cl. lanceolatum*, *Cl. peracerosum* var. *elegans*, *Cl. moniliferum*, *Cl. parvulum*;

f — spotykane sporadycznie: *Penium polymorphum*, *Closterium Kützingii*, *Pleurotaenium trabecula* f. *maximum*, *Cosmarium laeve*, *C. margaritatum*, *C. protractum*, *C. connatum*, *C. pseudopyramidatum*, *C. cyclicum* var. *arcticum*, *C. difficile*, *C. Regnellii*, *C. polonicum*, *C. Meneghinii*, *C. sexangulare*, *C. sublatere-undatum*, *Staurostrum avicula*, *St. muticum*, *St. denticulatum*, *St. hexacerum*.

5. Liczba desmidii w 10 l. wody w obrębie poszczególnych stanowisk wahała się od 0 do 73 osobników.

6. Podczas całego okresu badań w różnych stanowiskach i miesiącach stosunki ilościowe pomiędzy poszczególnymi rodzajami desmidii układały się różnie (tab. 3—5). Natomiast w całościowym ujęciu rodzaj *Closterium* przeważał nad pozostałymi rodzajami (ryc. 3). Pewne odchylenia zauważono w stanowisku 5 i 6. W jeziorze Glinki (st. 5) ilościowo przeważał rodzaj *Cosmarium*, natomiast w stanowisku 6 gatunki z rodzaju *Closterium* i *Cosmarium* wystąpiły prawie w jednakowej ilości.

7. Badania ilościowe i jakościowe desmidii ze stanowiska 4 (Bug) nie wykazały większych odchyśleń w porównaniu ze starorzeczami. Gatunki znalezione w Bugu, z wyjątkiem *Penium polymorphum* i *Staurostrum avicula*, spotkano również w starorzeczach. Natomiast szereg gatunków znajdujących w starorzeczach nie wystąpiło w Bugu (tab. 2).

8. Stwierdzono wyraźne powiązania pomiędzy typem starorzeczy i występującej w nich roślinności naczyniowej a ilością gatunków desmidii (tab. 6). Ponadto zaobserwowano, że pewne gatunki desmidii są ściśle związane z określonym typem akwenu.

LISTA GATUNKÓW

Przyjęte skróty i oznaczenia

- dł. — długość komórki
- szer. — szerokość komórki
- isthm. — przesmyk, isthmus
- szer. koń. — szerokość końców komórki
- szer. podst. — szerokość u podstawy komórki
- dł. z ram. — długość komórki z ramionami
- szer. z ram. — szerokość komórki z ramionami
- dł. z kolc. — długość komórki z kolcami
- szer. z kolc. — szerokość komórki z kolcami
- wyst. — występowanie
- 1—6 — oznaczenia stanowisk
- (III—XI) — miesiące
- + — gatunek oznaczony przez dr H. Wysocką
- ° — gatunki występujące bardzo rzadko

- *Penium polymorphum* Perty. dł. 67,7 μ ; szer. 31 μ . Wyst.: 4. (V).
- Closterium acerosum* (Schrank) Ehrenb. dł. 405—470 μ ; szer. 31—42 μ ; szer. koń. 7 μ . Często. Wyst.: 1,3—6. (V—X).
- *Closterium acerosum* (Schrank) Ehrenb. f. *elongatum* (Bréb.) Kossinsk. dł. 570 μ ; szer. 36 μ ; szer. koń. 6 μ . Wyst.: 5. (XI).
- Closterium acerosum* (Schrank) Ehrenb. f. *minus* (Hantzsch) Kossinsk. dł. 186 μ ; szer. 17—18 μ ; szer. koń. 3,5 μ . Rzadko. Wyst.: 1—2, 4—6. (IV—V, VIII—XI).
- Closterium Dianae* Ehrenb. dł. 193—207 μ ; szer. 21—23 μ ; szer. koń. 4—5 μ . Dość często. Wyst.: 1—6. (IV—V, VII—XI).
- *Closterium eboracense* Turn. dł. 208 μ ; szer. 48 μ ; szer. koń. 10 μ . Wyst.: 6. (VII, IX).
- Closterium Ehrenbergii* Menegh. dł. 360—424 μ ; szer. 60—80 μ ; szer. koń. 10 μ . Bardzo często. Wyst.: 1—6. (III—X).
- *Closterium Ehrenbergii* Menegh. var. *Malinvernianum* (De Notaris) Rabenh. dł. 450 μ ; szer. 94 μ ; szer. koń. 12 μ . Wyst.: 2—3. (VII—IX).
- *Closterium Kützingii* Bréb. dł. 574 μ ; szer. 26 μ ; szer. koń. 3 μ . Wyst.: 4—5. (VII—VIII, XI).
- Closterium lanceolatum* Kütz. dł. 240—360 μ ; szer. 40—46 μ ; szer. koń. 6 μ . Często. Wyst.: 1—6. (III—XI).
- *Closterium Leiblinii* Kütz. dł. 186 μ ; szer. 40 μ ; szer. koń. 5 μ . Wyst.: 3,6. (VII—VIII).
- Closterium moniliferum* (Bory) Ehrenb. dł. 270—320 μ ; szer. 40—55 μ ; szer. koń. 8 μ . Bardzo często. Wyst.: 1—6. (V—XI).
- *Closterium moniliferum* (Bory) Ehrenb. var. *malinvernianiforme* (Grönb.) Kossinsk. dł. 310 μ ; szer. 66 μ ; szer. koń. 10 μ . Wyst.: 3,6. (IV—V).
- Closterium parvulum* Näg. dł. 95—136 μ ; szer. 12—18 μ ; szer. koń. 2—4 μ . Dość często. Wyst.: 1—6. (IV—XI).
- Closterium peracerosum* Gay. var. *elegans* G. West. dł. 190—218 μ ; szer. 16—18 μ ; szer. koń. 4 μ . Często. Wyst.: 3—6. (IV—XI).
- Closterium pronum* Bréb. f. *brevius* (W. West) Kossinsk. dł. 210—230 μ ; szer. 8—9 μ ; szer. koń. 1,5 μ . Często. Wyst.: 3—4,6. (X).
- Pleurotaenium trabecula* (Ehrenb.) Näg. f. *maximum* (Reinsch.) Roll. dł. 525 μ ; szer. podst. 47,5 μ ; szer. koń. 25 μ . Rzadko. Wyst.: 1—3,5. (V, VII—XI).
- *Cosmarium angulosum* Bréb. dł. 22—23 μ ; szer. 15 μ ; isthm. 5 μ . Wyst.: 6. (IX).
- Cosmarium botrytis* Menegh. dł. 52—59 μ ; szer. 50—53 μ ; isthm. 14—16,5 μ . Dość często. Wyst.: 1—6. (IV—XI).
- Cosmarium botrytis* Menegh. var. *subtumidum* Wittr. dł. 55 μ ; szer. 52 μ ; isthm. 14—15 μ . Dość często. Wyst.: 1,5—6. (VIII—X).
- *Cosmarium connatum* Bréb. dł. 65 μ ; szer. 48 μ ; isthm. 42 μ . Wyst.: 1. (VII).
- *Cosmarium cyclicum* Lund. var. *arcticum* Nordst. dł. 62 μ ; szer. 60 μ ; isthm. 17 μ . Wyst.: 5. (VI).

- *Cosmarium depressum* (Näg.) Lund. dł. 44 μ ; szer. 44—45 μ ; isthm. 10 μ .
Wyst.: 5. (VII—VIII).
- *Cosmarium difficile* Lütkem. dł. 31 μ ; szer. 19 μ ; isthm. 7 μ . Wyst.: 6. (VII—VIII).
- Cosmarium impressulum* Elfv. dł. 24 μ ; szer. 16 μ ; isthm. 6 μ . Rzadko. Wyst. (VII—VIII).
- *Cosmarium laeve* Rabenh. dł. 21—22 μ ; szer. 13,5 μ ; isthm. 4—5 μ . Wyst.: 3,6. (V—VII).
- Cosmarium margaritatum* (Lund.) Roy et Biss. dł. 83—85 μ ; szer. 71—73 μ ; isthm. 24 μ . Rzadko. Wyst.: 1—3, 5—6. (VII, IX—X).
- *Cosmarium Meneghinii* Bréb. dł. 21,3 μ ; szer. 14,8 μ ; isthm. 6,4 μ . Wyst.: 6. (X).
- Cosmarium obtusatum* Schmidle. dł. 53—55 μ ; szer. 45—47 μ ; isthm. 15 μ . Rzadko. Wyst.: 1—3. (VI—VII, IX—XI).
- Cosmarium ochthodes* Nordst. dł. 78—108 μ ; szer. 60—79 μ ; isthm. 18—28 μ . Dość często. Wyst.: 1—2, 4—6. (VII—X).
- *Cosmarium polonicum* Racib. dł. 22—23 μ ; szer. 19—20 μ ; isthm. 7,5 μ . Wyst.: 1, 5—6. (VIII—XI).
- +◦ *Cosmarium protractum* (Näg.) De Bary. dł. 38 μ ; szer. 40 μ ; isthm. 12 μ . Wyst.: 3,5. (VI, VIII).
- *Cosmarium pseudoornatum* Eichl. et Gutw. dł. 23—24 μ ; szer. 25 μ ; isthm. 7 μ . Wyst.: 3,5. (VII—X).
- *Cosmarium pseudopyramidatum* Lund. dł. 55—56 μ ; szer. 32—33 μ ; isthm. 12 μ . Wyst.: 1,3. (VI, VIII).
- Cosmarium punctulatum* Bréb. dł. 24—32 μ ; szer. 23—30 μ ; isthm. 7—8,5 μ . Dość często. Wyst.: 1—3, 5—6. (VII—XI).
- *Cosmarium quadratum* Ralfs. dł. 58—59 μ ; szer. 31 μ ; isthm. 22 μ . Wyst.: 6. (IX—X).
- Cosmarium quadrum* Lund. var. *minus* Nordst. dł. 51—53 μ ; szer. 44—45 μ ; isthm. 18 μ . Rzadko. Wyst.: 1—6. (VI, VIII—X).
- *Cosmarium Regnellii* Wille. dł. 18—19 μ ; szer. 14 μ ; isthm. 4—5 μ . Wyst.: 6. (VIII—X).
- Cosmarium reniforme* (Ralfs.) Arch. dł. 47—55 μ ; szer. 42—49 μ ; isthm. 17—19 μ . Dość często. Wyst.: 1—6. (VII—X).
- *Cosmarium sexangulare* Lund. dł. 31 μ ; szer. 25—26 μ ; isthm. 7—8 μ . Wyst.: 6. (IX—X).
- *Cosmarium sublatere-undatum* W. et G. S. West. dł. 42 μ ; szer. 37—38 μ ; isthm. 12 μ . Wyst.: 5—6. (X—XI).
- Cosmarium subtumidum* Nordst. dł. 35—36 μ ; szer. 30 μ ; isthm. 9—10 μ . Rzadko. Wyst.: 1—3, 5—6. (VI—IX).
- Cosmarium Turpinii* Bréb. dł. 70—71 μ ; szer. 68—69 μ ; isthm. 17 μ . Rzadko. Wyst.: 3,5—6. (VII—X).
- Cosmarium undulatum* Corda. f. *minor* W. et G. S. West. dł. 33—35 μ ; szer. 29—30 μ ; isthm. 6 μ . Rzadko. Wyst.: (VII—VIII).

OBJAŚNIENIA DO TABLIC
EXPLANATIONS OF THE PLATES

Tablica 1 — Plate 1

1 — *Closterium Kützingii* Bréb. (× 250); 2 — *Closterium Leibleinii* Kütz. (× 250); 3 — *Closterium peracerosum* Gay. var. *elegans* G. West (× 250); 4 — *Closterium acerosum* (Schränk) Ehrenb. f. *elongatum* (Bréb.) Kossinsk. (× 250); 5 — *Closterium acerosum* (Schränk) Ehrenb. (× 250); 6 — *Closterium acerosum* (Schränk) Ehrenb. f. *minus* (Hantzsch) Kossinsk. (× 450); 7 — *Closterium Dianae* Ehrenb. (× 450); 8 — *Closterium pronum* Bréb. f. *brevius* (W. West) Kossinsk. (× 450); 9 — *Closterium eboracense* Turn. (× 250); 10 — *Closterium parvulum* Näg. (× 250); 11 — *Closterium moniliferum* (Bory) Ehrenb. (× 250); 12 — *Closterium moniliferum* (Bory) Ehrenb. var. *malinvernianiforme* (Grönb.) Kossinsk. (× 250); 13 — *Penium polymorphum* Perty. (× 450).

Tablica 2 — Plate 2

1 — *Closterium Ehrenbergii* Menegh. (× 250); 2 — *Closterium Ehrenbergii* Menegh. var. *Malinvernianum* (De Notaris) Rabenh. (× 250); 3 — *Closterium lanceolatum* Kütz. (× 250); 4 — *Pleurotaenium trabecula* (Ehrenb.) Näg. f. *maximum* (Reinsch.) Roll. (× 250); 5 — *Cosmarium depressum* (Näg.) Lund. (× 625); 6 — *Cosmarium polonicum* Racib. (× 675); 7 — *Cosmarium pseudoornatum* Eichl. et Gutw. (× 450); 8 — *Cosmarium Regnellii* Wille. (× 675); 9 — *Cosmarium botrytis* Menegh. (× 450); 10 — *Cosmarium botrytis* Menegh. var. *subtuumidum* Witttr (× 450); 11 — *Cosmarium cyclicum* Lund. var. *arcticum* Nordst. (× 625)

Tablica 3 — Plate 3

1 — *Cosmarium ochthodes* Nordst. (× 625); 2 — *Cosmarium Turpinii* Bréb. (× 625); 3 — *Cosmarium pseudopyramidatum* Lund. (× 625); 4 — *Cosmarium subtuumidum* Nordst. (× 625); 5 — *Cosmarium connatum* Bréb. (× 675); 6 — *Cosmarium protractum* (Näg.) De Bary (× 625); 7 — *Cosmarium quadratum* Ralfs. (× 450); 8 — *Cosmarium margaritatum* (Lund.) Roy et Biss. (× 250); 9 — *Cosmarium undulatum* Corda f. *minor* W. et G. S. West (× 675); 10 — *Cosmarium reniforme* (Ralfs.) Arch. (× 450); 11 — *Cosmarium sublatere-undatum* W. et G. S. West (× 450); 12 — *Cosmarium sexangulare* Lund. (× 450); 13 — *Cosmarium vexatum* West (× 675); 14 — *Cosmarium obtusatum* Schmidle. (× 675)

Tablica 4 — Plate 4

1 — *Cosmarium quadrum* Lund. var. *minus* Nordst. (× 625); 2 — *Cosmarium impressulum* Elfv. (× 675); 3 — *Cosmarium laeve* Rabenh. (× 675); 4 — *Cosmarium punctulatum* Bréb. (× 675); 5 — *Cosmarium Meneghinii* Bréb. (× 675); 6 — *Cosmarium difficile* Lütken. (× 450); 7 — *Cosmarium angulosum* Bréb. (× 450); 8 — *Staurastrum gladiusum* Turner. (× 675); 9 — *Staurastrum tetracerum* Ralfs. (× 450); 10 — *Staurastrum denticulatum* (Näg.) Arch. (× 450); 11 — *Staurastrum hexacerum* (Ehrenb.) Witttr. (× 450); 12 — *Staurastrum gracile* Ralfs. (× 450); 13 — *Staurastrum aviculare* (Ehrenb.) Witttr. (× 675); 14 — *Staurastrum furcigerum* Bréb. (× 675); 15 — *Staurastrum muticum* Bréb. (× 450)

- Cosmarium vexatum* West. dł. 40—41 μ ; szer. 34—35 μ ; isthm. 11 μ . Rzadko. Wyst.: (VII—VIII).
- *Staurastrum avicula* Bréb. dł. 22—24 μ ; szer. 23—25 μ ; szer. z kolc. 31—35 μ ; isthm. 7 μ . Wyst.: 4. (IX).
 - *Staurastrum denticulatum* (Näg.) Arch. dł. 40—41 μ ; szer. 39—40 μ ; szer. z kolc. 46—47 μ ; isthm. 16—17 μ . Wyst.: 4—5. (IX).
 - Staurastrum furcigerum* Bréb. dł. 39—41 μ ; dł. z ram. 55—57 μ ; szer. z ram. 48—49 μ ; isthm. 20 μ . Rzadko. Wyst.: (VII—VIII).
 - Staurastrum gladiusum* Turner. dł. 37—39 μ ; dł. z kolc. 55—57 μ ; szer. 35 μ ; isthm. 16—17 μ . Rzadko. Wyst.: (VII—VIII).
 - Staurastrum gracile* Ralfs. dł. 44—46 μ ; dł. z ram. 75—76 μ ; szer. z ram. 94—95 μ ; isthm. 11 μ . Rzadko. Wyst.: 3—5. (IX—X).
 - *Staurastrum hexacerum* (Ehrehb.) Wittr. dł. 36—37 μ ; szer. z kolc. 49 μ ; isthm. 14 μ . Wyst.: 6. (VIII, X).
 - *Staurastrum muticum* Bréb. dł. 34—35 μ ; szer. 33—34 μ ; isthm. 10 μ . Wyst.: 4, 6. (IX).
 - *Staurastrum tetracerum* Ralfs. dł. 32—33 μ ; dł. z ram. 63—65 μ ; szer. z ram. 62—63 μ ; isthm. 10 μ . Wyst.: 3—4. (IX—X).

Zakład Systematyki i Geografii Roślin
 Uniwersytetu Warszawskiego
 Warszawa, Al. Ujazdowskie 4

(Wpłynęło: 30.9.1969 r.)

SUMMARY

The present paper deals with the specific and quantitative composition of the *Desmidiaceae* of the river Bug and its old beds on the Małkinia—Mielnik segment.

Material was collected in two periods: from March to November 1965 from six sites in water bodies lying in the region Małkinia; in July and August 1966 samples were collected for qualitative investigations in water bodies along the segment Małkinia—Mielnik, in which various aquatic plant associations occurred.

A total of 48 species, 3 varieties and 2 forms belonging to 5 genera were found. Qualitative and quantitative investigations of *Desmidiaceae* in the river Bug did not show major differences as compared with the results for the old beds. The species occurring in the Bug were found, with the exception of *Penium polymorphum* and *Staurastrum avicula*, also in the old river beds, whereas a number of species growing in the old beds did not occur in the Bug.

The number of *Desmidia* species was found to be distinctly connected with the type of the old bed and the higher plant vegetation in it. The lowest number of species (3) occurred in old beds deeply shaded by older groves and almost deprived of vascular plants. In the water regions with *Myriophyllo—Nupharetum*, 20 *Desmidia* species, 2 varieties and 1 form were found. A greater number — 32 species, and 2 varieties of *Desmidia* were found in old beds with the *Hydrocharo—Stratiotetum* association. The largest number (43 species, 2 forms and one variety) were noted in old beds in which higher plant communities belonging to the alliance *Potamion* occurred. It was, moreover observed that certain *Desmidia* species are closely bound with a definite type of water region.

Biological analysis of the waters of the river Bug and of its old beds allows to define them as β -mesosaprobic.

LITERATURA

- Bourelly P., 1966, Les Algues d'eau douce, Tom I, Paris.
- Cabejszek I., Malanowski Z., Włodek St., 1956, Plankton rzeki Bugu, Pol. Arch. Hydrobiol. 3 (16): 189—202, Warszawa.
- Kossinskaja E. K., 1960, Flora sporowych rastjenii CCCP, Tom V, Moskwa—Leningrad.
- Liebmann H., 1951, Handbuch der Frischwasser- und Abwasserbiologie, Bd. 1, München.
- Migula W., 1907, Kryptogamen-Flora, Bd. 2 (1). Gera.
- Minoru Hirano, 1955, Flora Desmidiarum Japonicarum, Contributions from the Biological Laboratory Kyoto University, No. 1, Kyoto.
- Minoru Hirano, 1956, Flora Desmidiarum Japonicarum, Contributions from the Biological Laboratory Kyoto University, No. 2, Kyoto.
- Minoru Hirano, 1957, Flora Desmidiarum Japonicarum, Contributions from the Biological Laboratory Kyoto University, No. 4, 5, Kyoto.
- Minoru Hirano, 1959, Flora Desmidiarum Japonicarum, Contributions from the Biological Laboratory Kyoto University, No. 7, 9, Kyoto.
- Minoru Hirano, 1968, Desmids of Arctic Alaska, Contributions from the Biological Laboratory Kyoto University, No. 21, Kyoto.
- Straszewska K., 1968, Stratygrafia plejstocenu i paleogeomorfologia rejonu dolnego Bugu, Acta Geol. Polon. 23 (7—149). Warszawa.
- Taylor R., 1933, The fresh-water algae of Newfoundland, part I. (Reprinted from Papers of the Michigan Academy of Science, Arts and Letters, Vol. XIX, 1933. Published 1934).
- Tomaszewicz H., 1969, Roślinność wodna i szuwarowa starorzeczy Bugu na obszarze województwa warszawskiego, Acta Soc. Bot. Polon. 38 (2): 217—246.
- West W. a. West G. S., 1904—23, A Monograph of the British *Desmidiaceae*, Roy Society. I—V. London.
- Wysocka H., 1934, Materiały do flory desmidii z okolic Warszawy, Acta Soc. Bot. Polon. 11 (1): 119—37.
- Wysocka H., 1949—50, Glony Wisły na odcinku Warszawy, cz. 1 seston. Acta Soc. Bot. Polon. 20: 69—118.
- Wysocka H., 1952, Glony Wisły na odcinku Warszawy, Cz. 2. Peryfiton, Acta Soc. Bot. Polon. 21: 369—200.
- Zachowicz J., 1966, Okrzemki starorzeczy i rzeki Bugu w okolicy Małkini, (mnsk.).