

ŁUCJA KRZECZKOWSKA-WOŁOSZYN

Plankton nowych stawów tarliskowych w Gospodarstwie Gołysz

Das Plankton der neuerbauten Laichteiche auf der Teichwirtschaft Gołysz

Mémoire présenté le 6 février 1967 dans la séance de la Commission Biologique de l'Académie Polonaise des Sciences, Cracovie

Abstract: The paper presents the species composition and quantitative ratios of the phyto- and zooplankton of six newly formed spawning ponds in the first three years after their filling, as compared with the plankton of spawning ponds being exploited for many years. Taking into account the character of the plankton, the new spawning ponds in the complex Gołysz I should be assigned to ponds very rich in plant and animal plankton, in contradistinction to the old spawning ponds „Pod Borem”.

W Gospodarstwie Doświadczalnym Zakładu Biologii Wód PAN w Gołysz (powiat Cieszyn) prowadzono z inicjatywy i pod kierunkiem prof. dr Karola Starmacha kilkuletnie badania planktonu stawów używanych jako tarliska karpiove. Praca niniejsza miała na celu poznanie rozwoju oraz składu gatunkowego fito- i zooplanktonu w tarliskach nowych; nawiązuje ona do wcześniejszych badań nad planktonem tarlisk od dawna użytkowanych (Krzechowska-Wołoszyn 1967).

Badaniami objęto sześć tarlisk (nr 1-6) w kompleksie na Gołysz I. Są to stawy nowe, wybudowane wraz z przesadkami w miejscu odrostowego stawu Gołysz I, oddanego do przebudowy w 1957 r. Po wykopaniu tarlisk i obłożeniu dna i skarp darnią po raz pierwszy napełniono je wodą w 1958 r. Oprócz traw rosły tam pojedynczo: *Glyceria aquatica* (L.) W., *Juncus compressus* Jacquin, *Juncus* sp., *Cardamine pratensis* L., *Callitriche verna* L. em. Lönner, *Myosotis palustris* (L.) Nathorst, *Drepanocladus fluitans* (L.) i *Climacium dendroides*.

Omawiane stawy zasilane są przez prawobrzeżną Młynówkę Kiczycą wodą z Wisły po przeprowadzeniu jej przez płytki staw zwany ogrzewalnikiem.

Badania prowadzono w latach 1958—1960. W 1958 r. pobierano tylko próby sieciowe, natomiast w latach 1959 i 1960 również nannoplankton. W dwu pierwszych latach materiał zbierano w okresie zalania stawów, z reguły co drugi dzień. W 1960 r. próby wzięto w tych samych 4 terminach co i we wspomnianych starych tarliskach, mianowicie 19, 23, 25 i 28 maja.

Próby sieciowe pobierano z 50 litrów wody (w pięciu punktach stawu, w każdym po 10 litrów), cedząc wodę przez siatkę planktonową z jedwabnej gazy młynarskiej nr 25. Wodę niefiltrowaną do analizy nannoplanktonu pobierano w ilości 100 cm³ w jednym z ustalonych punktów stawu. Próby konserwowano płynem Lugola według Utermöhla; ponadto przeglądano także żywy materiał bezpośrednio po pobraniu w terenie. Próby rozcieńczano w zależności od ilości planktonu i liczone komórki lub kolonie glonów oraz okazy zwierząt w komorze Kolkwitza o objętości 0,5 ml. Biomasa zwierząt planktonowych wyliczono z ich liczby i ciężarów standardowych, podanych przez Morduchaj-Boltovskoj (1954) oraz Starmacha (1955).

Składam serdeczne podziękowanie Panu Profesorowi dr Karolowi Starmachowi za podanie tematu i cenne rady udzielane mi w toku wykonywania badań. Dziękuję też uprzejmie Doc. dr Jadwidze Siemińskiej za wiele życzliwych rad i pomoc przy przygotowaniu pracy do druku.

Charakterystyka fitoplanktonu

W zebranych materiale wyróżniono 181 gatunków i 9 odmian glonów, należących do 79 rodzajów (tabela I). Niekiedy dało się określić tylko rodzaj lub przynależność do wyższej jednostki systematycznej.

Największą różnorodność gatunków notowano w obrębie *Chlorophyta* (89 gatunków), zwłaszcza w rzędzie *Chlorococcales*. Najliczniej wystąpiły gatunki rodzaju *Scenedesmus*. Dużą różnorodność gatunków obserwowano też w rodzajach *Trachelomonas* i *Phacus*. Gatunkami charakterystycznymi, występującymi w różnych ilościach, ale we wszystkich tarliskach i latach były: *Trachelomonas volvocina*, *Dinobryon divergens*, *D. bavaricum*, *Synedra acus*, *Pandorina morum* i *Ankistrodesmus falcatus*. Najwięcej gatunków i rodzajów notowano we wszystkich stawach w latach 1958 i 1959, jednak w pierwszym roku ilość ich była nieco mniejsza (w 1958 r. od 43 w tarlisku 1 do 75 w tarlisku 2; w 1959 r. od 48 w tarlisku 5 do 84 w tarlisku 2). W 1960 r. stwierdzono znacznie mniej gatunków (od 28 w tarlisku 4 do 46 w tarlisku 5), co niewątpliwie pozostaje w związku z mniejszą ilością zebranego materiału.

W zebranych materiale znaleziono pewne interesujące gatunki i od-

Tabela I. d.c.

tarlisko nr Laichteich Nr	1			2			3			4			5			6		
	1958	1959	1960	1958	1959	1960	1958	1959	1960	1958	1959	1960	1958	1959	1960	1958	1959	1960
Scenedesmus dimorphus (Turp.) Kütz.																		
- brasiliensis Bohl.	+	+	+	+		+			+				+	+				+
- platydiscus (G.M. Smith) Chod.				+					+									+
- rostrato-spinosus Chod.			+						+									+
Scenedesmus sp. div.	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+			+
Dicellula planctonica Svir.				+	+	+												+
Actinastrum Hantzschii Lagerh.				+	+	+			+									+
Crucigenia rectangularis (A. Br.) Gay			+						+									+
- quadrata Morren			+						+									+
- tetrapedia (Kirchn.) West			+						+									+
Tetrastrum staurogeniaeforme (Schroed.) Lemm	+								+									+
Ulothrix sp.									+									+
Zygnema sp.	+								+									+
Spirogyra sp.	+	+	+	+		+		+										+
Closterium acerosum Ehrb.	+	+		+		+		+										+
- Ehrenbergii Menegh.						+		+										+
- Leibleinii Kütz.	+			+				+										+
- Kützingii Bréb.	+	+				+												+
- moniliferum (Bory) Ehrb.																		+
- venus Kütz.						+												+
Closterium sp. div.				+		+			+				+	+	+			+
Euastrum verrucosum Ehrb. var. alatum Wolle						+												+
- insulare (Wittr.) Roy									+									+
- Turnerii West						+												+
- oblongum (Grev.) Ralfs																		+
Euastrum sp.	+					+												+
Cosmarium Botrytis Menegh.	+					+												+
- subtumidum Nordst.		+	+	+		+												+
- subprotumidum Nordst.	+	+	+															+
- reniforme (Ralfs) Archer																		+
- Turpinii Bréb.								+	+	+								+
- subcrenatum Hantzsch.						+				+	+	+	+	+				+
- undulatum Gorda						+												+
- tetraophthalmum Bréb.	+																	+
Cosmarium sp. div.	+	+				+				+	+		+	+	+	+	+	+
Arthrodesmus incus (Bréb.) Hass.						+				+	+		+	+	+	+	+	+
Xanthidium antilopaeum (Bréb.) Kütz.						+				+	+		+	+	+	+	+	+
Staurastrum alternans Bréb.	+					+				+	+		+	+	+	+	+	+
- apiculatum Bréb.	+	+				+						+	+	+	+	+	+	+
- gracile Ralfs						+												+
- polymorphum Bréb.						+												+
- paradoxum Meyen									+		+							+
- hexacerum (Ehrb.) Wittr.									+		+							+
Staurastrum sp. div.	+					+			+	+								+
Desmidiium Schwartzii Ag.		+				+												+
Hyalotheca mucosa Ehrb.	+					+												+
Sphaeroszoma granulatum Roy et Biss.									+									+

miany glonów. Niektóre z nich jak np.: *Trachelomonas hispida* var. *punctata*, *T. hispida* var. *caudata*, *T. pseudocaudata*, *Strombomonas longicauda*, *S. gibberosa* i *S. gibberosa* fa. *spiralis* nie były dotychczas podawane z Polski. Wyróżniono też gatunki rzadko podawane z Polski, a równocześnie nowe dla badanych terenów, jak np. *Trachelomonas allia*, *Cryptomonas erosa* lub rzadko podawane z badanych terenów, jak np.: *Marsoniella elegans*, *Dinobryon utriculus*, *D. divergens* var. *angulatum*, *Golenkinia radiata*, *Meringosphaera spinosa*, *Hyalotheca mucosa* i *Sphaeroszoma granulatum*.

Dokładne opisy, ryciny oraz bliższe dane odnośnie do występowania wyżej wymienionych, interesujących gatunków glonów będą przedmiotem oddzielnej notatki.

W pierwszym roku zalania tarlisk (1958 r.) najobficiej występowały *Chrysophyceae* (średnio od 32 kolonii w 1 litrze wody w tarlisku 2 do 3218 w tarlisku 6), *Chlorophyta* (średnio od 200 kolonii lub komórek w tarlisku 5 do 1610 w tarlisku 1) i *Bacillariophyceae* (średnio od 106 kolo-

nii lub komórek w tarlisku 5 do 2380 w tarlisku 1). Wystąpiły one jednak w różnym nasileniu ilościowym w poszczególnych stawach (tabele II-VII). Tak na przykład w tarliskach 1, 2 i 3 najliczniej notowano okrzemki, po nich zielenice i złotowiciowce. W tarlisku 4 na pierwszy plan wysunęły się zielenice, znacznie mniej liczne były złotowiciowce i okrzemki. W tarliskach 5 i 6 przeważały liczbowo *Chrysophyceae*, znacznie mniej liczne były *Chlorophyta* i *Bacillariophyceae* (ryc. 1).

Spśród okrzemek najpospoliciej notowano planktonowe gatunki *Asterionella formosa* i *Synedra acus* oraz denną formę *Synedra ulna*. W tarliskach 1 i 2 najliczniejsze były *Synedra acus* i *Synedra ulna*, w tarlisku 3, w podobnych jak one ilościach rozwinęła się również *Asterionella formosa*. Do częściej notowanych należały też gatunki z rodzajów *Navicula*, *Nitzschia* i *Pinnularia*. *Melosira granulata* notowana w większości stawów sporadycznie, wystąpiła licznie tylko w tarlisku 1 w próbie z 3.VI.

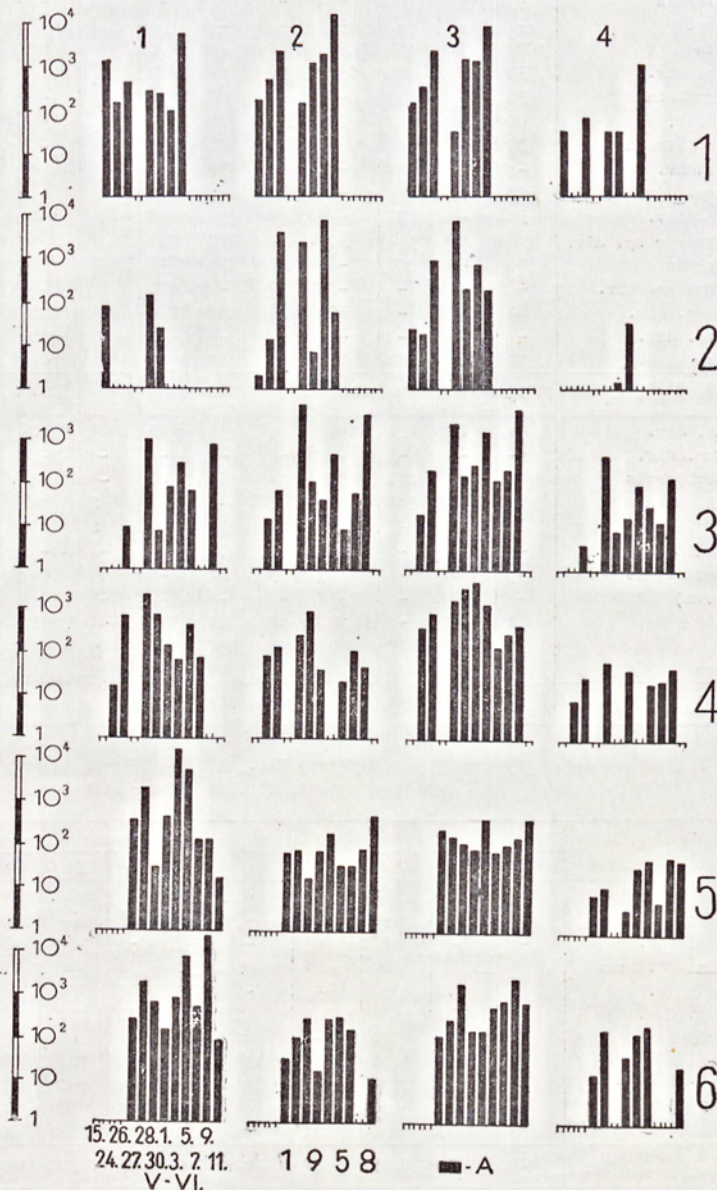
Z *Chlorophyta* największą liczebnością wyróżniały się we wszystkich stawach *Volvocales* i *Chlorococcales*, natomiast *Conjugatae* (*Desmidiinales*) odgrywały znacznie mniejszą rolę. W tarliskach 2, 4, 5 i 6 najliczniej występowały toczki, w tarliskach 1 i 3 chlorokokki. Dominantami z *Volvocales* były *Eudorina elegans* i *Pandorina morum*, przy czym w niektórych stawach obydwa gatunki występowały bardzo licznie, w niektórych tylko jeden z nich. Najliczniej notowano je przeważnie w początkowym okresie zalania stawów (26—30.V). Z *Chlorococcales* najobficiej wystąpiły gatunki rodzajów *Ankistrodesmus*, *Scenedesmus* i *Crucigenia*, przy czym największą liczebność osiągały one zwykle w terminach późniejszych (np. 3.VI w tarlisku 1, 9.VI, tj. w ostatniej próbie w tarlisku 3).

W obrębie *Chrysophyceae* najobficiej rozwinęły się *Dinobryon divergens* i *D. bavaricum*, w mniejszym stopniu *Dinobryon sertularia* i *D. sociale*. Maksima tych gatunków notowano w różnych terminach okresu zalania. *Synura uvella* była również notowana pospolicie, jednakże licznie tylko w tarliskach 1, 4 i 6.

W pierwszym roku zalania stawów *Cyanophyta*, *Euglenophyta*, *Dinophyceae* i *Heterokontae* występowały nielicznie. Notowano je na ogół sporadycznie, a sinice, peridinie i różnowiciowe w niektórych stawach nie wystąpiły w ogóle. Jedynie sinice *Merismopedia glauca* i *M. tenuissima* rozwinęły się nieco liczniej w tarlisku 1, a z euglenin *Trachelomonas volvocina* w tarliskach 1 i 3.

W 1959 r. w większości stawów wystąpiły najliczniej *Chrysophyceae*. W tarliskach 5 i 6 przeważała *Chromulina* sp. notowana masowo, bo w tysiącach lub milionach komórek w litrze wody. W tarliskach 1 i 4 w pewnych terminach nie wystąpiła w ogóle, a tylko w niektórych terminach w dużych i bardzo dużych ilościach. Na przykład w tarlisku 1 w próbie z 2.VI stwierdzono ponad 8 000 000 komórek w litrze wody, a w tarlisku 4 w próbie z 27.V ponad 72 000 000. W terminach tych stanowiła ona niemal jedyny składnik planktonu. Również gatunki z rodzaju *Dinobryon*,

zwłaszcza *D. divergens*, *D. bavaricum*, *D. cylindricum* i *D. sociale* wykazywały w tych stawach dużą liczebność, a w tarliskach 2 i 3 były jedynym licznie występującym przedstawicielem złotowiciowców. Maksymal-



Ryc. 1. Liczebność fitoplanktonu sieciowego (A) w obrębie poszczególnych grup systematycznych w tarliskach 1—6 (w 1 litrze wody). 1 — *Chrysophyceae*, 2 — *Bacillariophyceae*, 3 — *Chlorophyta*, 4 — inne

Abb. 1. Anzahl der Exemplare des Netzphytoplanktons (A) im Bereich der einzelnen systematischen Gruppen in Laichteichen 1—6 (in 1 Liter Wasser). 1 — *Chrysophyceae*, 2 — *Bacillariophyceae*, 3 — *Chlorophyta*, 4 — andere

Tabela II. Liczebność ważniejszych składników
Tabelle II. Anzahl der wichtigsten Planktonten

daty pobierania prób Datum der Probeentnahme	1 9 5 8										
	15.V	24.V	26.V	28.V	30.V	1.VI	3.VI	19.V	21.V	23.V	25.V
<i>Trachelomonas volvocina</i>	30	-	60	-	-	-	300		-		6000
<i>Cryptomonas erosa</i>	-	-	-	-	-	-	-		-		114000
<i>Chromulina</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-		-		2500
<i>Synura uvella</i>	1020	30	300	90	120	-	400		26		90
<i>Dinobryon</i> sp. div.	30	105	60	150	90	90	3600		1220		32000
<i>Melosira granulata</i>	30	-	150	-	-	-	90		1160		-
<i>Synedra</i> sp. div.	60	250	820	90	540	570	2200		-		-
<i>Asterionella formosa</i>	30	-	120	-	100	170	590		-		500
<i>Navicula</i> sp. div.	-	-	240	-	30	230	1800		4		2000
<i>Pinnularia</i> sp. div.	10	50	170	-	490	200	350		-		-
<i>Nitzschia</i> sp. div.	30	-	180	-	80	90	280		-		1500
<i>Bacillariophyceae</i> sp. div.	10	87	300	30	200	240	5020		-		-
<i>Eudorina elegans</i>	30	60	1500	-	180	320	-		12		6
<i>Ankistrodesmus</i> sp. div.	-	15	-	-	30	-	600		-		-
<i>Scenedesmus</i> sp. div.	60	120	-	30	30	660	2700		7200		24000
<i>Crucigenia</i> sp. div.	-	-	-	-	-	-	-		4800		14000
inne - andere	10	129	360	30	390	60	4800		1825		4016
fitoplankton razem Phytoplankton zusammen	1350	846	4260	420	2280	2720	23800		15087		200612
<i>Synchaeta</i> sp. div.	4	26	36	190	4	42	10	210	8	-	3
<i>Brachionus</i> sp. div.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	138	-
<i>Keratella cochlearis</i>	2	10	18	55	14	63	80	-	2	3	2
<i>Euchlanis dilatata</i>	2	60	342	50	3	-	-	2	12	1	7
<i>Conochilus</i> sp. div.	2	-	-	5	24	105	150	2	-	6	-
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	-	-	-	-	2	105	60	-	-	-	-
<i>Bosmina longirostris</i>	-	2	-	5	3	21	-	15	44	10	66
Cladocera (ova)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cyclops</i> sp.	1	-	-	10	11	21	150	-	2	-	1
Nauplii	2	8	27	10	17	252	80	6	62	16	42
inne - andere	1	52	153	20	19	105	10	8	14	13	85
zooplankton razem Zooplankton zusammen	14	158	576	345	97	714	540	243	144	187	206

Tabela III. Liczebność ważniejszych składników
Tabelle III. Anzahl der wichtigsten Planktonten

daty pobierania prób Datum der Probeentnahme	1 9 5 8									
	15.V	24.V	26.V	28.V	30.V	1.VI	3.VI	19.V	21.V	23.V
<i>Trachelomonas</i> sp. div.	-	-	-	-	-	8	-	24800	3240	26380
<i>Cryptomonas erosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	30780	51520
<i>Dinobryon</i> sp. div.	-	-	120	61	-	-	-	1600	540	94080
<i>Synedra ulna</i> + <i>S. acus</i>	6	1321	800	1	5	2730	30	9600	1620	-
<i>Navicula</i> sp. div.	2	160	30	-	-	1000	10	1600	1620	-
<i>Nitzschia</i> sp. div.	2	710	450	1	1	1000	10	1600	270	-
<i>Bacillariophyceae</i> sp. div.	1	920	700	-	1	1320	2	800	540	-
<i>Pandorina morum</i>	1	690	3870	15	153	256	64	3200	20	2
<i>Ankistrodesmus</i> sp. div.	-	-	30	-	1	32	4	18400	2160	4480
<i>Scenedesmus</i> sp. div.	4	60	960	-	3	344	36	9600	270	1
inne - andere	13	89	1300	19	46	50	60	20800	5750	80700
fitoplankton razem Phytoplankton zusammen	29	3950	8260	97	210	6740	216	92000	46810	257663
<i>Euchlanis dilatata</i>	6	128	60	4	12	-	-	-	46	3
<i>Conochilus unicornis</i>	-	8	14	-	20	4	32	-	-	-
<i>Keratella cochlearis</i>	2	30	8	21	14	48	24	4	-	2
<i>Bosmina longirostris</i>	-	15	6	-	-	-	-	17	76	6
Nauplii	-	8	10	1	1	32	24	7	48	71
inne - andere	1	15	18	16	9	96	86	84	62	43
zooplankton razem Zooplankton zusammen	9	204	116	42	56	180	166	112	232	125

planktonu w 1 litrze wody w tarlisku 1
in 1 Liter Wasser des Laichteiches 1

403

1 9 5 9								1 9 6 0			
27.V.	29.V	31.V	2.VI	4.VI	6.VI	8.VI	17.VI	19.V	23.V	25.V	28.V
87120	58520	28800	37800	1920	3200		38720	-	450	150	200
3960	183920	182400	-	-	7200		10560	-	-	-	-
-	91960	-	8505000	-	-		3520	-	-	-	-
-	-	110	16	88	8		55	-	80	-	-
1200	33440	70400	8420	1810	2400		3520	200	1100	3100	-
-	-	-	-	-	-		-	-	3300	1500	7500
1980	-	-	16800	640	800		281600	850	2500	750	6500
940	-	-	2200	-	-		-	1200	7200	500	3000
5000	-	-	8400	-	400		56320	-	1800	-	4500
-	8360	-	7400	-	400		-	-	-	-	3000
1980	4180	-	-	320	-		105600	-	550	800	5000
-	-	23800	4000	320	800		31680	900	950	1200	1500
-	2	6	-	-	800		30	-	200	-	-
23760	16720	108800	113400	-	4000		70400	400	3300	1900	-
33660	-	99200	67200	5760	8800		31680	1400	5200	6200	7200
-	-	57600	21000	2560	6400		21120	900	2700	-	300
31738	8367	76812	24222	26	4		13	250	-	350	1200
191338	405469	652928	8815858	13444	35212		654818	6100	29330	16450	39900
-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-
8	-	75	-	-	-		-	-	1	1	1
2	2	-	4	8	11	8	7	-	-	4	5
2	-	1	-	-	-	-	-	-	1	2	1
-	-	2	20	8	21	30	-	-	-	-	-
-	-	-	-	8	1	-	-	-	1	-	-
2034	654	3	2	632	8	-	2	1	-	-	-
1330	-	-	-	28	-	-	-	-	-	-	-
4	4	2	30	12	5	-	1	-	1	9	7
10	184	103	720	260	123	184	3	1	3	5	14
10	90	20	128	204	27	42	24	1	2	6	4
3400	934	206	904	1160	196	264	37	3	9	27	32

planktonu w 1 litrze wody w tarlisku 2
in 1 Liter Wasser des Laichteiches 2

1 9 5 9								1 9 6 0				
25.V	27.V	29.V	31.V	2.VI	4.VI	6.VI	8.VI	17.VI	19.V	23.V	25.V	28.V
720	72000	18560	6000	14080	7600	390	33440	7200	250	320	-	-
360	40500	3200	-	7040	-	-	-	-	-	-	-	-
360	3600	8320	1500	7040	-	30	8	-	1500	2200	750	35500
-	30000	960	24000	3520	1800	1560	96800	33600	3200	1100	980	12500
-	-	960	54000	880	600	650	31680	5400	-	320	950	7100
-	-	1900	54000	880	480	260	10560	9000	-	-	-	5300
-	6000	1940	34800	1760	2520	780	45760	11400	900	320	150	750
18	160	-	-	4	110	-	3	7	20	20	-	-
-	85500	4480	9600	-	1800	650	7040	11400	3200	1900	30	6800
25	45000	3200	6000	3520	850	130	10560	3000	130	20	30	7500
3104	29910	1920	6300	10600	5040	1180	7089	7240	50	850	1100	950
4587	312670	45440	196200	49324	20800	5630	242940	88247	9250	7050	3990	76400
-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	3	5	1
-	6	48	39	120	88	242	294	-	-	1	3	2
3	8	3	10	2	2	6	5	-	1	5	8	3
278	327	684	396	8	32	58	30	2	1	-	-	-
132	345	456	357	208	94	86	256	70	1	2	17	1
113	265	165	278	56	190	182	77	16	-	3	5	1
526	957	1356	1080	394	406	574	662	88	3	14	38	8

Tabela IV. Liczebność ważniejszych składników
Tabelle IV. Anzahl der wichtigsten Planktonten

daty pobierania prób Datum der Probeentnahme	1 9 5 8										19.V	21.V
	24.V	26.V	28.V	30.V	1.VI	3.VI	5.VI	7.VI	9.VI	11.VI		
<i>Trachelomonas volvocina</i>	-	4	240	8	4	21	30	4	120	1		
<i>Cryptomonas erosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dinobryon div. + <i>D. bav.</i>	-	-	840	8	64	210	62	-	600	-	-	-
<i>Melosira granulata</i>	-	-	360	-	4	84	-	12	540	-	-	-
<i>Synedra</i> sp. div.	8	26	2440	44	-	63	-	4	1240	1		
<i>Asterionella formosa</i>	-	20	2440	30	20	110	5	8	1020	-	-	-
Bacillariophyceae sp. div.	-	16	640	22	16	100	3	16	500	-	-	-
<i>Pandorina morum</i>	11	50	-	36	44	20	6	8	-	1		
<i>Eudorina elegans</i>	4	78	60	8	64	42	8	48	60	8		
<i>Ankistrodesmus</i> sp. div.	-	-	60	4	16	170	2	8	1080	12000		
<i>Scenedesmus</i> sp. div.	2	32	1500	40	80	780	60	80	2400	1		
<i>Crucigenia</i> sp. div.	-	8	-	8	-	-	4	4	420	6000		
inne - andere	9	28	780	56	72	520	26	68	540	14004		
fitoplankton razem Phytoplankton zusammen	34	262	9360	264	384	2120	206	260	8520	32016		
<i>Vorticella</i> sp.	-	46	8	-	-	-	-	44	-	-	-	-
<i>Asplanchna priodonta</i>	8	26	52	48	-	-	-	-	-	4	2	
<i>Keratella cochlearis</i>	2	8	152	92	92	24	266	140	34	1	2	
- quadrata	-	-	44	24	40	4	6	-	-	1	3	
<i>Euchlanis dilatata</i> + <i>E. parva</i>	16	52	16	16	-	-	-	-	-	1	2	
<i>Conochilus</i> sp. div.	-	24	144	84	40	116	66	92	-	1	-	
<i>Bosmina longirostris</i>	-	-	-	8	-	-	-	-	2	2	-	
Nauplii	-	8	76	4	36	48	8	80	38	48	15	
inne - andere	4	8	112	60	80	60	8	52	18	1	6	
zooplankton razem Zooplankton zusammen	50	172	604	336	308	252	354	408	92	59	30	

Tabela V. Liczebność ważniejszych składników
Tabelle V. Anzahl der wichtigsten Planktonten

daty pobierania prób Datum der Probeentnahme	1 9 5 8										19.V	21.V	23.V
	24.V	26.V	28.V	30.V	1.VI	3.VI	5.VI	7.VI	9.VI	11.VI			
<i>Cryptomonas</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19200	819000	
<i>Chromulina</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Synura uvella</i>	14	150	1020	360	-	-	12	-	2	2400	6300		
Dinobryon sp. div.	2	435	690	270	90	60	364	70	6	98408	233825		
<i>Pandorina morum</i>	62	345	240	90	330	90	-	10	15	5	50	-	
<i>Eudorina elegans</i>	252	365	810	2040	3420	990	48	50	45	35	22	1	
<i>Ankistrodesmus</i> sp. div.	-	-	-	60	30	-	-	20	30	-	4800	18900	
<i>Scenedesmus</i> sp. div.	6	-	60	300	30	-	16	70	105	2	2400	4	
inne - andere	92	180	600	990	230	45	100	200	270	8	101622	69303	
fitoplankton razem Phytoplankton zusammen	428	1475	3420	4110	4130	1185	540	420	465	58	228902	1147333	
<i>Asplanchna brightwelli</i> + <i>A. priodonta</i>	4	24	195	84	72	36	-	-	-	-	8	5	
<i>Polyarthra</i> sp. div.	10	26	225	8	20	-	-	-	-	-	-	7	
<i>Keratella cochlearis</i> + <i>K. quadrata</i>	36	120	345	136	200	48	500	70	50	1	2	16	
<i>Conochilus unicornis</i> + <i>C. hippocrepis</i>	12	116	390	100	72	204	32	60	120	-	-	-	
<i>Daphnia longispina</i>	-	-	-	8	80	324	12	60	370	-	-	1	
<i>Ceriodaphnia reticulata</i>	-	2	-	4	-	24	4	1290	50	-	-	1	
<i>Bosmina longirostris</i>	-	-	30	28	16	60	4	20	-	1	2	5	
<i>Cladocera</i> juv.	4	-	-	24	4	48	-	270	30	-	-	-	
Cyclopidae	-	2	15	12	8	60	-	20	30	-	66	4	
Nauplii	-	6	120	-	92	212	12	50	90	2	76	155	
inne - andere	10	70	450	88	16	24	16	100	100	9	34	167	
zooplankton razem Zooplankton zusammen	76	366	1770	492	580	1140	580	1340	840	13	188	361	

1 9 5 9										1 9 6 0			
25.V	25.V	27.V	29.V	31.V	2.VI	4.VI	6.VI	8.VI		19.V	23.V	25.V	28.V
36450	630	5400	-	19800	4950	3600		37440	120	1300	550	1500	
234900	22680	40500	422100	227600	613800	392400		-	-	-	-	-	-
56700	-	3600	24	140	120	120		20800	4500	115000	45000	35600	
-	-	900	-	-	-	-		4160	750	900	300	-	
4050	3	1800	12600	-	-	-		8320	1100	750	1100	550	
-	-	900	-	-	-	-		12480	500	2100	900	-	
4050	-	900	12600	9900	4950	-		12480	900	850	300	150	
4050	8	908	2	3	2	3600		-	550	320	-	-	
-	-	900	-	6	-	-		1	-	180	-	-	
4050	630	8100	12600	29700	-	3600		12480	3250	7400	900	19500	
4050	630	2700	-	54	8	48		10	7200	15300	6800	2500	
-	1890	900	-	-	-	-		-	150	21800	3150	32000	
20260	2536	9022	18912	217	9910	10822		8333	1200	22500	5500	3800	
368560	29007	76530	478838	1287420	633740	414190		116504	20220	188400	64500	95600	
92	48	-	-	-	-	-		-	-	-	10	8	
3	2	18	34	132	24	52	10	16	3	1	15	39	
1	-	16	18	9	-	8	-	-	4	5	58	95	
4	-	2	6	12	4	4	-	-	1	1	25	32	
2	2	6	-	-	-	-	-	-	-	-	7	28	
-	-	-	22	12	24	420	524	1632	1	2	15	-	
20	30	14	22	12	368	260	34	168	3	9	35	75	
67	178	66	326	590	388	592	238	400	160	130	90	420	
11	52	232	92	262	160	216	84	208	25	15	120	30	
200	312	354	520	1029	968	1552	890	2424	197	163	375	727	

planktonu w 1 litrze wody w tarlisku 4
in 1 Liter Wasser des Laichteiches 4

1 9 5 9										1 9 6 0			
25.V	27.V	29.V	31.V	2.VI	4.VI	6.VI	8.VI	17.VI		19.V	23.V	25.V	28.V
252000	150000	100800	100800	72960	79200	70700		42900	-	6300	18500	35100	
7200	72650000	-	3356000	7680	-	-		7800	-	-	-	-	
7200	400	-	44	-	5	14		1	500	3100	300	-	
115200	682	3600	36616	110	3710	-		-	5700	12200	10100	93200	
1	-	-	-	-	-	-		-	100	-	-	-	
1	-	-	8	-	-	5400		-	1200	750	2000	300	
-	280	7200	351000	3840	3600	-		-	50	30	3600	-	
2	18	-	18000	7680	-	28		11700	7200	18100	17320	5200	
28803	170	14400	142172	76800	7705	8208		15602	600	1200	2100	200	
410407	72801550	126000	3984640	169070	94220	84350		78003	15350	41680	53920	134000	
2	-	24	32	50	162	-	-	24	-	-	50	120	
6	24	22	4	38	309	58	12	12	7	20	15	-	
8	6	18	-	36	168	52	-	6	10	15	35	5	
-	-	16	164	106	108	184	1020	432	-	-	60	120	
-	-	-	-	-	42	2	18	18	20	80	15	68	
-	-	4	16	-	12	-	24	42	-	-	5	-	
6	10	14	-	6	582	-	138	36	1	2	-	1	
-	10	-	-	4	-	-	-	-	-	-	5	-	
30	120	80	104	22	12	24	24	90	30	15	25	90	
122	710	1312	428	86	390	368	60	300	450	780	1100	2250	
152	96	108	44	-	327	24	102	54	80	150	300	120	
326	976	1598	792	348	2112	712	1398	1014	598	1062	1610	2774	

nią ilość tego rodzaju (367 200 kolonii) stwierdzono w tarlisku 6 w próbie z 23.V.

Bardzo liczne we wszystkich stawach były również *Cryptophyceae* (ryc. 2 i 3) z jedynym przedstawicielem *Cryptomonas erosa*. Notowano go z reguły w tysiącach i milionach komórek w litrze wody, a szczególnie

Tabela VI. Liczebność ważniejszych składników
Tabelle VI. Anzahl der wichtigsten Planktonten

daty pobierania prób Datum der Probeentnahme	1 9 5 8								
	27.V	28.V	30.V	1.VI	3.VI	5.VI	7.VI	9.VI	11.VI
<i>Cryptomonas erosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chromulina</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dinobryon</i> sp. div.	296	1608	4	368	13680	4500	120	124	9
<i>Navicula</i> sp. div.	4	-	-	4	-	-	12	4	9
<i>Eudorina elegans</i>	176	84	102	52	272	3	32	8	34
inne - andere	164	264	54	132	340	252	100	288	882
fitoplankton razem Phytoplankton zusammen	640	1956	160	556	14292	4755	264	424	934
<i>Vorticella</i> sp.	91	76	94	8	420	110	280	-	-
<i>Asplanchna priodonta</i> + <i>A. herricki</i>	22	-	2	-	320	20	80	-	-
<i>Synchaeta</i> sp. div.	3	-	-	36	20	4	20	60	30
<i>Keratella cochlearis</i> + <i>K. quadrata</i>	46	90	98	704	1420	694	1445	2960	2250
<i>Conochilus</i> sp. div.	35	46	4	88	200	40	140	2700	2940
<i>Daphnia longispina</i>	-	32	4	-	20	-	200	-	-
<i>Cyclops</i> sp.	24	1	-	4	60	2	24	-	30
Nauplii	15	19	-	20	100	18	120	20	120
inne - andere	-	-	24	52	160	6	239	64	120
zooplankton razem Zooplankton zusammen	236	264	226	912	2720	894	2548	5804	5490

Tabela VII. Liczebność ważniejszych składników
Tabelle VII. Anzahl der wichtigsten Planktonten

daty pobierania prób Datum der Probeentnahme	1 9 5 8							
	27.V	28.V	30.V	1.VI	3.VI	5.VI	7.VI	9.VI
<i>Cryptomonas erosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chromulina</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Synura uvella</i>	15	210	480	12	60	600	-	150
<i>Dinobryon divergens</i>	229	1410	120	135	720	6420	480	17850
<i>Synedra acus</i>	15	60	180	15	120	180	60	-
<i>Navicula</i> sp. div.	15	30	-	-	30	30	-	-
<i>Pandorina morum</i>	60	30	300	38	90	150	150	150
<i>Eudorina elegans</i>	3	-	840	82	30	120	330	1800
inne - andere	45	360	480	59	210	450	240	150
fitoplankton razem Phytoplankton zusammen	378	2100	2400	341	1260	7950	1260	20100
<i>Vorticella</i> sp.	336	20	52	-	240	-	300	-
<i>Asplanchna priodonta</i>	8	28	12	50	80	8	90	-
<i>Synchaeta grandis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Brachionus angularis</i>	-	-	-	-	30	-	-	20
<i>Keratella cochlearis</i>	88	8	328	240	761	364	3470	16415
<i>Conochilus</i> sp. div.	976	76	88	50	100	40	420	2475
Nauplii	8	20	-	30	20	16	90	75
inne - andere	32	16	24	20	129	16	300	430
zooplankton razem Zooplankton zusammen	1448	168	504	390	1360	444	4670	19415

masowy pojaw stwierdzono w tarliskach 3, 5 i 6 (maksymalnie 3 120 000 w tarlisku 6, 21.V).

Chlorophyta stanowiły także liczny składnik planktonu. Największą liczebnością wyróżniały się chlorokokkowe, głównie rodzaje *Ankistrodesmus*, *Scenedesmus* i *Crucigenia*. Najpospoliej notowano *Ankistrodesmus*

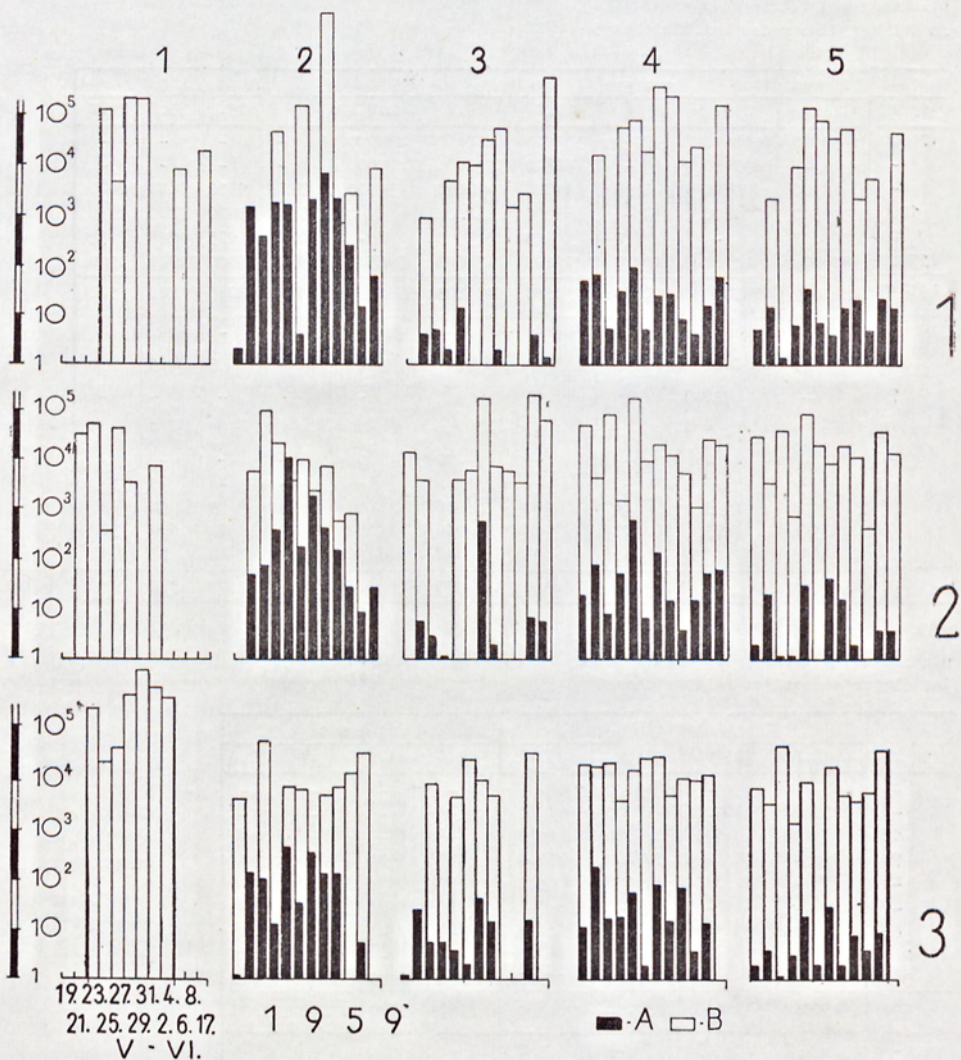
planktonu w 1 litrze wody w tarlisku 5
in 1 Liter Wasser des Laichteiches 5

1 9 5 9							1 9 6 0			
19.V	21.V	23.V	25.V	27.V	29.V	2.VI	19.V	23.V	25.V	28.V
474600	1458000	608400	95130	352000	282480	297000	-	-	-	-
-	-	835600	-	42240	3120000	2288000	-	-	-	-
-	8100	100800	6950	14080	2640	59400	3200	9300	16180	32400
1200	301500	1600	-	3040	2800	-	7900	15400	9800	29650
24	8	-	2	3	3	-	25	123	185	32
15608	524729	48808	10778	187225	23600	742515	9980	17400	32700	1100
491432	2292337	1595208	112860	598588	3431523	3386915	21105	42223	58865	63182
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	7	11	8	21	-	21	-	5	9	36
72	-	127	46	63	8	-	-	-	-	-
2	4	34	14	15	6	6	1	1	1	3
-	-	2	-	-	20	15	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	14	3	26	186	88	51	1	9	12	27
4	104	129	104	498	716	267	-	72	104	582
1	13	28	42	105	40	6	-	42	25	42
82	142	334	240	888	878	366	2	129	152	690

planktonu w 1 litrze wody w tarlisku 6
in 1 Liter Wasser des Laichteiches 6

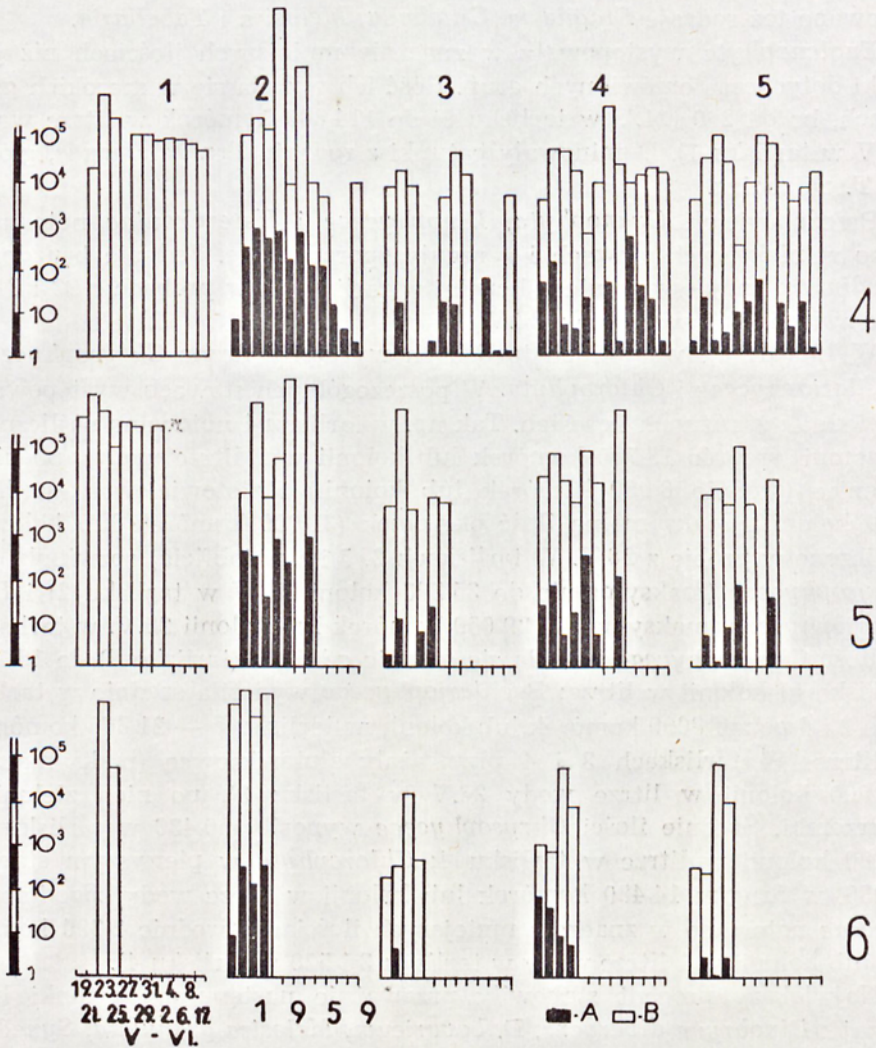
1 9 5 9					1 9 6 0			
11.VI	19.V	21.V	23.V	25.V	19.V	23.V	25.V	28.V
-	-	-	1744200	65700	-	-	-	-
-	1250000	3120000	442000	2600000	-	-	-	-
10	10	135	50	900	-	-	-	1200
70	-	360	367200	23400	100	11500	7300	1500
-	-	360	15300	500	1400	950	6400	5100
-	-	-	-	-	230	1100	3200	8900
80	6	20	6	4	-	-	-	-
220	66	14	-	-	-	-	100	300
310	-	964	168304	16346	330	2100	150	7600
690	1250082	3121853	2737060	2706850	2060	15650	17150	24600
-	2	3	-	2	-	1	-	-
-	1	2	20	32	-	-	-	6
-	87	2	28	-	-	-	62	54
-	3	123	86	58	-	20	10	-
750	-	-	23	46	-	16	20	6
4725	-	-	5	-	-	5	5	-
225	12	47	120	192	-	12	20	72
150	8	20	46	109	3	36	25	24
5850	113	197	328	439	3	90	142	162

falcatus, *Scenedesmus quadricauda*, *S. falcatus* oraz *Crucigenia quadrata* i *C. tetrapedia*. Największa ilość *Chlorophyta* wystąpiła w tarlisku 5 w próbie z 2.VI (643 500 komórek lub kolonii w 1 l wody). Jakkolwiek w ich obrębie wyróżniono około 90 gatunków, to jednak tylko kilka wyżej wymienionych notowano licznie. Pozostałe gatunki występowały na ogół



Ryc. 2. Liczebność fitoplanktonu sieciowego (A) i nannoplanktonu (B) w obrębie poszczególnych grup systematycznych w tarliskach 1-3 (w 1 litrze wody), 1 — *Cryptophyceae*, 2 — *Chrysophyceae*, 3 — *Bacillariophyceae*, 4 — *Chlorophyta*, 5 — inne
 Abb. 2. Anzahl der Exemplare des Netzphytoplanktons (A) und Nannoplanktons (B) im Bereich der einzelnen systematischen Gruppen in Laichteichen 1-3 (in 1 Liter Wasser). 1 — *Cryptophyceae*, 2 — *Chrysophyceae*, 3 — *Bacillariophyceae*, 4 — *Chlorophyta*, 5 — andere

sporadycznie, a tylko w pojedynczych terminach licznie (np. *Kirchneriella obesa* w próbie z 31.V w tarlisku 1, *Westella botryoides* 27.V w tarlisku 2, *W. linearis* 31.V w tarlisku 4, *Tetraëdron caudatum* w próbie z 19.V, a *Dictyosphaerium Ehrenbergianum* w próbach z 27. V i 2. VI w tarlisku 5).



Ryc. 3. Liczebność fitoplanktonu sieciowego (A) i nannoplanktonu (B) w obrębie poszczególnych grup systematycznych w tarliskach 4-6 (w 1 litrze wody). 1 — *Cryptophyceae*, 2 — *Chrysophyceae*, 3 — *Bacillariophyceae*, 4 — *Chlorophyta*, 5 — inne.
Abb. 3. Anzahl der Exemplare des Netzphytoplanktons (A) und Nannoplanktons (B) im Bereich der einzelnen systematischen Gruppen in Leichteichen 4-6 (in 1 Liter Wasser). 1 — *Cryptophyceae*, 2 — *Chrysophyceae*, 3 — *Bacillariophyceae*, 4 — *Chlorophyta*, 5 — andere

W omawianych tarliskach stwierdzono też liczne występowanie okrzemek. Ilość ich wynosiła średnio od 4080 komórek lub kolonii w litrze wody (tarlisko 6) do 576 940 (tarlisko 1). Maksymalną ilość zanotowano w tarlisku 5 w dniu 21.V. 1959 r. Były to, przede wszystkim *Synedra acus*, *S.ulna*, *Asterionella formosa* oraz gatunki z rodzajów *Navicula*, *Nitzschia* i *Pinnularia*. Pospolicie, jakkolwiek przeważnie w mniejszych ilościach, notowano też rodzaje *Fragilaria*, *Cymbella*, *Melosira* i *Tabellaria*.

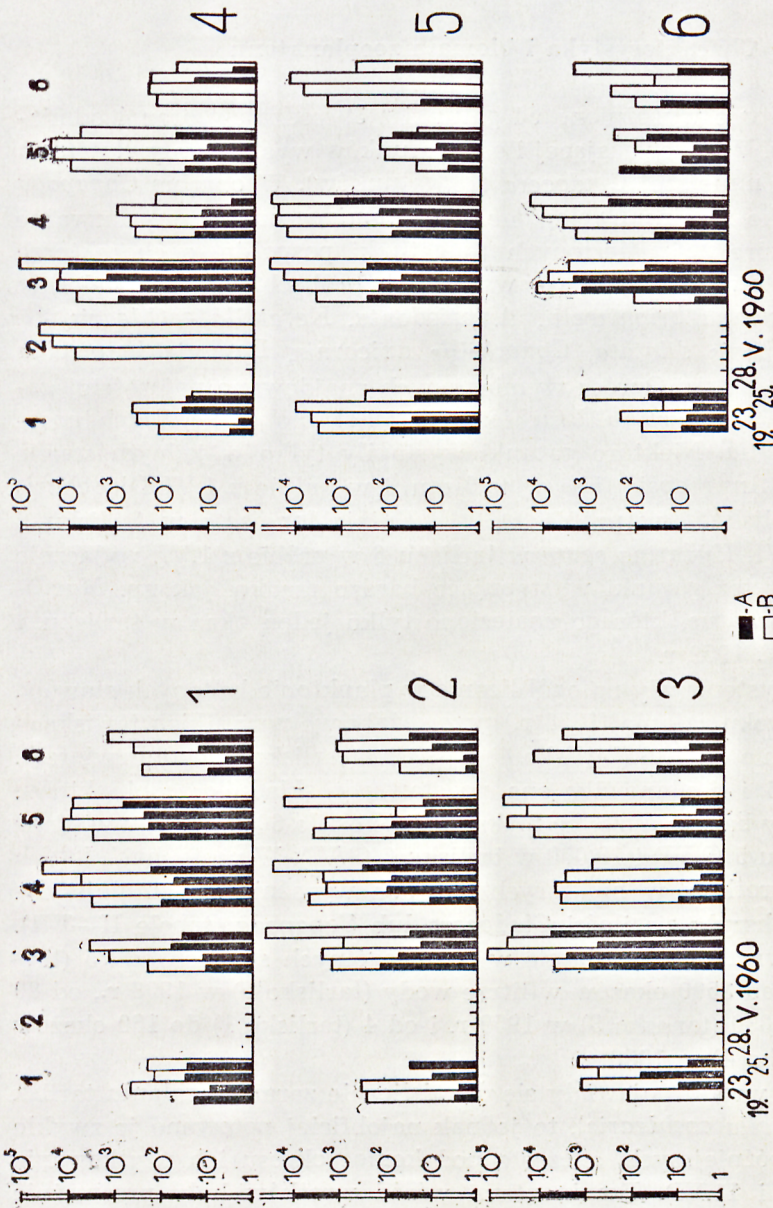
Euglenophyta występowały w znacznie mniejszych ilościach niż gatunki dotychczas omówionych grup. Ilość ich wahała się w szerokich granicach, bo od 240 (21.V w tarlisku 6) do 114 800 komórek w litrze wody (27.V w tarlisku 1). Dominowały gatunki z rodzaju *Trachelomonas*, głównie *T. volvocina*.

Przedstawiciele *Cyanophyta*, *Dinophyceae* i *Heterokontae* notowano tylko w niektórych stawach i z reguły sporadycznie. Jedynie bruzdnicę *Peridinium* znajdowano nieco liczniej w tarlisku 4, w próbach z 23 i 31.V oraz w tarlisku 6 w próbie z 23.V.

W 1960 r. we wszystkich tarliskach wystąpiły liczne *Chrysophyceae*, *Bacillariophyceae* i *Chlorophyta*. W poszczególnych stawach występowały one jednak w różnych ilościach. Tak np. w tarlisku 1 notowano najliczniej okrzemki (średnio 13 750 komórek lub kolonii w 1 litrze wody), po nich zielenice (średnio 8 060 komórek lub kolonii) i złotowiciowce (średnio 1120 kolonii). Maksymalną ilość okrzemek (31 000 komórek lub kolonii) wyliczono w próbie z 28.V. W tarliskach 2, 5 i 6 najobficiej rozwinęły się *Chrysophyceae* (maksymalnie do 35 500 kolonii 28.V w tarlisku 2) i *Bacillariophyceae* (maksymalnie 29 650 komórek lub kolonii 28.V. w tarlisku 5). Ilość *Chrysophyceae* wahała się średnio od 5100 (tarlisko 6) do 16 140 (tarlisko 5) kolonii w litrze; *Bacillariophyceae* wynosiła średnio w tarliskach 2 i 6 ponad 8000 komórek lub kolonii, w tarlisku 5 — 21 860 komórek w litrze. W tarliskach 3 i 4 przeważały złotowiciowce (maksymalnie 115 000 kolonii w litrze wody 23.V w tarlisku 3), po nich zielenice i okrzemki. Średnie ilości *Chrysophyceae* wynosiły 50 430 w tarlisku 3, 31 280 kolonii w litrze w tarlisku 4; *Chlorophyta* w pierwszym stawie 34 230, w drugim 14 480 komórek lub kolonii w litrze wody. *Bacillariophyceae* notowano w znacznie mniejszych ilościach (średnio 2 790 komórek lub kolonii w 1 litrze wody w tarlisku 3 i 520 w tarlisku 4).

Największy procent stanowiły przeważnie następujące gatunki lub rodzaje: *Dinobryon divergens*, *D. bavaricum*, *Melosira granulata*, *Synedra ulna*, *S. acus*, *Asterionella formosa*, *Ankistrodesmus falcatus*, *Scenedesmus* i *Crucigenia*.

Cryptophyceae notowane masowo w większości stawów w roku ubiegłym, w tym wystąpiły tylko w tarlisku 4 (ryc. 4). Reprezentował je ten sam gatunek *Cryptomonas erosa* notowany w ilości od 6 300 do 35 100 komórek w litrze wody, przy czym gatunkiem towarzyszącym, ale nielicznym był drugi, nie oznaczony gatunek *Cryptomonas* sp.



Ryc. 4. Liczebność fitoplanktonu sieciowego (A) i nanoplanktonu (B) w obrębie poszczególnych grup systematycznych w tarliskach 1-6 (w 1 litrze wody). 1 — *Euglenophyta*, 2 — *Cryptophyceae*, 3 — *Chrysophyceae*, 4 — *Bacillariophyceae*, 5 — *Chlorophyta*, 6 — inne

Abb. 4. Anzahl der Exemplare des Netzphytoplanktons (A) und Nanoplanktons (B) im Bereich der einzelnen systematischen Gruppen in Laichteichen 1-6 (in 1 Liter Wasser). 1 — *Euglenophyta*, 2 — *Cryptophyceae*, 3 — *Chrysophyceae*, 4 — *Bacillariophyceae*, 5 — *Chlorophyta*, 6 — andere

Kilka innych gatunków notowano wprawdzie nielicznie, jednak regularnie prawie we wszystkich stawach. Były nimi *Trachelomonas volvocina*, *Pandorina morum*, *Eudorina elegans* oraz *Pediastrum duplex*.

Charakterystyka i biomasa zooplanktonu

W zooplanktonie wyróżniono 64 gatunki z 39 rodzajów oraz 4 odmiany (tabela VIII). W przeważającej ilości gatunków występowały *Rotatoria* (42 gatunki), w mniejszej *Cladocera* (18 gatunków). W obrębie *Copepoda* wyróżniono tylko rodziny *Cyclopidae* i *Diaptomidae* oraz formy larwalne (nauplii). Niektóre ze znalezionych to gatunki pospolite, o charakterze ubikwistów, notowane niemal we wszystkich próbach. Do nich należały głównie: *Asplanchna brightwelli*, *A. priodonta*, *Keratella cochlearis*, *K. quadrata*, *Euchlanis dilatata*, *Conochilus unicornis*, *Daphnia longispina* i *Bosmina longirostris*. Oprócz wymienionych znajdowano najczęściej gatunki z rodzajów *Polyarthra*, *Brachionus*, *Trichotria*, *Lecane*, *Diaphanosoma* i *Ceriodaphnia*. Niektóre gatunki wystąpiły tylko w jednym stawie i terminie, np. *Anureopsis fissa* w tarlisku 3 w próbie z 1.VI *Dinocharis tetractis* w tarlisku 4 w próbie z 30.V, *Filinia longiseta* w tarlisku 5 w próbie z 11.VI, *Hydatina senta* w tarlisku 6 w próbie z 1.VI, wyłącznie w 1958 r. Były też gatunki występujące bardzo rzadko, jak np. *Macrochaetus subquadratus*, którego znaleziono tylko jeden okaz w tarlisku 4 w próbie z 29.V. 1959 r.

Rotatoria występowały na ogół licznie w planktonie badanych stawów. W pierwszym roku zalania (1958 r.) przeważały we wszystkich tarliskach stanowiąc średnio od 50,3 (tarlisko 4) do 93,9% (tarlisko 6) ogółu zwierząt. W tarliskach 5 i 6 stanowiły one podstawowy składnik zooplanktonu, a ilości ich były bardzo duże, bo maksymalnie około 6000 okazów w litrze wody w tarlisku 5 (9.VI) i 19 000 w tarlisku 6 (9.VI). W następnych latach badań ilości wrotków w niektórych stawach wyraźnie się zmniejszyły, natomiast zwiększyły się ilości *Cladocera* lub *Copepoda* (tabele II—VII). Średnia ilość wrotków wahała się w poszczególnych stawach od 75 (tarlisko 2) do ponad 3500 okazów w litrze wody (tarlisko 6) w 1958 r., od 80 (tarlisko 1) do 330 (tarlisko 3) w 1959 r. i od 4 (tarlisko 1) do 160 okazów w litrze (tarlisko 4) w 1960 r.

Jakkolwiek wrotki pojawiały się dosyć licznie zaraz po zalaniu tarlisk (głównie *Keratella cochlearis*), to jednak najobficiej notowano je zwykle w terminach późniejszych, a często pod koniec okresu ich użytkowania (próby z 7, 9 i 11.VI). Dominantami wśród wrotków były przeważnie *Euchlanis dilatata* lub *Conochilus unicornis*, a tylko w tarliskach 4, 5 i 6 w 1958 r. zawsze *Keratella cochlearis*.

Jakkolwiek *Rotatoria* osiągnęły znaczną liczebność, zwłaszcza w pierwszym roku zalania stawów na Gołyszcu I, to jednak biomasa ich była bar-

Tabela VIII. d.c.

tarlisko nr Łaichteich Nr	1			2			3			4			5			6		
	1958	1959	1960	1958	1959	1960	1958	1959	1960	1958	1959	1960	1958	1959	1960	1958	1959	1960
<i>Alona costata</i> G.O. Sars	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+							
- <i>quadrangularis</i> O.F. Müll.				+	+	+	+	+	+	+	+							
<i>Alona</i> sp. div.				+	+	+	+	+	+	+	+							
<i>Peracantha truncata</i> O.F. Müll.	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+							
<i>Pleuroxus trigonellus</i> O.F. Müll.				+	+	+	+	+	+	+	+							
- <i>uncinatus</i> Baird	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+							
<i>Pleuroxus</i> sp.	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+							
<i>Chydorus sphaericus</i> O.F. Müll.	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+							
<i>Chydoridae</i> n. det.	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+							
<i>Polyphemus pediculus</i> Linné	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+							
<i>Cladocera</i> (ova)	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+							
<i>Cladocera</i> juv.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+							
<i>Cladocera</i> n. det.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+							
Copepoda																		
<i>Cyclopidae</i> n. det.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+							
<i>Diaptomidae</i> n. det.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+							
<i>Nauplii</i> n. det.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+							

dzo mała w porównaniu z biomasą *Cladocera* lub *Copepoda* (ryc. 5 i 6); w poszczególnych terminach wynosiła w 1958 r. około 0,02—8,24 mg/l, w 1959 r. 0,01—3,80 mg/l, a w 1960 r. 0—2,71 mg/l. Wahala się zwykle w granicach od kilku do kilkunastu procent, a maksymalnie stanowiła 42,9% biomasy wszystkich zwierząt (tarlisko 6 w 1958 r.).

Cladocera były z reguły znacznie mniej liczne od *Rotatoria* i *Copepoda*. Tylko w drugim roku zalania (1959 r.) wysunęły się one w niektórych tarliskach na pierwszy plan. Tak na przykład stanowiły 64,2% w tarlisku 1, 40,2% w tarlisku 2, a w tarlisku 5 aż 78,0% ogółu zooplanktonu. Maksymalna ilość wioślarek (3228 okazów w litrze wody) wystąpiła w tarlisku 1 w próbie z 27.V.1959 r. Średnia ilość *Cladocera* wahala się od 0 do 1710 okazów w litrze wody w pierwszym roku zalania tarlisk, od 0 do 3228 w następnym roku i od 0 do 185 w ostatnim roku badań. W 1958 r. w tarliskach 1 i 6 dominowała *Diaphanosoma brachyurum*, w tarliskach 2 i 3 *Polyphemus pediculus*, w tarlisku 4 *Ceriodaphnia quadrangula*, w tarlisku 5 *Daphnia longispina*. W następnych latach dominantem w tych wszystkich stawach była przeważnie *Bosmina longirostris*.

Pomimo mniejszej liczebności wioślarek, biomasą ich była zwykle większa niż pozostałych grup. We wszystkich tarliskach kształtowała się ona w granicach 0—63,34 mg/l w 1958 r., 0—163,40 mg/l w 1959 r., 0—12,57 mg/l w 1960 r. Jak widać, tylko w dwu pierwszych latach zalania tarlisk (1958 i 1959 r.) biomasą wioślarek była bardzo duża i stanowiła średnio od 47,8 do 93,6% ogólnej biomasy zwierząt.

W grupie widłonogów we wszystkich stawach przeważały ich stadia larwalne (*nauplii*). Mniejszy udział miały gatunki *Cyclopidae*, najmniejszy *Diaptomidae*. W przeciwieństwie do wrotków ilość *Copepoda* była najmniejsza w pierwszym roku badań (średnio od 22 okazów w 1 litrze wody w tarliskach 2 do 95 w tarlisku 4). W następnych dwu latach występowały one obficie (średnio od 150 okazów w 1 litrze w tarlisku 1 do 400 w tarlisku 4 w 1959 r. i od 5 okazów w litrze w tarlisku 2 do 1200 w tarli-

sku 4 w 1960 r.). Procentowy ich udział stanowił maksymalnie 48,2% w tarlisku 4 w 1959 r., a w 1960 r. w tym samym stawie aż do 77,8% ogółu zwierząt.

Biomasa *Copepoda* wynosiła w poszczególnych terminach 0—10,42 mg/l w pierwszym roku zalania tarlisk, 0,004—8,48 mg/l w następnym roku, 0,004—24,72 mg/l w ostatnim roku badań. Jakkolwiek w obrębie *Copepoda* przeważały liczebnie ich stadia larwalne (*nauplii*), to jednak często główny udział w biomacie widłonogów miały większe od *nauplii Cyclopidae* lub *Diaptomidae*.

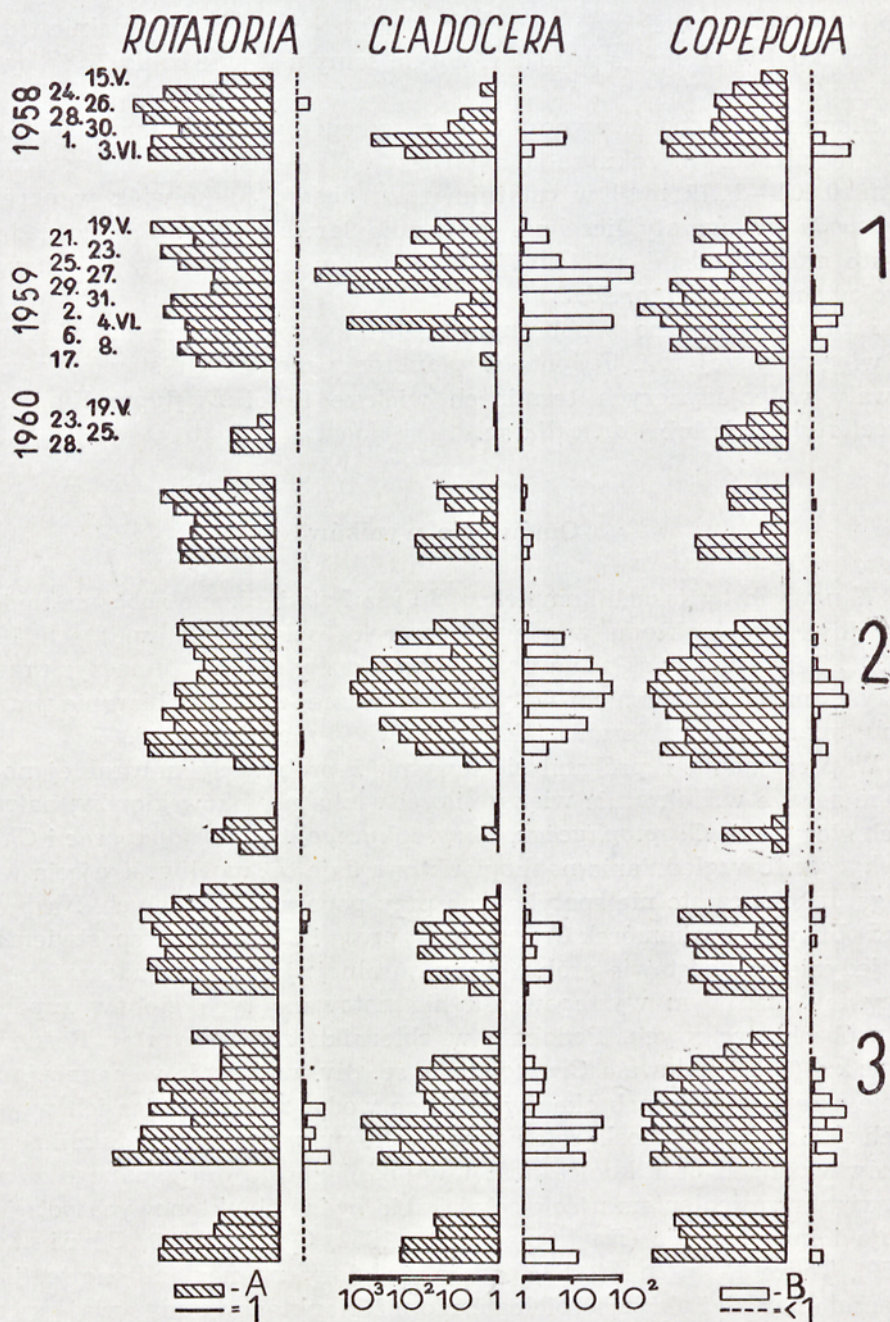
Protozoa notowano w pobranym materiale sporadycznie, nie odgrywały więc większej roli. Jedynie w planktonie niektórych stawów występowały w pojedynczych terminach większe ilości *Diffugia limnetica*, *Arcella vulgaris* lub *Vorticella* sp.

Omówienie wyników

W nowych tarliskach kompleksu Gołysz I stwierdzano znacznie mniejsze ilości fitoplanktonu w pierwszym roku zalania niż w latach 1959 i 1960. Te różnice w składzie ilościowym glonów należy tłumaczyć przede wszystkim wprowadzeniem w tych latach innej metody zbierania planktonu, mianowicie pobierania także prób wody niefiltrowanej.

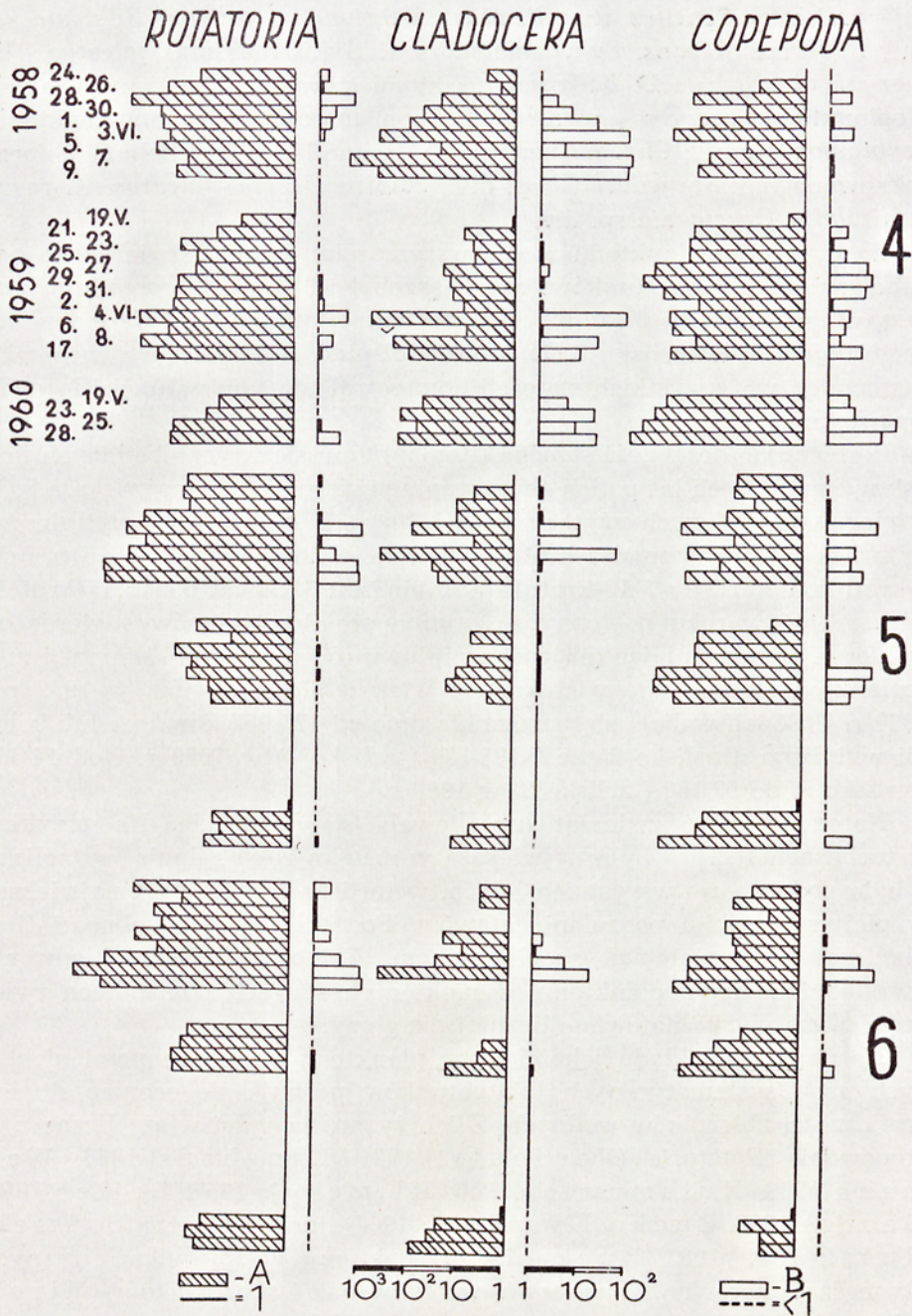
W porównaniu z próbami sieciowymi, z prób wody naturalnej notowano zawsze wielokrotnie większe ilości wielu gatunków glonów, należących głównie do *Cryptophyceae*, *Chrysophyceae*, *Bacillariophyceae* i *Chlorophyceae*. Uwzględnianie nannoplanktonu daje też możliwość ujęcia wielu gatunków, często nie spotykanych przy poborach sieciowych. Na przykład obfity pojaw komórek *Cryptomonas erosa* i *Chromulina* sp. stwierdzono jedynie na podstawie prób wody naturalnej; jest rzeczą uderzającą, że przy tak masowym występowaniu nie notowano tych glonów zupełnie w próbach sieciowych. Podobnie w zbiorniku zaporowym w Rożnowie B u c k a (1965) notowała *Cryptomonas* sp. div. wyłącznie w nannoplanktonie często w tysiącach okazów w litrze wody, nie znajdując ich w próbach sieciowych. Doniosłą rolę nannoplanktonu w ogólnej produkcji zbiorników wodnych oraz konieczność uwzględniania go dla zgodnego z rzeczywistością zasiedleniem ujęcia całości zbiorowisk planktonowych potwierdzają i inne badania (R u t t n e r 1937, 1952, G r i m 1939, C h r i s t e n 1959). Także P a v o n i (1963) podaje, że glony nannoplanktonowe, jako znacznie bardziej aktywne biologicznie niż planktonowe odgrywają szczególnie doniosłą rolę w ujmowaniu całości fitoplanktonu.

Obserwowane różnice między poszczególnymi stawami i latami dotyczyły także składu grup i gatunków dominujących. Tak na przykład w pierwszym roku zalania (1958 r.) we wszystkich tarliskach przeważały *Bacillariophyceae*, *Chlorophyta* lub *Chrysophyceae*. Gatunkami domi-



Ryc. 5. Liczebność (A) *Rotatoria*, *Cladocera* i *Copepoda* (w 1 litrze wody) oraz ich biomasa w mg (B) w tarliskach 1-3

Abb. 5. Anzahl der Exemplare (A) *Rotatoria*, *Cladocera* und *Copepoda* (in 1 Liter Wasser) als auch ihre Biomasse in mg (B) in Laichteichen 1-3



Ryc. 6. Liczebność (A) *Rotatoria* *Cladocera* i *Copepoda* (w 1 litrze wody) oraz ich biomasa w mg (B) w tarliskach 4-6

Abb. 6. Anzahl der Exemplare (A) *Rotatoria*, *Cladocera* und *Copepoda* (in 1 Liter Wasser) als auch ihre Biomasse in mg (B) in Laichteichen 4-6

nującymi były *Synedra acus*, *S. ulna*, *Asterionella formosa*, *Navicula* sp. div., *Eudorina elegans*, *Pandorina morum*, *Ankistrodesmus falcatus*, *Dinobryon divergens* i *D. bavaricum*. Natomiast w dwu następnych latach fitoplankton tworzyły głównie notowane masowo w nannoplanktonie *Cryptomonas erosa*, *Chromulina* sp. lub drobne komórki i kolonie chlorokokkowych, jak *Scenedesmus* sp. div., *Ankistrodesmus falcatus*, *A. pseudomirabilis*, *Crucigenia* sp. div.

W obrębie zooplanktonu w pierwszym roku zalania stwierdzono dominowanie różnych gatunków: w tarliskach 1 i 6 *Diaphanosoma brachyurum*, w tarliskach 2 i 3 *Polyphemus pediculus*, w tarlisku 4 *Ceriodaphnia quadrangula*, a w tarlisku 5 *Daphnia longispina*. Natomiast w dwu latach następnych we wszystkich stawach dominował ten sam gatunek *Bosmina longirostris*.

Porównując liczebność samego fitoplanktonu sieciowego badanych tarlisk w ciągu trzech lat po ich zbudowaniu stwierdzono, że największa była w pierwszym roku ich użytkowania (1958 r.). I tak średnie ilości glonów w tarlisku 2 były ponad 2-krotnie większe, w tarliskach 1, 4 i 5 prawie 5-krotnie, w tarlisku 3 13-krotnie, a w tarlisku 6, nawet ponad 17-krotnie większe niż w roku następnym. Najmniejsze ilości glonów stwierdzano w 1960 r. Uwzględniając (na podstawie dwu rodzajów prób) nanno- i mezoplankton stwierdzono wielokrotnie większe ilości glonów w 1959 niż 1960 r. Ilość ich wahała się bowiem średnio od 121 956 komórek lub kolonii w 1 litrze (tarlisko 2) do 7 193 139 (tarlisko 4) w 1959 r. i od 14 865 (tarlisko 6) do 92 180 (tarlisko 3) w 1960 r.

Natomiast ilość zwierząt kształtowała się rozmaicie. Na przykład w tarliskach 1, 2 i 3 była największa w drugim roku zalania, w tarlisku 4 była podobna we wszystkich latach, w tarliskach 5 i 6 była największa w pierwszym roku po zalaniu stawów. Pod względem liczebności fitoplankton przeważał nad zooplanktonem. Tylko w 1958 r. kiedy nie uwzględniano nannoplanktonu, w niektórych stawach i terminach zwierzęta planktonowe notowano liczniej niż glony.

Na podstawie składu jakościowego planktonu oraz liczebności niektórych grup systematycznych lub gatunków próbuje się oceniać stopień troficzności zbiorników wodnych. Z ich żywnością jedni wiążą liczne występowania *Rotatoria* (Nordquist 1921, Langhans 1936, Weimann 1938, Kulamowicz 1956, Klimczyk 1957, Pejler 1961, George 1966, Bucka, Kyselowa 1967), inni *Cladocera* (Šrámek-Hušek 1941, 1962, Bucka 1966). Niektórzy w zbiornikach żywnych stwierdzają zarówno silny rozwój wrotków, jak i skorupiaków (Mirošničenko 1955, Akatova 1957, 1959, Pidgaiko, Radzimovskij 1959, Krzeczowska 1963, Krzeczowska-Wołoszyn 1966, Fereńska, Lewkowicz 1966). Radzimowski (1959) z większą eutrofią wiąże się obfity rozwój *Protococcales*. Również Chmeleva i Cvetkova (1959) uważają, że protokokkowe są przywiąza-

ne do wód eutroficznych. W stawach nawożonych autorki te notowały je w 50—70% ogólnej liczby gatunków. Pozostałe grupy pod względem liczebności występowały w następującej kolejności: toczki, eugleniny, peridynie, sinice, okrzemki i chrysofity. Także Kiselev (1957) oraz Pidgajko i Radzimovskij (1959) podają z żyznych stawów nawożonych przewagę protokokkowych i euglenin. Obok nich występowały gatunki wyżej wymienionych grup fitoplanktonu, przy czym Kiselev (1957) notował też licznie Pyrrophyta. Według Teilinga (1955) okrzemki mogą służyć za dobre wskaźniki przechodzenia oligotrofii w eutrofię; twierdzi on, że pojawianie się takich gatunków, jak *Fragilaria crotonensis*, *Attheya Zachariasii* czy *Melosira granulata* wskazuje na wzrost troficznosci wody. Nygaard (1949) uważa niektóre gatunki *Euglenophyceae* za wskaźniki wód silnie eutroficznych.

W planktonie badanych stawów notowano najwięcej grup i gatunków, uważanych właśnie przez wyżej cytowanych autorów za wskaźniki eutrofii. Na tej podstawie można więc przyjąć, że charakter zarówno fito- jak i zooplanktonu omawianych tarlisk wskazuje na wysoki stopień ich żyzności.

Ilości planktonu notowane w nowych tarliskach na Gołysz I z reguły dorównywały ilościom spotykanym w zbiornikach o wysokim stopniu troficznosci, a niekiedy były nawet większe niż w żyznych i bardzo żyznych stawach nawożonych (Klimczyk 1958, 1964, Bucka 1960, 1966, Krzeczowska 1961, 1963, Spodniewska 1965, Fereńska, Lewkowicz 1966, Bucka, Kyselowa 1967). Także biomasa zooplanktonu w nowych tarliskach na Gołysz I była przeważnie bardzo duża. Na przykład Fereńska i Lewkowicz (1966), badając zooplankton odrostowych stawów doświadczalnych w Gołysz, stwierdzili największą biomasa w stawie nawożonym Baginiec III, wynoszącą 23.VI. 1964 r. 62,5 mg/l wody. W tarliskach na Gołysz I biomasa zooplanktonu, podobnie jak i jego liczebność, była na ogół większa, a maksymalnie wynosiła aż 163,6 mg/l wody (tarlisko 1, próba z dnia 27.V.1959).

W oparciu o dane z literatury, w nawiązaniu do charakteru planktonu badanych stawów, należy nowe tarliska w kompleksie Gołysz I, w przeciwieństwie do tarlisk Pod Borem zaliczyć do stawów bardzo zasobnych w plankton roślinny i zwierzęcy.

Porównanie z planktonem starych tarlisk

Oprócz omawianych nowych tarlisk w kompleksie stawów na Gołysz I istnieją stare tarliska Pod Borem użytkowane od wielu lat. Były one badane przez Klimczyk (1957), a potem (Krzeczowska-Wołoszyn 1967), równolegle z tarliskami nowymi. W porównaniu z tarliskami nowymi tarliska Pod Borem miały wybitnie ubogi plankton zarówno

pod względem składu gatunkowego, jak i ilości okazów. Podczas gdy w starych tarliskach oznaczono około 100 jednostek systematycznych glonów, uwzględniając próby sieciowe oraz nannoplanktonu i 48 zwierząt, to w nowych liczba ich wynosiła około 200 dla glonów i 75 dla zwierząt. Także ilość glonów wynosząca w tarliskach starych maksymalnie kilkaset okazów, w tarliskach nowych na Gołyszu I osiągała zwykle tysiące lub miliony okazów w litrze wody.

Podobnie ilość zwierząt oraz ich biomasa były z reguły wielokrotnie większe w tarliskach nowych (maksymalnie do 19 415 okazów i 163 mg w litrze wody) niż w starych (maksymalnie do około 400 okazów i 25 mg w litrze wody). Również ilości i biomasy zwierząt podawane przez niektórych badaczy rosyjskich ze stawów tarliskowych pozostających w wieloletnim użytkowaniu, mimo stosowanych nawożeń, są znacznie mniejsze od notowanych w kompleksie nowych tarlisk na Gołyszu I. Na przykład *Ljachnowi* (1954) znajdował w litrze wody maksymalnie 24—62 wioślarek, 89—113 widłonogów i 106—167 wrotków. Biomasy wynosiły dla wioślarek 2,1—5,3 dla widłonogów 1,6—2,2, dla wrotków 0,04—0,07 mg/l.

Także i gdzie indziej stwierdzono, że plankton stawów nowo wybudowanych, zwłaszcza w pierwszych latach ich użytkowania, jest na ogół bardzo obfity (*Buchalova* 1954, *Škorbatov* 1954, *Mirošničenko* 1955, *Radzimovskij* 1955, *Krzeczkowska-Wołoszyn* 1966).

Klimczyk (1957), badając zooplankton starych tarlisk pod Borem, pobierała próby bezpośrednio po ich zalaniu, tzn. od 27 maja do 28 czerwca, kiedy je spuszczano. Wyraziła pogląd, że okres ten był zbyt krótki, aby mogły się w nim liczniej rozmnożyć zwierzęta planktonowe. Okazuje się jednak, że nie czas był tam czynnikiem ograniczającym. Wiadomo, że powstawanie, podobnie jak i zmiany w obrębie fitoplanktonu są szybkie, a często mają charakter gwałtowny. Natomiast rozwój zooplanktonu wymaga zwykle więcej czasu i zależy w znacznym stopniu od sprzyjających warunków w poprzednim okresie. Niemniej jednak niniejsze badania wykazały bardzo szybkie formowanie się planktonu (głównie fitoplanktonu i grupy *Rotatoria*) zaraz po zalaniu stawów. Jakkolwiek tarliska są stawami o najkrótszym, bo zaledwie kilkutygodniowym okresie zalania, to jednak okres ten okazał się wystarczający dla bardzo obfitego wystąpienia glonów i zwierząt planktonowych.

Zusammenfassung

In den Jahren 1958—1960 wurden in der Versuchsteichwirtschaft Gołysz (Kreis Cieszyn) des Institutes für Biologie der Gewässer der Polnischen Akademie der Wissenschaften, auf Anregung und unter der Leitung von Prof. Dr Karol Starmach, mehrjährige Planktonuntersuchungen in Laichteichen unternommen. Zweck

derselben war die Feststellung der Entwicklung und der Artenzusammensetzung des Phyto- und Zooplanktons in neuerbauten Laichteichen sowie ein Vergleich mit dem Plankton aus alten, seit langem benützten, Laichteichen.

Die Untersuchungen wurden in 6 Laichteichen (Nr. 1—6) im Teichkomplex „Gołysz I“ durchgeführt. Dies sind neue Teiche, welche zusammen mit mehreren Streckteichen im Jahre 1957 auf dem Grund eines grossen Abwachteiches „Gołysz I“ eingerichtet wurden. Nach dem Ausgraben wurde der Teichboden und die Böschungen mit Rasenplaggen belegt und zum ersten-mal im Jahre 1958 bespannt. Die Untersuchungsproben aus diesem Jahr bestanden ausschliesslich aus Netzfängen, in den Jahren 1959 und 1960 dagegen auch aus Nannoplankton.

Im Bereich des Phytoplanktons wurden 8 Gruppen der Typen *Cyanophyta*, *Euglenophyta*, *Pyrrophyta*, *Chrysophyta* und *Chlorophyta* unterschieden. Insgesamt wurden 181 Arten und 9 Varietäten von Algen aus 79 Gattungen verzeichnet (Tabelle I). In diesem Material befanden sich gewisse interessante Arten und Varietäten. Einige davon, wie z. B. *Trachelomonas hispida* var. *punctata*, *T. hispida* var. *caudata*, *T. pseudocaudata*, *Strombomonas longicauda*, *S. gibberosa* und *S. gibberosa* fa. *spiralis*, waren bisher in Polen noch nicht vermerkt worden. Auch wurden Arten festgestellt, welche für Polen bisher selten bekannt und neu für das untersuchte Teichgebiet waren, wie z. B. *Trachelomonas allia*, *Cryptomonas erosa* oder die in diesem Gebiet selten waren, wie z. B. *Marsoniella elegans*, *Dinobryon utriculus*, *D. divergens* var. *angulatum*, *Golenkinia radiata*, *Meringosphaera spinosa*, *Hyalotheca mucosa* und *Sphaeroszma granulatum*.

Im Zooplankton wurden *Protozoa*, *Rotatoria*, *Cladocera* und *Copepoda* unterschieden und zwar 64 Arten aus 39 Gattungen sowie 4 Varietäten (Tabelle VIII).

Im ersten Bespannungsjahr (1958) traten am zahlreichsten *Chrysophyceae*, *Chlorophyta* und *Bacillariophyceae* auf (Abb. 1). Die Intensität ihres Vorkommens war jedoch in den einzelnen Laichteichen verschieden (Tabelle II-VII). Allgemein wurden folgende Arten vermerkt: *Dinobryon divergens*, *D. bavaricum*, *D. sertularia*, *Eudorina elegans*, *Pandorina morum*, *Ankistrodesmus* sp. div., *Scenedesmus* sp. div., *Crucigenia* sp. div., *Asterionella formosa*, *Synedra acus* und *S. ulna*.

Im Jahre 1959 traten in den meisten Teichen am zahlreichsten *Chrysophyceae* auf, überwiegend *Chromulina* sp. mit massenweisem Vorkommen in einigen Teichen und zu gewissen Zeitpunkt. Ebenfalls sehr zahlreich waren in allen Teichen *Cryptophyceae* (Abb. 2) mit einem Vertreter *Cryptomonas erosa*. *Chlorophyta* und *Bacillariophyceae* bildeten auch einen zahlreichen Planktonbestandteil.

Im Jahre 1960 wurden in allen Teichen am zahlreichsten dieselben Gruppen und Arten von Algen festgestellt wie im Jahre 1958. Die im Jahr 1959 in den meisten Laichteichen massenweise auftretenden *Cryptophyceae* traten im Jahr 1960 nur im Laichteich Nr. 4 auf (Abb. 3).

Cyanophyta, *Euglenophyta*, *Dinophyceae* und *Heterokontae* wurden während der Untersuchungsdauer nur sporadisch vermerkt, in manchen Jahren und einzelnen Teichen traten sie überhaupt nicht auf.

Im Zooplankton der untersuchten Teiche waren allgemein *Rotatoria* zahlreich. Im Jahre 1958 bildeten sie in allen Laichteichen die Mehrzahl, durchschnittlich 50—94% des ganzen Kleintierlebens. In den folgenden Jahren verringert sich ihre Anzahl in einigen Teichen, dagegen vergrössert sich die Menge der *Cladocera* oder *Copepoda* (Tabelle II-VII). Unter den *Rotatoria* waren hauptsächlich *Euchlanis dilatata* oder *Conochilus unicornis*, und in einigen Laichteichen nur im Jahr 1958 *Keratella cochlearis* dominant.

Cladocera waren regelmässig weniger zahlreich als *Rotatoria* und *Copepoda*; einzig im zweiten Bespannungsjahr (1959) traten sie in einigen Laichteichen an erste Stelle. Im Jahr 1958 dominierten in den einzelnen Teichen verschiedene Arten wie:

Diaphanosoma brachyurum, *Polyphemus pediculus*, *Ceriodaphnia quadrangula* und *Daphnia longispina*. In den folgenden Jahren war regelmässig *Bosmina longirostris* vorherrschend.

In der Gruppe der *Copepoda* trat in allen Teichen vorherrschend das Larvalstadium (*nauplii*) auf. Geringeren Anteil hatten Arten der *Cyclopidae*, noch weniger *Diaptomidae*. Im Gegensatz zu den *Rotatoria* war die Anzahl der *Copepoda* am geringsten im ersten Untersuchungsjahr.

Wiewohl die *Rotatoria* in überragender Anzahl auftraten, vor allem im ersten Jahr, so war jedoch ihre Biomasse äusserst gering im Verhältnis zu der Biomasse der *Cladocera* oder *Copepoda* (Abb. 4 und 5).

Im Vergleich zu den Netzproben wurden aus den natürlichen Wasserproben ständig um ein Vielfaches mehr Algen, hauptsächlich *Cryptophyceae*, *Chrysophyceae*, *Bacillariophyceae* und *Chlorophyta*, erbeutet. In den unfiltrierten Untersuchungsproben wurden gewisse Arten erfasst, welche in den Netzproben nicht verzeichnet wurden, trotz sie massenweise auftraten (z.B. *Cryptomonas erosa*, *Chromulina* sp.). Dies bewies nochmals, wie wichtig die Berücksichtigung des Nannoplanktons für die richtige Erfassung des Besiedlungscharakters für die gesamte Planktonwelt ist, was ja bereits frühere Untersuchungen bestätigt haben (Ruttner 1937, 1952, Grim 1939, Christen 1959, Pavoni 1963, Bucka 1965).

Beim Vergleich der Netzfänge aus den untersuchten Laichteichen innerhalb der ersten drei Jahre nach ihrer Einrichtung kann man feststellen, dass Phytoplankton am zahlreichsten im ersten (1958) am geringstem im dritten (1960) Jahre auftrat. Bei Berücksichtigung beider Probefänge des Nanno- und Mesoplanktons konnte eine um das Vielfache grössere Algenmenge im Jahre 1959 als 1960 festgestellt werden. Die Anzahl des Zooplanktons dagegen gestaltete sich verschieden in den einzelnen Jahren und Teichen (Tabelle II—VII).

Den Grad des Trophismus eines Gewässers trachtet man auf Grund der qualitativen Zusammensetzung des Planktons sowie nach der Individuenzahl einiger systematischen Gruppen oder Arten zu beurteilen (Nordquist 1921, Weimann 1928, Šrámek, Hušek 1941, 1962, Mirošničenko 1955, Akatova 1957, 1959, Chmeleva u. Cvetkova 1959, Pejler 1961, Fereńska, Lewkowicz 1966 u. a.).

Im Plankton der untersuchten Teiche wurden am meisten jene Gruppen und Arten festgestellt, welche von den oben angeführten Autoren als Indikatoren für hohen Eutrophismus angesehen werden. Die Algenmenge sowie die Anzahl und Biomasse des Zooplanktons waren regelmässig gleichwertig den Mengen, welche in Gewässern von hohem Trophismus angetroffen werden: manchmal waren sie sogar noch grösser als in den ertragsreichen oder sogar sehr fruchtbaren gedüngten Fischteichen (Klimczyk 1958, 1964, Bucka 1960, 1966, Krzeczowska 1961, 1963, Spodniwska 1965, Fereńska, Lewkowicz 1966, Bucka, Kyselowa 1967).

Man kann daher annehmen, dass die Zusammensetzung des Phyto- und Zooplanktons der besprochenen Laichteiche in Gołysz I auf ihre grosse Fruchtbarkeit hinweist.

Ausser den neuen Laichteichen Gołysz I wurde auch im Komplex „Pod Borem“ das Plankton in alten Laichteichen, welche lange Zeit in Benützung stehen, untersucht. Im Vergleich zu jenen erwiesen sich diese als äusserts arm an Plankton, sowohl hinsichtlich der Artenzusammensetzung sowie auch mengenmässig. Im allgemeinen ist ja bereits früher festgestellt worden, dass das Plankton in neuerbauten Teichen, besonders in den ersten Bepflanzungsjahren, sehr üppig auftritt (Buchalova 1954, Škorbatov 1954, Mirošničenko 1955, Radzimovskij 1955,

Krzeczkowska-Wołoszyn 1966) im Gegensatz zum Plankton der Teiche nach vieljähriger Benützung (Ljachnovič 1954).

Klimczyk (1957) stellt fest, dass die Bewässerungsdauer der Laichteiche viel zu kurz ist, um eine zahlreichere Entwicklung des Planktons zu ermöglichen. Es stellte sich jedoch heraus, dass nicht der Zeitverlauf als beschränkender Faktor anzusehen ist. Die kurze, kaum einige Wochen dauernde, Überflutung der Laichteiche auf Gołysz I genügte zur starken Entwicklung der Algen und Planktontiere.

Auf Grund der Literaturangaben und der vorliegenden Untersuchungsergebnisse kann man die neuen Laichteiche in Gołysz I, zum Unterschied von den alten Laichteichen „Pod Borem“, zu sehr fruchtbaren, an Planktonorganismen reichen, Teichen zählen.

LITERATURA

- Akatova N.A., 1957. Vlijanie udobrenija na razvitie zooplanktona v prudach Rybcovo-šemajnego pitomnika. Tr. problemn. temat. sovešč. Zoolog. Inst. AN SSSR, 7, 39—45.
- Akatova N.A., 1959. Zooplankton prудov Rybcovo-semajnego pitomnika. Tr. Zoolog. Inst. AN SSSR, 26, 257—295.
- Buchalova V.I., 1954. Gidrobiologičeskie raboty na prudach Voronežskoj oblasti. Tr. problemn. temat. sovešč. AN SSSR, 2, 147—149.
- Bucka H., 1960. Fitoplankton stawów doświadczalnych w Gołyszu — Phytoplankton of the experimental ponds in Gołysz. Acta Hydrobiol., 2, 3—4, 225—254.
- Bucka H., 1965. The Phytoplankton of the Rożnów and Czchów Reservoirs. Limnol. Invest. in the Tatra Mts and Dunajec River Basin. Kom. Zagosp. Ziem Górskich PAN, 11, 225—263.
- Bucka H., 1966. Plankton communities in the Complex Experimental Fishery Farms Ochaby. Acta Hydrobiol., 8, Suppl. 1, 13—46.
- Bucka H., Kyselowa K., 1967. Plankton wybranych stawów rybnych. Acta Hydrobiol., 9, 3—4, 339—380.
- Chmeleva H.H., Cvetkova L.I., 1959 Vlijanie mineralnogo udobrenija na razvitie fitoplanktona v experimentalnych prudach Rybcovo-šemajnego pitomnika letom 1953 g. Tr. Zoolog. Inst. AN SSSR, 26, 250—256.
- Christen H.R., 1959. Limnologische Untersuchungen im Hauserseegebiet. Schweiz. Z. Hydrol., 21, 19—108.
- Fereńska M., Lewkowicz S., 1966. Zooplankton stawów na tle niektórych czynników chemicznych. Acta Hydrobiol., 8, Suppl. 1.
- George M.G., 1966. Comparative plankton ecology of five fish tanks Delhi, India. Hydrobiologia, 27, 1—2, 81—108.
- Grim J., 1939. Beobachtung am Phytoplankton des Bodensees (Obersee) sowie deren rechnerische Auswertung. Internat. Rev. ges. Hydrobiol., 39, 193—315.
- Kiselev I.A., 1957. Sostav i dinamika razvitija fitoplanktona prудov Rybcovo-šemajnego pitomnika v svjazi s ich udobreniem. Tr. problemn. temat. sovešč. AN SSSR, 7, 31—38.
- Klimczyk M., 1957. Zooplankton tarlisk i przesadek. Biul., Zakł. Biol. Stawów, PAN, 4, 75—97.
- Klimczyk M., 1958. Zooplankton stawów koszonych pasowo. Biul., Zakł. Biol. Stawów, PAN, 6, 67—79.
- Klimczyk M., 1964. Plankton zwierzęcy i jego biomasa w stawach nawożonych — Das Zooplankton und seine Biomasse in den gedüngten Teichen. Acta Hydrobiol., 6, 3, 187—205.

- Krzeczowska L., 1961. Materiały do znajomości planktonu stawów rybnych — Beiträge zur Kenntnis des Planktons in Fischteichen. Acta Hydrobiol., 3, 2—3, 69—90.
- Krzeczowska L., 1963. Charakteristik des Planktons in Teichen der Woiwodschaft Kielce. Acta Hydrobiol., 5, 2—3, 189—213.
- Krzeczowska-Wołoszyn Ł., 1966. Plankton nowych stawów przesadkowych gospodarstwa Gołysz — Das Plankton der neuen Streckteiche der Teichwirtschaft Gołysz. Acta Hydrobiol., 8, Suppl. 1.
- Krzeczowska-Wołoszyn Ł., 1967. Plankton starych tarlisk karpionych w gospodarstwie Gołysz. Acta Hydrobiol., 9, 3—4, 381—394.
- Kulamowicz A., 1956. Badania nad wrotkami planktonowymi stawów rybnych w Żerominie pod Łodzią. Łódzkie Tow. Nauk. Wyd. III, 42, 1—47.
- Langhans V., 1936. Planktonorganismen als Indikatoren zur Beurteilung von Karpfenteichen. Zeitschr. f. Fischerei, 34, 385—433.
- Ljachnowiç W.P., 1954. Estestvennaja baza nerestovych, vyrostnych i nagulnych prudov rybchoza „Volma”. Uçenye zapiski, Belorusskij Gosudarstvennyj Universitet im Lenina. Ser. Biol. Minsk, 17, 256—273.
- Morduchaj-Boltovskoj F.D., 1954. Gidrobiologičeskij režim opytnogo nerestovo-vyrostnego chozjajstva v nizovjach Dona. Tr. problemn. temat. sovešč. Zoolog. Inst. AN SSSR, 2, 75—88.
- Mirošničenko A.Z., 1955. Zooplankton novopostroennyh prudov lesostepnyh i stepnyh reicnov USSR. Vopr. prud. ryb. choz. USSR, 67—99.
- Nordquist H., 1921. Studien über das Teichzooplankton. Acta Univ. Lund., 17, 1—123.
- Nygaard G., 1949. Hydrobiological studies on some Danish ponds and lakes, 2. The quotient hypothesis and some new little known phytoplankton organisms. Kong. Danske Vidensk. Selskab. Biol. Skrifter, 7(1), 1—293.
- Pavoni M., 1963. Die Bedeutung des Nannoplanktons im Vergleich zum Netzplankton. Qualitative und quantitative Untersuchungen im Zürichsee. Pfäffikersee und anderen Seen. Schweiz. Zeitschr. f. Hydrol., 25, 2, 219—342.
- Pejler B., 1961. The zooplankton of Ösbysjön, Djursholm 1/I. Acta Oecol. Scand. Oikos, 12, 2, 225—248.
- Pidgaiko M.L., Radzimovskij D.A., 1959. Gidrobiologičeskij režim opytnych prudov Černikovskogo rybopitomnika. Tr. VI Soveščanija po problemam biologii vnutriennich vod. Moskva-Leningrad. AN SSSR, 69—74.
- Radzimovskij D.A., 1955. O fitoplanktone novopostroennyh rybovodnyh prudov USSR v pervyj god zapolnenija ich vodoi. Vopr. prud. ryb. choz. USSR, 48—66.
- Ruttner F., 1937. Limnologische Studien an einigen Seen der Ostalpen. Arch. f. Hydrobiol., 32, 167—319.
- Ruttner F., 1952. Planktonstudien der Deutschen Limnologischen Sunda-Expedition. Arch. f. Hydrobiol. Suppl., 21, 1—274.
- Škorbatov G.L., 1954. O kormovoi baze dlja ryb v malych orostitelnyh vođemach. Tr. problemn. temat. sovešč. AN SSSR, 2, 138—146.
- Spodnievska I., 1965. Development of phytoplankton in ponds with different periods of filling and different fish stocks. Ekol. Polska, A, 13, 5, 45—55.
- Šrámek-Hušek R., 1941. *Phyllozoa* a *Eucoepoda* Pardubická (excl. *Harpacticidae*). Věst. Král. čes. spol. nauk, 2, 1—57.
- Šrámek-Hušek R., 1962. Die Mitteleuropäischen Cladoceren- und Copepodengemeinschaften und deren Verbreitung in den Gewässern der ČSSR. Sborník Vysoke Skoly Chemicko Technologické v Praze. Technologie vody, 6 část 1 99—133.

- Starmach K., 1955. Metody badania planktonu. PWRiL, Warszawa.
- Teiling E., 1955. Some mesotrophic phytoplankton indicators. Verh. Intern. Ver. theoret. angew. Limnol., 12, 212—215.
- Weimann R., 1938. Planktonuntersuchungen im niederschlesischen Karpfenzuchtgebiet. Zeitschr. f. Fischerei, 36, 109—184.

Adres autorki — Anschrift der Verfasserin

dr Łucja Krzeczowska-Wołoszyn

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