

LUCJA KRZECZKOWSKA-WOŁOSZYN

**Plankton nowych stawów przesadkowych
gospodarstwa Gołysz**

**Das Plankton der neuen Streckteiche
der Teichwirtschaft Gołysz**

Wpłynęło dnia 18 marca 1966 r.

W ramach prac prowadzonych przez Zakład Biologii Wód rozpoczęto z inicjatywy i pod kierunkiem Prof. dr Karola Starmacha długoterminowe badania biologiczne i chemiczne nowo zbudowanych stawów przesadkowych w Gospodarstwie Doświadczalnym ZBW w Gołyszu (pow. Cieszyn).

Jakkolwiek biologii stawów karpowych poświęca się ostatnio więcej uwagi, to jednak dotychczasowe wiadomości o planktonie stawów narybkowych, mimo ich specyficznego charakteru są ciągle fragmentaryczne. Ostatnio temat ten poruszany jest częściej w pracach rosyjskich (Ljachnowiç 1954, Morduchaj-Boltovskoj 1954a, Vinberg, Šcelkanova 1954, Movčan 1955, Milštejn 1957, Andrjuščenko, Pasin, Dunke 1958, Vinberg 1958, Vinberg, Leščina, Vasileva 1958). Polska literatura dotycząca stawów narybkowych jest skąpa, zwłaszcza odnośnie do ich biologii i omawia zagadnienia z nimi związane raczej od strony rybackiej (Włodek 1957, Grygierek 1962, Grygierek, Wolny 1962, Gurzęda, Wolny 1962, Rybak 1962, Wolny 1962).

Poprzednio prowadzone badania nad planktonem przesadek w Zespole Gospodarstw Doświadczalnych ZBW (Jasiński i inni 1957, Klimczyk 1957, Bombówna i inni 1962) nie dawały jednak pełnego obrazu nowo urządzonych przesadek, gdyż odnosiły się do stawów pozostających w dłuższym użytkowaniu.

W pracy niniejszej zbadano skład i stosunki ilościowe planktonu oraz jego rozwój w cyklach rocznych i wieloletnich. Celem pracy było pozna-

nie formowania się planktonu w nowo wybudowanych stawach, przebywających pod wodą w ciągu 4—5 tygodni, ale w różnych okresach zależności od typu przesadki.

Stawy te można zaliczyć do astatycznych zbiorników wodnych, w związku z bardzo krótkim okresem ich zalania. Ponieważ są to stawy nowe istnieje możliwość obserwacji kształtujących się w nich w ciągu lat biocenoz, co może się przyczynić w pewnej mierze do wyjaśnienia procesu starzenia się stawów. Uchwycenie wpływu stosowanego w nich nawożenia mineralnego i organicznego może ułatwić rozwiązanie aktualnego ciągle problemu podnoszenia wydajności stawów poprzez ich nawożenie.

Doświadczenia prowadzone systematycznie od 1958 roku kontynuują się nadal. Obejmują one wszystkie stawy w systemie trójprzesadkowym (cztery przesadki I, cztery II i cztery III). Jednakże praca niniejsza omawia tylko plankton z lat 1958—1960. Wyniki z lat następnych, ze względu na wprowadzenie innego typu nawożenia zostaną przedstawione oddzielnie. W 1958 r. badano tylko plankton przesadek I, ponieważ przesadki II były jeszcze w budowie. W następnych dwóch latach badano wszystkie stawy. Wyniki badań z przesadek III, ze względu na inne okresy ich zalania (także w zimie) i dużą obfitość materiałów zostaną również podane oddzielnie.

Dziękuję uprzejmie Panu Prof. drowi Karolowi Starmachowi za powierzenie mi powyższego tematu do opracowania oraz za cenne wskazówki, udzielane mi w toku pracy. Składam również serdeczne podziękowanie Pani Doc. dr Jadwidze Siemińskiej za liczne uwagi i rady przy opracowywaniu powyższego materiału, jak również za życzliwą pomoc przy oznaczaniu niektórych gatunków. Panu Prof. drowi Bronisławowi Szafranowi dziękuję uprzejmie za pomoc w oznaczaniu mchów.

Metoda pracy

Z uwagi na krótki okres zalania (ponad miesiąc) omawianych stawów przesadkowych, próby planktonu zbierano bardzo często, bo zwykle co drugi dzień lub co kilka dni. Zbieranie materiału obejmowało trzyletni cykl badań dla przesadek I, dwuletni dla przesadek II.

Z przesadek I pobierano próby od 30. V. do 2. VII. 1958 r., od 25. V. do 26. VI. 1959 r. i od 27. V. do 23. VI. 1960 r. Tylko z przesadek nr 3 i 4 rozpoczęto zbieranie materiału w pierwszym roku badań od 3. VI.

Ze wszystkich przesadek II pobierano próby od 26. VI. do 3. VIII. 1959 r. i od 2. VII. do 9. VIII. 1960 r. W badaniach uwzględniono zarówno meso-, jak mikro- i nannoplankton, opracowując równoległe pobierane próby sieciowe oraz wody niefiltrowanej.

Wiadrem planktonowym czerpano 50 litrów wody (w pięciu punktach stawu, w każdym po 10 litrów), cedząc przez siatkę planktonową z jedwabnej gazy młyńskiej nr 25. Równocześnie pobierano 100 ml wody niefiltrowanej w jednym z pięciu ustalonych punktów stawu.

Ogółem zebrano w okresie badań 104 próby planktonu sieciowego z przesadek I i 68 próbek z przesadek II oraz taką samą ilość prób planktonu niesieciowego. Zebrany materiał konserwowano na miejscu 4% formaliną, poczem utrwalano w pracowni mieszaniną 500 ml alkoholu etylowego, 400 ml wody destylowanej, 100 ml gliceryny z dodatkiem kryształka tymolu.

Próby sieciowe wykorzystano do badania objętości wilgotnej osadu, świadczącej w pewnym stopniu o wielkości produkcji masy organicznej w omawianych stawach, oznaczanej drogą sedymentacji w probówkach kalibrowanych. O stopniu zagęszczenia decydowała ilość planktonu. Zwykle zawartość prób zagęszczano do kilkudziesięciu ml. Jednak w okresach liczego występowania zwierząt niektóre próby sieciowe zagęszczano do 500 ml.

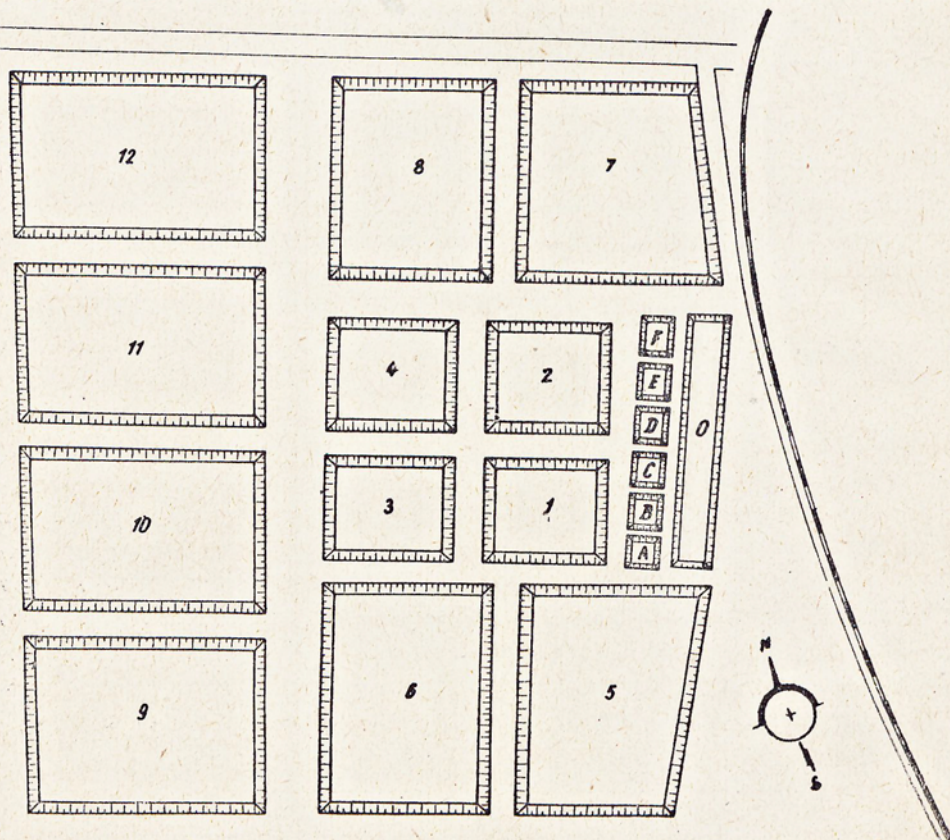
Szereg prób przeglądano na żywo w pracowni terenowej, bezpośrednio po pobraniu. Z prób sieciowych wykonano analizy ilościowe zooplanktonu przez liczenie okazów w komorze K o l k w i t z a o objętości 1 ml, a fitoplanktonu (także z wody niefiltrowanej) w komorze o objętości 0,5 ml. Liczebność glonów omówiono łącznie, po skorelowaniu wyników uzyskanych z przeliczeń obu rodzajów prób. Większość występujących okazów oznaczono do gatunku z uwzględnieniem odmian i form; niekiedy udało się określić tylko rodzaj lub przynależność do wyższej grupy systematycznej. Biomasa poszczególnych zwierząt wyliczono z liczby znalezionych organizmów i ich ciężarów standardowych, podanych przez M o r d u c h a j - B o l t o v s k o j (1954 b) oraz S t a r m a c h a (1955).

Charakterystyka stawów

W pracy niniejszej objęto badaniami cztery przesadki I (nr 1, 2, 3, 4) oraz cztery przesadki II (nr 5, 6, 7, 8); zgodnie z numeracją gospodarstwa (ryc. 1). Są to stawy nowe, położone w leżącym na równinie prawego brzegu Wisły gospodarstwie Gołysz. Powstały one w miejscu odrostowego stawu Gołysz I, o powierzchni ogroblowanej 18 ha i powierzchni produkcyjnej 11 ha, oddanego do przebudowy w 1957 r. Staw Gołysz I przed przebudową był bardzo wypłycony, a całą górną część stanowiła wierzchowina, zarośnięta manną mielec i turzycami. Po przebudowie stawu, w jego środkowej części powstały przesadki I. W miejscu dawnej wierzchowiny wybudowano przesadki II nr 5, 6, 7, a tylko przesadka II nr 8 znajduje się w dolnej części stawu pierwotnego, ze stosunkowo najmniej naruszonym dnem.

Pogłębienie przesadek miało duży wpływ na ukształtowanie ich dna. Przy przebudowie stawu warstwa mułu została częściowo usunięta, tak, że dno przesadek stanowi gliniaste podglebie stawu pierwotnego i wskutek tego jest znacznie zakwaszone (pH 4,6—5,4), (W r ó b e l, maszynopis).

Aby wzbogacić dno, zbudowane w większej części z podglebia uboższego w materię organiczną, przesadki I obsiano mieszankami ozimymi

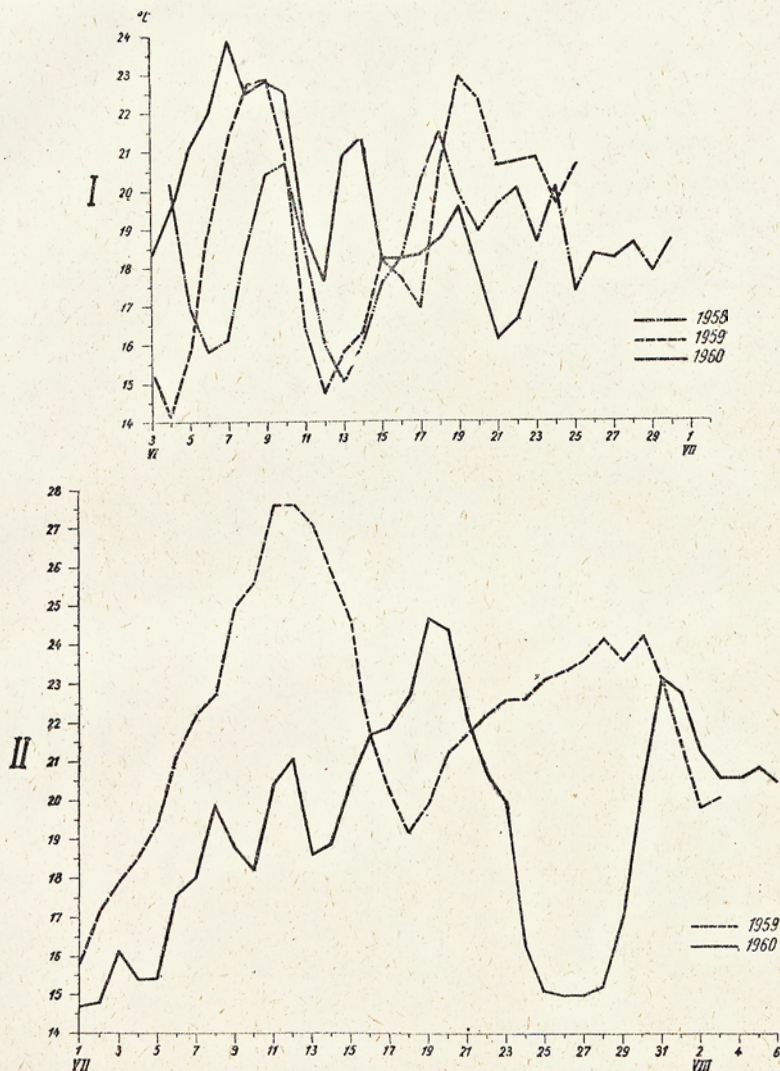


Ryc. 1. Plan sytuacyjny kompleksu stawów przesadkowych. O — ogrzewacz, A—F tarliska, 1—4 przesadki I, 5—8 przesadki II, 9—12 przesadki III

Abb. 1. Situationsplan der Streckteichgruppe. O — Vorwärmer, A—F Laichteiche. 1—4 Vorstreckteiche I, 5—8 Streckteiche II, 9—12 Streckteiche III

(żyto, pszenica, wyka ozima i inkarnatka w latach 1957/1958 i 1959/1960 oraz w 1959 r. mieszanką jara wyki z owsem). W 1959 r. obsiano również mieszanką ozimą, o podobnym jak wyżej podano składzie, dwie przesadki II (nr 7 i 8), a pozostałe (nr 5 i 6) mieszanką jara (wiosna 1960). Przed siewem mieszanek wszystkie stawy wapnowano (5 q/ha) oraz nawieziono nawozami mineralnymi w ilościach 150 kg/ha saletrzaku, 100 kg/ha superfosfatu i 100 kg/ha soli potasowej (40%). Przed zalaniem przesadek mieszanki wykoszono pasowo (około 5 m), aby zmniejszyć nie-

bezpieczeństwo wystąpienia deficytu tlenowego, wskutek szybkiego rozkładu roślinności. Przesadki I były ponadto w okresie zalania nawiezione jednorazowo superfosfatem (60 kg/ha).



Ryc. 2. Średnie dzienne temperatury przesadek I i II
Abb. 2. Mittlere Tagestemperaturen der Streckteiche I und II

Przesadki I były znacznie mniejsze (nr 1 i 2 po 0,47 ha, nr 3 — 0,42 ha, nr 4 — 0,43 ha) niż przesadki II (nr 5 i 6 po 1,18 ha, nr 7 — 1,40 ha, nr 8 — 1,36 ha). Głębokość przesadek I wynosiła około 50 cm, przesadek II od 1,00 do 1,20 m.

Z roślinności wyższej zarówno w przesadkach I, jak i II notowano głównie mannę mielec (*Glyceria aquatica* (L.) W a h l b.) oraz kilka ga-

tunków rdestu (*Polygonum aviculare* L., *P. persicaria* L., *P. mite* S c h r k., *P. minus* H u d s., *P. tomentosum* S c h r k.). W znacznych ilościach, szczególnie w partiach przybrzeżnych rozwijał się *Juncus effusus* L. Pojedynczo występowały: *Alisma plantago-aquatica* L., *Lycopus europaeus* L., *Polygonum amphibium* L., *Senecio paludosus* L., *Senecio* sp., *Bidens tripartitus* L., *Rumex hydrolapathum* H u d s., *R. maritimus* L., *R. conglomeratus* M u r r., *R. domesticus* H a r t m., *Chrysanthemum leucanthemum* L., *Myosotis palustris* (L.) N a t h o r s t, *Montia rivularis* G m e l., *Rorippa palustris* (L e y s s.) B e s s. Ponadto we wszystkich omawianych przesadkach spotykano mchy *Climacium dendroides* (L.) W e b. M o h r, *Calliergon cuspidatum* K i n d b., *Drepanocladus fluitans* (L.) W a r n s t., *D. aduncus* (H e d w.) M o e n k. i *Amblystegium riparium* (L.) B r. E u r. Największą ich ilość, głównie dwóch pierwszych gatunków notowano jednak w przesadkach I nr 3 i 4 oraz w przesadce II nr 8.

Temperatura wody (ryc. 2) wahała się w przesadkach I w 1958 r. od 15,0 do 22,6°C, w 1959 r. od 14,1 do 22,9°, w 1960 r. od 16,1 do 23,9°; w przesadkach II w 1959 r. od 15,8 do 27,6°, w 1960 r. od 14,7 do 24,7°. Średnie dzienne temperatury wody dla przesadek I były najniższe w 1958 r. (18,7°), najwyższe w ostatnim roku badań (19,6°); dla przesadek II były wyższe w 1959 (21,9°) niż w 1960 r. (19,2°; Szumiec 1964).

Do kompleksu przesadek doprowadzana jest woda z Wisły prawobrzeżną Młynówką Kiczycą. Każda przesadka ma oddzielny dopływ i odpływ.

Omawiane stawy zalewano zawsze na 10 do 14 dni przed zarybieniem. Woda w Młynówce i w doprowadzających rowach miała zawsze niższą temperaturę niż we wcześniej zalanych stawach.

Równolegle badano w tych stawach bentos (Zięba, nie opublikowane materiały) oraz czynniki fizyko-chemiczne (W ró b e l, maszynopis), które będą przedmiotem oddzielnych publikacji.

Jakościowy skład fitoplanktonu

W omawianych stawach znaleziono w ciągu trzyletnich badań 301 gatunków i 32 odmiany glonów, należących do 105 rodzajów. W 26 przypadkach udało się określić tylko rodzaj (Tabela I).

Najliczniej występowały zielenice (60%), bo aż w 180 gatunkach i 21 odmianach, reprezentujących 69 rodzajów, po nich eugleniny (15%) z 45 gatunkami i 8 odmianami z 6 rodzajów. Słabiej były reprezentowane okrzemki (11% — 34 gatunki i 2 odmiany z 17 rodzajów) i sinice (7% — 21 gatunków z 15 rodzajów). Gatunki z *Dinophyceae*, *Heterokontae* i *Chryso-phyceae* stanowiły razem zaledwie 7%.

Spośród zielenic notowano najliczniej przedstawicieli rzędu *Chlorococcales* (66%), głównie z rodzaju *Scenedesmus*. Znaczniejsza ilość gatun-

Skład jakościowy fitoplanktonu w przesadkach I (nr 1,2,3,4) i II (nr 5,6,7,8)

Qualitative Zusammensetzung des Phytoplanktons aus den Vorstreckteichen I
 (Nr. 1,2,3,4) und Streckteichen II (Nr. 5,6,7,8)

| | 1 9 5 8 | 1 9 5 9 | 1 9 6 0 |
|--|---------|-----------------|-----------------|
| Gloeocapsa turgida (Kütz.) Hollerbach | 2 | 1 | 1 2 3 4 6 |
| - minuta (Kütz.) Hollerbach | | | 3 |
| - limnetica (Lemm.) Hollerbach | 2 3 4 | 1 2 4 | 2 3 5 6 |
| Gloeocapsa sp. | 2 4 | | 2 3 |
| Aphanocapsa delicatissima West et West | | | 3 4 |
| Aphanocapsa sp. | 1 4 | | 1 2 3 |
| Microcystis aeruginosa Kütz. | 1 4 | 1 4 | 1 2 3 5 6 7 8 |
| - - flos-aquae (Wittr.) Kirchn. | | | 2 3 5 |
| Merismopedia punctata Meyen | 1 4 | 2 5 6 7 8 | 1 2 4 5 7 |
| - tenuissima Lemm. | 1 4 | 6 6 | 1 2 4 5 6 7 8 |
| - glauca (Ehr.) Næg. | 1 4 | 1 2 3 4 5 6 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| Merismopedia sp. | 1 4 | 6 | 2 3 4 5 6 7 8 |
| Aphanothece microspora (Menegh.) Rbh. | 1 | | 2 3 4 |
| Coelosphaerium Nügelianum Unger | 1 2 4 | 3 4 7 | 2 3 4 5 6 7 8 |
| Chamaesiphon incrustans Grun. | 1 | | 1 5 6 7 |
| Spirulina major Kütz. | 1 3 | 5 | |
| Oscillatoria sp. | | | 1 3 |
| Phormidium sp. | | | 5 |
| Iyngbya Lagerheimii (Möb.) Gom. | 1 4 | | 1 3 4 7 8 |
| Anabaena flos-aquae (Lyngb.) Bréb. | 1 2 3 4 | 6 7 8 | 4 5 6 7 |
| - circinalis Rbh. | | | 1 2 4 7 |
| - spiroides Kleb. | 1 2 3 4 | 7 8 | 5 6 7 8 |
| - planctonica Brunnth. | | 7 8 | 2 8 |
| Anabaena sp. | 1 2 3 4 | 2 3 4 | 1 2 4 5 6 7 8 |
| Nostoc Kihlmani (Lemm.) Elenk. | 1 | 1 3 4 7 | |
| Romeria elegans (Koczw.) Woloszyńska | | 5 | |
| - leopoliensis (Rac.) Koczw. | | 7 | |
| Gloeotrichia echinulata P. Richter | | | 8 |
| Cyanophyta n. det. | | | 1 |
| - oxyuris Schwarda | 1 2 3 4 | 1 2 4 5 6 7 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| - proxima Dangeard | 2 4 | 6 7 8 | 2 4 6 7 8 |
| - vicidis Ehr. | 4 | 2 4 5 7 | 6 |
| - spirogyra Ehr. | | 5 | 7 |
| - tripteris (Duj.) Klebs | 1 | 2 2 5 7 8 | |
| Euglena sp. div. | 1 2 4 | 2 4 5 6 7 8 | 1 3 5 6 7 8 |
| Colacium vesiculosum Ehr. | | 2 | 1 3 5 5 |
| Lepocinclis ovum (Ehr.) Lemm. | | 3 | 5 |
| - - var. major Conr. | | 2 3 | 5 |
| - teres (Schmitz) France | | 3 | 1 3 |
| - fusiformis (Carter) Lemm. | | 3 | |
| Lepocinclis sp. div. | | 1 6 | 1 |
| Phacus acuminatus Stokes | 2 3 | 3 5 | |
| - alatus Klebs | | 5 | |
| - tortus (Lemm.) Skv. | 1 | 4 5 6 8 | 5 8 |
| - caudatus Hübner | | 3 4 5 6 7 8 | |
| - triquetus (Ehr.) Duj. | 3 4 | 3 4 5 6 7 8 | 4 |
| - orbicularis Hübner | | 3 4 5 6 7 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| - longicauda (Ehr.) Duj. | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 6 7 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| - trypanon Pochm. | | 5 6 7 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| - helicoides Pochm. | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 6 7 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| - hispidula (Eichw.) Lemm. | | 6 7 8 | 4 5 6 7 |
| - pleuronectes (Müll.) Duj. | 1 3 | 1 2 3 4 5 6 7 8 | 4 5 6 7 |
| - pyrum (Ehr.) Stein | 4 | 4 6 8 | 3 4 5 6 8 |
| Phacus sp. div. | | 4 6 8 | 3 4 5 6 8 |
| Trachelomonas Niklewskii Drež. | 2 3 4 | 1 3 5 6 8 | 5 6 7 8 |
| - armata Stein | 3 4 | 1 3 5 6 8 | 5 6 7 8 |
| - Dangeardiana Defl. | 1 | 2 5 6 8 | |
| - - var. glabra (Playf.) | | 2 | |
| - dubia Swir. et Defl. | 2 3 | 4 | 8 8 |
| - - var. lata Defl. | | 4 | 8 |
| - conica Playf. | | 5 7 | |
| - Dybowski Drež. | | 4 | |
| - plenctonica Swir. | 1 3 3 | 8 8 | 1 3 4 5 8 |
| - - var. oblonga Drež. | | 8 | 4 5 |
| - euchlora (Ehr.) Drež. | | 8 | 5 |
| - Reinhardi Swir. | | 3 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| - hispida (Perty) Stein em. Defl. | 1 2 3 4 | 1 2 3 5 6 7 8 | 1 2 4 5 6 7 8 |
| - - var. coronata Lemm. | 4 | 1 | 4 5 6 7 8 |
| - abrupta (Swir.) Defl. | | 5 5 | |
| - - var. obesa (Playf.) Defl. | | 5 | |
| - crebea (Kell.) Defl. | 4 | 5 | |
| - lacustris Drež. | 2 | 3 6 | |
| - hexangulata (Swir.) Playf. | | 5 | 4 5 |
| - bulla Stein em. Defl. | 3 | 1 2 | 7 |
| - similis Stokes | | 8 | |
| - superba (Swir.) Defl. | 4 | 5 | 1 2 3 5 |
| - pulchra Swir. | 1 2 | 4 | 3 5 |
| - caudata (Ehr.) Stein | 2 4 | | |
| - scabra Playf. | 3 | 4 | 8 |
| - - var. longicollis Playf. | | 4 | |
| - - volvocina Ehr. | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 6 7 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |

Tabela I d.o.
Tabelle

| | 1958 | 1959 | 1960 |
|---|---------|-----------------|-----------------|
| <i>Trachelomonas verrucosa</i> Stokes var. <i>spirogyra</i> (Bal.) H.-Pest. | | 7 | |
| <i>Trachelomonas</i> sp. div. | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 6 7 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| <i>Strombomonas verrucosa</i> (Daday) Defl. | | 5 | |
| <i>Strombomonas</i> sp. div. | 3 4 | 5 6 | 2 |
| <i>Bicoeca petiolata</i> (Stein) E.G. Pringsh | 3 | | |
| <i>Peridinium cinctum</i> Ehr. | 1 2 3 | 1 2 3 4 6 7 8 | |
| - <i>tabulatum</i> Cl. et Lachm. | | 1 2 | |
| <i>Peridinium</i> sp. | | 2 4 5 6 | |
| <i>Gymnodinium</i> sp. | | 6 | |
| <i>Ceratium hirundinella</i> Duj. | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 6 7 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| - <i>coarctatum</i> Cl. et Lachm. | | | 6 |
| <i>Merionospaera spinosa</i> Prescott | 4 | 5 7 | |
| <i>Gleobotrys limneticus</i> G.M. Smith (Pascher) | | 4 5 6 | 1 |
| <i>Gleobotrys</i> sp. | 1 2 | 4 5 6 7 8 | |
| <i>Characiopsis cylindrica</i> (Lamb.) Lemm. | 3 4 | | 3 6 |
| - <i>pyriformis</i> (A. Braun) Borzi | | 5 6 8 | 1 |
| - <i>minuta</i> Lemm. (Borzi) | | 5 6 8 | |
| - <i>tuba</i> Lemm. | 3 4 | | |
| <i>Ophiocytium cochleare</i> Braun | | 2 | |
| - <i>capitatum</i> Wolle | 1 2 | 5 | 1 3 6 |
| - - var. <i>longispinum</i> (Moeb.) Lemm. | | | 2 3 |
| - <i>parvulum</i> (Perty) A. Braun | | 2 | |
| <i>Ophiocytium</i> sp. | | 2 8 | |
| <i>Tribozona</i> sp. | 1 4 | 3 4 7 8 | 5 7 8 |
| <i>Mallomonas caudata</i> Iwanoff | | 2 | 7 |
| - <i>producta</i> Iwanoff | | 8 | 7 |
| <i>Mallomonas</i> sp. | | 8 8 | |
| <i>Synura uvella</i> Ehr. | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 6 7 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| <i>Uroglena volvox</i> Ehr. | | 3 | |
| <i>Dinobryon bavaricum</i> Imhof | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 7 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| - <i>divergens</i> Imhof | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 6 7 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| - <i>sertularia</i> Ehr. | 1 | 1 | 5 6 7 8 |
| - <i>sociata</i> Ehr. | 2 3 4 | | 6 6 |
| <i>Melosira granulata</i> (Ehr.) Ralfs | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 6 7 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| - - var. <i>angustissima</i> (O.F. Müll.) Hust. | 1 2 | 1 2 7 7 8 | 1 3 3 4 5 6 7 8 |
| - <i>varians</i> Ag. | 1 2 3 | 2 5 6 7 8 | 3 3 4 5 6 7 8 |
| <i>Melosira</i> sp. | 3 4 | 2 3 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| <i>Tabellaria flocculosa</i> Kütz. | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 6 7 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| - <i>fenestrata</i> (Lyngb.) Kütz. | | 1 | 5 6 7 8 |
| <i>Meridion circulare</i> Ag. | | 4 | 7 8 |
| <i>Diatoma vulgare</i> Bory | 1 2 4 | 1 3 4 7 | 1 2 3 7 |
| - <i>elongatum</i> (Lyngb.) Ag. | 2 4 | 2 4 | 1 5 |
| <i>Diatoma</i> sp. div. | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 7 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| <i>Fragilaria crotonensis</i> Kitton | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 7 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| - <i>capucina</i> Desmaz. | 1 2 | 1 2 3 4 5 6 7 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| - <i>construens</i> (Ehr.) Grun. | 1 | 2 8 | 1 2 3 7 8 |
| - <i>viridescens</i> Ralfs | | 2 | 1 2 3 7 8 |
| <i>Fragilaria</i> sp. div. | 1 3 4 | 1 2 3 4 7 8 | 1 2 3 4 6 7 8 |
| <i>Synedra ulna</i> (Nitzsch.) Ehr. | 1 2 3 4 | 1 2 4 | 1 2 3 5 6 7 8 |
| - <i>capitata</i> Ehr. | 1 | 1 | 1 2 5 8 |
| - <i>acus</i> Kütz. | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 6 7 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| - <i>parasitica</i> (W.Sm.) Hust. var. <i>subconstricta</i> Grun. | | | 5 7 8 |
| <i>Synedra</i> sp. div. | 1 2 3 | 1 2 3 4 7 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| <i>Asterionella formosa</i> Hass. | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 6 7 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| <i>Rumotia lunaris</i> (Ehr.) Grun. | 1 | | 1 2 3 4 4 |
| <i>Rumotia</i> sp. div. | 1 2 4 | 3 4 | 1 2 3 4 5 7 8 |
| <i>Achnanthes</i> sp. div. | 1 2 3 | 1 2 4 5 7 8 | 1 2 3 4 5 7 8 |
| <i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kütz.) Rbh. | 3 | | 1 2 5 |
| - <i>attenuatum</i> (Kütz.) Rbh. | 1 | | 2 2 |
| <i>Navicula cryptocephala</i> Kütz. | 1 3 | 1 2 3 4 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| - <i>viridula</i> Kütz. | 2 3 4 | 1 2 3 4 6 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| - <i>radiosa</i> Kütz. | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 6 7 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| - <i>dicophala</i> (Ehr.) W.Sm. | 2 3 4 | 1 2 3 4 5 7 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| <i>Navicula</i> sp. div. | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 6 7 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| <i>Pinnularia microstauron</i> (Ehr.) Cleve | 1 2 3 4 | 2 3 4 5 6 7 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| - <i>viridis</i> (Nitzsch.) Ehr. | 1 2 4 | 1 2 3 4 5 7 | 1 2 3 4 5 7 8 |
| - <i>gentilis</i> (Donkin) Cleve | | 1 2 3 5 | 1 2 3 4 5 8 |
| - <i>gibba</i> Ehr. | 1 4 | 2 | 1 2 3 4 5 8 |
| <i>Pinnularia</i> sp. div. | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 6 7 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| <i>Amphora ovalis</i> Kütz. | 1 2 3 3 | | 1 2 3 3 5 7 7 |
| <i>Cymbella cistula</i> (Hempr.) Grun. | 2 3 | 1 2 4 6 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| - <i>ventricosa</i> Grun. | 2 3 | 1 2 3 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| <i>Cymbella</i> sp. div. | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 6 7 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| <i>Nitzschia sublinearis</i> Hust. | 1 2 | | 2 3 5 6 7 8 |
| - <i>sigmoidea</i> (Ehr.) W. Sm. | 1 | 4 | 2 5 6 7 8 |
| - <i>acicularis</i> W. Sm. | | 4 | 5 6 7 8 |
| <i>Nitzschia</i> sp. div. | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 6 7 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| <i>Cyrtopleura sola</i> (Bréb.) W.Sm. | | 2 4 | 1 5 6 |
| <i>Sarirella robusta</i> Ehr. | | 2 4 | 1 5 6 7 8 |
| <i>Bacillariophyta</i> n. det. | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 6 7 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| <i>Chlamydomonas</i> sp. | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 6 7 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| <i>Phacodus lenticularis</i> (Ehr.) | 2 4 | 5 | 3 6 7 |
| <i>Genium pectinale</i> Müll. | 2 4 | | 3 6 7 |
| - <i>sociata</i> (Duj.) Wasmig. | 2 4 | | 3 6 7 |
| <i>Pandorina worum</i> Bory | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 6 7 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |

Tabela I d.c.
Tabelle

| | 1958 | 1959 | 1960 |
|---|---------|-----------------|-----------------|
| Eudorina elegans (L.) Ehr. | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 6 7 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| Volvox aureus Ehr. | 1 4 | 1 2 3 4 5 6 7 8 | 2 3 5 6 7 8 |
| - globator Ehr. | | 6 | 5 |
| Sphaerocystis Schroeteri Chod. | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 6 7 8 | 1 2 3 4 5 7 8 |
| Gloeocystis gigas Kütz. Lagerh. | | | 2 3 5 |
| - planctonica (Näg.) Lemm. | 2 | 5 6 | |
| - vesiculosa Næg. | | | 5 |
| Palmodictyon varium (Næg.) Lemm. | 3 | | |
| Asterococcus superbus (Cienk.) Sch. | 1 4 | 3 | |
| Tetraspora sp. | | | 2 |
| Chlorangium sp. | 1 | 1 2 3 6 8 | 1 3 5 6 7 8 |
| Dosmatractum indutum (Geitl.) Pasch. | 4 | 5 | |
| - delicatissimum Korschik. | | 4 | |
| Golenkinia radiata Chodat | 2 | | |
| Treubaria setigerum (Archer) G.M. Smith | 3 | 5 | |
| - varia Tiff. et Ahlstr. | 1 | | |
| Bitrichia ollula Fott | 2 | | |
| Dispora crucigenioides Printz | | | 3 |
| Elakatothrix viridis (Snow) Printz | | 4 | |
| - gelatinosa Wille | | | 1 |
| - acuta Pascher | | | 8 |
| - gloeocystiformis Korschik. | | 7 | |
| - lacustris Korschik. | | | 5 |
| Characium gracillipes Lamb. | 1 | 2 4 6 | 1 3 4 5 6 7 |
| - limeticum Lemm. | | 4 | 1 2 3 5 7 |
| - obtusum A. Braun | | | 3 4 |
| - Rabenhorstii De Toni | | 2 5 | 1 2 4 5 6 7 |
| - stipitatum (Bachm.) Wille | 1 | 2 | |
| Hydrarium variabile Korschik. | | 4 | |
| Pediastrum araneosum (Racib.) G.M. Smith | | 1 2 4 5 8 | 4 5 8 |
| - var. rugulosum (G.S.West) G.M. Smith | | 3 | 3 8 |
| - biradiatum Meyen | 3 | 2 3 | 3 |
| - var. emarginatum A. Braun | | 4 6 7 8 | 5 6 7 8 |
| - Boryanum (Turp.) Menegh. | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 6 7 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| - duplex Meyen | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 6 7 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| - var. clathratum (A. Braun) Lag. | 3 | 1 4 | 3 4 |
| - var. reticulatum Lag. | 2 3 4 | 1 2 3 | 3 4 7 8 |
| - var. cornutum Racib. | 1 2 4 | 2 3 4 | 1 7 8 |
| - simplex (Meyen) Lemm. | 3 | | 4 7 |
| - tetras (Ehr.) Raifs | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 6 7 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| Sorastrum spinulosum Næg. | 1 4 | | 1 2 4 5 |
| Coelastrum cambrium Archer | 1 | 1 8 | 1 2 4 8 |
| - microporum Næg. | 3 | 1 | 2 4 5 8 |
| - proboscideum Bohl. | 1 2 4 | 1 2 3 4 6 8 | |
| - reticulatum (Dang.) Senn. | 2 4 | | |
| Bobryococcus Braunii Kütz. | 4 | | 1 2 5 6 7 8 |
| Chlorella vulgaris Beyerinck | 1 | | |
| Westella botryoides (W.West) de | 1 2 3 | 6 8 | 3 4 |
| Dictyosphaerium pulchellum Wood | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 6 7 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| Planctosphaeria gelatinosa G.M. Smith | | | 1 2 3 4 |
| Oocystis elliptica W. West | 4 | | 1 4 5 6 7 8 |
| - gigas Archer | | | 7 8 |
| - lacustris Chodat | 2 4 | | |
| Oocystis sp. | 1 4 | | 1 2 5 6 7 8 |
| Dimorphococcus lunatus A. Braun | 1 4 | | 1 6 |
| Ankistrodesmus convolutus Corda | | | 2 |
| - minutissimus Korschik. | 1 | 4 | |
| - pseudomirabilis Korschik. | 1 2 | 4 6 7 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| - var. spiralis Korschik. | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 6 7 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| - falcatus (C.) Raifs | 1 2 3 4 | 6 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| - var. acicularis G.S. West | | | 5 |
| - var. stipitatum Lemm. | | | 2 8 |
| - spiralis (Turner) Lemm. | | | 1 |
| - fusiformis Corda | 2 3 | 1 2 4 5 6 | 1 2 3 5 6 8 |
| - setigerus (Schroed.) Lemm. | 1 | | 1 |
| - longissimus (Lemm.) Wille | 1 2 4 | 1 3 4 5 7 8 | 1 2 4 6 8 |
| - angustus Bern | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 6 7 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| Ankistrodesmus sp. div. | 1 2 3 4 | | 2 8 |
| Nephrochlamys subsolitaria (West) Korschik. | 1 | | |
| - rotunda Korschik. | 1 | | |
| - allanthoidea Korschik. | 2 | 3 | |
| - Willeana (Printz) Korschik. | 3 | 6 7 | 2 3 5 5 5 6 8 |
| Schroederia Judayi G.M. Smith | | | 3 3 5 5 5 |
| - setigera (Schroed.) Lemm. | 1 | | |
| Selenastrum gracile Reinsch | 2 | 8 | 2 5 5 6 8 |
| - minutum (Næg.) Coll. | | | |
| - Westii Smith | 1 2 4 | | |
| - Bibraianum Reinsch | 1 | | 5 8 |
| Selenastrum sp. | 2 4 | 6 7 | 7 8 |
| Dichotomococcus curvatus Korschik. | | | |
| Kirchneriella lunaris (Kirchn.) Moeb. | 2 4 | | 1 2 4 6 |
| - contorta (Schmidle) Bohl. | | | |
| - cornuta Korschik. | | 5 | |
| - subsolitaria G.S. West | | | 1 2 3 4 6 |
| - cbesa (West) Schmidle | 4 | 5 6 | |
| - intermedia Korschik. var. major Korschik. | | | |
| Kirchneriella sp. div. | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 6 7 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| Protococcus viridis Agarh. | 1 | 5 | |

| | 1958 | 1959 | 1960 |
|---|---------|-----------------|-----------------|
| Quadrigula lacustris G.M. Smith | | | 4 8 |
| - Chodatii (Tan.-Ful.) G.M. Smith | | 5 | |
| Tetraëdron arthrodesmiforme (W.West) Wol. | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 6 7 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| - caudatum (C.) Hansg. | | 3 | 8 |
| - hastatum (Reinsch) Hansg. | 1 | 8 | |
| - limneticum Borge | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 6 7 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| - minimum (A. Braun) Hansg. | | 4 | |
| - trigonum (Näg.) Hansg. | | | 6 |
| - planctonicum G.M. Smith | | 7 | |
| - regulare Kütz. var. bifurcatum Wille | | | 5 |
| - constrictum G. M. Smith | | 3 5 8 | 6 |
| Tetraëdron sp. div. | | | 3 |
| Lagerheimia quadriseta (Lemm.)G.M. Smith | | | 7 |
| - wratislaviensis Schroeder | 1 3 | | 2 |
| - longiseta (Lemm.) Prentz | | 6 | |
| - minor Pott | | | 5 |
| Diacanthos belenophorus Korschik. | | 5 | |
| Golenkinopsis longispina Korschik. | | 5 | |
| Scenedesmus abundans (Kirch.) Chod. | 1 | 1 2 4 5 | 1 2 4 5 6 |
| - - var. longicauda G.M. Smith | 1 | 3 4 | 2 |
| - - opoliensis Richt. | | | 4 |
| - acuminatus (Lag.) Chod. | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 6 7 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| - - var. biseriatus Reinh. | 2 4 | 7 | 2 |
| - - var. tortuosus Skuja | | | 3 |
| - acutiformis Schroed. | 1 4 | 1 2 | 5 |
| - arcuatus Lemm. | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 6 7 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| - bijuga (Turp.) Lagerh. | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 6 7 8 | 2 3 4 5 6 7 8 |
| - - var. radiatus Hansg. f. | | 3 5 | |
| - - var. altermans (Reinsch.) Borge | | 4 5 | 6 |
| - brasiliensis Bohl. | | 4 5 | 1 2 |
| - dimorphus (Turp.) Kütz. | 1 3 | 1 7 | 4 5 6 7 8 |
| - obliquus (Turp.) Kütz. | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 6 7 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| - antennatus Bréb. | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 6 7 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| - falcatus Bréb. | 1 | 1 2 3 4 5 6 | 2 |
| - ecornis (Ralfs) Chod. | 1 | 1 2 3 4 5 6 | 2 |
| - - var. flexuosus Lemm. | 1 3 | | |
| - - rostrato-spinosus Chod. | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 6 7 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| - - quadricauda Chod. | 2 4 | 8 | |
| - - var. maximus West et West | 1 2 4 | 1 2 | 1 3 4 5 |
| - - var. Westii G.M. Smith | 1 3 4 | 1 2 3 4 5 6 7 8 | 1 4 5 6 7 8 |
| Scenedesmus sp. div. | 1 2 | 4 | |
| Didymocystis planctonica Korschik. | 2 | 4 | |
| Didymocystis sp. | 1 2 4 | 2 4 5 | |
| Tetralanthos Lagerheimii Teiling | | 5 | |
| Micractinium quadriseta (Lemm.)G.S. Smith | | | |
| Actinastrum Hantzschii Lagerh. | 2 4 | 4 | 1 2 3 4 5 6 |
| Leuterboniella elegantissima Schmidle | 2 | 4 5 8 | |
| Crucigonia minima Brunnth. | 1 2 4 | 1 4 6 7 8 | 1 2 3 4 5 7 |
| - quadrata Morren | 3 | | 2 3 4 5 6 |
| - epiculata (Lemm.) Schmidle | 1 2 4 | 1 4 7 | 2 3 4 5 7 |
| - fenestrata Schmidle | | | 3 4 5 6 7 8 |
| - rectangularis (A. Braun) Gay | 1 2 3 4 | 1 2 4 5 6 7 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| - trapedia (Kirchn.) West et West | 1 2 3 4 | 3 4 5 6 7 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| - emarginata (West) Schmidle | 1 3 4 | | 3 4 5 6 7 8 |
| Tetrastrum staurogeniaforma (Schr.) | 2 3 | 5 | |
| - triacanthum Korschik. | | | 2 |
| - glabrum (Roll) Ahlstr. et Tiff. | | 5 | |
| - heteracanthum (Nordstr.) Chod. | 3 | | |
| - hastiferum (Arnoldi) Korschik. | 2 3 | | |
| Micractinium pusillum Fresenius | 1 2 | 3 4 5 | 2 5 6 8 |
| Ulothrix sp. | 1 2 4 | 5 | 7 8 |
| Microspora sp. | | | 3 |
| Stigeoclonium lubricum Kütz. | | | |
| Draparnaldia glomerata (Vauch.) Ag. | 3 4 | 1 2 6 8 | |
| Cladophora sp. | | 5 6 | 5 |
| Oedogonium sp. div. | 1 2 | | 5 6 |
| Bulbochaete sp. | | | 5 6 |
| Roya obtusa var. montana West et West | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 6 8 | 1 4 5 6 7 8 |
| Zygnema sp. | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 6 8 | 1 3 4 5 6 7 8 |
| Spirogyra sp. div. | | | 5 6 7 8 |
| Closterium acerosum (Schrank) Ehr. | 1 4 | 5 6 8 | 6 7 8 |
| - gracile Bréb. | 1 | 2 5 6 8 | 7 |
| - Ehrenbergii Menegh. | 2 | 1 2 3 4 5 6 8 | 5 6 |
| - lineatum Ehr. | 1 4 | | |
| - Leibleinii Kütz. | 1 | 2 5 6 | 5 7 |
| - lanceolatum Kütz. | | | 6 7 |
| - moniliferum (Bory) Ehr. | 2 | 2 4 | 5 6 7 |
| - acutum Bréb. | 1 3 4 | | |
| - Kützingii Bréb. | 1 4 | 3 4 6 | 1 3 4 5 6 |
| - venus Kütz. | | | 5 6 7 |
| Closterium sp. div. | 1 3 4 | 2 4 5 6 | 5 6 7 |
| Pleurotaenium Ehrenbergii Bary | 1 2 | 4 5 6 | |
| - trabecula (Ehr.) Næg. | 3 4 | 4 5 | 7 8 |
| Euastrum denticulatum (Kirchn.) Wolle | | | 5 7 8 |
| - bidentatum Næg. | | 4 | 4 5 6 7 8 |
| - Turnerii West | | 4 | 5 6 7 8 |
| - verrucosum Ehr. | | | 5 6 7 8 |
| - - var. alatum Wolle | 2 | 6 7 | 5 6 8 |
| - germanicum Schmidle | | 5 | 5 6 |
| - insulare (Wittr.) Roy | | | 5 6 |

Tabela I d.c.
Tabelle I

| | 1958 | 1959 | 1960 |
|---|---------|-----------------|-----------------|
| <i>Cosmarium Botrytis</i> Menegh. | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 6 7 8 | 2 3 4 5 6 7 8 |
| - granatum Bréb. | 2 | 6 | 5 |
| - subtumidum Nordst. | 2 4 | 1 2 3 4 7 | 2 3 6 7 |
| - obtusatum Schmidle | 2 3 | | |
| - Meneghini Bréb. | 1 4 | 1 4 7 | 1 2 4 5 8 |
| - protractum (Näg.) de Bary | | 2 | 4 5 6 |
| - subprotumidum Nordst. | 1 2 3 | 2 7 | 2 7 |
| - Turpinii Bréb. | 1 3 | 1 2 3 4 5 6 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| - suberenatum Hantzsch. | 1 2 4 | 1 6 | 6 7 8 |
| - undulatum Corda | 1 2 4 | 2 3 4 | 1 2 3 4 6 7 8 |
| - obtusatum Schmidle | 1 | 2 4 | 1 2 3 4 6 7 8 |
| - phaseolus Bréb. | 1 3 4 | | 1 |
| - tetraophthalmum Bréb. | | 7 | |
| - Broomei Thwaites | | 5 | |
| - quadrum Lund | 1 3 4 | 5 | 1 5 7 8 |
| <i>Cosmarium</i> sp. div. | 4 | | |
| <i>Arthrodesmus triangularis</i> Lagerh. | | 7 | 2 4 5 6 8 |
| - convergens Ehr. | | 7 8 | |
| - incus (Bréb.) Hass. | | 1 | |
| - var. extensus Andersson | | 4 5 7 8 | 5 6 7 8 |
| <i>Xanthidium antilopaeum</i> (Bréb.) Kütz. | 1 2 3 | 1 2 3 4 5 6 7 8 | 2 7 8 |
| <i>Staurastrum alternans</i> Bréb. | | 2 | 1 5 6 7 8 |
| - gracile Ralfs | 1 3 | 2 6 | 2 4 5 7 8 |
| - pilosum Archer | 1 2 3 | 4 6 | 1 2 4 5 7 8 |
| - polymorphum Bréb. | 2 | | |
| - lunatum Ralfs | 1 2 3 | 4 6 | 2 7 8 |
| - tetracerum (Kütz.) Ralfs | 2 | | 2 4 5 7 8 |
| - var. validum West | 1 3 | 6 | 2 2 7 8 |
| - paradoxum Meyen | | | 1 2 |
| - Manfeldtii Delp. | | | 1 4 5 8 |
| - dejectum Bréb. | 2 | 3 4 7 | 1 4 5 8 |
| - furcigerum Bréb. | | 7 | 1 4 5 8 |
| - apiculatum Bréb. | 1 2 3 | 5 6 7 | 2 4 5 7 8 |
| - vestitum Ralfs | 1 2 3 4 | 2 3 4 5 6 7 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| - denticulatum (Näg.) Archer. | 1 2 3 | 2 3 4 5 6 7 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| <i>Staurastrum</i> sp. div. | 4 | | |
| <i>Hyalotheca dissiliens</i> Bréb. | 1 3 | 2 3 4 5 6 7 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| <i>Desmidiium Swartzii</i> Ag. | 2 | 2 3 5 7 | 1 3 4 5 6 7 8 |
| <i>Conjugales</i> n. det. | | | |

ków przypadła też na rodzaje *Pediastrum*, *Ankistrodesmus*, *Tetraëdron* i *Crucigenia*. Także w rzędzie *Conjugales* notowano dużą różnorodność gatunków (29%), zwłaszcza w rodzajach *Cosmarium*, *Staurastrum*, *Closterium* i *Euastrum*. Uderzająco skąpa była natomiast liczba gatunków w pozostałych rzędach.

Z *Bacillariophyceae* największe zróżnicowanie gatunków wykazywały rodzaje *Navicula*, *Pinnularia*, *Nitzschia*, *Fragilaria* i *Synedra*.

W gromadzie *Euglenophyceae*, przy ogólnej dość znacznej różnorodności notowano najczęściej gatunki z rodzajów *Trachelomonas* i *Phacus*.

Z *Cyanophyceae* za ważniejsze uznano przedstawicieli rodzajów *Anabaena* i *Merismopedia*.

Dinophyceae, *Heterokontae* i *Chrysophyceae* pod względem różnorodności gatunków nie miały większego znaczenia.

Rozpatrując ilości gatunków z całego okresu badań tzn. z lat 1958—1960 dla przesadek I i 1959—1960 dla przesadek II stwierdzono, że zróżnicowanie w obrębie grup systematycznych układało się podobnie we wszystkich przesadkach. Większe jednak bogactwo gatunków wykazywały przesadki I w porównaniu z zalanymi miesiąc później przesadkami II. Zaobserwowano też pewne różnice w poszczególnych latach. W przesadkach I, zwiększanie lub zmniejszanie się ilości gatunków wynosiło w okresie ba-

dań od 1 do 49. Szczególnie wyraźne różnice stwierdzono w przesadce I nr 1, w której ilość gatunków spadła ze 134 w 1958 r. do 85 w 1959 r. W przesadkach II w pierwszym roku zalania notowano zawsze mniejszą różnorodność gatunków niż w roku następnym (tabela II). Różnice w ilości gatunków wynosiły od 20 (przesadka II nr 6) do 28 (przesadka II nr 7).

Tabela
Tabelle II

Spektrum florystyczne (liczby oznaczają ilość gatunków)
Floristisches Spektrum (die Zahlen geben die Anzahl der Arten an)

| rok - Jahr | przesadki I Vorstreckteiche I | | | | | | | | | | | | przesadki II Streckteiche II | | | | | | | |
|-------------------|----------------------------------|-----|-----|-----|------|-----|----|-----|------|-----|----|----|---------------------------------|----|----|----|------|-----|-----|-----|
| | 1958 | | | | 1959 | | | | 1960 | | | | 1959 | | | | 1960 | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Cyanophyceae | 14 | 7 | 5 | 2 | 5 | 6 | 4 | 6 | 10 | 14 | 11 | 11 | 4 | 5 | 7 | 5 | 11 | 11 | 9 | 9 |
| Euglenophyceae | 12 | 13 | 16 | 15 | 11 | 12 | 14 | 13 | 9 | 6 | 10 | 10 | 22 | 12 | 14 | 15 | 16 | 9 | 11 | 13 |
| Dinophyceae | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 4 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| Heterokontae | 3 | 2 | 2 | 5 | - | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | - | 6 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Chrysophyceae | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 5 | 5 | 5 | 6 | 4 |
| Bacillariophyceae | 23 | 19 | 18 | 17 | 16 | 21 | 14 | 19 | 20 | 29 | 19 | 14 | 9 | 11 | 12 | 13 | 24 | 20 | 23 | 17 |
| Chlorophyceae | 76 | 67 | 53 | 69 | 46 | 54 | 41 | 66 | 53 | 67 | 52 | 55 | 66 | 56 | 43 | 40 | 75 | 64 | 60 | 60 |
| razem - zusammen | 134 | 114 | 100 | 114 | 85 | 104 | 80 | 112 | 99 | 123 | 99 | 94 | 112 | 92 | 83 | 82 | 133 | 112 | 111 | 105 |

Do gatunków charakterystycznych dla przesadek I i II, spotykanych prawie we wszystkich próbach z całego okresu badań, należały: *Synura uvella*, *Dinobryon divergens*, *Melosira granulata*, *Tabellaria flocculosa*, *Synedra acus*, *Pandorina morum*, *Eudorina elegans*, *Pediastrum Boryanum*, *P. duplex*, *P. tetras*, *Dictyosphaerium pulchellum*, *Ankistrodesmus pseudomirabilis* var. *spiralis*, *A. falcatus* i *Scenedesmus quadricauda*. Charakterystyczne tylko dla przesadek I były *Dinobryon bavaricum*, *Fragilaria crotonensis* i *Scenedesmus acuminatus*, dla przesadek II *Fragilaria capucina*, *Volvox aureus*, *Crucigenia tetrapedia* i *Cosmarium Botrytis*.

W obrębie wyróżnionych gatunków notowano mniejsze lub większe wahania ilościowe w poszczególnych terminach. Wiele z nich można było równocześnie zaliczyć do bardzo licznie występujących w planktonie. Większość gatunków notowano jednak w poszczególnych stawach sporadycznie.

W planktonie badanych stawów, mimo krótkotrwałego okresu ich zalania, obserwowano pewną zgodność w występowaniu znacznej ilości gatunków. Zwraçało np. uwagę liczne występowanie zielenic dopiero po pewnym czasie od momentu zalania; ich maksymalny rozwój przypadał z reguły między 6 a 23. VI. w przesadkach I, między 9. VII. a 3. VIII. w przesadkach II, tj. w drugiej połowie ich użytkowania, niekiedy nawet prawie po upływie miesiąca, przed opuszczaniem wody. Wchodziły tu głównie w grę gatunki z rodzajów *Ankistrodesmus*, *Scenedesmus*, *Crucigenia*, *Tetraëdron*, *Dictyosphaerium*, *Kirchneriella* i *Actinastrum*. Natomiast obfity rozwój większości notowanych gatunków *Bacillariophyceae*, bądź *Chry-*

sophyceae (głównie *Dinobryon divergens* i *D. bavaricum*) przypadał często zaraz po zalaniu stawów lub w początkowym okresie, tj. w pierwszych dziesięciu dniach. Ta okresowość rozwoju była raczej stała, powtarzała się bowiem z roku na rok.

Jakościowy skład zooplanktonu

Ogółem, w okresie prowadzonych badań oznaczono 81 gatunków i 2 odmiany zwierząt, należących do 45 rodzajów. Pod względem ilości gatunków pierwsze miejsce przypadało wrotkom (69%), następne wioślarkom (22%). Pozostałe dwie grupy zwierząt wykazywały najmniejsze zróżnicowanie jakościowe.

Z wrotków największą różnorodność wykazywały rodzaje *Brachionus* i *Lecane*; u wioślarek rodzaje były zwykle reprezentowane przez pojedyncze gatunki. W okresie badań ogólna liczba gatunków zwierząt oraz zróżnicowanie w obrębie wyróżnionych grup, układały się podobnie we wszystkich stawach. W poszczególnych latach wystąpiły natomiast wyraźne zmiany ilości gatunków (tabela III). Największe zmiany dotyczyły przed-

Tabela III
Tabelle III

Spektrum faunistyczne (liczby oznaczają ilość gatunków)
Faunistisches Spektrum (die Zahlen geben die Anzahl der Arten an)

| rok - Jahr Nr | przesadki I Vorstreckteiche I | | | | | | | | | | | | przesadki II Streckteiche II | | | | | | | |
|---------------------|----------------------------------|----|----|----|------|----|----|----|------|----|----|----|---------------------------------|----|----|----|------|----|----|----|
| | 1958 | | | | 1959 | | | | 1960 | | | | 1959 | | | | 1960 | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Protozoa | 5 | 8 | 7 | 6 | 1 | 3 | 6 | 5 | 1 | 1 | 4 | 3 | 9 | 7 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 4 |
| Rotatoria | 23 | 22 | 23 | 27 | 14 | 15 | 14 | 18 | 13 | 17 | 12 | 14 | 17 | 29 | 13 | 10 | 17 | 13 | 13 | 11 |
| Cladocera | 6 | 10 | 7 | 5 | 8 | 9 | 8 | 9 | 6 | 7 | 12 | 11 | 8 | 10 | 6 | 8 | 9 | 10 | 12 | 8 |
| razem - zusammen | 34 | 40 | 37 | 38 | 23 | 27 | 28 | 32 | 20 | 25 | 28 | 28 | 34 | 46 | 22 | 19 | 27 | 26 | 26 | 23 |

stawicielei *Rotatoria* i *Cladocera*. Ilość gatunków wrotków, największa we wszystkich stawach w pierwszym roku zalania, ulegała redukcji w latach następnych, gdy tymczasem ilość gatunków wioślarek wzrastała. Największy ubytek gatunków *Rotatoria* w 1960 r. w porównaniu z 1958 r. notowano w przesadkach I nr 1, 3 i 4, najmniejszy w przesadce I nr 2. Ilość gatunków *Cladocera* wzrastała we wszystkich przesadkach I, najwyraźniej w przesadkach nr 3 i 4.

Ilość gatunków wrotków we wszystkich przesadkach II zmniejszyła się także w drugim roku zalania, w porównaniu z pierwszym, najwyraźniej w przesadce II nr 6. Największy natomiast wzrost ilości gatunków *Cladocera* w 1960 r. notowano w przesadce II nr 7.

Gatunkami charakterystycznymi dla przesadek I i II, notowanymi we wszystkich próbach, z całego okresu badań były: z wrotków *Polyarthra*

Skład jakościowy zooplanktonu w przesadkach I (nr 1,2,3,4) i II (nr 5,6,7,8)

Qualitative Zusammensetzung des Zooplanktons aus den Vorstreckteichen I
(Nr. 1,2,3,4) und Streckteichen II (Nr. 5,6,7,8)

| | 1 9 5 8 | 1 9 5 9 | 1 9 6 0 |
|--|---------|-----------------|-----------------|
| <i>Diffugia limnetica</i> Levander | 2 3 4 | 5 4 5 | 1 2 . 8 |
| <i>Trichodina pediculus</i> Ehr. | 1 2 | 4 5 | 3 4 6 7 8 |
| <i>Tintinidium fluviatilis</i> S. Kent | 2 | 1 2 3 4 | |
| <i>Arceia vulgaris</i> Ehr. | 3 | 2 | 3 |
| <i>Tintinnopsis lacustra</i> Entz. | 1 3 | 4 5 6 | 3 4 6 |
| <i>Vorticella dimorpha</i> | 1 2 | 3 4 5 | 3 4 5 |
| - <i>nebulifera</i> O.F. Müll. | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 6 8 | 1 2 3 4 5 7 8 |
| <i>Zoothamnium limneticum</i> Svec. | 1 2 3 | 3 4 5 | 3 4 5 |
| <i>Trichocerca cylindrica</i> (Imhof) | 1 2 3 4 | 5 6 7 8 | 4 6 8 |
| - <i>brachyura</i> (Gosse) | 2 | 5 6 | 4 6 8 |
| - <i>tenuior</i> (Gosse) | 3 4 | 2 5 7 | |
| - <i>similis</i> Wierzejski | 1 3 4 | 3 6 7 | |
| - <i>stylata</i> (Gosse) | | 3 | |
| - <i>pusilla</i> (Jennings) | 1 2 | 5 6 | |
| <i>Dicranophorus hercules</i> Wisniewski | 1 2 3 4 | 5 6 | 8 |
| <i>Ascomorpha saltans</i> Bartsch | | 5 | |
| <i>Asplanchna herricki</i> de Guerne | 1 | | |
| - <i>pridonta</i> Gosse | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 6 7 8 | 1 2 3 4 5 6 7 |
| - <i>brightwelli</i> Gosse | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 6 7 8 | 1 2 3 4 5 6 |
| <i>Synchaeta pectinata</i> Ehr. | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 4 4 4 4 |
| - <i>oblonga</i> Ehr. | 1 2 3 4 | 2 3 4 5 6 | 1 2 3 4 4 4 4 4 |
| <i>Synchaeta</i> sp. | 1 | 2 3 4 5 6 7 8 | 2 4 5 6 7 8 |
| <i>Polyarthra vulgaris</i> Carlin | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 6 7 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| - <i>dolichoptera</i> Idelson | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 6 7 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| - <i>major</i> Burckhardt | | 5 6 7 8 | |
| - <i>euryptera</i> Wierzejski | 1 2 4 | 5 6 | 6 |
| <i>Brachionus quadridentatus</i> Hermann | 1 2 3 | 1 2 4 5 6 7 8 | 5 |
| - <i>calyciflorus</i> Falias | 1 | 5 7 | |
| - <i>rubens</i> Ehr. | 3 | 5 6 7 | 1 2 |
| - <i>budapestinensis</i> Daday | 1 2 | 5 7 | |
| - var. <i>punctatus</i> Hempel | 1 3 4 | 5 6 7 8 | |
| - <i>diversicornis</i> (Daday) | | 5 6 | 1 |
| - <i>angularis</i> Gosse | 1 2 3 4 | 2 3 | 3 4 7 |
| - <i>falcatus</i> Zacharias | 2 4 | 5 6 7 8 | |
| <i>Brachionus</i> sp. | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 6 7 8 | 2 4 5 6 |
| <i>Mytilina ventralis</i> (Ehr.) | 1 4 | | |
| <i>Mytilina</i> sp. | | | |
| <i>Platyias patulus</i> (O.F. Müll.) | | 5 6 7 8 | 5 6 7 8 |
| <i>Keratella cochlearis</i> (Gosse) | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 6 7 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| - var. <i>tecta</i> (Gosse) | 2 4 | 4 5 7 | 4 5 6 7 8 |
| - <i>quadrata</i> (O.F. Müll.) | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 6 7 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| - <i>valga</i> (Ehr.) | | 4 | |
| <i>Notholca labis</i> Gosse | | 5 6 | |
| - <i>acuminata</i> (Ehr.) | 1 | 6 | |
| - <i>striata</i> (O.F. Müll.) | 3 | | |
| <i>Anureopsis fissa</i> (Gosse) | 1 2 3 4 | 5 6 7 8 | 5 6 7 8 |
| <i>Euchlanis dilatata</i> Ehr. | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 6 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| - <i>triquetra</i> Ehr. | 1 2 4 | 1 2 3 4 | 3 4 5 6 7 8 |
| <i>Euchlanis</i> sp. | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 6 7 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| <i>Macrochaetus subquadratus</i> Perty | | 5 6 | |
| <i>Trichotria pocillum</i> Müll. | | 4 | |
| - <i>truncata</i> (Whitelegge) | 1 2 4 | 2 3 4 7 | 1 2 3 5 7 8 |
| - <i>tetractis</i> (Ehr.) | 3 4 | 2 | |
| <i>Lepadella patella</i> Müll. | 1 3 4 | 6 | 1 2 4 5 |
| <i>Colurella uncinata</i> (O.F. Müll.) | 2 3 4 | 6 6 | 1 2 3 4 5 |
| <i>Lecane luna</i> (O.F. Müll.) | 3 4 | 1 3 4 5 6 8 | 2 3 3 5 8 |
| - <i>ungulata</i> (Gosse) | 3 | 4 6 6 | 2 3 3 5 |
| - <i>pyriformis</i> (Daday) | 2 | 6 | |
| - <i>bulli</i> (Gosse) | 4 | 1 3 4 | 5 |
| - <i>cornuta</i> (O.F. Müll.) | 1 2 4 | 6 | |
| - <i>obtusa</i> (Murray) | 3 | 5 6 7 8 | |
| - <i>lunaris</i> (Ehr.) | 3 4 | 1 3 4 5 6 7 8 | 3 4 5 6 7 |
| <i>Lecane</i> sp. | 1 2 3 4 | 2 3 4 5 6 6 6 | 2 3 3 5 5 7 |
| <i>Lophocharis oxyteron</i> (Gosse) | 3 4 | 1 6 | |
| - <i>salpina</i> (Ehr.) | 4 | 1 | |
| <i>Testudinella patina</i> Hermann | 2 4 | | |
| <i>Pompholyx sulcata</i> Hudson | 1 3 4 | 6 | |
| <i>Pedalia mira</i> (Hudson) | 1 2 3 | 2 3 5 7 | 1 2 4 6 7 8 |
| <i>Filinia longisetia</i> (Ehr.) | | 6 6 6 | 7 7 7 |
| - <i>brachiata</i> (Rousselet) | | 6 6 6 | 7 7 7 |
| <i>Conochilus unicornis</i> Rousselet | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 6 7 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| - <i>hippocrepis</i> (Schränk) | | 5 6 6 6 | 5 6 7 8 |
| <i>Conochilus</i> sp. | | 6 6 6 6 | |
| <i>Rotatoria</i> n. det. | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 6 7 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| <i>Sida crystallina</i> O.F. Müll. | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 6 7 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| <i>Diaphanosoma brachyurum</i> Liëven | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 6 7 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| <i>Daphnia pulex</i> de Geer | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 6 7 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| - <i>longispina</i> Müll. | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 6 7 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |

Tabela IV d.c.
Tabelle IV

| | 1958 | 1959 | 1960 |
|--|---------|-----------------|-----------------|
| <i>Scapholeberis mucronata</i> | 1 2 3 | 1 2 3 4 5 6 7 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| <i>Ceriodaphnia quadrangula</i> O.F. Müll. | 1 2 3 | 1 2 3 4 5 6 7 8 | 2 3 4 5 6 7 8 |
| - <i>reticulata</i> G.O. Sars | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 6 7 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| <i>Ceriodaphnia</i> sp. | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 6 7 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| <i>Bosmina longirostris</i> O.F. Müll. | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 6 7 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| - <i>coregoni</i> Baird | 2 3 | 1 2 3 4 5 6 7 8 | 3 4 5 6 7 8 |
| <i>Acroperus harpae</i> Baird | | 4 5 6 7 8 | 5 6 7 8 |
| <i>Alona quadrangularis</i> O.F. Müll. | | 6 | 5 6 7 8 |
| - <i>costata</i> G.O. Sars | | | 4 5 6 7 8 |
| <i>Alona</i> sp. | | | 4 5 6 7 8 |
| <i>Alonella exiqua</i> Lilljeborg | | | 4 5 6 7 8 |
| - <i>excisa</i> Fischer | | | 3 4 5 6 7 8 |
| <i>Alonella</i> sp. | 1 2 4 | 5 6 7 8 | 3 4 5 6 7 8 |
| <i>Peracantha truncata</i> O.F. Müll. | | 6 7 8 | 6 7 8 |
| <i>Pleuroxus trigonellus</i> O.F. Müll. | 1 4 | 4 5 6 7 8 | 1 4 5 6 7 8 |
| <i>Pleuroxus</i> sp. | 1 2 3 4 | 4 5 6 7 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| <i>Chydorus sphaericus</i> O.F. Müll. | 2 | | 3 4 5 6 7 8 |
| <i>Polyphemus pediculus</i> Linné | 1 2 3 | 1 2 3 4 5 6 7 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| <i>Cladocera</i> (juv.) | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 6 7 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| Cyclopidae | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 6 7 8 | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| Diaptomidae | 2 3 4 | 1 2 3 4 5 6 7 8 | 4 5 6 7 8 |
| Copepoda (juv.) | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 6 7 8 | 2 3 4 5 6 7 8 |

vulgaris, *Keratella cochlearis* i *Conochilus unicornis*, z wioślarek *Diaphanosoma brachyurum*, *Daphnia longispina* i *Bosmina longirostris*. Wrotki *Keratella quadrata*, *Anureopsis fissa*, *Asplanchna priodonta* i *Filinia longiseta* oraz wioślarki *Ceriodaphnia quadrangula* i *Polyphemus pediculus* były również pospolite w większości stawów. W niektórych jednak nie wystąpiły wcale lub tylko w pewnych terminach (tabela IV).

Gatunkami rzadkimi, notowanymi niekiedy jednorazowo w ciągu całego okresu badań, były z wrotków *Mytilina ventralis*, *Notholca acuminata*, *N. labis*, *N. striata*, *Lecane unguolata*, *L. bulla*, *L. cornuta*, *Testudinella patina* i *Macrochaetus subquadratus*.

Prócz gatunków podanych dotychczas ze stawów badanego terenu (Czapik 1957, Klimczyk 1957, 1958, 1964, Krzeczowska 1961, 1962, Kyselowa 1966) znaleziono po raz pierwszy następujące gatunki lub odmiany wrotków: *Trichocerca tenuior*, *T. stylata*, *T. similis*, *Brachionus budapestinensis*, *B. budapestinensis* var. *punctatus*, *Keratella cochlearis* var. *tecta*, *K. valga*, *Anureopsis fissa*, *Filinia brachiata*, *Conochilus hippocrepis*, *Colurella uncinata*, *Polyarthra euryptera*, *Lophocharis oxyternon* i *Lecane rubens*.

Liczniesze występowanie gatunków większości zwierząt, zwłaszcza z grupy *Rotatoria*, notowano dopiero po pewnym czasie od zalania stawów. W przesadkach I, zalewanych z końcem maja, większe nasilenie w rozwoju obserwowano przeważnie od połowy czerwca. W przesadkach II, zalewanych później, bo pod koniec czerwca, liczne występowanie wielu gatunków zdarzało się wcześniej, bo niekiedy już po kilku dniach ich użytkowania. Tak np. w 1959 r. w przesadce II nr 5 maksimum występowania gatunków wrotków notowano w dniu 7. VII., w 1960 r. w przesadce II nr 7 maksymalne ilości *Rotatoria* i *Cladocera* stwierdzono już w próbie z 5. VII.

Obserwowano też okresowe zmiany struktury jakościowej badanych zespołów zwierzęcych. W początkowych lub końcowych okresach zalania stawów, charakteryzujących się zwykle znikomą ilością zooplanktonu, stwierdzano przeważnie występowanie kilku gatunków oraz krótkotrwałe utrzymywanie się ich w takim składzie. Bardzo często bowiem po kilku dniach notowano już inne gatunki. Inaczej jednak wyglądały zmiany jakościowe w okresach największych nasileń ilościowych. Wówczas, wskutek wzmoczonego rozwoju rolę dominanta przejmował z reguły tylko jeden gatunek, który jednakże zmieniał się w poszczególnych latach. Na przykład w przesadkach I w 1958 r. gatunkiem panującym była *Keratella cochlearis*, w roku następnym *Bosmina longirostris* i *Daphnia longispina*, natomiast w 1960 r. *Conochilus unicornis*. Także w przesadkach II w pierwszym roku badań notowano panowanie przedstawicieli *Rotatoria* (głównie *Keratella cochlearis*), natomiast w drugim roku *Cladocera* (*Bosmina longirostris* i *Daphnia longispina*).

Ilościowa charakterystyka planktonu przesadek I

Fitoplankton

Rozwój glonów w planktonie przesadek I był bardzo obfity; średnie ich ilości wahały się bowiem od około 100 000 do 6 090 000 okazów komórek lub kolonii w 1 l. wody. Największą ilość notowano w 1958 r. w przesadce nr 1, znacznie mniejszą w przesadce nr 4. W dwóch pozostałych stawach ilości glonów były bardzo małe. W 1959 r. nie było tak dużych różnic odnośnie do liczebności w poszczególnych stawach. W ostatnim roku badań największe i podobne ilości notowano w przesadkach nr 1 i 2, znacznie mniejsze w przesadkach nr 3 i 4 (tabela V).

Liczebność przedstawicieli poszczególnych grup systematycznych kształtowała się różnie w poszczególnych latach i stawach (ryc. 3).

Podstawowym elementem w fitoplanktonie były zielenice z rzędu *Protophyceae*, osiągające w większości terminów największy procent występowania (maksymalnie 99% w przesadce nr 1 w dniu 27. VI, 1958). Średni procent ich występowania był zawsze duży, wahał się bowiem od 33 (nr 4 w 1959) do 87% (nr 1 w 1960). Tylko w stawach nr 3 i 4 w drugim roku badań *Bacillariophyceae* były od nich liczniejsze.

Ilości protokokkowych wahały się średnio od 36 500 do 5 900 500 okazów w litrze wody. Najobficiej notowano je w stawach nr 1 i 4 w 1958 r. oraz nr 1 i 2 w 1960 r. Znacznie słabszy rozwój stwierdzono w pozostałych stawach i latach. Najliczniej występowały zwykle między 3. VI. a 2. VII.

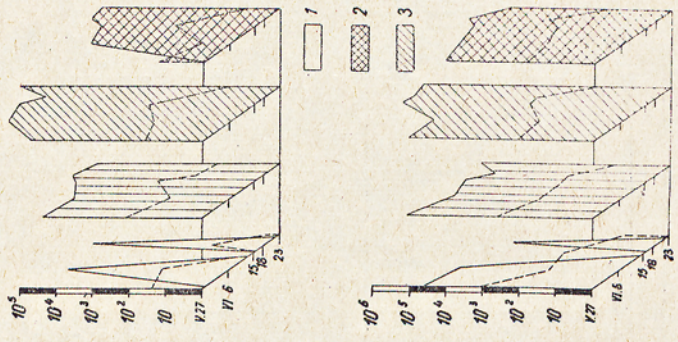
Największy procent stanowiły gatunki rodzaju *Ankistrodesmus*, głównie *A. pseudomirabilis* var. *spiralis* i *A. angustus*, notowane najliczniej,

Tabela V
Tabells

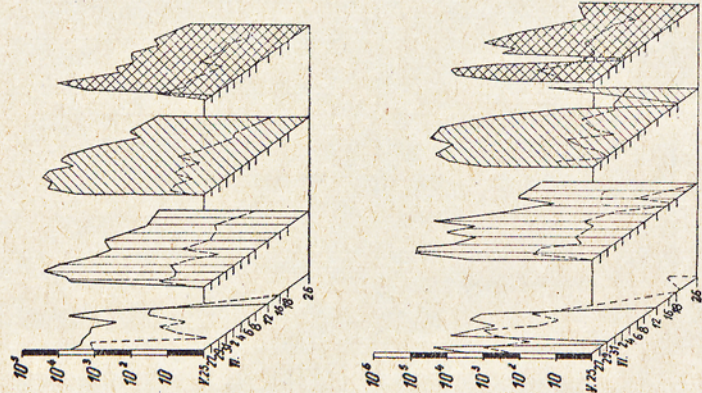
Ilość okazów fito- i zooplanktonu w 1 litrze wody w przeszedkach I (nr 1,2,3,4)
 Individuenzahl des Phyto- und Zooplanktons aus 1 l Wasser aus den Vorstreckteichen I (Nr. 1,2,3,4)

| data | 1 | | | | 2 | | | | 3 | | | | 4 | | | |
|-------|-----------------|---------------------|--------------|-------------|-----------------|---------------------|--------------|-------------|-----------------|---------------------|--------------|-------------|-----------------|---------------------|--------------|-------------|
| | temp. wody w °C | objętość osadu w ml | Fitoplankton | Zooplankton | temp. wody w °C | objętość osadu w ml | Fitoplankton | Zooplankton | temp. wody w °C | objętość osadu w ml | Fitoplankton | Zooplankton | temp. wody w °C | objętość osadu w ml | Fitoplankton | Zooplankton |
| 30.V | 26,1 | 0,001 | 258300 | 140 | 23,3 | 0,002 | 44300 | 20 | 23,5 | 0,1020 | 45000 | - | 24,2 | 0,003 | 23600 | - |
| 1.VI | 20,9 | 0,004 | 99300 | 30 | 20,6 | 0,001 | 22500 | 30 | 17,1 | 0,020 | 28500 | - | 19,2 | 0,005 | 16100 | - |
| 3.VI | 23,5 | 0,007 | 156350 | 70 | 23,7 | 0,001 | 46100 | 30 | 23,5 | 0,020 | 97850 | - | 23,5 | 0,008 | 276800 | 40 |
| 5.VI | 17,1 | 0,004 | 238500 | 460 | 17,1 | 0,002 | 166700 | 130 | 17,1 | 0,002 | 15300 | 40 | 17,1 | 0,018 | 293900 | 10 |
| 7.VI | 14,5 | 0,004 | 125300 | 210 | 15,0 | 0,007 | 232500 | 290 | 15,0 | 0,002 | 50100 | 120 | 14,5 | 0,001 | 188700 | 100 |
| 9.VI | 22,7 | 0,006 | 573100 | 2240 | 22,8 | 0,006 | 116700 | 1060 | 22,7 | 0,010 | 52650 | 50 | 22,8 | 0,004 | 3790800 | 80 |
| 11.VI | 19,3 | 0,046 | 19321800 | 3430 | 19,1 | 0,018 | 217600 | 1420 | 19,1 | 0,016 | 282350 | 510 | 19,1 | 0,016 | 4700000 | 370 |
| 20.VI | 23,5 | 0,036 | 25492000 | 17930 | 23,9 | 0,012 | 213500 | 10260 | 19,0 | 0,024 | 189400 | 420 | 19,4 | 0,016 | 2658000 | 400 |
| 27.VI | 18,5 | 0,018 | 13803200 | 3320 | 18,8 | 0,024 | 233000 | 2750 | 18,3 | 0,014 | 230000 | 4310 | 18,8 | 0,014 | 3835500 | 9420 |
| 2.VII | 24,5 | 0,016 | 1231000 | 380 | 26,0 | 0,008 | 290800 | 180 | 25,0 | 0,042 | 88500 | 24030 | 25,0 | 0,022 | 1303200 | 2390 |
| 25.V | - | 0,006 | 7900 | 10 | - | 0,008 | 6750 | 20 | - | 0,006 | 10500 | 20 | - | 0,007 | 29160 | 20 |
| 27.V | - | 0,010 | 43500 | 60 | - | 0,006 | 187300 | 150 | - | 0,007 | 1059800 | 40 | - | 0,002 | 319680 | 10 |
| 29.V | - | 0,100 | 69760 | 10 | - | 0,006 | 276500 | 330 | - | 0,010 | 40640 | 40 | - | 0,004 | 1065480 | 10 |
| 31.V | - | 0,080 | 273300 | 30 | - | 0,014 | 115700 | 370 | - | 0,010 | 14960 | 150 | - | 0,018 | 861700 | 350 |
| 2.VI | 15,6 | 0,104 | 215850 | 80 | 16,2 | 0,040 | 67900 | 90 | 16,1 | 0,094 | 44250 | 50 | 15,6 | 0,008 | 234500 | 60 |
| 4.VI | 15,4 | 0,136 | 72000 | 70 | 14,9 | 0,060 | 423400 | 50 | 15,3 | 0,030 | 73500 | 60 | 15,7 | 0,050 | 45700 | 80 |
| 6.VI | 21,8 | 0,066 | 256900 | 60 | 17,8 | 0,128 | 448000 | 130 | 17,3 | 0,132 | 372000 | 250 | 18,4 | 0,058 | 16500 | 350 |
| 8.VI | 21,8 | 0,042 | 185500 | 1510 | 21,2 | 0,022 | 1189000 | 1480 | 22,3 | 0,1030 | 112500 | 450 | 21,8 | 0,034 | 16500 | 680 |
| 12.VI | 14,9 | 0,140 | 90300 | 1360 | 15,1 | 0,093 | 91500 | 780 | 14,9 | 0,080 | 148900 | 4480 | 15,3 | 0,322 | 847500 | 8880 |
| 16.VI | 18,1 | 0,290 | 24150 | 11060 | 18,3 | 0,196 | 3200 | 5000 | 17,9 | 0,174 | 10800 | 2960 | 18,3 | 0,040 | 20400 | 1060 |
| 18.VI | 20,4 | 0,050 | 35950 | 800 | 20,4 | 0,100 | 3000 | 680 | 19,9 | 0,304 | 109600 | 12820 | 20,0 | 0,126 | 95000 | 5940 |
| 25.VI | 21,5 | 0,012 | 26600 | 140 | 20,9 | 0,031 | 36500 | 120 | 20,6 | 0,010 | 17700 | 140 | 20,5 | 0,004 | 95650 | 40 |
| 27.V | 0,014 | 0,014 | 79000 | 20 | - | 0,006 | 320500 | 30 | - | 0,016 | 59550 | 10 | - | 0,008 | 101400 | 10 |
| 6.VI | 22,3 | 0,014 | 1192800 | 690 | 22,6 | 0,036 | 199000 | 440 | 21,8 | 0,007 | 56750 | 940 | 22,1 | 0,022 | 74500 | 410 |
| 15.VI | 18,0 | 0,040 | 2795800 | 11520 | 17,9 | 0,060 | 4896400 | 21960 | 18,5 | 0,032 | 135500 | 4640 | 18,5 | 0,043 | 311700 | 9240 |
| 18.VI | 18,8 | 0,050 | 1222400 | 7000 | 18,6 | 0,058 | 3855000 | 15260 | 17,8 | 0,022 | 107850 | 1950 | 18,2 | 0,018 | 166500 | 6000 |
| 23.VI | 18,0 | 0,018 | 13662000 | 200 | 18,3 | 0,014 | 6090100 | 70 | 18,6 | 0,052 | 141150 | 240 | 18,0 | 0,020 | 195300 | 140 |

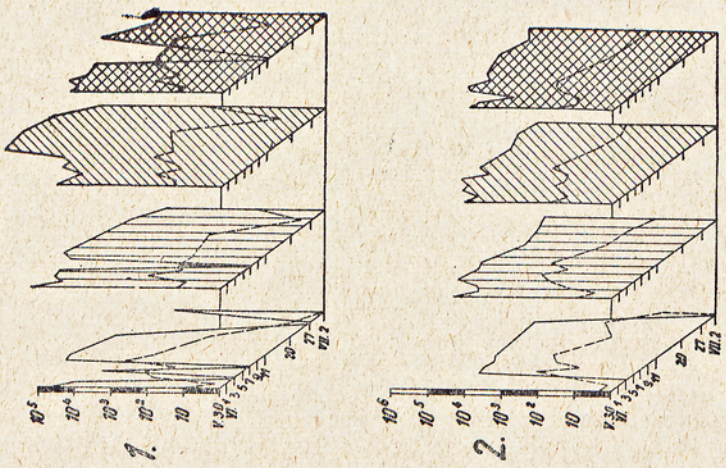
1960



1959

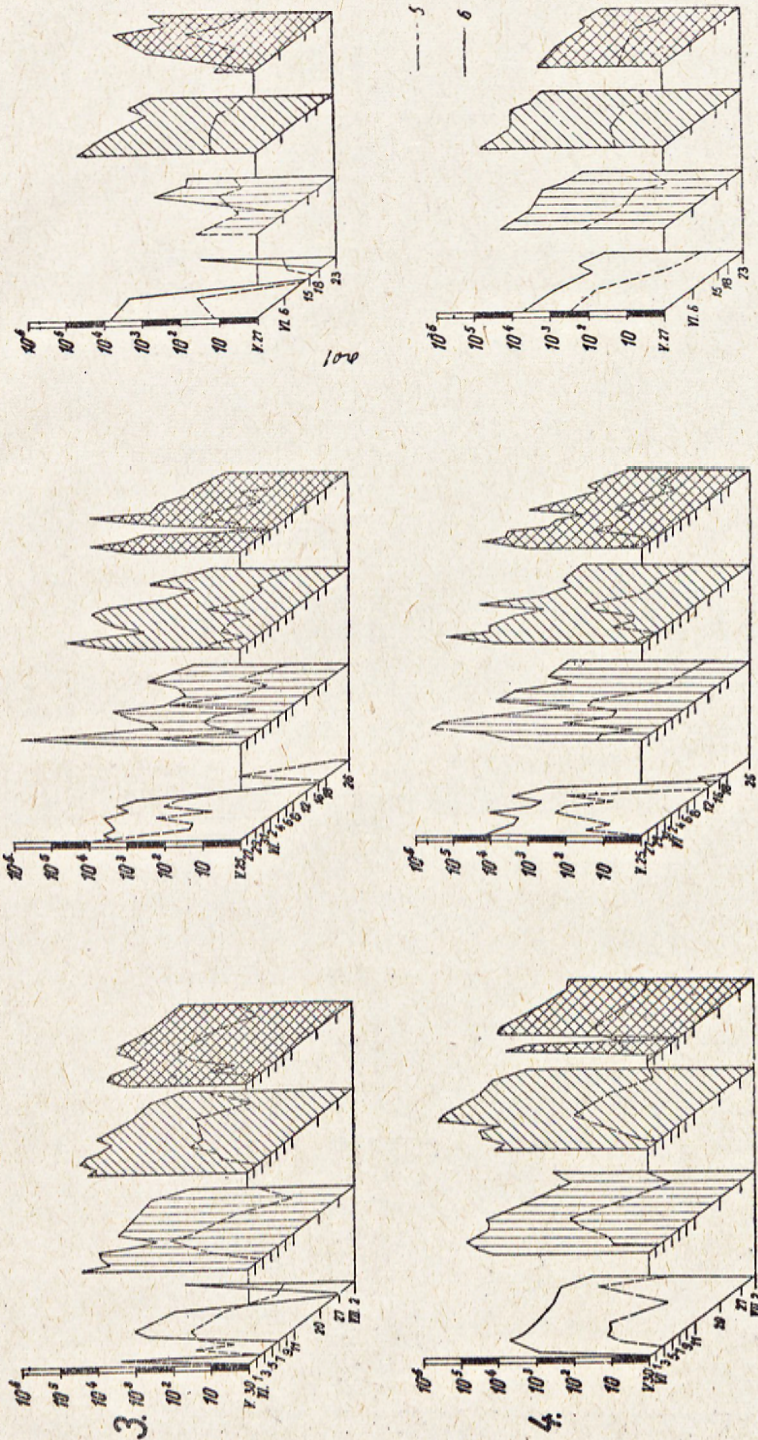


1958



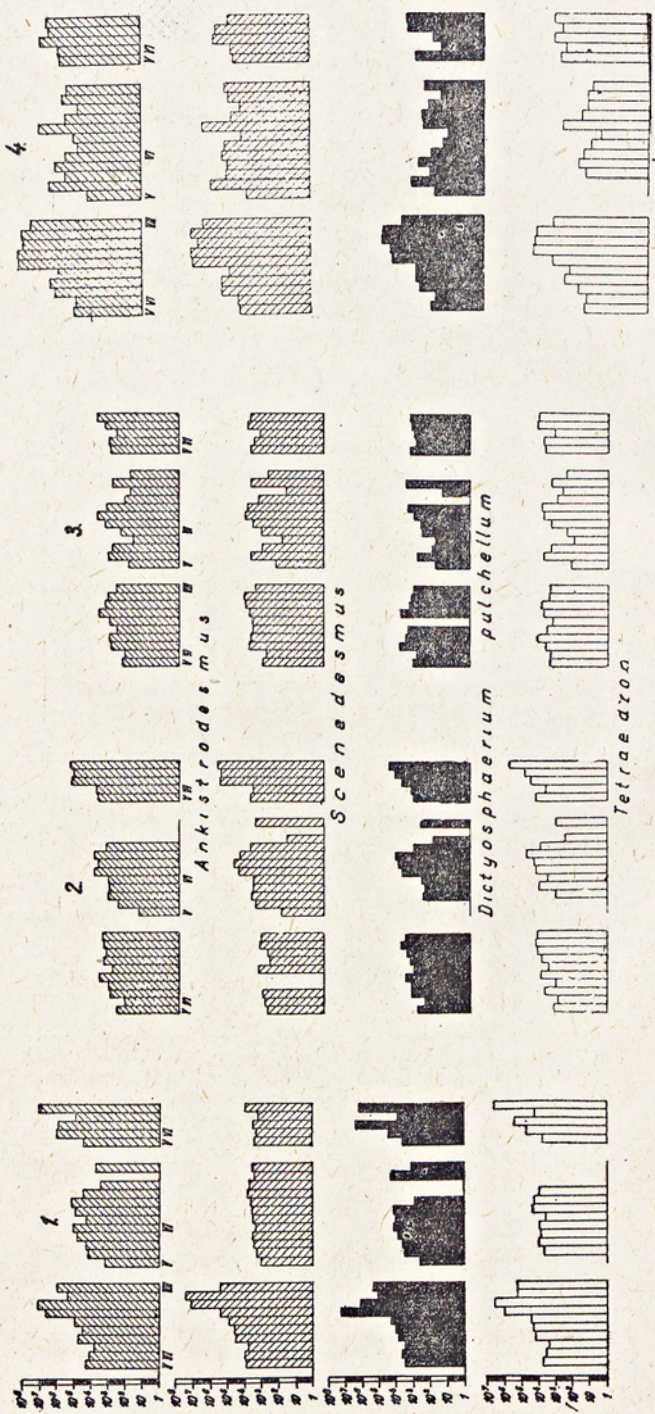
1.

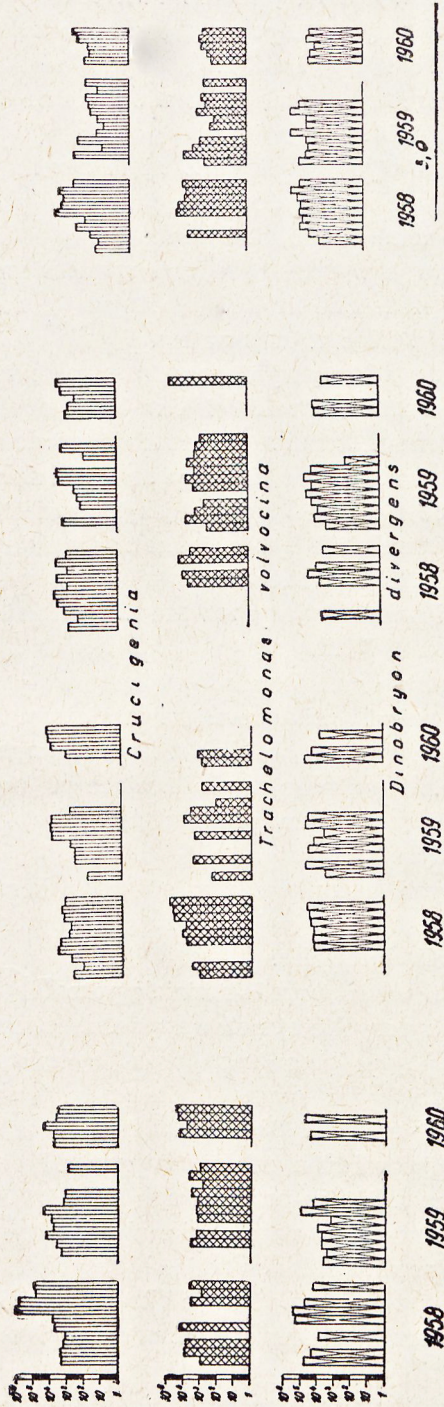
2.



Ryc. 3. Ilość okazów fitoplanktonu w 1 litrze wody w przesadkach I (nr 1, 2, 3, 4), (w skali półlogarytmicznej). 1 — *Chrysophyceae*, 2 — *Bacillariophyceae*, 3 — *Chlorococcales*, 4 — pozostałe grupy glonów, 5 — plankton sieciowy, 6 — nannoplankton

Abb. 3. Individuenzahl des Phytoplanktons in 1 l Wasser aus den Vorstreckeichen I (Nr. 1, 2, 3, 4), (in semilogarithmischer Skala). 1 — *Chrysophyceae*, 2 — *Bacillariophyceae*, 3 — *Chlorococcales*, 4 — die übrigen Algengruppen, 5 — Netzplankton, 6 — Nannoplankton





Ryc. 4. Gatunki i rodzaje występujące najliczniej w fitoplanktonie przesadek I (nr 1, 2, 3, 4)
 Abb. 4. Die im Phytoplankton am zahlreichsten auftretenden Arten und Gattungen aus den Vorstreckeichen I (Nr. 1, 2, 3, 4)

a często masowo, we wszystkich stawach. Pospolicie, choć mniej licznie od poprzednich spotykano również *A. falcatus* i *A. longissimus*, przy czym pierwszy był częstszy. W największych ilościach (do 2 200 000 ok./l) wystąpiły w stawach nr 1, 3 i 4 w 1958 r. Maksymalne ilości stwierdzono w ostatnich terminach okresu zalania; tylko w stawie nr 3 w 1960 r. pojawiły się one zaraz po zalaniu.

W znacznych ilościach występowały też ujęte razem gatunki rodzaju *Scenedesmus*, wśród których zdecydowanie przeważały *S. quadricauda*, *S. bijuga*, *S. falcatus*, *S. acuminatus*, *S. antennatus*, *S. obliquus* i *S. arcuatus*. Najobfiej notowano je w przesadce nr 1 w pierwszym roku zalania (2 052 000 ok./l) oraz w przesadce nr 2 w ostatnim roku badań, najmniej licznie w przesadce nr 2 w 1958 r. oraz nr 1 w latach 1959 i 1960. Maksymalna ich liczebność przypadała zwykle na drugą połowę okresu zalania lub nawet na terminy końcowe (nr 1, 3 i 4 w 1958, nr 4 w 1960).

Dictyosphaerium pulchellum notowano rzadziej masowo, jednak regularnie we wszystkich stawach. Najliczniejszy pojaw stwierdzono w stawie nr 1 w 1958 r. (1 401 000 ok./l). W najmniejszych ilościach notowano go w 1959 r. W niektórych terminach był on jednak gatunkiem dominującym, a w przesadce nr 1 w 1958 r. stanowił średnio 30% wszystkich glonów. Jego maksymalne ilości występowały zawsze w drugiej połowie okresu zalania (między 15. VI. a 2. VII.).

Pospolicie, choć w mniejszych ilościach występowały również gatunki rodzaju *Tetraëdron*, głównie *T. minimum* i *T. caudatum*. Najliczniej znajdowano je w przesadkach nr 1 i 4 w 1958 r. oraz we wszystkich stawach w ostatnim roku zalania. W najmniejszych ilościach pojawiły się w 1959 r. (ryc. 4). Terminy najobfitszego ich występowania były analogiczne z maksimumi rodzaju *Scenedesmus*.

Niektóre z pozostałych gatunków występowały licznie i regularnie w planktonie większości stawów. Należały tu przede wszystkim gatunki rodzajów *Crucigenia* i *Kirchneriella*.

W porównaniu z nimi udział przedstawicieli pozostałych rzędów *Chlorophyta* był znikomy. Do pospoliciej notowanych, zwłaszcza w pierwszym roku zalania, należały *Chlamydomonas* sp. oraz *Eudorina elegans*. W największych ilościach wystąpiły w przesadkach nr 1 i 3 w 1958 r., w najmniejszych w przesadce nr 1 w 1960 r. *Pandorina morum* była również gatunkiem pospolitym, jakkolwiek mniej licznym od poprzednich. Najobfitszy pojaw notowano także w przesadkach nr 1 i 3 w 1958 r. W pozostałych stawach znajdowano ją regularnie, ale w niewielkich ilościach, zwłaszcza w drugim i trzecim roku zalania. Maksymalne ilości tych gatunków występowały najczęściej w połowie okresu zalania. Za ważniejsze liczebnie, w niektórych terminach, należy też uznać *Volvox cureus* i *V. globator*.

Do ważnych, choć notowanych w znacznie mniejszych ilościach, niż *Chlorophyta* należały *Bacillariophyceae*, *Chrysophyceae* i *Euglenophyceae*.

Srednie ilości okrzemek wynosiły od około 6 000 do 204 000 ok./l. Najobficiej występowały w przesadkach nr 1 i 4 w 1958 r., nr 2, 3 i 4 w 1959 r. oraz nr 1 i 2 w 1960 r., mniej licznie w przesadkach nr 2 i 3 w 1958 r., nr 1 w 1959 r. oraz nr 3 i 4 w 1960 r.

Ujęte razem gatunki okrzemek, zwłaszcza z rodzajów *Navicula*, *Achnanthes*, *Synedra*, *Nitzschia* i *Pinnularia*, stanowiły częsty składnik planktonu większości stawów. Do pospolicie notowanych należały również *Synedra ulna*, *S. acus*, *Tabellaria flocculosa*, *T. fenestrata*, *Fragilaria crotonensis*, *F. capucina*, *Asterionella formosa*, *Melosira granulata* oraz *M. granulata* var. *angustissima*. Maksima (do 1 020 000 ok./l) notowano często bezpośrednio po zalaniu stawów (przesadki nr 2 i 3 w 1958 r., nr 3 w 1959 r., nr 4 w 1960 r.), niekiedy jednak w terminach późniejszych, lub nawet pod sam koniec ich użytkowania (przesadka nr 3 w 1958 r.).

Srednie ilości złotowiciowców wynosiły od około 4000 (staw nr 3 w 1958) do 55 000 ok./l (staw nr 1 w 1958). Wystąpienie większych ilości glonów, bezpośrednio po zalaniu niektórych stawów, zwłaszcza w drugim i trzecim roku badań powodował głównie rozwój przedstawicieli tejże grupy. W grę wchodziły głównie gatunki *Dinobryon divergens*, *D. stipitatum* lub *D. sertularia*, których maksima notowano zwykle z końcem maja lub w pierwszej połowie czerwca, a tylko jednorazowo z końcem czerwca.

Srednie ilości okazów w grupie *Euglenophyta* wynosiły od 800 (nr 2 w 1960 r.) do 30 800 w litrze wody (nr 2 w 1958 r.). Najważniejszy był rodzaj *Trachelomonas* (głównie *T. volvocina*). Przedstawicieli tego rodzaju notowano w dużych i podobnych ilościach w stawach nr 2 i 4 w 1958 r. oraz w stawie nr 1 w 1960 r., mniej licznie w stawach nr 1 w 1958 r. i nr 3 w 1960 r., nielicznie w pozostałych stawach i latach. Maksima tego rodzaju występowały nieregularnie w różnych terminach okresu zalania.

Ilościowy udział przedstawicieli *Cyanophyceae*, *Dinophyceae* i *Heterokontae* był znikomy, a w niektórych terminach nie notowano ich w ogóle. Gatunki powyższych grup, z wyjątkiem sporadycznych tylko większych nasileń występowania, schodziły raczej na dalszy plan. Tak np. nieliczne zawsze *Cyanophyta* osiągnęły jednorazowo ponad 70% wszystkich glonów (przesadka nr 3 w dniu 15. VI. 1960), przy czym w grę wchodziły głównie *Gloeocapsa limnetica* i *G. turgida*. Większe ilości *Anabaena spiroides* (36 750 ok./l) stwierdzono również sporadycznie w przesadce nr 1 w dniu 20. VI. 1958 r.

Niektóre z pozostałych gatunków występowały nielicznie, jednak regularnie w planktonie wielu stawów. Należały tu np. gatunki z rodzaju *Pediastrum*, *Euglena acus*, *E. oxyuris*, *Phacus longicauda*, *Ph. helicoides*, *Ceratium hirundinella*, *Closterium Leibleinii*, *Cl. Ehrenbergii*.

W poszczególnych terminach okresu zalania ilość glonów wahała się w szerokich granicach, bo od 3 000 do 25 492 000 okazów w litrze wody. Stwierdzono wzrost zagęszczenia w miarę upływu czasu od momentu za-

lania. Do maksymalnej liczebności dochodziło najczęściej między 6 a 23.VI. Dotyczyło to większości gatunków, szczególnie jednak z grupy zielenic, które występowały po słabiej, ale zwykle wcześniej rozwijających się złotowiciowcach. Te duże ilości utrzymywały się często, aż do momentu opuszczania wody i przeprowadzania odłowu, niekiedy jednak znów malały pod koniec okresu zalania.

Zooplankton

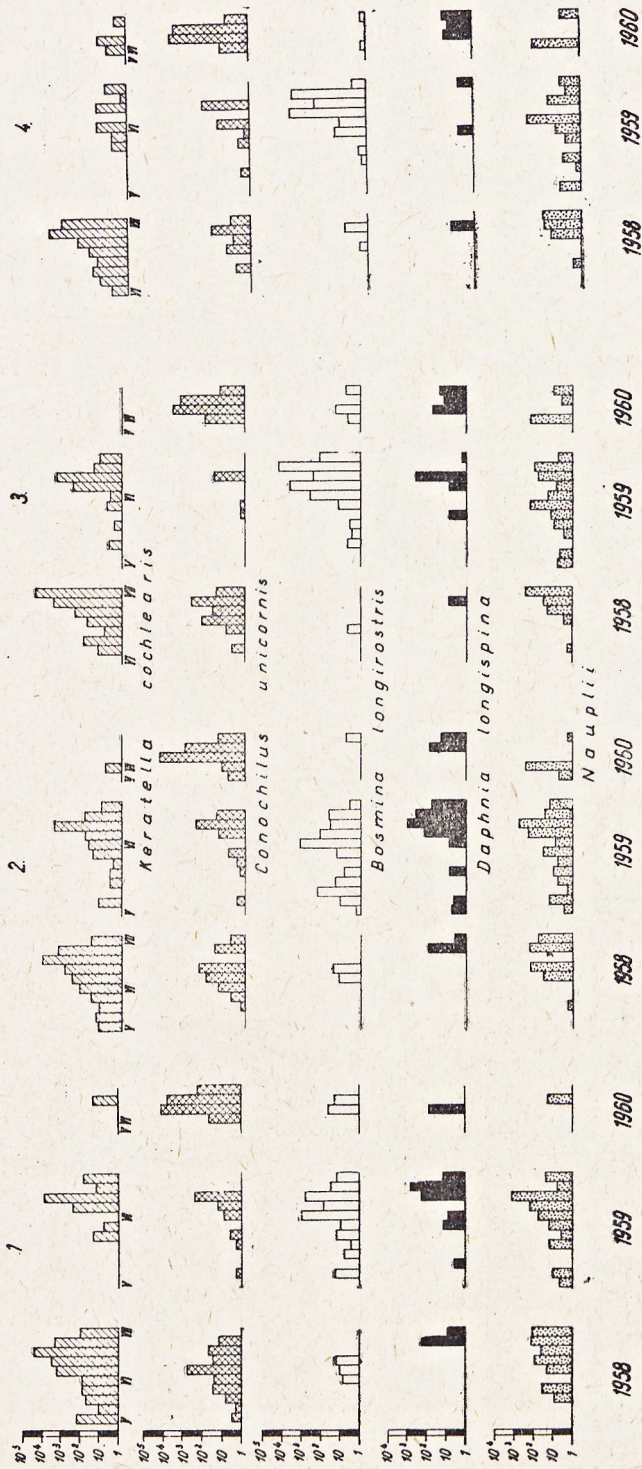
Liczebność. W grupie wrotków najważniejszymi gatunkami były *Keratella cochlearis* i *Conochilus unicornis* (ryc. 5). Pierwszy wystąpił najliczniej w 1958 r. (średnie ilości od 1420 do 3150 ok./l.), w znacznie mniejszych ilościach w roku następnym (średnie ilości dla przesadek nr 1, 2 i 3 od 200 do 470 ok./l.). W pozostałych stawach i latach notowano go sporadycznie. Drugi gatunek był najliczniejszy w ostatnim roku badań (1250 do 3470 ok./l.), natomiast w dwóch pierwszych latach po zalaniu notowano go nielicznie (od 4 do 95 ok./l.). Jak widać nie występowały one nigdy w dużych ilościach równocześnie. We wszystkich stawach w 1958 r. oraz w stawach nr 1, 2 i 3 w 1959 r. dominowała *Keratella cochlearis*, osiągając bardzo duży procent występowania (średnio od 71 do 91% wszystkich wrotków). *Conochilus unicornis* stanowił w tym czasie zaledwie 1,7 do 10,3%. Przeważał natomiast w ostatnim roku badań, osiągając średnio 96 do 99% wrotków, gdy tymczasem *Keratella cochlearis* występowała wtedy nielicznie. Maksymalne ich ilości notowano w końcowym okresie zalania stawów, zwykle w drugiej połowie czerwca.

Ważniejszymi gatunkami wrotków były jeszcze *Brachionus angularis*, *Polyarthra vulgaris*, *Asplanchna priodonta*, *Keratella quadrata* i *Anureopsis fissa*. W niektórych jednak stawach gatunki te nie wystąpiły wcale, a tylko w niektórych notowano je okresowo w większych ilościach (np. *Brachionus angularis* w przesadce nr 1, 27. VI. 1958 r. lub *Keratella quadrata* i *Anureopsis fissa* w przesadce nr 3, 27. VI. i 2. VII. 1958 r.).

Pospolitymi wioślarkami były *Bosmina longirostris* i *Daphnia longispina* (ryc. 5). *Bosmina longirostris* wystąpiła najliczniej w drugim roku zalania, w stawach nr 3 (1460 ok./l) i nr 4 (1220 ok./l), osiągając średnio 93 do 97% wszystkich *Cladocera*. Mniej liczny gatunkiem była *Daphnia longispina*. Największe ilości notowano w przesadkach nr 1 i 2, również w 1959 r. W niektórych jednak terminach przewyższała ona ilościowo gatunek *Bosmina longirostris*.

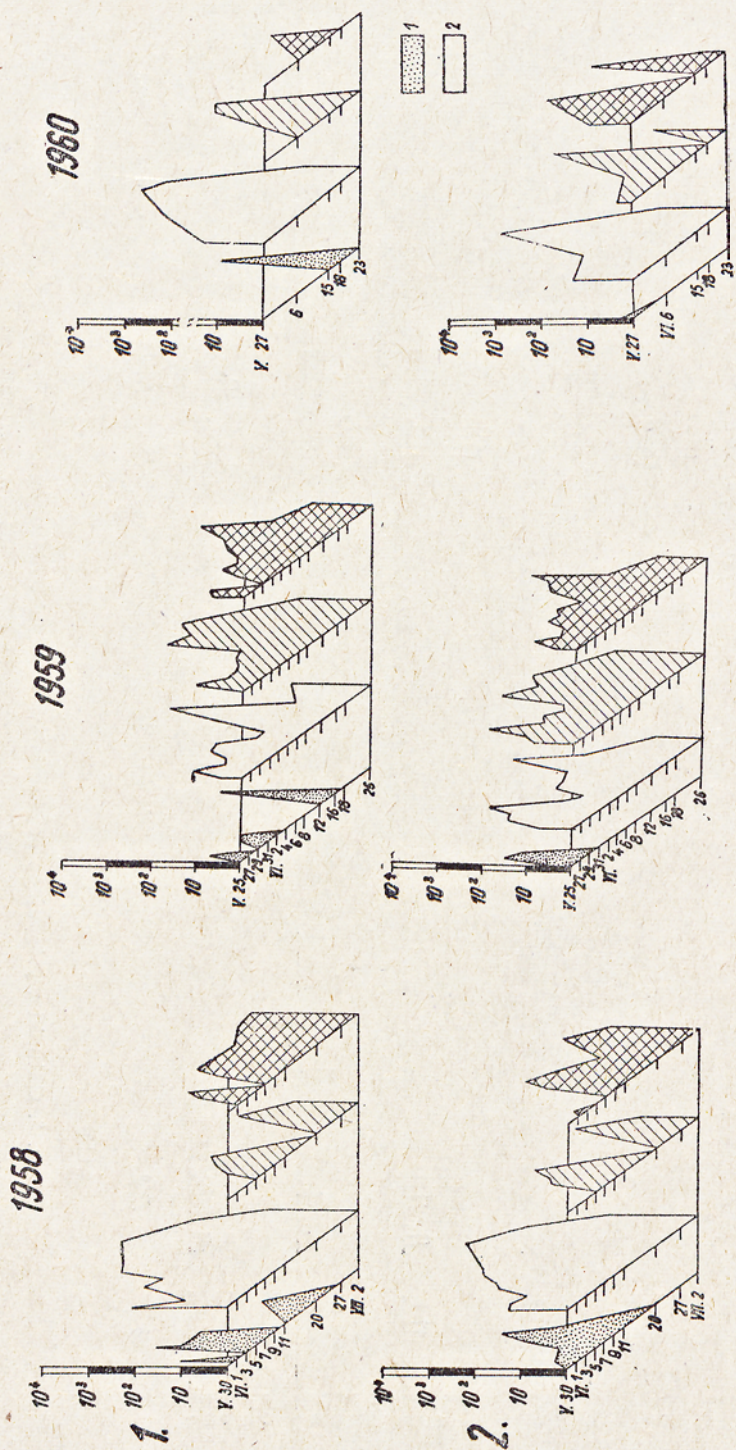
Regularnie, choć zwykle w niewielkich ilościach notowano też *Diaphanosoma brachyurum* i *Ceriodaphnia quadrangula*. Ostatni gatunek nie wystąpił tylko w przesadce nr 1 w 1960 r.

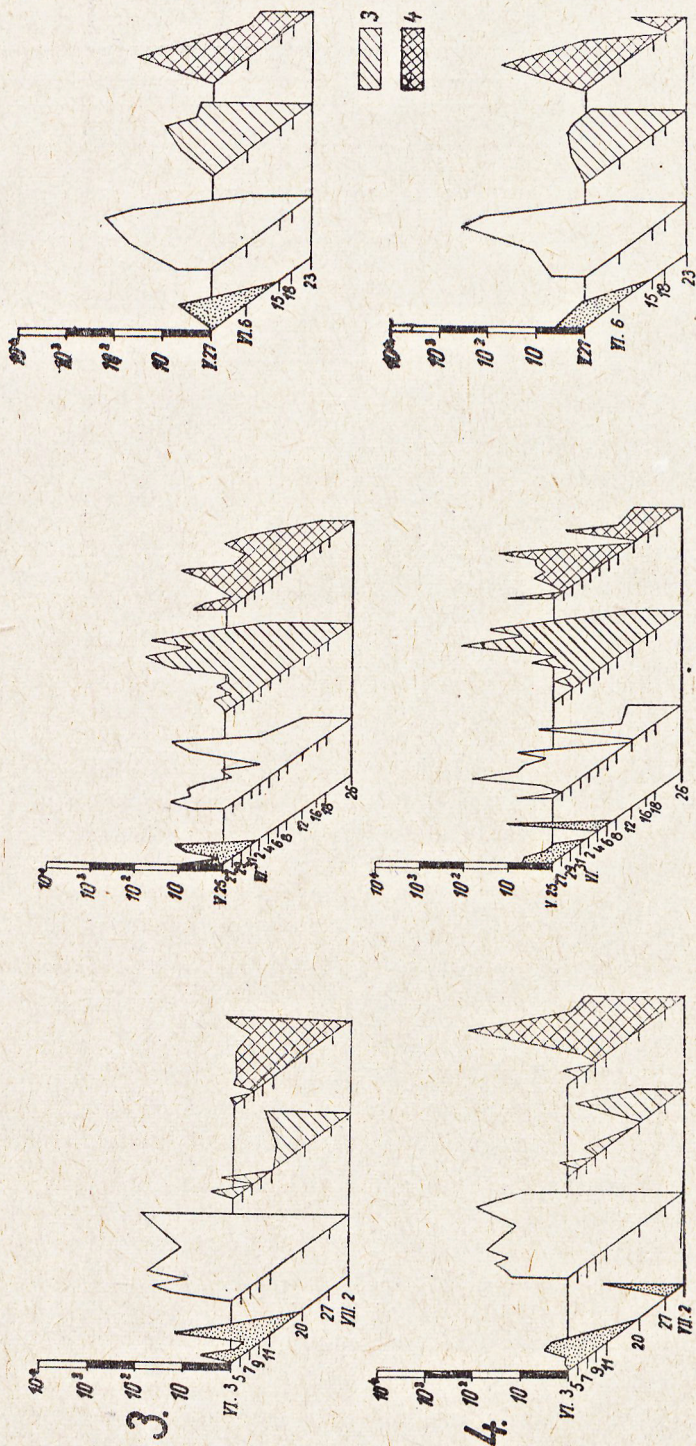
Wszystkie omawiane gatunki pojawiały się najliczniej zawsze w drugiej połowie okresu zalania.



Ryc. 5. Gatunki występujące najliczniej w zooplanktonie przesadek I (nr 1, 2, 3, 4)

Abb. 5. Die im Zooplankton am zahlreichsten auftretenden Arten aus den Vorstreckteichen I (Nr. 1, 2, 3, 4)





Ryc. 6. Ilość okazów zooplanktonu w 1 litrze wody w przesadkach I (nr 1, 2, 3, 4).

1 — Protozoa, 2 — Rotatoria, 3 — Cladocera, 4 — Copepoda

Abb. 6. Individuenzahl des Zooplanktons in 1 L Wasser aus den Vorstreckteichen I

(Nr. 1, 2, 3, 4). 1 — Protozoa, 2 — Rotatoria, 3 — Cladocera, 4 — Copepoda

Kształtowanie się biomasy zwierząt w przesadkach I (nr 1,2,3,4) (średnie)
 Formierung der Tierbiomasse in den Vorstreckteichen I (Nr. 1,2,3,4) (mittlere)

| | 1 | | | | | | 2 | | | | |
|---|---------------|---------------|--------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|----------------|---------------|
| | 1958 | | 1959 | | 1960 | | 1958 | | 1959 | | szt. St. |
| | szt. St. | mg | szt. St. | mg | szt. St. | mg | szt. St. | mg | szt. St. | mg | |
| <i>Asplanchna</i> | 3500 | 70,00 | 1230 | 24,66 | 680 | 13,60 | 3380 | 67,60 | 400 | 8,00 | 680 |
| <i>-ynchaeta</i> | 5800 | 1,74 | - | - | - | - | - | - | - | - | 80 |
| <i>Polyarthra</i> | - | - | 1000 | 0,40 | 480 | 0,19 | 110 | 0,04 | 1060 | 0,42 | 90 |
| <i>Brachionus</i> | 7400 | 19,78 | 240 | 0,73 | 1360 | 4,64 | 500 | 0,41 | 420 | 1,16 | 80 |
| <i>Ker. coch.</i> | 236700 | 47,34 | 45570 | 9,51 | 420 | 0,08 | 132700 | 26,54 | 24040 | 4,81 | 130 |
| <i>Conocylus</i> | 8900 | 17,80 | 2310 | 4,62 | 347600 | 695,20 | 4450 | 8,90 | 3530 | 7,07 | 442360 |
| inne - andere | 8600 | 10,31 | 620 | 1,19 | 12500 | 24,91 | 6580 | 9,12 | 3930 | 7,23 | 260 |
| Rotatoria (razem - zusammen) | 270900 | 166,97 | 50970 | 41,11 | 363040 | 738,62 | 147720 | 112,61 | 33380 | 28,69 | 443680 |
| <i>Lepad. brach.</i> | 200 | 3,20 | 7380 | 113,13 | 1200 | 19,20 | 1210 | 19,39 | 530 | 8,53 | 120 |
| <i>Daphnia</i> | 1600 | 224,00 | 29130 | 4203,17 | 1600 | 224,00 | 1050 | 146,72 | 14800 | 2072,83 | 2040 |
| <i>Scaph. mucr.</i> | - | - | - | - | 7600 | 152,00 | - | - | - | - | 11200 |
| <i>Ceriodaphnia</i> | - | - | 710 | 21,24 | - | - | 170 | 5,16 | 670 | 20,01 | 1120 |
| <i>Bosmina</i> | 400 | 32,00 | 12940 | 1035,36 | 1200 | 96,00 | 420 | 33,60 | 15480 | 1238,00 | 140 |
| <i>Polyph. ped.</i> | 300 | 16,50 | 180 | 10,07 | 4000 | 220,00 | 140 | 7,70 | 400 | 22,00 | 14100 |
| <i>Cladocera juv.</i> | 200 | 10,00 | 5540 | 277,10 | 1600 | 80,00 | 340 | 17,00 | 1220 | 60,85 | 560 |
| inne - andere | - | - | - | - | 20 | 0,04 | 300 | 14,50 | 20 | 1,45 | - |
| Cladocera (razem - zusammen) | 2700 | 295,70 | 55880 | 5665,07 | 17220 | 791,24 | 3630 | 244,07 | 33120 | 3423,67 | 29280 |
| <i>Cyclopidae</i> | 1700 | 51,30 | 2000 | 60,00 | 400 | 12,00 | 2620 | 78,60 | 1600 | 48,00 | 1900 |
| <i>Diaptomidae</i> | - | - | 220 | 29,30 | - | - | 220 | 29,70 | 30 | 4,46 | - |
| <i>Copepoda juv.</i> | 4200 | 16,80 | 11380 | 47,50 | - | - | 3820 | 15,26 | 7610 | 30,43 | 5460 |
| Copepoda (razem - zusammen) | 5900 | 68,10 | 14100 | 136,80 | 400 | 12,00 | 6660 | 123,56 | 9240 | 82,89 | 7360 |

Liczniej, ale tylko sporadycznie, notowano też w niektórych stawach *Polyphemus pediculus* i *Scapholeberis mucronata* (np. w przesadce nr 2 w 1960).

W grupie widłonogów przeważały ich stadia larwalne (*nauplii*). Średnie ich ilości wahały się od 30 (nr 4 w 1958) do 120 ok./l (nr 1 w 1959). Procent ich występowania był w ciągu całego okresu badań bardzo duży (średnio od 64, w przesadce nr 3 w 1960, do 87% w przesadce nr 4 w 1958). Notowano je często zaraz po zalaniu stawów, w maksymalnych jednak ilościach zwykle w drugiej połowie okresu zalania.

Gatunki *Protozoa*, notowane w większości prób, trudno było ściśle ująć liczbowo z powodu zniszczenia ich przez konserwowanie. Do częściej spotykanych w materiale należały tylko *Zoothamnium limneticum*, *Arcella vulgaris* oraz *Vorticella dimorphe* i *V. nebulifera*.

Średnie ilości zwierząt wynosiły od 760 do 4800 okazów/litr. Najobficiej wystąpiły w pierwszym i ostatnim roku badań, natomiast w drugim roku notowano je mniej licznie (tabela V).

Zarówno w 1958, jak i w 1959 r. największe ich ilości wystąpiły w przesadce nr 3, mniejsze w przesadkach nr 1 i 4, najmniejsze w przesadce nr 2. W ostatnim roku badań spotykano je najliczniej w przesadce nr 2, w najmniejszych ilościach w przesadce nr 3.

Plankton zwierzęcy był reprezentowany przez 4 grupy systematyczne,

ilości w szt./100 l wody, średnie ciężary w mg/100 l wody)
Stückzahl in St./100 L Wasser, mittlere Gewichte in mg/100 L Wasser)

Tabela VI
Tabelle VI

| 1960 | 3 | | | | | | 4 | | | | | |
|---------|----------|--------|----------|----------|----------|--------|----------|-------|----------|----------|----------|--------|
| | 1958 | | 1959 | | 1960 | | 1958 | | 1959 | | 1960 | |
| mg | szt. St. | mg | szt. St. | mg | szt. St. | mg | szt. St. | mg | szt. St. | mg | szt. St. | mg |
| 13,60 | 2300 | 46,00 | 200 | 4,00 | 1490 | 29,76 | 2190 | 43,76 | 220 | 4,34 | 140 | 2,72 |
| 0,02 | 760 | 0,23 | 800 | 0,24 | 2780 | 0,84 | 2190 | 0,66 | 970 | 0,29 | 1210 | 0,36 |
| 0,04 | 1250 | 0,50 | 430 | 0,17 | 240 | 0,10 | 560 | 0,23 | 130 | 0,05 | 80 | 0,03 |
| 0,32 | 1840 | 0,94 | 20 | 0,01 | 60 | 0,03 | 350 | 0,14 | 50 | 0,15 | 160 | 0,06 |
| 0,03 | 315540 | 63,11 | 19980 | 4,00 | 20 | - | 142400 | 28,48 | 830 | 0,17 | 880 | 0,18 |
| 884,72 | 10680 | 21,35 | 370 | 0,73 | 125370 | 250,73 | 1640 | 3,29 | 2580 | 5,17 | 300440 | 600,88 |
| 0,45 | 26730 | 12,37 | 670 | 0,84 | 290 | 0,51 | 5520 | 9,90 | 3020 | 5,80 | 510 | 0,68 |
| 899,18 | 359100 | 144,50 | 22470 | 9,99 | 130250 | 281,97 | 154850 | 86,46 | 7800 | 15,97 | 303420 | 604,91 |
| 1,92 | 550 | 8,77 | 780 | 12,53 | 1010 | 16,26 | 500 | 8,00 | 4080 | 65,20 | 720 | 11,52 |
| 286,00 | 500 | 103,75 | 3950 | 557,34 | 4040 | 580,80 | 140 | 20,16 | 110 | 15,70 | 1640 | 229,60 |
| 224,00 | - | - | - | - | 1010 | 20,16 | - | - | - | - | 40 | 0,80 |
| 33,60 | 50 | 1,50 | 110 | 3,24 | 680 | 20,40 | - | - | 1410 | 42,24 | 1400 | 42,00 |
| 11,52 | 60 | 5,04 | 145900 | 11672,00 | 620 | 49,28 | 230 | 18,00 | 121620 | 9729,36 | 80 | 6,40 |
| 775,50 | - | - | - | - | 2480 | 136,40 | - | - | 1360 | 74,69 | 480 | 26,40 |
| 28,00 | 40 | 2,15 | 30 | 1,25 | 1250 | 62,40 | 40 | 1,90 | 640 | 32,10 | 120 | 6,00 |
| - | - | - | 20 | 1,45 | 720 | 39,12 | 140 | 12,24 | 680 | 56,73 | 320 | 7,36 |
| 1360,54 | 1200 | 121,21 | 150790 | 12247,81 | 11810 | 924,82 | 1050 | 60,30 | 129900 | 10016,02 | 4800 | 330,08 |
| 57,12 | 2360 | 70,65 | 1710 | 51,24 | 1670 | 50,16 | 290 | 8,64 | 840 | 25,26 | 1720 | 51,60 |
| - | 300 | 50,63 | 30 | 3,38 | - | - | 190 | 25,38 | 4 | 0,54 | 40 | 5,40 |
| 21,86 | 4020 | 16,32 | 3210 | 12,83 | 3130 | 12,51 | 2570 | 10,28 | 5120 | 20,47 | 5730 | 22,91 |
| 78,98 | 6820 | 137,60 | 4950 | 67,45 | 4800 | 62,67 | 3050 | 44,30 | 5964 | 46,27 | 7490 | 79,91 |

wśród których w pierwszym i ostatnim roku badań przeważały *Rotatoria* (ryc. 6). *Cladocera* były mniej liczne. Tylko w drugim roku zalania występowały one w przesadkach nr 1 i 2 w podobnych ilościach jak wrotki, natomiast w o wiele większych w przesadkach nr 3 i 4. W znacznie mniejszych ilościach notowano *Copepoda*, w najmniejszych *Protozoa*.

Wahania ilościowe w obrębie poszczególnych grup systematycznych przedstawiały się następująco. Średnie ilości wrotków wynosiły od 80 (nr 4 w 1959) do 4440 ok./l (nr 2 w 1960). W pierwszym i ostatnim roku badań procent ich występowania był bardzo duży, wynosił bowiem średnio od 88 (nr 3 w 1960) do 97% (nr 3 w 1958) wszystkich zwierząt. W drugim roku zalania stanowiły średnio od 5 (przesadka nr 4) do 44% (przesadka nr 2) ogółu zwierząt. Ilość ich wahała się w poszczególnych terminach okresu zalania od 0 (nr 3, 3. VI. 1958 i nr 4, 12. VI. 1959) do 23 520 ok./l (nr 3, 2. VII. 1958).

Ilość wioślarek wynosiła od 10 (staw nr 4 w 1958) do 1500 ok./l (staw nr 3 w 1959). Najobficiej notowano je we wszystkich stawach w 1959 r., w znacznie mniejszych ilościach w roku następnym. Najmniej licznie występowały w pierwszym roku po zalaniu. W początkowych terminach notowano je zawsze w minimum; liczniej występowały przeważnie w drugiej połowie czerwca (między 8 a 16).

Biomasa. Biomasa zwierząt z przesadek I wynosiła średnio w 1958 r.

15,9 mg/l, w 1959 r. 317,7 mg/l, w 1960 r. 61,7 mg/l. W poszczególnych stawach wahała się ona w pierwszym roku zalania od 1,9 do 5,2 mg/l, w następnym roku od 35,3 do 123,2 mg/l, w ostatnim roku badań od 10,1 do 23,4 mg/l. Największą biomasa zooplanktonu stwierdzono w 1959 r. w przesadkach nr 3 i 4, natomiast w dwóch pozostałych latach była ona w tych stawach bardzo mała (tabela VI). Dostyć duże wartości notowano także w przesadce nr 1 w 1959 r. oraz nr 2 w latach 1959 i 1960; najmniejsze w pozostałych stawach.

Średnia biomasa zwierząt kształtowała się rozmaicie w obrębie poszczególnych grup systematycznych. W 1958 r. była ona bardzo mała zarówno dla wrotków (5,1 mg/l), jak również wioślarek (7,1 mg/l) i widłonogów (3,7 mg/l). W 1959 r. przy znikomej biomase *Rotatoria* (0,9 mg/l) i *Copepoda* (3,4 mg/l) notowano największe ilości *Cladocera*, dające biomasa aż 313,4 mg/l. W ostatnim roku badań stwierdzono dostyć wysokie wartości dla *Rotatoria* (25,2 mg/l) i *Cladocera* (34,2 mg/l), gdy tymczasem udział *Copepoda* w ogólnej biomase zwierząt był minimalny (2,3 mg/l).

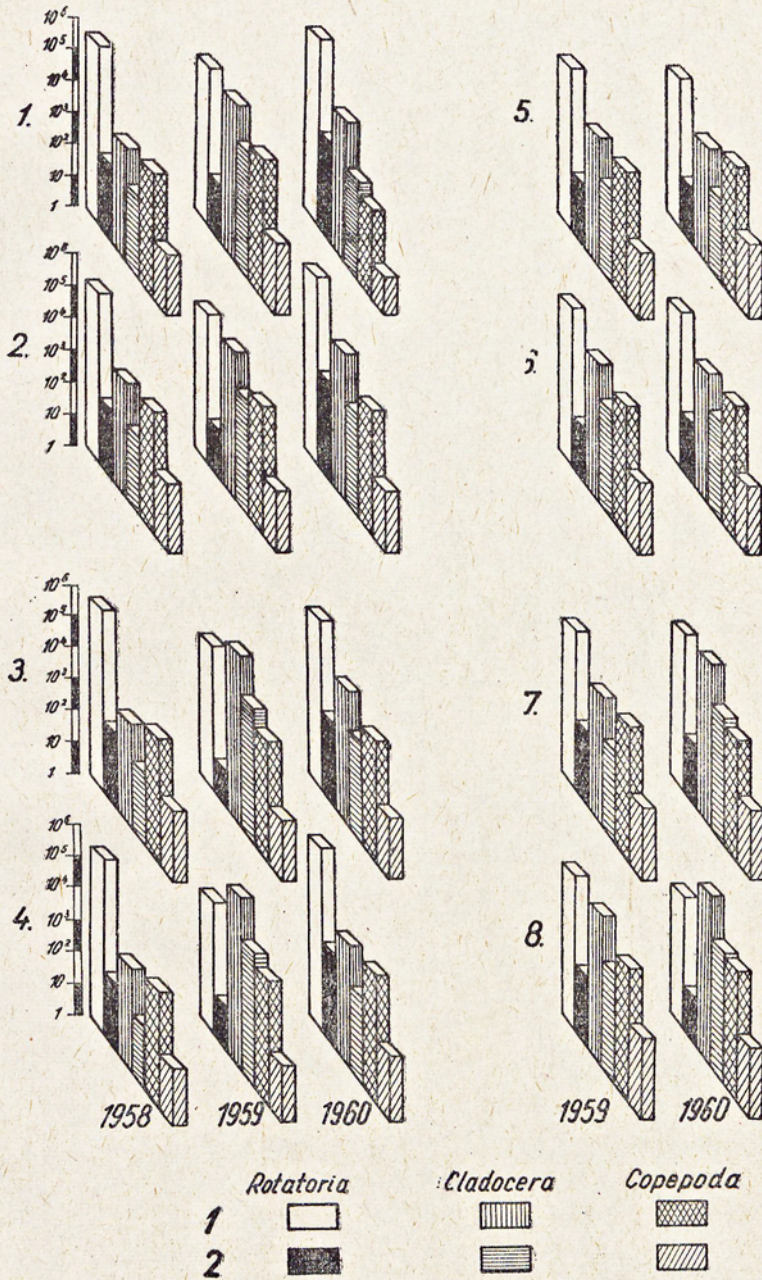
Średnia biomasa wrotków kształtowała się w poszczególnych stawach od 0,1 do 9,0 mg/l, wioślarek od 0,6 do 122,4 mg/l, widłonogów od 0,1 do 1,4 mg/l.

Największy procentowy udział w ogólnej biomase zwierząt miały zawsze *Cladocera* (45% w 1958, 99% w 1959, 55% w 1960) (ryc. 7). Stosunkowo duży procent przypadał na *Rotatoria* w pierwszym (32%) i ostatnim roku badań (41%), przy znikomym ich udziale w 1959 r. (0,3%). W 1958 r. *Copepoda* stanowiły 23% ogólnej biomasy zwierząt, natomiast w następnym latach zaledwie 1,1% w 1959 r. i 3,7% w 1960 r.

Największy udział w biomase wrotków miały zawsze gatunki *Asplanchna priodonta*, *Keratella cochlearis* i *Conochilus unicornis*. W okresie badań stanowiły one najczęściej ponad 90% biomasy wszystkich wrotków, a w poszczególnych stawach wahały się od 56% (staw nr 4 w 1958) do 99% (staw nr 2 w 1960).

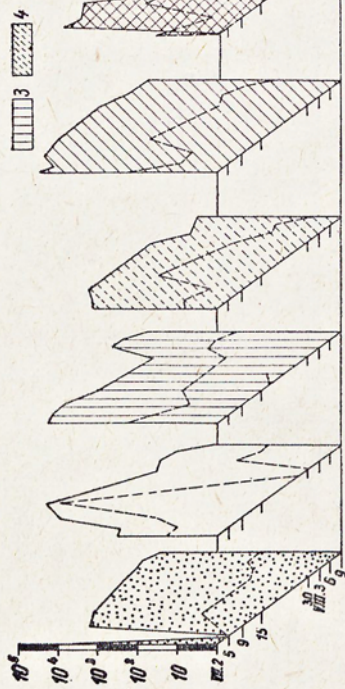
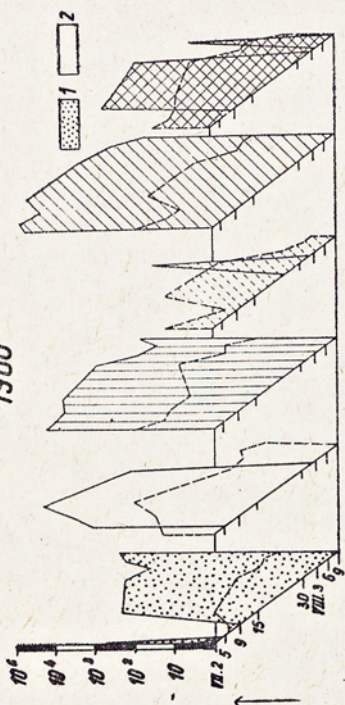
W grupie *Cladocera* główny udział miały gatunki *Daphnia longispina*, *Bosmina longirostris*, *Polyphemus pediculus* i *Scapholeberis mucronata*. W okresie badań stanowiły one średnio od 63% (nr 4 w 1958) do 99% (nr 3 w 1959) biomasy wszystkich wioślarek.

Największą biomasa w grupie *Copepoda* notowano zawsze dla gatunków rodzaju *Cyclops*. W okresie badań stanowiła ona od 21% (nr 4 w 1958) do 100% (nr 1 w 1960) ogólnej biomasy widłonogów. Mniejszy udział miały ich stadia larwalne (*nauplii*), stanowiące od 12 do 43% biomasy *Copepoda*. W przesadce nr 1 w 1960 r. nie notowano ich w ogóle. Najmniejszy udział wykazywały gatunki rodzaju *Diaptomus*. W stawie nr 1 w 1958 r. oraz w stawach nr 1, 2 i 3 w 1960 r. nie wystąpiły one wcale; w pozostałych latach wynosiły od 2% (staw nr 4 w 1959) do 57% (staw nr 4 w 1958) biomasy *Copepoda*.

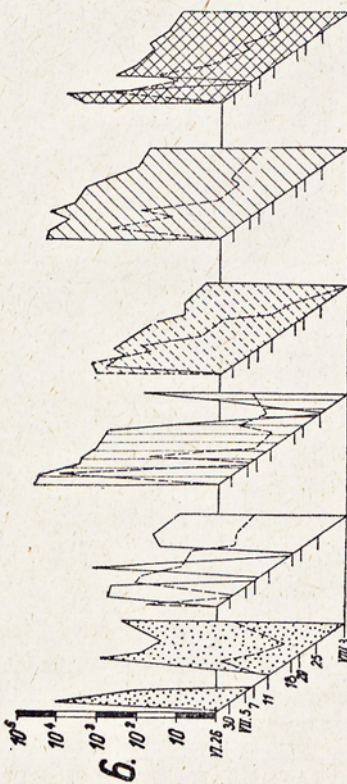
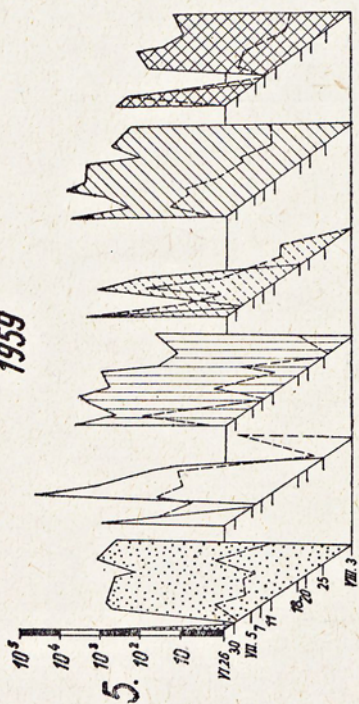


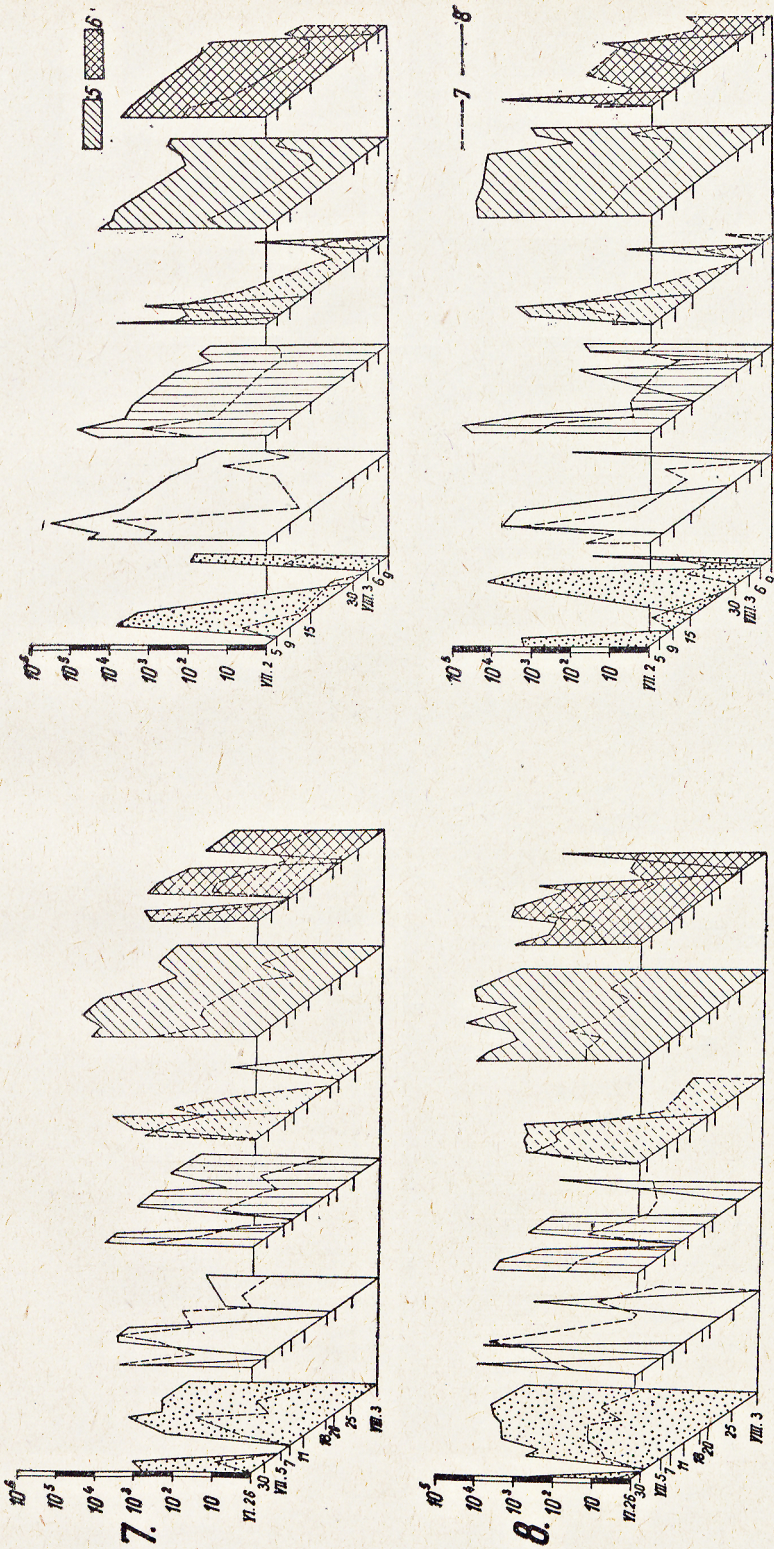
Ryc. 7. Średnia ilość okazów zooplanktonu (w 100 l wody) oraz ich biomasa (w mg) w przesadkach I (nr 1, 2, 3, 4) i II (nr 5, 6, 7, 8). 1 — ilość, 2 — biomasa
 Abb. 7. Mittlere Individuenzahl des Zooplanktons (in 100 l Wasser) und ihre Biomasse (in mg) aus den Streckteichen I (Nr. 1, 2, 3, 4) und II (Nr. 5, 6, 7, 8). 1 — Anzahl, 2 — Biomasse

1960

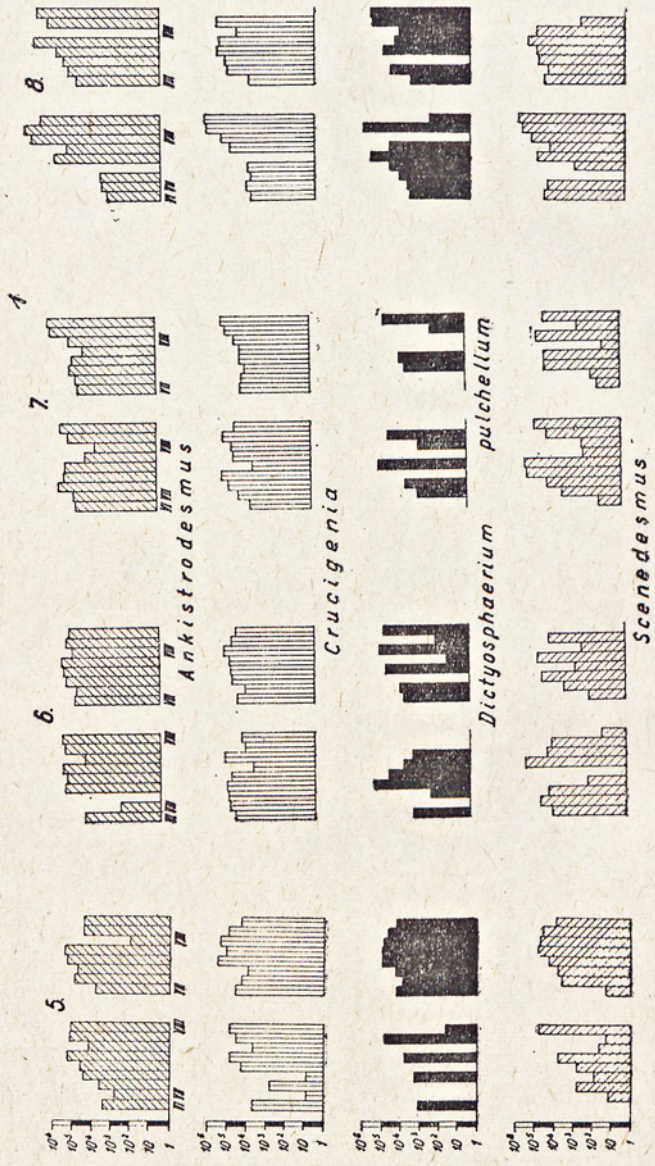


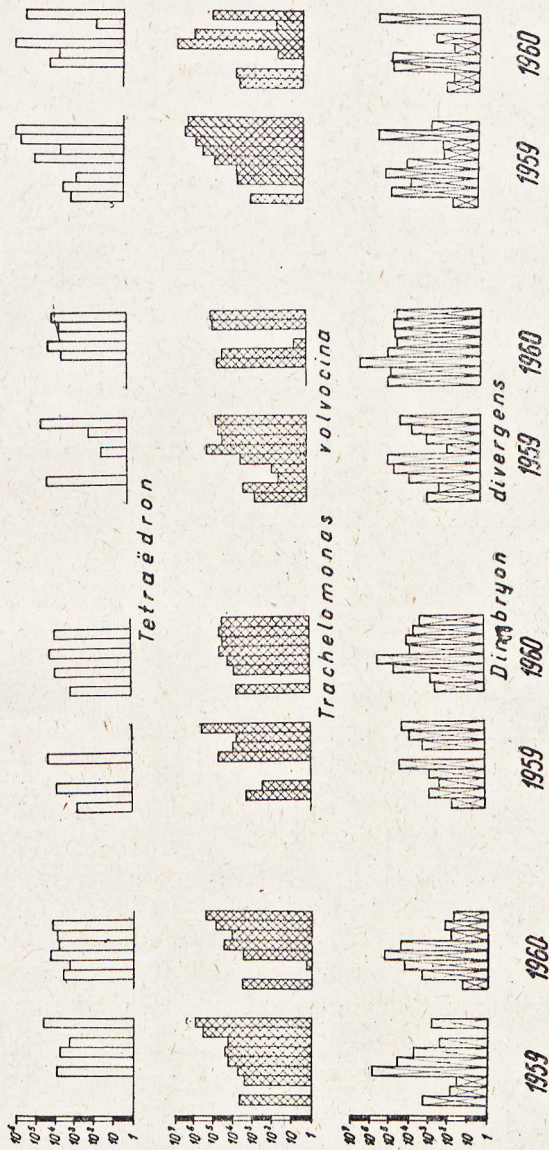
1959





Ryc. 8. Ilość okazów fitoplanktonu w 1 litrze wody w przesadkach II (nr 5, 6, 7, 8). 1 — *Euglenophyceae*, 2 — *Chrysophyceae*, 3 — *Bacillariophyceae*, 4 — *Volvocales*, 5 — *Chlorococcales*, 6 — pozostałe grupy glonów, 7 — plankton sieciowy, 8 — nannoplankton
 Abb. 8. Individuenzahl des Phytoplanktons in 1 l. Wasser aus den Streckteichen II (Nr 5, 6, 7, 8). 1 — *Euglenophyceae*, 2 — *Chrysophyceae*, 3 — *Bacillariophyceae*, 4 — *Volvocales*, 5 — *Chlorococcales*, 6 — die übrigen Algengruppen, 7 — Netzplankton, 8 — Nannoplankton





Kyc. 9. Gatunki i rodzaje występujące najliczniej w fitoplanktonie przesadek II (nr 5, 6, 7, 8)
 Abb. 9. Die im Phytoplankton am zahlreichsten auftretenden Arten und Gattungen aus den Streckteichen II (Nr. 5, 6, 7, 8)

Ilościowa charakterystyka planktonu przesadek II

Fitoplankton

Średnie ilości glonów wahały się od około 156 000 do 1 784 000 ok./l wody. W okresie badań stwierdzono szczególnie obfity rozwój w przesadce nr 8, znacznie słabszy w pozostałych stawach.

W większości stawów dominowały najczęściej zielenice protokokkowe (maksymalnie 95% w przesadce nr 8, 6. VII. 1960). Średni procent ich występowania wahał się w 1959 r. od 32 do 77%, w 1960 r. od 24 do 61%. W poszczególnych stawach notowano je w różnym nasileniu ilościowym (ryc. 8). Najmniejsze i podobne ilości stwierdzono w stawach nr 6 i 7 (średnio od 81 600 do 97 500 ok./l). W przesadce nr 5 wystąpiły liczniej w drugim roku zalania (117 400 w 1959 i 230 500 ok./l w 1960 r.). Najsilniej rozwinęły się w stawie nr 8 (1 363 800 w 1959, 635 500 ok./l w 1960 r.). Maksymalny ich rozwój następował zwykle między 15. VII. a 9. VIII.

Do gatunków najpospoliciej notowanych należały głównie *Ankistrodesmus angustus*, *A. pseudomirabilis* var. *spiralis*, *A. falcatus*, *Crucigenia minima*, *C. tetrapedia*, *C. rectangularis* oraz *Dictyosphaerium pulchellum* (ryc. 9). Przedstawiciele pierwszego rodzaju notowano najliczniej w stawie nr 8 w 1959 r., drugiego w stawie nr 8 w 1959 r. oraz nr 5 i 8 w 1960 r. W tym samym czasie wystąpiły też w tych stawach największe ilości *Dictyosphaerium pulchellum*. W najmniejszych ilościach notowano je w stawie nr 7 w latach 1959 i 1960.

Pospolicie, choć mniej licznie pojawiły się też gatunki rodzaju *Scenedesmus* oraz *Tetraëdron minimum*. Największe ilości obserwowano w przesadce nr 8, w obu latach badań.

Jakkolwiek gatunki te należały do najliczniejszych, jednak dominowały rozmaicie w poszczególnych terminach okresu zalania. Tak np. w 1959 r. w początkowych terminach pò zalaniu stawu nr 7 dominował *Ankistrodesmus*. W próbie z 7. VII. przeważał już *Scenedesmus*. W późniejszych terminach wystąpiła najliczniej *Crucigenia*, a dopiero w końcowych (od 1. VIII) dominację przejął znów *Ankistrodesmus*.

Ważniejszymi, ale tylko okresowo i w niektórych stawach, były też *Westella botryoides* (nr 8, 11 i 20. VII. 1959) oraz gatunki rodzaju *Kirchneriella* (nr 8, 11. VII. 1959).

Ilościowy udział zielenic z rzędów *Volvocales* i *Conjugatae* był znikomy. Jednakże niektóre gatunki, jak np. *Eudorina elegans*, *Pandorina morum* czy *Chlamydomonas* sp. występowały regularnie w planktonie badanych stawów.

Do ważnych, choć spotykanych w mniejszym nasileniu, należały też *Euglenophyta*, *Chrysophyceae* i *Bacillariophyceae*.

Najliczniejsze występowanie euglenin, głównie gatunku *Trachelomonas volvocina* zaobserwowano w przesadkach nr 5 w 1959 r. i nr 8 w latach 1959 i 1960 (115 000 do 299 300 ok./l). Znacznie mniejsze ilości notowano w stawie nr 5 w 1960 r., jak również w stawach nr 6 i 7 w obu latach badań (od 18 200 do 40 500 ok./l). Maksimum ich występowania obserwowano zawsze od połowy lipca.

Złotowiciowce, reprezentowane głównie przez *Dinobryon divergens*, wystąpiły najliczniej w stawie nr 7 w 1960 r. (163 700 ok./l); mniej licznie w pozostałych stawach (od 4600 w stawie nr 6 do 61 800 ok./l w stawie nr 5, w 1959 r.). Największe ilości notowano w różnych terminach, bardzo często jednak w początkowych okresach zalania stawów.

Średnie ilości okrzemek wynosiły od 16 900 do 63 200 ok./l wody. Najobficiej rozwinęły się w stawie nr 6 w 1960 r., najslabiej w stawie nr 7 w 1959 r. Najliczniej występowały w różnych terminach okresu zalania, zwykle jednak także w początkowych. Gatunkami najpospoliciej notowanymi, prócz podanych dla przesadek I były również: *Melosira varians*, *Asterionella formosa* i *Cymbella* sp. div.

Gatunki *Cyanophyceae*, *Dinophyceae* i *Heterokontae* nie odgrywały większej roli w planktonie przesadek II. Wszystkie były notowane nieznacznie, a peridinie i różnowiciowce tylko w niektórych terminach. Liczniej, ale tylko sporadycznie wystąpiły, np. *Anabaena floss-aquae*, *A. spiroides* i *A. planctonica* (staw nr 8, 7. VII. 1959).

Jakkolwiek ogólna ilość glonów była bardzo duża, to jednak dla poszczególnych terminów wahała się w szerokich granicach od 2400 (nr 5, 30. VI. 1959) do 8 240 500 ok./l (nr 8, 25. VII. 1959). Najslabszy rozwój glonów notowano zwykle w początkowych terminach po zalaniu stawów, najobfitszy mniej więcej od połowy lipca (Tabela VII).

Zooplankton

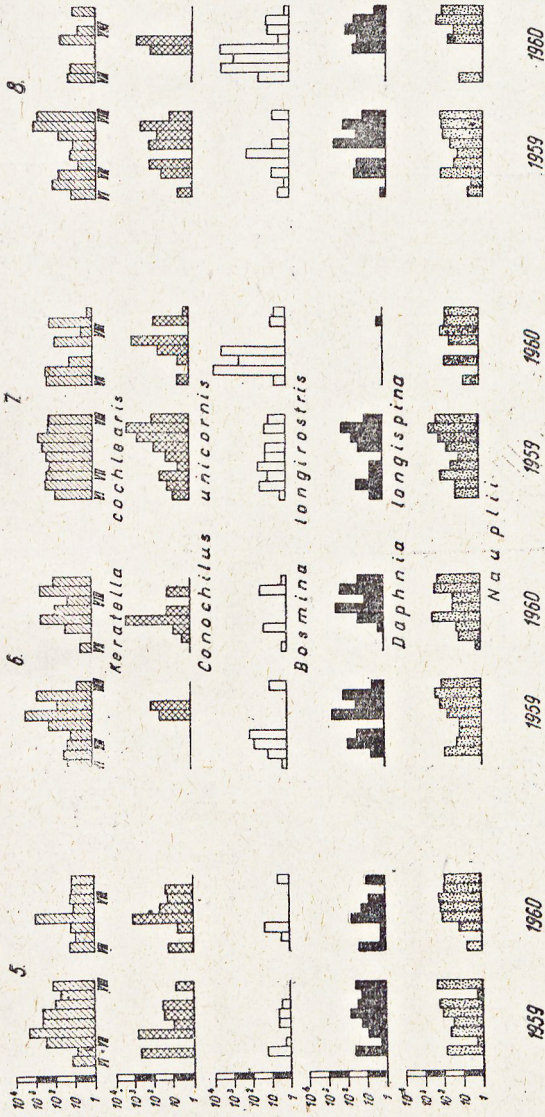
Liczebność. Najważniejszymi gatunkami wrotków były *Keratella cochlearis* i *Conochilus unicornis* (ryc. 10). W 1958 r. pierwszy notowano kilkakrotnie liczniej niż drugi. W następnym roku znajdowano je w podobnych ilościach. *Keratella cochlearis* występowała pospoliciej w przesadkach nr 5 i 6 niż 7 i 8. Jej udział w grupie *Rotatoria* był na ogół duży; największy procent występowania stwierdzono w stawach nr 5, 6 i 8 w 1959 r. (średnio od 52 do 65% wszystkich wrotków), najmniejszy w stawie nr 8 w 1960 r. (12%). W poszczególnych terminach okresu zalania *K. cochlearis* stanowiła często i ponad 90% ogółu *Rotatoria*.

Conochilus unicornis wystąpił najpospoliciej w przesadce nr 7 (32%) w 1959 r. oraz w przesadkach nr 5, 6 i 8 (od 48% do 66%) w 1960 r. Maksymalne ilości przedstawicieli tych dwu gatunków notowano zawsze między 7 a 30. VII.

Tabela VII
Tabelle

Ilość okazów fito- i zooplanktonu w 1 litrze wody w przesadkach II (nr 5,6,7,8)
 Individuenzahl des Phyto- und Zooplanktons aus 1 l Wasser aus den Streckteichen II. (Nr. 5,6,7,8)

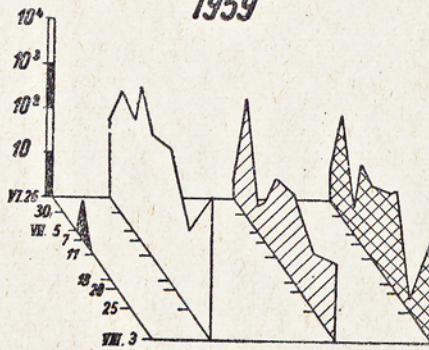
| data datum | 5 | | | | 6 | | | | 7 | | | | 8 | | | |
|---------------|---|--|--------------|-------------|---|--|--------------|-------------|---|--|--------------|-------------|---|--|--------------|-------------|
| | temp. wody w °C Wassertemperatur in °C | objętość osadu w ml Planktonmasse in ml | fitoplankton | zooplankton | temp. wody w °C Wassertemperatur in °C | objętość osadu w ml Planktonmasse in ml | fitoplankton | zooplankton | temp. wody w °C Wassertemperatur in °C | objętość osadu w ml Planktonmasse in ml | fitoplankton | zooplankton | temp. wody w °C Wassertemperatur in °C | objętość osadu w ml Planktonmasse in ml | fitoplankton | zooplankton |
| 26.VI | 21,2 | 0,007 | 22900 | 60 | 19,8 | 0,002 | 65500 | 30 | 20,6 | 0,006 | 24800 | 130 | 19,8 | 0,010 | 23400 | 40 |
| 30.VI | 20,7 | 0,090 | 2400 | 1140 | 20,6 | 0,418 | 159300 | 650 | 20,7 | 0,054 | 35900 | 650 | 20,5 | 0,013 | 49100 | 310 |
| 5.VII | 19,1 | 0,036 | 26550 | 320 | 19,1 | 0,096 | 59200 | 400 | 19,4 | 0,032 | 202800 | 490 | 19,0 | 0,068 | 19800 | 500 |
| 7.VII | 23,1 | 0,022 | 683700 | 3150 | 22,7 | 0,110 | 204100 | 500 | 22,9 | 0,026 | 201700 | 440 | 22,7 | 0,100 | 140500 | 430 |
| 11.VII | 27,2 | 0,054 | 144000 | 620 | 27,5 | 0,020 | 147900 | 340 | 27,3 | 0,042 | 233900 | 430 | 27,0 | 0,116 | 782500 | 2270 |
| 18.VII | 21,4 | 0,020 | 434400 | 1180 | 21,4 | 0,089 | 319200 | 4020 | 21,0 | 0,028 | 164800 | 960 | 22,0 | 0,184 | 316100 | 740 |
| 20.VII | 20,8 | 0,036 | 50500 | 620 | 21,3 | 0,040 | 122100 | 510 | 21,0 | 0,015 | 37500 | 1430 | 21,5 | 0,023 | 3315400 | 360 |
| 25.VII | 24,3 | 0,046 | 664300 | 80 | 24,2 | 0,034 | 106500 | 2420 | 24,2 | 0,040 | 208000 | 2470 | 23,8 | 0,060 | 8240500 | 2240 |
| 3.VIII | 19,4 | 0,017 | 1298600 | 1950 | 19,1 | 0,014 | 645500 | 470 | 19,2 | 0,010 | 291800 | 800 | 20,0 | 0,052 | 3164900 | 1130 |
| 2.VII | 13,9 | 0,024 | 71900 | 100 | 13,7 | 0,006 | 58900 | 10 | 13,4 | 0,022 | 99800 | 350 | 13,2 | 0,004 | 69400 | 250 |
| 5.VII | 16,1 | 0,010 | 140350 | 40 | 15,6 | 0,018 | 69600 | 50 | 15,9 | 0,038 | 202900 | 7260 | 15,6 | 0,074 | 214800 | 2960 |
| 9.VII | 18,5 | 0,014 | 127200 | 80 | 18,5 | 0,012 | 180500 | 110 | 18,0 | 0,098 | 1711500 | 660 | 18,4 | 0,020 | 162500 | 700 |
| 15.VII | 21,2 | 0,048 | 858500 | 2580 | 21,0 | 0,024 | 451700 | 3500 | 21,5 | 0,040 | 164250 | 2520 | 20,6 | 0,106 | 311250 | 7630 |
| 30.VII | 19,3 | 0,080 | 620900 | 350 | 18,9 | 0,070 | 206100 | 560 | 18,5 | 0,040 | 114900 | 1030 | 18,5 | 0,062 | 5165200 | 920 |
| 3.VIII | 21,3 | 0,018 | 358600 | 320 | 21,4 | 0,016 | 325150 | 90 | 20,7 | 0,038 | 110200 | 160 | 20,5 | 0,060 | 641600 | 230 |
| 6.VIII | 20,5 | 0,020 | 364500 | 190 | 20,5 | 0,020 | 295100 | 960 | 21,2 | 0,024 | 371500 | 380 | 21,3 | 0,028 | 620300 | 420 |
| 9.VIII | 19,4 | 0,036 | 462800 | 200 | 19,3 | 0,008 | 170500 | 500 | 19,0 | 0,016 | 533800 | 120 | 18,9 | 0,016 | 1704000 | 300 |



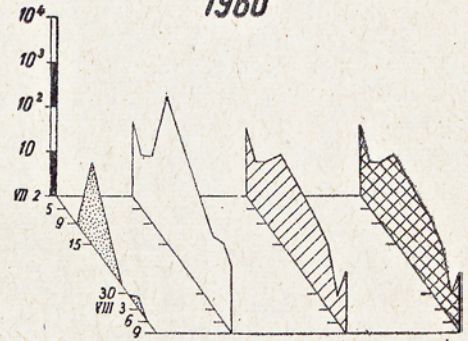
Ryc. 10. Gatunki występujące najliczniej w zooplanktonie przesadek II (nr 5, 6, 7, 8)
 Abb. 10. Die im Zooplankton am zahlreichsten auftretenden Arten aus den Strecken II (Nr. 5, 6, 7, 8)

1959

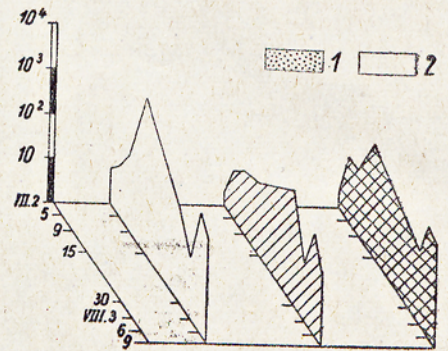
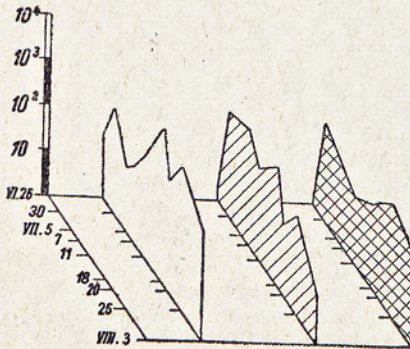
5.



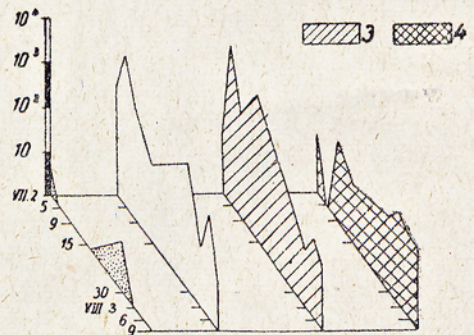
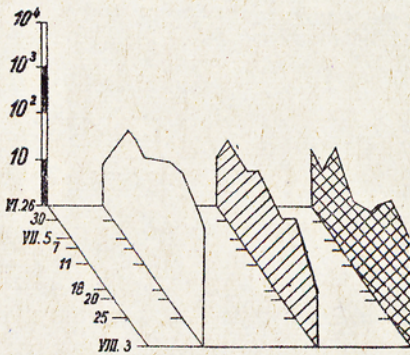
1960



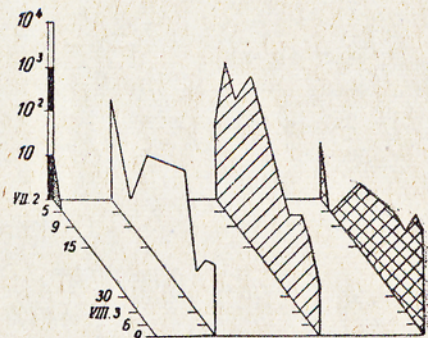
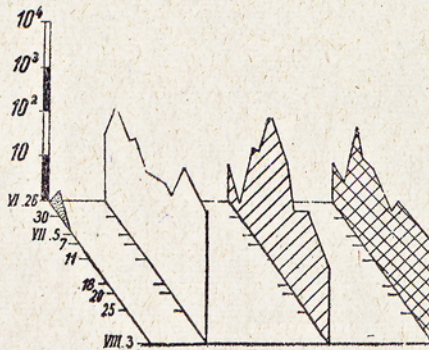
6.



7.



8.



Bardzo licznie, ale tylko sporadycznie i w niektórych stawach znajdowano jeszcze kilka innych gatunków *Rotatoria*. Na przykład w przesadce nr 7, w próbie z 5. VII. 1960 r. *Polyarthra vulgaris* stanowiła 50%, a *Filinia longiseta* 28% wrotków. W tym samym stawie, w próbie z 30. VI. 1959 r. dominowała *Asplanchna priodonta* (44%). W przesadkach nr 5 (3. VIII. 1959) i nr 6 (25. VII. 1959) notowano najliczniej *Anureopsis fissa* (64% i 88% wszystkich *Rotatoria*).

Z grupy *Cladocera*, najważniejszym gatunkiem w niektórych stawach była *Bosmina longirostris*. W 1959 r. wystąpiła najpospoliciej w przesadce nr 7 (50% wszystkich wioślarek), w następnym roku w przesadkach nr 7 (39%) i nr 8 (60%). W pozostałych stawach notowano ją nielicznie.

Stosunkowo duży procent występowania stwierdzono też dla *Daphnia longispina* (ryc. 10). Wahał się on w omawianych stawach od 24 do 60% *Cladocera*. Tylko w przesadkach nr 7 i 8 w 1960 r. notowano ją w minimum (poniżej 2%).

Ważna była również *Diaphanosoma brachyurum*, ale tylko w niektórych stawach i terminach; w przesadce nr 6 w 1959 r. w próbie z 5. VII. stanowiła 57%, w próbie z 7. VII. 66%, a w stawie nr 8 w próbie z 11. VII. 1959 r. aż 80% wioślarek.

W grupie *Copepoda* notowano najpospoliciej ich stadia młodociane (*nauplii*). Procent ich występowania był bardzo duży zarówno w pierwszym (60 do 77%), jak i drugim roku badań (63 do 77% wszystkich *Copepoda*).

Średnie ilości zwierząt wahały się w okresie badań od 480 do 1670 ok./l wody. W stawach nr 5 i 6 notowano silniejszy rozwój zooplanktonu w pierwszym roku badań (średnio od 1010 do 1030 ok./l), znacznie słabszy w następnym (480 do 720 ok./l). W przesadkach nr 7 i 8 w 1959 r. wystąpiły znacznie mniejsze ilości zwierząt (860 do 900 ok./l) niż w 1960 r. (1560 do 1670 ok./l). W większości stawów przeważały *Rotatoria* (ryc. 11). Ich średnie ilości wahały się od 150 (nr 8 w 1960) do 830 ok./l (nr 5 w 1959).

Ilość *Cladocera* była zwykle mniejsza, z wyjątkiem stawów nr 7 i 8, w których w drugim roku zalania występowały najobficiej. Średnie ilości wioślarek wynosiły w okresie badań od 30 (nr 5 w 1960) do 1430 ok./l (nr 8 w 1960).

W grupie *Copepoda* nie notowano tak dużych różnic ilościowych. Ich średnie ilości wahały się w poszczególnych stawach od 50 (staw nr 7 w 1960) do 130 ok./l (staw nr 7 w 1959).

Przedstawiciele *Protozoa* notowano sporadycznie (ryc. 11).

Największy średni procent występowania miały zwykle wrotki (od 49

Ryc. 11. Ilość okazów zooplanktonu w 1 litrze wody w przesadkach II (nr 5, 6, 7, 8).

1 — *Protozoa*, 2 — *Rotatoria*, 3 — *Cladocera*, 4 — *Copepoda*

Abb. 11. Individuenzahl des Zooplanktons in 1 L Wasser aus den Streckteichen II

(Nr. 5, 6, 7, 8). 1 — *Protozoa*, 2 — *Rotatoria*, 3 — *Cladocera*, 4 — *Copepoda*

do 82%). Dla wioślarek był on przeważnie mniejszy (od 7 do 39%), z wyjątkiem stawów nr 7 i 8, w których w 1960 r. stanowiły 58 i 85% wszystkich zwierząt. Procent występowania *Copepoda* był we wszystkich stawach mały (średnio od 3 do 24%), a *Protozoa* wynosił zaledwie od 0,1 do 3% zwierząt.

Ogólna ilość zooplanktonu wahała się w poszczególnych terminach okresu zalania od 10 (staw nr 6, 2. VII. 1960) do 7630 ok./l (staw nr 8, 15. VII. 1960). Dla przedstawicieli *Rotatoria* wynosiła od 4 do 3500 ok./l, *Cladocera* od 2 do 4300 ok./l, *Copepoda* od 0 do 470 ok./l, a dla *Protozoa* od 1 do 80 ok./l. Maksymalne ilości zwierząt występowały między 5. VII. (staw nr 7 w 1960), a 30. VII. (staw nr 8 w 1960).

Biomasa zwierząt w przesadkach II wynosiła średnio: w 1959 r. 60,4 mg/l, w 1960 r. 115,0 mg/l. W pierwszym roku zalania najmniejsze i podobne biomasy notowano w przesadkach nr 5 (7,2 mg/l) i nr 7 (8,5 mg/l), znacznie większe i również zbliżone w przesadkach nr 6 (21,9 mg/l) i nr 8 (22,8 mg/l). W następnym roku najmniejsze wartości stwierdzono w przesadce nr 5 (4,9 mg/l), większe w przesadkach nr 6 (11,1 mg/l) i nr 8 (27,1 mg/l). W przesadce nr 7 były one największe dla całego okresu badań (71,9 mg/l).

Stosunek średniej biomasy wrotków, wioślarek i widłonogów kształtował się podobnie w okresie badań (tabela VIII). W 1959 r. w biomacie zwierząt notowano znikomy udział zarówno *Rotatoria* (średnio 3,3 mg/l), jak i *Copepoda* (6,9 mg/l), tworzyły ją bowiem głównie *Cladocera* (50,2 mg/l). W następnym roku były one również najważniejsze (107,6 mg/l), przy znowu minimalnych ilościach *Rotatoria* (1,8 mg/l) i *Copepoda* (5,6 mg/l).

Wielkość biomasy przedstawicieli poszczególnych grup systematycznych kształtowała się w omawianych stawach następująco: W 1959 r. średnia biomasa wrotków wynosiła 0,4—1,4 mg/l, wioślarek 5,5—19,9 mg/l, widłonogów 1,0—2,7 mg/l. W 1960 r. wahała się ona dla pierwszych 0,2—0,6 mg/l, dla drugich 2,9—70,1 mg/l, dla ostatnich 1,2—1,6 mg/l.

Cladocera miały bardzo duży procentowy udział w ogólnej biomacie zwierząt (83% w 1959, 93% w 1960); *Rotatoria* (5% w 1959, 2% w 1960) i *Copepoda* (11% w 1959, 5% w 1960) bardzo mały.

Biomasę *Rotatoria* w przesadkach II tworzyły głównie gatunki *Conochilus unicornis* i *Asplanchna priodonta*. Stanowiły one w okresie badań średnio od 46 (nr 6 w 1959) do 94% (nr 7 w 1959) biomasy wszystkich wrotków.

W grupie *Cladocera* najważniejsze były *Daphnia longispina*, *D. pulex* i *Bosmina longirostris*, wynoszące w okresie badań średnio od 67 (staw nr 5 w 1959) do 96% (staw nr 7 w 1960) ogólnej ich biomasy.

W okresie badań największy udział w ogólnej biomacie *Copepoda* przypadł dla *Diaptomus* sp. div. (od 2 do 58%), mniejszy dla *Cyclops* sp. div. (29 do 79%), minimalny dla ich stadiów młodocianych (10 do 30%).

Ketzaufwände für Biomasse zuzusetzen in den Streckteichen II (Nr. 5, 6, 7, 8) (średnie ilości w szt/100 l wody, średnie ciężary w mg/100 l wody) **formierung der Tierbiomasse** in den Streckteichen II (Nr. 5, 6, 7, 8) (mittlere Stückzahl in St/100 l Wasser, mittlere Gewichte in mg/100 l Wasser)

| | 5 | | | | 6 | | | | 7 | | | | 8 | | | |
|--------------------------------|-------------|--------|-------------|--------|-------------|---------|-------------|--------|-------------|--------|-------------|---------|-------------|---------|-------------|----------|
| | 1959 | | 1960 | | 1959 | | 1960 | | 1959 | | 1960 | | 1959 | | 1960 | |
| | szt. St. | mg | szt. St. | mg | szt. St. | mg | szt. St. | mg | szt. St. | mg | szt. St. | mg | szt. St. | mg | szt. St. | mg |
| <i>Asplanchna</i> sp. div. | 640 | 12,08 | - | - | 500 | 10,00 | 10 | 0,26 | 4230 | 85,56 | 880 | 17,50 | 3320 | 66,44 | 25 | 0,50 |
| <i>Polarthra</i> sp. div. | 3730 | 1,51 | 260 | 0,10 | 3000 | 1,20 | 230 | 0,09 | 7560 | 3,02 | 26390 | 10,55 | 330 | 0,13 | 1300 | 0,52 |
| <i>Keratella cochlearis</i> | 44050 | 8,81 | 13360 | 2,67 | 42350 | 8,57 | 13550 | 2,71 | 26530 | 5,31 | 9050 | 1,81 | 28830 | 5,78 | 1690 | 0,34 |
| <i>Anureopsis fissa</i> | 19420 | 5,83 | 130 | 0,04 | 20220 | 6,07 | 2530 | 0,76 | 4060 | 0,22 | - | - | 640 | 0,19 | 25 | 0,01 |
| <i>Corocilius</i> sp. div. | 13590 | 27,18 | 16610 | 33,23 | 3330 | 6,67 | 25020 | 50,05 | 22340 | 44,69 | 11630 | 23,25 | 9590 | 19,18 | 10050 | 20,10 |
| inne - andere | 2160 | 2,00 | 4710 | 3,57 | 2430 | 3,20 | 9660 | 3,95 | 1200 | 0,86 | 11730 | 5,28 | 1310 | 2,70 | 1570 | 0,74 |
| <i>Rotatoria</i> (zusammen) | 83640 | 58,21 | 32070 | 39,61 | 72330 | 35,71 | 51000 | 57,82 | 65970 | 139,66 | 59720 | 59,29 | 44070 | 94,42 | 14660 | 22,21 |
| <i>Diaphanosoma brachyurum</i> | 730 | 11,73 | 760 | 12,21 | 4610 | 73,79 | 430 | 7,65 | 730 | 11,73 | 680 | 10,90 | 19020 | 304,35 | 660 | 10,61 |
| <i>Daphnia</i> sp. div. | 2420 | 34,53 | 1600 | 225,75 | 7750 | 1555,97 | 5460 | 769,20 | 2340 | 330,38 | 1800 | 252,25 | 8350 | 1209,66 | 3090 | 439,57 |
| <i>Ceriodaphnia</i> sp. div. | 2910 | 87,33 | 330 | 9,75 | 2930 | 87,99 | 1050 | 31,50 | 2570 | 77,01 | 950 | 28,50 | 2200 | 66,00 | 360 | 11,25 |
| <i>Bosmina</i> sp. div. | 330 | 26,64 | 340 | 27,04 | 1640 | 131,52 | 590 | 46,80 | 1040 | 83,52 | 80830 | 6470,00 | 2000 | 160,00 | 36060 | 6990,04 |
| <i>Cladocera</i> juv. | 1680 | 83,85 | 100 | 5,00 | 2430 | 121,65 | 300 | 15,00 | 830 | 44,45 | 3580 | 179,75 | 3030 | 154,45 | 51280 | 2563,75 |
| inne - andere | 10 | 0,94 | 300 | 7,63 | 390 | 20,47 | 840 | 36,25 | - | - | 2800 | 90,10 | 100 | 7,59 | 1890 | 100,03 |
| <i>Cladocera</i> (zusammen) | 3080 | 595,79 | 3430 | 257,36 | 19740 | 1991,38 | 8720 | 905,40 | 7570 | 547,09 | 90640 | 7030,40 | 34770 | 1902,05 | 143360 | 10015,25 |
| <i>Cyclopidae</i> | 2040 | 61,32 | 3500 | 105,00 | 4030 | 120,99 | 2670 | 80,04 | 4200 | 126,00 | 1120 | 33,75 | 3420 | 102,66 | 3440 | 103,14 |
| <i>Diaptomidae</i> | 60 | 7,56 | 160 | 20,00 | 100 | 13,50 | 200 | 27,00 | 20 | 2,97 | 550 | 67,50 | 1020 | 137,97 | 20 | 3,37 |
| <i>Copepoda</i> juv. | 7480 | 29,91 | 8110 | 32,45 | 3220 | 28,89 | 9580 | 38,33 | 8730 | 35,11 | 3750 | 15,00 | 6640 | 26,58 | 5900 | 23,60 |
| <i>Copepoda</i> (zusammen) | 9580 | 98,79 | 14770 | 159,45 | 11350 | 163,38 | 12450 | 145,37 | 13000 | 164,08 | 5370 | 116,25 | 11080 | 267,21 | 9360 | 130,11 |

Porównanie planktonu przesadek I i II w ciągu lat

Fitoplankton

Metoda cedzenia wody z badanego zbiornika przez siatkę planktonową jest tradycyjnym sposobem łowienia planktonu, dotychczas najczęściej stosowanym. Wiadomo jednak, że eliminuje w znacznym stopniu nanoplankton. Dlatego wyniki zbierania i liczenia glonów tylko w wodzie filtrowanej są często niereprezentatywne. Tak np. w planktonie sieciowym do najczęściej występujących zielenic należały gatunki z rodzajów *Ankistrodesmus*, *Scenedesmus*, *Tetraëdron* i *Crucigenia*, a z euglenin *Trachelomonas volvocina*. Pospolicie występowały też niektóre drobne okrzemki, zwłaszcza z rodzajów *Synedra*, *Nitzschia*, *Navicula*, *Pinnularia* i *Achnanthes*. Jakkolwiek gatunki te należały do licznie notowanych w planktonie sieciowym, stanowiły jednak tylko znikomą część rzeczywistej ich ilości zawartej w wodzie, większość tych drobnych glonów bowiem łatwo przeciekała przez siatkę. Dlatego reprezentatywne dla nich były wyniki uzyskane z prób wody niefiltrowanej. W grupie *Chrysophyta* podobne ilości z prób sieciowych i niesieciowych otrzymywano niekiedy dla gatunków rodzaju *Dinobryon*, jakkolwiek był on bardziej przywiązany do prób nanoplanktonu (tabela IX i X). Reprezentatywne natomiast wyniki z prób sieciowych uzyskiwano w przypadkach, gdy w grę wchodziły gatunki o większych wymiarach, niekiedy np. dla *Eudorina elegans*, *Pandorina morum*, *Volvox aureus*, *Synura uvella*, *Synedra ulna*, *S. acus* lub *Melosira granulata*. Chociaż niektóre z nich notowano na ogół mniej licznie od poprzednich, to jednak mogły one odgrywać ważną rolę, ze względu na duże wymiary, dające przez to niejednokrotnie większą objętość niż gatunki występujące obficie lub nawet masowo, ale o wymiarach małych.

Wyniki liczenia okazów glonów w próbach sieciowych oraz równoległe pobieranych próbach wody niefiltrowanej wykazały, że ujęte razem gatunki fitoplanktonu, liczone w próbach sieciowych, dawały z reguły znacznie mniejsze wartości od rzeczywistej ich ilości, zawartej w wodzie omawianych stawów (ryc. 3 i 8).

Ogólna ilość glonów była w okresie badań bardzo duża we wszystkich stawach. Charakterystyczny był wzrost liczebności, w miarę upływu czasu od momentu zalania stawów. Najmniejsze ilości występowały bezpośrednio po zalaniu. Już po kilku dniach obserwowano wzrost ilości glonów, przy czym do maksymalnej liczebności dochodziło w przesadkach I między 6 a 23. VI., w II między 9. VII. a 3. VIII. tj. w drugiej połowie okresów zalania. Dotyczyło to większości gatunków, najwyraźniej jednak z grupy *Chlorophyceae*, które występowały po wcześniej, ale słabiej rozwijających się *Chrysophyceae*. Ta duża, niekiedy maksymalna nawet ilość glonów utrzymywała się często (przesadka I nr 1 w 1960, nr 2

Tabela IX
Tabelle IX

Porównanie ilości glonów w 1 l wody, uzyskanych z przeliczenia prób sieciowych (a) i niesieciowych (b)
Vergleich der Algenanzahl in 1 L Wasser aus der Berechnung der Netz- (a) und Wasserproben (b)

| 1958 | staw Teich | 30.V | 1.VI | 3.VI | 5.VI | 7.VI | 9.VI | 11.VI | 20.VI | 27.VI | 2.VII | | | |
|-------------------------|---------------|--------|-------------|---------------|-------------|---------------|---------------|-------------|--------------|---------------|------------|-------------|----------|-----------|
| Trachel. volvocina | 1 | a b | - 840 | 2 6050 | - 5400 | 15 - | 100 13600 | - - | 60 2800 | - 790 | 40 3650 | | | |
| Ceratium hirund. | 3 | a b | - - | - - | 1 - | - - | - - | 8 - | - - | 9 - | - - | | | |
| Synura uvella | 1 | a b | 6 - | - - | 60 - | 40 10 | 45 - | 260 50 | 900 80 | - - | - - | | | |
| Chlamydomonas sp. | 2 | a b | 4 - | 2 - | - - | 10 4100 | - 13600 | - - | 40 2850 | - 17600 | - - | | | |
| Pediastrum Boryanum | 4 | a b | - - | - - | 1 - | 5 - | 17 - | 85 - | 480 - | 260 - | 65 120 | | | |
| Crucigenia sp. div. | 2 | a b | - 950 | - 280 | - 1100 | 4 7950 | 8 5450 | - 1600 | 30 1200 | 10 3280 | 20 4500 | 110 2950 | | |
| 1959 | | | 25.V | 27.V | 29.V | 31.V | 2.VI | 4.VI | 6.VI | 8.VI | 12.VI | 16.VI | 18.VI | 26.VI |
| Trachel. volvocina | 4 | a b | - 790 | - 19800 | - 4240 | - 1600 | - - | - 320 | 4 180 | - 2750 | - 690 | 3 1050 | - - | 30 860 |
| Dinobryon divergens | 2 | a b | 150 3200 | 1500 42100 | 110 - | 2480 32450 | 6400 13200 | 280 3950 | 130 42200 | 2440 51800 | 20 - | - - | - - | 10 - |
| Fragilaria croton. | 1 | a b | - - | 12 - | - - | 8 - | 15 - | 25 - | 10 - | 2 - | 60 - | 16 - | 25 - | 40 - |
| Melosira granulata | 3 | a b | - - | - - | - - | 4 - | 40 - | 8 - | - - | 1600 - | 8 - | 10 - | 160 - | - - |
| Chlamydomonas sp. | 4 | a b | - - | - - | 160 - | 2500 - | 15 - | 10 - | - - | 40 - | - - | - - | 1 - | 5 - |
| Pediastrum duplex | 3 | a b | 4 - | 1 - | 1 - | - - | - - | - - | - - | 44 - | 6 - | 4 - | 20 - | 2 - |
| Dictyosph. pulch. | 2 | a b | - - | - - | 730 - | 620 - | 890 - | 20 12450 | 1 21500 | 5 32750 | 30 2940 | 3 180 | 4 - | 930 - |
| Cosmarium sp. | 3 | a b | - - | 5 - | 2 - | 10 - | 6 - | 4 - | - - | 14 - | - - | 2 - | 4 - | 8 - |
| 1960 | | | 27.V | 6.VI | 15.VI | 18.VI | 23.VI | | | | | | | |
| Dinobryon divergens | 3 | a b | 12 7250 | 420 9380 | - - | 4 - | 16 2970 | - - | - - | - - | - - | - - | - - | - - |
| Ankistrod. angustus | 3 | a b | - 6300 | 50 4500 | 100 2100 | 100 11400 | - 1500 | - - | - - | - - | - - | - - | - - | - - |
| Scenedesmus quadric. | 1 | a b | 20 1150 | 40 800 | 120 1250 | 30 700 | 6 3600 | - - | - - | - - | - - | - - | - - | - - |
| Dictyosph. pulch. | 4 | a b | - 3850 | 2 195 | - 420 | 2 8500 | - 9650 | - - | - - | - - | - - | - - | - - | - - |
| Cosmarium sp. | 4 | a b | 2 - | 2 - | 84 - | 12 - | 8 - | - - | - - | - - | - - | - - | - - | - - |

w latach 1958 i 1960, przesadki II nr 5 i 6 w 1959 r.) przez cały czas przebywania stawów pod wodą.

Ogólna produkcja planktonu roślinnego kształtowała się odmiennie w poszczególnych przesadkach i sezonach. Ilość glonów była większa w przesadkach I niż II. Stwierdzono też różnice liczebności w cyklach rocznych. Przebieg zmian ilościowych w kompleksie przesadek II oraz w przesadkach I nr 3 i 4 był na ogół zgodny w poszczególnych latach okresu badań, gdy tymczasem w pozostałych przesadkach I przedstawiał się różnie.

Istniały też wyraźne, okresowe różnice w liczebności występujących grup systematycznych, jak i poszczególnych gatunków. Ich liczniejsze powtórzenia się w omawianych stawach, w różnych terminach w ciągu trzech lat badań.

Uwzględniając liczebność fitoplanktonu można badane stawy podzielić następująco. Do najżyźniejszych należała przesadka I nr 1. Kilkakrotnie

Porównanie ilości glonów w 1 l wody, uzyskanych z przeliczenia prób sieciowych (a) i niesieciowych (b)

Vergleich der Algenzahl in 1 L Wasser aus der Berechnung der Netz-(a) und Wasserproben (b)

| 1959 | staw Teich | 26.VI | 30.VI | 5.VII | 7.VII | 11.VII | 13.VII | 20.VII | 25.VII | 3.VIII |
|---|------------|-------------|-------------|----------------|----------------|--------------|-------------|-------------|-------------|----------------|
| <i>Trachelomonas volvocina</i> | a b | - 2000 | - 300 | - 300 | - - | - - | 56 43360 | 14 8600 | 6 5900 | 425 304700 |
| <i>Dinobryon divergens</i> | a b | 1600 600 | 30 - | 570 4860 | 24600 29950 | 680 30100 | 30 - | 120 600 | 590 2300 | 550 12780 |
| <i>Synura uvella</i> | a b | 420 - | 25 - | 590 180 | 540 - | - - | 4350 - | - - | - - | 12 - |
| <i>Melosira granulata</i> | a b | - 320 | 5400 - | - - | 340 30 | 1 - | - - | 10 - | 9 - | 120 - |
| <i>Synedra ulna</i> | a b | - 20 | 160 35 | 2 - | - - | 15 - | 1 - | 22 - | - - | 14 - |
| <i>Navicula sp. div.</i> | a b | 45 2950 | 20 4500 | 9 920 | - - | 250 9500 | 60 5850 | 30 - | 75 - | 480 39400 |
| <i>Petraëaron sp. div.</i> | a b | - - | - - | - - | 7810 - | - - | 5640 - | 1800 - | - - | 36390 - |
| <i>Dictyosph. pulch.</i> | a b | - 1040 | - - | - - | - 1950 | - - | 2 5640 | - - | 51100 - | - 50 |
| <i>Scenedesmus sp. div.</i> | a b | 1 - | 16 - | 24 680 | 80 - | 18 600 | 4 5640 | 40 - | 20 - | 70 51650 |
| 1960 | | 2.VII | 5.VII | 9.VII | 15.VII | 30.VII | 3.VIII | 6.VIII | 9.VIII | |
| <i>Dinobryon divergens</i> | a b | 50 - | 20 - | 13740 20150 | 30 25400 | 20 - | 160 - | - - | - - | 7440 107500 |
| <i>Synura uvella</i> | a b | 6 - | 10 - | 120 - | 31400 1530 | - - | 15 - | 45 - | - - | 35 - |
| <i>Asterionella formosa</i> | a b | 45 120 | 1200 450 | 55 130 | 32 - | 80 110 | 120 80 | 160 120 | 460 650 | - - |
| <i>Achnanthes sp. div.</i> | a b | 50 1700 | 15 4400 | 10 860 | 18 720 | 630 1800 | 70 17100 | 110 6900 | 16 950 | - - |
| <i>Eudorina elegans</i> | a b | 250 320 | 180 - | 480 120 | 40 - | 4 - | 30 - | 15 - | - - | - - |
| <i>Pandorina morum</i> | a b | - - | 4 150 | 840 300 | 5 - | - - | - - | - - | - - | - - |
| <i>Ankistr. pseudomirabilis var. spiralis</i> | a b | - 1600 | - 5050 | - 11900 | - 8300 | - 1400 | - 14900 | - 52500 | - 86300 | - - |
| <i>Cosmarium sp. div.</i> | a b | 10 - | 2 - | 3 - | 320 - | - - | - - | - - | - - | 60 - |
| <i>Crucigenia minima</i> | a b | - 2650 | - 1200 | - 4100 | 30 11500 | - 8300 | - 16400 | 15 3200 | 12 3750 | - - |

mniejszą ilość glonów stwierdzono w przesadkach I nr 2 i 4 oraz w przesadce II nr 8. Do najuboższych należały przesadka I nr 3 oraz II nr 6, 5 i 7.

W fitoplanktonie podstawowym elementem były z reguły zielenice. Znajdując dobre warunki rozwoju, występowały często masowo, osiągając w większości terminów największy procent występowania (maksymalnie 99% w przesadce I nr 1, 27. VI. 1958 r.). O konieczności uznania ich za główny składnik fitoplanktonu orientują dane wskazujące, że w latach 1958—1960 średni procent występowania zielenic był zawsze duży i wahał się w przesadkach I od 33 do 87%, w II od 32 do 65% całości planktonu roślinnego.

Udział pozostałych grup systematycznych był znacznie mniejszy. Na 178 bowiem prób pobranych w okresie badań, aż w 112 najliczniejsze były zielenice (głównie z rzędu *Protococcales*), w 41 *Bacillariophyceae*, w 14 *Euglenophyta*, w 10 *Chrysophyceae*, a tylko jednorazowo, nieliczne zaw-

sze *Cyanophyceae* osiągnęły ponad 70% wszystkich notowanych glonów (przesadka I nr 3, 15. VI. 1960).

Gatunki często występujące są najważniejszym składnikiem planktonu i najlepiej charakteryzują badane środowisko. W omawianych przesadkach I i II na Gołyszcu I były nimi nannoplanktonowe glony, zwłaszcza zielonice protokokkowe. W grę wchodziły głównie gatunki rodzajów: *Ankistrodesmus*, *Scenedesmus*, *Crucigenia*, *Dictyosphaerium*, *Tetraëdron*. Drugie miejsce pod względem ilości oraz liczebności gatunków przypadało na komórki okrzemek, przeważnie o małych wymiarach.

Zooplankton

Liczebność. Plankton zwierzęcy charakteryzuje niezwykle mała ilość okazów w porównaniu z planktonem roślinnym, który rozwijał się bardzo obficie. Jednak z uwagi na znaczne wymiary i ciężary osobników, odgrywał on główną rolę w ogólnej biomacie planktonu.

Ogólna liczebność zooplanktonu z całego okresu badań była kilkakrotnie większa w przesadkach I niż II. W 1958 i 1960 r. ilości zwierząt były bardzo podobne we wszystkich przesadkach I. W latach tych były one równocześnie największe, natomiast w 1959 r. znacznie mniejsze. Najmniejsze ilości zooplanktonu notowano w przesadkach II. Mimo powyższych różnic, ogólny obraz dynamiki zmian ilościowych zooplanktonu miał na ogół jednolity charakter w badanych stawach przesadkowych. W pierwszych terminach po zalaniu liczebność jego była bardzo mała. Potem następował wzrost ilości zwierząt aż do maksimów, przypadających z reguły około połowy czerwca w przesadkach I, a połowy lipca w II, tj. mniej więcej w drugiej połowie okresów zalania. W ostatnich terminach obserwowano znowu wyraźny spadek liczebności.

Przy ogólnym podobieństwie dynamiki łącznej ilości zooplanktonu, powtarzającej się z roku na rok, przebieg jej w odniesieniu do poszczególnych grup systematycznych był różny. Zmienność i nieregularność liczebności wykazywały głównie gatunki dominującej grupy *Rotatoria*, co wyrażały między innymi największe różnice pomiędzy ich maksymalnymi i minimalnymi ilościami w poszczególnych terminach okresu badań. Znacznie mniejszy natomiast zakres zmian miały gatunki pozostałych grup (*Protozoa*, *Cladocera*, *Copepoda*), nie dochodzące do tak silnego rozwoju; ich poziom ilościowy był zwykle bardziej wyrównany.

W planktonie badanych stawów największe znaczenie pod względem liczebności (z pominięciem stosunków objętościowych) miały *Rotatoria*. Osiągnęły one najsilniejszy rozwój we wszystkich przesadkach I, zarówno w pierwszym (przeciętnie 90%), jak i trzecim roku badań (przeciętnie 93%). W przesadkach II w pierwszym roku obserwacji wrotki były również najliczniejsze; osiągały przeciętnie 69%. Tylko w drugim roku po

zalaniu stawów, którym był 1959 r. dla przesadek I, a 1960 r. dla przesadek II, grupa *Rotatoria* uległa wyraźnej redukcji (przeciętnie do 26% w przesadkach I, do 46% w II) na korzyść *Cladocera*. Tylko wtedy notowano bowiem te ostatnie w większych ilościach we wszystkich przesadkach I (przeciętnie 65%) oraz w dwóch II (nr 7 przeciętnie 59%, nr 8 przeciętnie 86%). Udział pozostałych grup systematycznych tj. *Protozoa* i *Copepoda* był znikomy, gdyż pierwsze osiągały maksymalnie zaledwie kilka, drugie kilkanaście procent ogółu zwierząt.

W okresie zalania stwierdzono natomiast wyraźne różnice występowania przedstawicieli poszczególnych grup systematycznych. Chociaż — jak już wspomniano — w badanych stawach notowano z reguły największe ilości wrotków, to jednak w niektórych terminach występowały one w minimum, stanowiąc bardzo mały procent w stosunku do ogółu zwierząt (do kilku procent). Dotyczyło to zwykle okresów obfitszego występowania wioślarek, który omówiono powyżej. Przeciwnie, niekiedy dominowały gatunki najmniej liczebnych grup *Protozoa* i *Copepoda*, jakkolwiek chodziło zwykle o znikome ilości bezwzględne zwierząt, przeważnie w początkowym lub końcowym okresie zalania stawów, to jednak stanowiły one niekiedy i ponad 80% całości zooplanktonu.

Do najliczniej notowanych we wszystkich stawach należały przede wszystkim gatunki *Rotatoria* lub *Cladocera*, jak: *Keratella cochlearis*, *Conochilus unicornis*, *Asplanchna priodonta*, *Polyarthra vulgaris*, *Filinia longiseta*, *Anureopsis fissa*, *Bosmina longirostris*, *Daphnia longispina*, *Ceriodaphnia quadrangula*, *Diaphanosoma brachyurum*, rzadziej z rodzin *Cyclopidae*, *Diaptomidae*, albo też ich formy młodociane (*nauplii*).

Biomasa. Kształtowanie się biomasy zooplanktonu w obrębie poszczególnych grup systematycznych (*Rotatoria*, *Cladocera*, *Copepoda*) wydaje się ważne ze względu na ścisły związek między produkcją i wzrostem narybku karpia w stawach przesadkowych a bazą pokarmową. Ważne jest również, które ze zwierząt planktonowych mogą być głównymi komponentami pokarmowymi narybku.

Biomasa zooplanktonu, podobnie zresztą jak i liczebność, kształtowały się odmiennie w poszczególnych latach. Dla przesadek I najmniejszą średnią biomase notowano w pierwszym roku po zalaniu. Niezwykle duże, bo niemal dwudziestokrotne powiększenie się biomasy stwierdzono w następnym roku badań, natomiast w ostatnim zmniejszyła się ona wyraźnie w tych stawach. Również i w przesadkach II miał miejsce kilkakrotny wzrost ciężaru zwierząt w drugim roku zalania.

Biomasa zooplanktonu ulegała wahaniom także i w obrębie poszczególnych stawów. W przesadkach I największą notowano w stawach nr 3 i 4, niemal o połowę mniejszą w stawach nr 1 i 2. W przesadkach II największą biomase miały stawy (podaję kolejno): nr 8, 7, 6, najmniejszą staw nr 5.

Ogólnie stwierdzono, że wahania liczebności i biomasy zwierząt nie

miały zgodnego przebiegu. Jakkolwiek w badanych stawach dominujące znaczenie pod względem liczebności miały *Rotatoria*, to jednak o biomacie zooplanktonu decydowała grupa *Cladocera*; głównie duże i ciężkie formy, zwłaszcza *Daphnia longispina* i *Bosmina longirostris*, nawet w przypadkach, gdy nie występowały one w dużych ilościach w stosunku do pozostałych grup zwierząt. I tak, podczas gdy biomasa *Cladocera* przy ogólnej liczebności około 560 ok./l wynosiła 56,70 mg, to bardzo zbliżona ilość wrotków dawała biomasę zaledwie 0,40 mg (przesadka I nr 1 w 1959). Ilość 320 okazów *Rotatoria* tworzyła biomasę 0,40 mg, natomiast ilość zaledwie 34 okazów *Cladocera* aż 2,90 mg (przesadka II nr 5 w 1960). Na ogólną biomasę zooplanktonu wpływały też, choć w mniejszym stopniu, niektóre inne zwierzęta o wysokim ciężarze jednostkowym, jak np.: *Diaphanosoma brachyurum*, *Scapholeberis mucronata*, *Polyphemus pediculus*, *Ceriodaphnia quadrangula* oraz przedstawiciele rodzin *Cyclopidae* lub *Diaptomidae*.

Omówienie wyników

Przedmiotem niniejszej pracy było prześledzenie przebiegu formowania się biocenoz planktonowych, w nowo zbudowanych stawach narybkowych na Gołyszach I (przesadki I i II), w pierwszych latach ich zalania. Proces zasiedlenia i rozwoju zbiorowisk fito- czy zooplanktonu w nowo zalanych stawach w dotychczasowej literaturze jest również niedostatecznie poznany. Prace rosyjskie na ten temat odnoszą się przeważnie do całkowicie odmiennego terenu oraz typu stawów (Svirenko 1922, Sent-Iler 1935, Širokova 1936, Žadin 1949, Evduščenko 1953, Melnikov 1953, Scadovskij 1953, Škorbatov 1954, Mirošničenko 1955, Radzimovskij 1955); jednak i one nie dają pełnego obrazu dynamiki planktonu.

W pracy niniejszej liczone oddzielnie glony z prób sieciowych oraz z wody naturalnej. W tych ostatnich przy odchyleniach dla pojedynczych gatunków i terminów notowano z reguły znacznie większą liczebność glonów. Potwierdzeniem tego są w znacznym stopniu również wyniki badań Pavoni (1963) oraz Buckiej (1965 a). Wskazuje to na konieczność badania także przechodzącego przez siatki nanoplanktonu, na co od dawna zwracał uwagę i do czego zachęcił ostatnio swoich uczniów Profesor Starmach.

Należy zaznaczyć, że w trakcie badań obserwowano wyraźny wzrost liczebności planktonu, w miarę upływu czasu od momentu wprowadzenia do stawu wody z dopływem. Najmniejsze ilości, notowane zwykle na początku, wzrastały aż do maksimum przypadających najczęściej na drugą połowę okresów zalania stawów. Jednakże, podczas gdy duże, niekiedy maksymalne nawet ilości fitoplanktonu utrzymywały się często do mo-

mentu opuszczania wody i odławiania narybku, to liczebność zooplanktonu zmniejszała się zazwyczaj w ostatnich terminach. Przy ogólnym podobieństwie zmian, odnośnie do łącznej ilości planktonu szczegółowy jej przebieg był różny w odniesieniu do współwystępujących grup systematycznych czy też pojedynczych gatunków, uwzględniając zarówno okresowość występowania, jak i poszczególne lata. Największą nieregularność liczebności wykazywały zwykle gatunki grup dominujących (np. z zooplanktonu *Rotatoria*), przy mniejszym zakresie zmienności grup nie dochodzących do tak silnego rozwoju.

Cechą charakteryzującą zbiorniki typu stawowego jest — podkreślana przez wielu autorów — niezwykle mała ich stabilność (S t a n g e n b e r g 1956). G a j l (1924) podaje, że staw karpiovy stwarza specyficzne warunki bytowania planktonu, zarówno ze względu na swą astatyczność, wywołaną płytkością wody, jak i na okresowość osuszania, przerywającego gwałtownie egzystencję występujących organizmów.

Przedstawione materiały z badań przesadek wykazują brak ciągłości występowania całych zespołów, jak również poszczególnych grup systematycznych czy też gatunków.

Wykazano niezwykle zmienne i bardzo zróżnicowane wahania ilościowe. Zmiany rozwoju planktonu w czasie są zjawiskiem ogólnie znanym w zbiornikach różnego typu. S t a r m a c h (1963 a) podkreśla, że „szczerólnie znamienna jest sezonowa okresowość występowania zbiorowisk glonów, uwarunkowana skalą życia w określonych granicach ekologicznych oraz długością okresów rozwojowych u poszczególnych gatunków”.

W badanych stawach notowano też odmienność dominacji na przestrzeni lat, co potwierdzają również prace innych autorów. S t a r m a c h (1963 a) podaje, że zmiany flory glonów w poszczególnych kategoriach wód powtarzają się corocznie, jednakże gatunki dominujące mogą być odmienne w różnych latach. C z a p i k (1957) stwierdziła, że próby z tego samego stawu, pobrane w ciągu kolejnych dwóch lat, często różniły się wyraźnie tak pod względem składu gatunkowego, jak i liczebności poszczególnych gatunków. Także K u l a m o w i c z (1956) podkreśla, że astatyczność stawów karpiovych nie pozwala na wyodrębnienie gatunków stale charakterystycznych dla poszczególnych zbiorników; badając plankton w tych samych stawach i miesiącach w Żerominie, w ciągu dwóch kolejnych lat, wykazał on różnice w jego jakościowym i ilościowym składzie. Według C a r l i n a (1935), występujące w danym zbiorniku gatunki nie są dla niego trwałe charakterystyczne.

Stwierdzono różnice liczebności planktonu w poszczególnych latach. Jednak dla większości stawów produkcja planktonu malała wraz z ich wiekiem. Także badania chemiczne wykazały spadek troficzności przesadek I od pierwszego do trzeciego roku zalewu (W r ó b e l, maszynopis). We wszystkich latach stwierdzono silniejszy rozwój planktonu w przesadkach I zalewanych w czerwcu niż w przesadkach II zalewanych w lip-

cu. Skład chemiczny wody przesadek II w obu sezonach wskazywał również, że woda była uboga w składniki pokarmowe; niskie były też takie wskaźniki jak zawartość tlenu, odczyn i utleniałość wody (Wróbel, maszynopis).

Plankton badanych stawów przesadkowych miał charakter zielenico-wo-okrzemkowo-wrotkowy. Uderzająca była we wszystkich stawach wyraźna przewaga ilościowa planktonu roślinnego nad zwierzęcym. Mimo jednak znikomej liczebności w stosunku do roślin, zwierzęta z uwagi na swój znaczny ciężar (zwłaszcza z grupy *Cladocera*), odgrywały najważniejszą rolę w ogólnej biomacie planktonu, która była przeważnie bardzo duża.

Rozpatrując całość planktonu należy podkreślić jego niezwykle korzystny rozwój, zarówno pod względem ilościowym, jak i jakościowym. Jakkolwiek badania stawów przesadkowych na Gołyszku I wykazały bardzo duże ilości planktonu w porównaniu z cytowanymi przez wielu autorów (Buchalova 1954, Danielewski 1957, Jasiński i inni 1957, Włodek 1957, Dunke 1958, Klimczyk 1958, Krzeczowska 1961, 1962, Rybak 1962), to jednak mieszczą się one w granicach wielkości podawanych w piśmiennictwie w odniesieniu do bardzo żyznych stawów nawożonych (Starmach 1955).

Większość występujących gatunków zarówno roślin, jak i zwierząt należy do bardzo rozpowszechnionych, charakterystycznych dla zbiorników płytkich, silnie zeutrofizowanych, związanych z bogatą roślinnością (Lityński 1925, Aurich 1933, Wiszniewski 1953, Patalas 1954a i b, 1956, Radzimovskij 1955, Kulamowicz 1956, Bittel 1957, Voight 1957, Pawłowski 1958, Bartoš 1959).

Na silny rozwój fitoplanktonu, zwłaszcza z grupy *Protococcales*, mógł wpłynąć sam fakt, że były to stawy nowe. Radzimovskij (1955), badając proces zasiedlenia w nowo założonych stawach, podkreśla poza wyraźnym wzrostem liczebności przedstawicieli innych grup, specjalnie grupę *Protococcales*. Tłumaczy to większą żyznością nowych stawów, w porównaniu z pozostającymi w dłuższym użytkowaniu. Według Starmacha (1963 b) wydajność stawów po raz pierwszy zalanych bywa nieraz 100—200% większa niż po paru następnych latach. Na znaczną ilość glonów mógł wpłynąć również obsiew badanych stawów, co potwierdzają prace wielu autorów (Gajevskaja cyt. Vinberg 1952, Movčan 1955, Kiselev 1957, 1959, Rodina 1957, 1958, Iljin 1958, Pidgajko, Radzimovskij 1959, Krzeczowska 1961, 1962, 1963, Wróbel 1962). Miało to bezwątpienia odbicie i w bogatym rozwoju zooplanktonu. W nowo utworzonych stawach rozwijają się znacznie większe ilości zwierząt, zwłaszcza z grupy *Cladocera*, niż w stawach pozostających w dłuższym użytkowaniu (Buchalova 1954, Škorbatov 1954). Także Širokova (1936) podaje, że we wszystkich pierwszy raz zalanych stawach dominują w zooplanktonie *Cladocera*, po nich *Rotatoria* i ja-

ko dalsze *Copepoda*. Mirošničenko (1955) stwierdza, że w nowo zaianych stawach, zwłaszcza przy nawożeniu organicznym i mineralnym, można utrzymać wysoką i stałą bazę pokarmową. Szczególnie silnie rozwijają się wrotki i skorupiaki. Dodatni wpływ zielonego nawożenia na wzrost ilości zwierząt był także niejednokrotnie stwierdzany (Demoll 1925, Karzinkin 1955, Schäperclaus 1955, Rodina 1954, 1958, Jasiński i inni 1957, Włodek 1957, Klimczyk 1958, Wunder 1936). Rolę glonów i bakterii w pokarmie zwierząt, zwłaszcza z grupy *Cladocera* podkreślają inni autorzy. Rodina 1948 (cyt. Manuilova 1954) podaje, że z wielu czynników wpływających na ich liczebność one właśnie są najważniejsze. Dobry rozwój zooplanktonu był też z pewnością związany z obfitym pojawieniem się bakterii na rozkładającej się „mieszance”. Również i flora wyższa, silnie rozwinięta w badanych stawach przesadkowych, zwłaszcza w okresach rozkładu, przy silnym rozwoju bakterii, stwarzała niewątpliwie korzystne warunki dla rozwoju zwierząt (Rodina 1959, Manuilova 1958, Waksman, Carey cyt. Pliszka 1956).

Zielenicowo-okrzemkowy charakter planktonu roślinnego stwarzał też korzystne warunki pokarmowe dla rozwoju zooplanktonu, a tym samym pośrednio i dla narybku. Wielu autorów podkreśla wartość nannoplanktonu, głównie drobnych zielenic protokokkowych, z uwagi na możliwość bezpośredniego wykorzystywania ich jako pokarmu przez zooplankton (Gajevskaja 1947, cyt. Stangenberg 1956, Rhode 1954, cyt. Stangenberg 1956, Uhlmann 1954, Starmach 1963a, Stangenberg 1956, Akatova 1959). Tressler i Williams (1937) oraz Weimann (1935) stwierdzili dodatni wpływ tej właśnie grupy glonów na rozwój *Daphnidae*, a Bajkov (1934) na całą grupę skorupiaków planktonowych. Literatura podaje też często jako źródło pożywienia zooplanktonu obok abiosestonu i pierwotniaków, fitoplankton, głównie zielenice i okrzemki (Hyman 1951, Pennak 1953). Także Bajkov (1934), Bandel (1940), Vetter 1940 (cyt. Spodniewska 1955), uznają za najbardziej wartościową pod tym względem grupę okrzemek.

Silny rozwój zooplanktonu oraz zwykle duża jego biomasa w stawach przesadkowych na Gołyszu I były ważne ze względu na ścisły związek z rozwojem i wzrostem narybku karpia. Zwierzęta planktonowe są bowiem zaliczane przez wielu autorów do najważniejszych komponentów pokarmowych narybku. Jako główny składnik pokarmu podawane są zwykle gatunki *Cladocera* lub *Copepoda* (Wundsch 1919, cyt. Schäperclaus 1933, Sent-Iler 1935, Mejen i inni 1937, Wunder 1949, Karzinkin 1955, Włodek 1957, Grygierek 1962, Gurzędą, Wolny 1962, Rybak 1962). Nowsze badania ichtiologów wskazują coraz częściej także na rolę wrotków jako składnika pożywienia ryb, zwłaszcza w najwcześniejszych okresach ich aktywnego żerowania

(Schäperclaus 1933, Vasniecov 1948, Karzinkin 1955, Pliszka 1956).

Obserwacje prowadzone na terenie stawów przesadkowych wykazały, że w pokarmie wylęgu najczęściej i najliczniej występowały formy z grupy *Chydoridae* oraz młodociane stadia *Copepoda*; udział natomiast wrotków i glonów w pokarmie był mniejszy (Skaziński 1966).

Z powyższych względów, zgodnie z poglądem Hrbačka (1958) można by sądzić o wpływie narybku na skład jakościowy i liczebność planktonu w stawach. Na zmniejszenie się ilości zwierząt planktonowych pod koniec okresów zalania omawianych stawów przesadkowych, mogło mieć wpływ intensywniejsze niż w pierwszym etapie wyjadanie pokarmu przez narybek, o czym mówi wielu cytowanych autorów. Wydaje się jednak, że mimo to odłów narybku odbywał się w korzystnych jeszcze dla niego warunkach, przy dostatecznej bazie pokarmowej, tym bardziej, że jak wiadomo rozwój większości gatunków przebiega niezwykle szybko (Riley 1943, Pliszka 1956).

Według danych Svirenki (1922) proces zasiedlenia nowego stawu zamyka się całkowicie w okresie 5—6 lat, w którym plankton stawu jest już całkowicie zgodny z planktonem starych, zasiedlonych zbiorników wodnych. Według niego w zmniejszaniu jakościowego i ilościowego znaczenia *Euglenales* i *Volvocales*, a w podniesieniu jakościowej i ilościowej roli *Chrysophyceae*, *Dimophyceae*, a specjalnie *Protococcales*, tkwi w głównych zarysach proces zasiedlenia nowego stawu. Według Sent-Ilér (1935) i Širokovej (1936) inne stosunki ilościowe w rozwoju gatunków i grup glonów, formowanie się odmiennych form przewodnich oraz brak długotrwałych, jednostajnych zakwitów, odróżniają plankton w nowych stawach od planktonu stawów pozostających w dłuższym użytkowaniu. Większość cytowanych w pracy autorów rosyjskich podaje wprawdzie dla różnych stawów nowo zalanych rozmaite grupy glonów i różnorodne gatunki, jednakże większość z nich podkreśla zdecydowaną przewagę ilościową i jakościową protokokkowych. Po nich przypisują najważniejszy udział przedstawicielom *Euglenophyta*. Niektórzy podają również, dość znaczną ilość nieplanktonowych okrzemek, przy słabo rozwiniętych gatunkach z innych grup glonów, licznych w stawach dłużej zalanych. Z najważniejszych gatunków wymieniają przede wszystkim *Ankistrodesmus falcatus*, *Schroederia setigera*, *Actinastrum Hantzschii*, *Scenedesmus acuminatus*, *S. bijugatus*, *S. quadricauda*, *Pediastrum duplex*, *Trachelomonas* sp. div. i inne. Jak widać dane te są w wielu punktach zgodne z uzyskanymi w niniejszych badaniach. W omawianych przesadkach w Gołyszcu, uderzająca była również dominacja wspomnianych grup oraz wielu rodzajów i gatunków.

Nawiązując jednak do planktonu w odrostowych stawach rybnych, położonych na terenie gospodarstw doświadczalnych ZBW w Gołyszcu, uderza jego podobieństwo z planktonem omawianych stawów przesadko-

wych. Najczęściej bowiem plankton stawów rybnych zarówno z innych lat, jak i badany w tym samym czasie (Klimczyk 1957, 1958, 1964, Sosnowska 1956, Czapik 1957, Bucka 1960, 1965 b, Kyselowa 1964, Krzeczowska 1961, 1962) wykazuje wiele cech wspólnych z planktonem nowo zalanych przesadek. Autorzy ci podają również często przewagę ilościową glonów nad zooplanktonem. Wiele z grup dominujących oraz form przewodnich jest wspólnych. Fitoplankton stanowią głównie *Chlorophyta*, również z przewagą gatunków rzędu *Protococcales*. Po nich dalsze miejsce zajmują *Chrysophyceae*, *Bacillariophyceae*, *Euglenophyceae* i inne. W obrębie zooplanktonu *Rotatoria* przeważają ilościowo nad pozostałymi grupami zwierząt. Powtarzają się również, pospolicie zwykle notowane i mające największy udział w ogólnej biomase gatunki *Cladocera* i *Copepoda*. Zielenicowo-okrzemkowo-wrotkowy charakter planktonu jest więc typowy zarówno dla odrostowych, jak i przesadkowych stawów karpowych.

We wszystkich latach stwierdzono znacznie silniejszy rozwój planktonu w przesadkach I, zalewanych w czerwcu, aniżeli w przesadkach II, zalanych o miesiąc później. W stawach więc pozostających pod wodą w ciągu krótkiego okresu czasu formowanie się planktonu przebiega inaczej niż w stawach zalanych w ciągu całego sezonu, w których najbujniejszy rozwój przypada zwykle na miesiące letnie (lipiec i sierpień). Przesadki I i II różnią się też wyraźnie od innych, sąsiednich stawów znacznie liczniejszym fito- i zooplanktonem oraz dużo większą różnorodnością gatunków. Brak długotrwałych, jednolitych zakwitów w stawach przesadkowych jest zrozumiałą, choćby ze względu na krótki okres ich zalania.

Występowanie w zbiornikach wodnych niektórych grup roślin i zwierząt oraz wzrost ich liczebności wielu autorów łączy ze stopniem troficzności wody. Niektórzy uważają *Rotatoria* za charakterystyczne dla stawów najżyźniejszych. Z żyznością stawów wiąże też wielu autorów liczne występowanie *Cladocera* oraz *Copepoda* (Nordquist 1921, Schäferna, cyt. Pliszka 1934, Langhans 1936, Kulamowicz 1956, Akatova 1957, Czapik 1957, Pidgaiko, Radzimovskij 1959, Pejler 1961, 1962, Krzeczowska 1961, 1963, Starmach 1963 a, Klimczyk 1964).

Szereg podanych przez wyżej cytowanych autorów gatunków, wskazujących wysoki stopień troficzności wody, notowano niekiedy nawet bardzo pospolicie w cmawianych stawach przesadkowych. Do nich ze zwierząt należały głównie: *Keratella quadrata*, *Polyarthra* sp. div., *Anureopsis fissa*, *Brachionus quadridentatus*, *B. diversicornis*, *Daphnia longispina*, *D. pulex* i inne. Z fitoplanktonu cytuje się przeważnie jako najkorzystniejsze drobne zielenice z rzędu *Protococcales* występujące masowo we wszystkich badanych przesadkach. Według Teilinga (1955) natomiast, pojawienie się niektórych okrzemek wskazuje na wzrost troficzności wo-

dy. Spośród cytowanych najważniejszymi, bo notowanymi najpospoliciej w omawianych stawach były głównie *Fragilaria crotonensis* i *Melosira granulata*. Nygaard (1949) podaje jako ważny wskaźnik wód silnie troficznych niektóre gatunki *Euglenophyta*, z których między innymi *Trachelomonas volvocina* był w przypadku naszych stawów jednym z pospolitszych. Nawiązując więc do danych z literatury, w oparciu o wyniki badań z lat 1958 do 1960 nad zbiorowiskami planktonowymi oraz ich słońskami ilościowymi i jakościowymi, można wszystkie badane stawy przesadkowe na Gołysz I zaliczyć w pierwszych latach ich użytkowania do typu stawów bardzo żyznych.

ZUSAMMENFASSUNG

In neuen Streckteichen der Versuchsteichwirtschaft des Instituts für Biologie der Gewässer in Golysz (Kreis Cieszyn) wurden in den Jahren 1958—1960, auf Veranlassung und nach den Richtlinien von Professor Dr. K. Starmach, biologische und chemischen Untersuchungen durchgeführt. Dieselben umfassten 4 Vorstreckteiche und 4 Streckteiche.

In vorliegender Arbeit wurde die Zusammensetzung und das Mengenverhältnis des Planktons sowie dessen Entwicklung innerhalb von ein- und mehrjährigen Zyklen beschrieben. Zweck der Untersuchungen war die Erkenntnis der Planktonformierung in neuangelegten Teichen, welche für 4—5 Wochen unter Wasser gesetzt werden und zwar, je nach dem Streckteichtypus, in verschiedenen Zeiträumen. Es wurde das Meso-, Mikro- und Nannoplankton berücksichtigt, wobei gleichzeitig die aus 50 L Wasser entnommenen Netzproben (Mühlengase Nr. 25) sowie Proben aus nicht filtriertem Teichwasser (100 ml) untersucht wurden. Viele Proben wurden sofort nach der Entnahme in lebendem Zustand im Terrain durchsucht. Aus den Netzproben wurden quantitative Analysen des Zooplanktons durch Abzählen aus verdichteten Bodensatz in der Kolkwitz-Kammer von 1 ml Rauminhalt und das Phytoplankton (auch aus nicht filtriertem Wasser) in der Kammer von 0,5 ml Rauminhalt festgestellt. Die Anzahl der Algen wurde gemeinsam angegeben, nach Ausgleich der Ergebnisse, welche aus der Abzählung beider Proben resultierten. Für die Mehrzahl der Individuen wurde die Artenzugehörigkeit mit Berücksichtigung von Abart und Formen bestimmt; manchmal gelang es nur die Gattung beziehungsweise die Zugehörigkeit zu einer höheren Systemgruppe festzustellen. Die Tier-Biomasse wurde aus der vorgefundenen Organismenzahl und ihrer Standardgewichte, nach Morduchaj-Boltovskoj (1954 b) und Starmach (1955) errechnet.

Das Volumen des Bodensatzes (in ml) und die Individuenzahl wurden nach Berechnung auf 1 L Wasser, die Biomasse des Zooplanktons auf 100 L Wasser angegeben.

Im Verlauf der dreijährigen Untersuchungen der Algen wurden insgesamt 301 Arten und 32 Abarten, von 105 Gattungen festgestellt. Bei 26 Fällen konnte bloß die Gattung angegeben werden (Tabelle I). Am häufigsten traten Grünalgen (60%), dann Euglenaarten (15%) auf; schwächer vertreten waren Kieselalgen (11%) und Blaualgen (7%). *Dinophyceae*, *Heterokontae* und *Chrysophyceae* bildeten zusammen kaum 7%. Unter den Grünalgen waren am häufigsten die Arten der Ordnung *Chlorococcales*. Ein grösseres Artenreichtum war in den Vorstreckteichen vorhanden gegenüber den, um ein Monat später bewässerten, Streckteichen (Tabelle II). Charakteristisch für alle untersuchten Teiche waren 14 Algenarten, für die Vorstreckteiche allein 3 Arten

und für die Streckteiche 4 andere Arten. Genauere Angaben über die Verteilung der Algen werden in einer speziellen Arbeit veröffentlicht (K r z e c z k o w s k a - W o ł o s z y n 1966).

In den Fangproben wurden gleichzeitig von der Fauna 81 Arten und 2 Abarten, zu 45 Gattungen gehörend, bestimmt. In Bezug auf Artenanzahl stehen an erster Stelle Rotatorien (69%), mit grösster Artenverschiedenheit bei den Gattungen *Brachionus* und *Lecane*; ferner Phyllopoden (22%). Die übrigen Tiergruppen wiesen die kleinste Artenverschiedenheit auf (Tabelle IV). Im Zooplankton fanden sich auch charakteristische und seltene Arten vor, welche manchmal nur vereinzelt während der ganzen Versuchsperiode auftraten oder aber bisher in Teichen dieses Gebietes nicht angeführt worden waren. Ein zahlreicheres Auftreten der meisten Tiergattungen, vor allem der *Rotatoria*, wurde oft erst einige Zeit nach erfolgter Bewässerung der Teiche vermerkt; es wurden auch periodische Veränderungen der qualitativen Zusammensetzung der untersuchten Tiergemeinschaften bemerkt. In den Anfangsbeziehungsweise Endstadien der Teichbespannung, in denen gewöhnlich geringe Mengen von Zooplankton vorkam, wurden meistens nur wenige Arten vorgefunden, deren Zusammensetzung nur kurze Zeit währte. Sehr oft wurden nach einigen Tagen schon andere Arten beobachtet. In Perioden dagegen der stärksten quantitativen Ansammlung trat als dominant gewöhnlich nur eine Art auf, was sich jedoch in den einzelnen Jahren veränderte. So z. B. war in den Vorstreckteichen im Jahre 1958 *Keratella cochlearis* vorherrschend, im nächsten Jahr waren es *Bosmina longirostris* und *Daphnia longispina*, während im Jahre 1960 *Conochilus unicornis*.

Die Entwicklung der Algen im untersuchten Teichplankton war besonders stark (Tabelle V u. VII). Den Hauptbestandteil des Phytoplanktons bildeten protococcale Chlorophyceen, die in der Mehrzahl der Untersuchungstermine den höchsten Prozentsatz aufweisen (Maximum 99% im Vorstreckteich Nr 1 im Jahre 1958). Ihr durchschnittlicher Prozentanteil war immer hoch, denn er schwankte von 33 bis 37% in den Vorstreckteichen und von 32 bis 77% in den Streckteichen. Am zahlreichsten wurden sie im Jahr 1958 in den Vorstreckteichen 1 und 4 sowie im Jahr 1960 im Streckteich Nr. 8 vorgefunden. Zu den häufigsten gehörten Arten der Gattung *Ankistrodesmus*, *Scenedesmus*, *Crucigenia*, *Dictyosphaerium* und andere (Abb. 4 u. 9). Wiewohl der allgemeine Anteil der Algen sehr gross war, so traten doch in den einzelnen Zeitabschnitten starke Schwankungen auf, nämlich von 3000 Stück bis über 25 Millionen Individuen auf 1 L Wasser der Vorstreckteiche und von 2400 Stück bis über 8 Millionen pro 1 L Wasser der Streckteiche.

Das Zooplankton war durch 4 Systemgruppen vertreten, unter denen den grössten Anteil gewöhnlich Rotatorien einnahmen (Abb. 6). Cladoceren waren weniger zahlreich; nur im zweiten Bespannungsjahr traten sie in einigen Teichen in ähnlicher Menge oder auch viel zahlreicher als Rotatorien auf. Der Anteil der Copepoden war kleiner noch geringer der Protozoa. Hauptvertreter der Rotatorien waren *Keratella cochlearis* (im Durchschnitt 91% aller Rotatorien in den Vorstreckteichen und 65% in den Streckteichen) ferner *Conochilus unicornis* (Abb. 5 u. 10). Zu den allgemein vorkommenden Phyllopoden gehörten *Bosmina longirostris* und *Daphnia longispina*. Im Durchschnitt betrug die Anzahl der Tiere während der Untersuchungsdauer von 760 bis 4800 Stück/L in den Vorstreckteichen und 480 bis 1670 St./L in den Streckteichen (Tabelle V u. VII).

Den grössten Anteil an der gesamten Tier-Biomasse (Tabelle VI u. VIII) hatten regelmässig Cladoceren (für die Vorstreckteiche 45% im Jahr 1958, 99% im 1959 und 55% im 1960; für die Streckteiche 83% im J. 1959 und 94% im 1960). Unter anderen waren es vor allem die Arten *Daphnia longispina*, *Bosmina longirostris*, *Polyphemus pediculus* und *Scapholeberis mucronata*. Unter den Rotatorien hatten den grössten Anteil *Asplancha priodonta*, *Conochilus unicornis* und *Keratella cochlearis*. Den

grössten Teil der Copepoden-Biomasse bildeten die Arten von *Cyclops* (Vorstreckteiche), beziehungsweise *Diaptomus* (Streckteiche).

Für das Plankton der untersuchten Teiche waren charakteristisch Grünalgen, Kieselalgen und Rotatorien. Im allgemeinen muss die äusserst günstige Entwicklung des Planktons in Bezug auf Quantität und Qualität hervorgehoben werden. Besonders charakteristisch war quantitativer Zuwachs im Zeitverlauf vom Moment der Bespannung, wobei das Maximum gewöhnlich in der zweiten Hälfte der Bespannungsdauer auftrat. Dies betraf die meisten Planktonarten, am deutlichsten jedoch bei der Gruppe der Chlorophyceen, welche den, sich vorher aber schwächer entwickelnden, Chrysophyceen folgten. Eine grosse Anzahl von Algenarten behauptete sich oft über die ganze Dauer der Teichbespannung. In allen Teichen war die quantitative Überlegenheit des Phyto- gegenüber dem Zooplankton auffallend (Abb. 3, 6, 8 u. 11). Der Anteil dieses letzteren war jedoch zufolge des höheren Einzelgewichtes besonders hoch in der allgemeinen Planktonbiomasse, die an und für sich meistens gross war. Am Anfang nach der Teichbespannung war die Menge des Zooplanktons sehr gering. Die Maxima entfielen ungefähr auf die zweite Hälfte der Bespannungsdauer. Zuletzt bemerkte man wiederum ein Absinken der Tierzahl. Man konnte feststellen, dass die Schwankungen der Anzahl nach mit der Biomasse nicht konform verliefen. Obwohl die Rotatorien zahlenmässig überwogen, so war doch für die Biomasse des Zooplanktons die Gruppe der Cladoceren, vor allem der grossen und schweren Formen, ausschlaggebend (Abb. 7).

Bei den Untersuchungen wurden getrennt die Algen aus den Netzproben und aus den Wasserproben gezählt (Tabelle IX u. X). Bei diesen letzteren wurden, mit Abweichungen bezüglich der einzelnen Arten und je nach dem Fangtermin, regelmässig grössere Algenmengen festgestellt. Dies weist auf die Notwendigkeit hin auch das, durch Netze entweichende, Nannoplankton zu erfassen. Dies beweisen auch im Wesentlichen die Untersuchungen von P a v o n i (1963) und B u c k a (1965).

Zusammenfassend konnten sehr veränderliche und unterschiedliche Schwankungen der Planktonmenge in den untersuchten Teichen festgestellt werden. Auch in Bezug auf die Dominanz wurden im Verlauf der Jahre Änderungen beobachtet, was auch andere Autoren bestätigen (C a r l i n 1935, C z a p i k 1947, K u l a m o w i c z 1956, S t a r m a c h 1963 a). Die Planktonproduktion schwankte innerhalb der einzelnen Jahre, für die meisten Teiche nahm sie mit der Zeit ab, was auch chemische Untersuchungen (W r ó b e l, Maschinenschrift) bestätigten. Durch alle Jahre hindurch war die Planktonentwicklung stärker in den Vorstreckteichen, welche im Juni bewässert wurden, als in den Streckteichen, die erst im Juli aufgestaut werden, was auch mit den Ergebnissen der physiko-chemischen Wasseranalysen (W r ó b e l, Maschinenschrift) im Einklang steht. Somit verläuft die Planktonformierung anders in den für kurze Zeit bewässerten Teichen als in jenen, welche während der ganzen Vegetationsperiode unter Wasser stehen und in denen die üppige Entwicklung auf die Sommermonate Juli und August entfällt. Die Vor- und Streckteiche unterscheiden sich auch von den benachbarten Abwachsteichen durch wesentlich zahlreicheres Phyto- und Zooplankton sowie durch eine grössere Artenverschiedenheit. In beiden Teichtypen überwiegen jedoch zahlenmässig die Algengemeinschaften die Tiergattungen; ebenso besitzen beide Teichtypen viele der auftretenden Gruppen und Leitformen gemeinsam. Wenn auch die Streckteiche von Gołysz I sehr grosse Mengen an Plankton aufweisen im Verhältnis zu den von vielen Autoren (B u c h a l o v a 1954, D a n i e l e w s k i 1957, J a s i ń s k i u. andere 1957, W ł o d e k 1957, D u n k e 1958 u. a.) angegebenen Zahlen, so verbleiben sie doch in den im Schrifttum für sehr nahrungsreiche, gedüngte Teiche angeführten Grenzen (S t a r m a c h 1955). Die Mehrzahl der im Plankton vorgefundenen Arten gehören zu den weitverbreiteten Formen, welche für seichte, stark eutrofische und mit reichlichem Pflanzen-

wuchs versehene Wasserbecken charakteristisch sind (Lityński 1925, Aurich 1933, Wiszniewski 1953 und andere). Die starke Entwicklung des Phytoplankton, besonders der Gruppe *Protozoocales*, mag der Umstand verursacht haben, dass hier Neubewässerte Teiche waren (Radzimovski 1955, Starmach 1963 b) sowie dass Teiche mit Pflanzen zu Gründung bebaut waren (Demcill 1925, Wunder 1936, Movčan 1955, Kiselev 1957, Rodina 1954, 1957, 1958 und viele andere). Dieser Umstand bewirkte auch zweifellos die starke Entwicklung des Zooplankton. Nach Buchalova (1954), Škorbatov (1954), Mirošničenko (1955) entwickelt sich die Tierwelt in neu angelegten Teichen viel intensiver (besonders Cladoceren) als in längere Zeit überfluteten Teichen. Dieser vorteilhafte Aufwuchs des Zooplankton war sicherlich auch mit der starken Entwicklung der Bakterien auf den verwesenden Teilen der Gründüngungspflanzen, mit welchen der Teichboden bebaut war, verbunden. Ebenso wirkten die üppig wachsenden, höheren Wasserpflanzen während ihrer Zersetzung (Waksmann, Carey cyt. Pliszka 1956, Manuilova 1958, Rodina 1959). Der Grünalgen- und Kieselalgencharakter des Phytoplankton schuf vorteilhafte Nahrungsbedingungen für die Entwicklung des Zooplankton und damit auch mittelbar des Karpfenstriches, was von vielen Autoren bekräftigt wird (Bajkov 1934, Weimann 1935, Tressler und Williams 1937, Uhimann 1954, Starmach 1963 a).

Gemäß den Literaturangaben und auf Grund der beschriebenen Untersuchungen aus den Jahren 1958—1960 über die Zusammensetzung des Plankton und dessen quantitativen und qualitativen Verbindungen — kann man die untersuchten Streckteiche Golysz I. in den ersten Jahren ihrer Bewässerung zum Typus sehr fruchtbarer Teiche zählen.

LITERATURA

- Akatová N. A., 1957. Wlijanie udobrenija na razvitie zooplanktona v prudach Rybcovo-šemajnego pitomnika. Trudy problemn. temat. sovešč. Zoolog. Inst. AN SSSR, 7, 39—45.
- Akatova N. A., 1959. Zooplankton prudov Rybcovo-šemajnego pitomnika. Trudy Zoolog. Inst. AN SSSR, 26, 257—295.
- Andrjuščenko O. N., Pasin V. I., Dunke N. A., 1958. Estestvennoistoričeskie uslovija rybobitomnikov Belorussii. Hidrobiol. issled. na rybovodnych prudach BSSR, Minsk, 1, 37—53.
- Aurich H. J., 1933. Das Zooplankton einiger Seen des Chiemgau. Inter. Rev., 29, 5—6.
- Bajkov A. D., 1934. The plankton of Lake Winnipeg Drainage System. Inter. Revue d. Ges. Hydrob. u. Hydrogr., 31, 239—272.
- Bandel W., 1940. Phytoplankton und Nährstoffgehalt der Ostsee im Gebiet der Darsser Schwelle. Inter. Rev., 40, 249—304.
- Bartoš E., 1959. Fauna ČSR Virniči, Praha. Československa Akad. Ved.
- Bittel L., 1957. Plankton skorupiakowy jeziora Družno. Ekologia Polska, A, 5, 6, 1—213.
- Bombówna M., Krzeczowska Ł., Klimczyk M., 1962. Czynniki chemiczne, fito- i zooplankton przesadkowych stawów karpowych rozmaicie nawożonych — Chemische Faktoren, Phyto- und Zooplankton verschieden gedüngter Karpfenvorstreck- und Streckteiche. Acta Hydrobiol., 4, 3—4, 345—384.
- Buchalova V. I., 1954. Hidrobiologičeskie raboty na prudach Voronežskoj oblasti. Trudy problemn. temat. sovešč. AN SSSR, 2, 147—149.

- Bucka H., 1960. Fitoplankton stawów doświadczalnych w Gołyszach — Phytoplankton of the experimental ponds in Gołysz. *Acta Hydrobiol.*, 2, 3—4, 235—254.
- Bucka H., 1965 a. The Phytoplankton of the Rożnów and Czchów Reservoirs. *Limnol. Invest. in the Tatra Mts and Dunajec River Basin. Kom. Zagosp. Ziemi Górskich PAN*, 11, 235—263.
- Bucka H., 1965 b. Zbiorowiska planktonowe w stawach rybnych Zespołu Ochaby. *Acta Hydrobiol.*, 8, Suppl. 1.
- Carlin B., 1935. *Rotatorien* aus den Teichen bei Aneboda. *Arch. f. Hydrobiol.*, 28, 2, 310—317.
- Czapik A., 1957. Wpływ nawożenia na zooplankton stawów. *Biul. Zakł. Biol. Stawów, PAN*, 5, 71—96.
- Danielewski S., 1957. Badania nad wpływem mineralnego nawożenia azotowego na niektóre czynniki środowiska wodnego. *Roczn. Nauk Roln.*, 72, B, 2, 369—384.
- Demoll R., 1925. Teichdüngung. *Handb. Binnenfisch. Mitteleuropas*, 4, 53—160.
- Dunke H. A., 1958. Estestvennaja kormovaja baza ryb i pitanie melodisigovych v rybobitomnikach BSSR. *Gidrobiol. issled. na rybovod. prudach BSSR, Minsk*, 1, 55—78.
- Evduščenko A. V., 1953. Fitoplankton prудov stepnoj zony Ukrainy i ego sezonnyje izmenenija. *Westn. Dnepropetrovsk. naučnoissled. inst. gidrobiol.*, 10, 43—75.
- Gajl K., 1924. O dwóch typach faunistycznych z okolic Warszawy; na podstawie badań nad *Phyllozoa* i *Copepoda* (excl. *Harpacticidae*). *Bull. de l'Acad. Polon. des Sci. et des Lettr. B.*
- Grygierek R., 1962. Wpływ zagęszczenia narybku karpia na faunę skorupiaków planktonowych. *Roczn. Nauk Roln.*, 81, B, 2, 189—210.
- Grygierek E., Wolny P., 1962. Wpływ narybku karpia na jakość i liczebność występowania ślimaków w małych stawach. *Roczn. Nauk Roln.*, 81, B, 2, 211—230.
- Gurzęda A., Wolny P., 1962. Pokarm i wzrost narybku karpia na tle dynamiki bazy pokarmowej. *Roczn. Nauk Roln.*, 81, B, 2, 151—169.
- Hrbaček J., 1953. Typologie und Produktivität der teichartigen Gewässer. *Verh. d. Intern. Ver. f. Limnologie*, 13, 394—399.
- Hyman L. H., 1951. *The Invertebrates. Acanthocephala, Aschelminthes and Entoprocta*. 3. Mc Graw-Hill, New York.
- Iljin W., 1958. Sposoby zwiększania wydajności stawów rybnych, PWRiL, Warszawa.
- Jasiński R., Klimczyk M., Rosół E., 1957. Wstępne badania nad stosowaniem mieszanek zielonych do nawożenia stawów przesadkowych. *Biul. Zakł. Biol. Stawów, PAN*, 4, 127—144.
- Karzinkin G., 1955. Podstawy biologicznej wydajności zbiorników wodnych (Tłumaczenie polskie), Warszawa, PWRiL.
- Kiselev I. A., 1957. Sostav i dinamika razvitija fitoplanktona prудov Rybcovo-šemajnogo pitomnika v svjazj s ich udobreniem. *Trudy problemn. temat. sovešč. Zoolog. Inst. AN SSSR*, 7, 31—38.
- Kiselev I. A., 1959. Fitoplankton prудov Rybcovo-šemajnogo pitomnika. *Trudy Zoolog. Inst. AN SSSR*, 26, 220—249.
- 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, 69—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.
- K r z e c z k o w s k a Ł., 1961. Materiały do znajomości planktonu stawów rybnych — Beiträge zur Kenntnis des Planktons in Fischteichen. Acta Hydrobiol., 3, 2—3, 69—90.
- K r z e c z k o w s k a Ł., 1963. Charakteristik des Planktons in Teichen der Woiwodschaft Kielce. Acta Hydrobiol., 5, 2—3, 189—213.
- K u l a m o w i c z A., 1956. Badania nad wrotkami planktonowymi stawów rybnych w Żerominie pod Łodzią. Łódzkie Tow. Nauk. Wydz. III, 42, 1—47.
- K y s e l o w a K., 1966. Plankton niektórych stawów dorzecza Górnej Wisły. Acta Hydrobiol., 8, 3.
- L a n g h a n s V., 1936. Planktonorganismen als Indikatoren zur Beurteilung von Karpfenteichen. Zeitschr. f. Fischerei, 34, 385—433.
- L i t y Ń s k i A., 1925. Próba klasyfikacji jezior Suwalszczyzny na zasadzie składu zooplanktonu. Sprawozd. Stacji Hydrobiol. na Wigrach, 1, 4, 37—56.
- L j a c h n o w i c h W. P., 1954. Estestvennaja kormovaja baza nerestowych, vyrostnych i nagulnych prudov rybchoza „Volma”. Učenyje zapiski BGU im. Lenina, Ser. Biol. Minsk, 17, 256—273.
- M a n u i l o v a E. F., 1954. Nekotorye dannye o dinamike čislennosti vetvistousych račkov v ozerach v svjazi s termičeskim i piščevym faktorami. Trudy problemn. temat. sovešč. Zoolog. Inst. AN SSSR, 2, 215—222.
- M a n u i l o v a E. F., 1958. Biologija *Daphnia longispina* v rybinskom vodochrani-lišče. Trudy biol. Stancji „Borok”, 3, 236—249.
- M e j e n W. A., K a r z i n k i n G. S., I v l e v W. S., L i p i n A. N., Š e i n a M. P., 1937. Ispolzovanie dvuchletnim karpom estestvennych kormovych zapasov pruda. Zoolog. Žurnal, 16, 2, 209—223.
- M e l n i k o v G. B., 1953. Hidrobiologičeskaja i rybochozjajstvennaja charakteristika prudov stepnoj zony Ukrainy. Westn. naučnoissled. inst. gidrobiol. Dnepropetrovsk. univ., 10, 3—9.
- M i l š t e j n W. W., 1957. Primenenie udobrenij v nerestovo — vyrostnych chozjajstvach, Trudy problemn. temat. sovešč. Zoolog. Inst. AN SSSR, 7, 73—77.
- M i r o š ņ i c e n k o A. Z., 1955. Zooplankton novopostroennyh prudov lesostepnyh i stepnyh reionov USSR, Vopr. prud. ryb. choz. USSR, 67—99.
- M o r d u c h a j - B o l t o v s k o j F. D., 1954 a. Hidrobiologičeskij režim opytnogo nerestovo-vyrostnogo chozjajstva v nizovjach Dona. Trudy problemn. temat. sovešč. Zoolog. Inst. AN SSSR, 2, 75—88.
- M o r d u c h a j - B o l t o v s k o j F. D., 1954 b. Materialy po srednemu vesu bezpozvonočnyh baseina Dona. Trudy problemn. temat. sovešč. Inst. AN SSSR, 2, 223—241.
- M o v č a n V. A., 1955. Kompleksnaja intenzifikacija i eksperymentalno-ekologičeskije roboty v prudovom rybovodstvie. Vopr. prud. ryb. choz. USSR, 3—36.
- N y g a a r d G., 1949. Hydrobiological studies on some Danish ponds and lakes, 2, The quotient hypothesis and some new little known phytoplanktonorganisms. Kong. Danske Vidensk. Selskab. Biol. Skrifter. 7 (1), 1—233.
- P a t a l a s K., 1954 a. Ilościowe badania nad dobowymi i sezonowymi zmianami w rozmieszczeniu skorupiaków pelagicznych w jeziorze Charzykowo. Pol. Arch. Hydrob., 2 (15), 1, 31—155.
- P a t a l a s K., 1954 b. Skorupiaki planktonowe jako baza pokarmowa w gospodarce sielawowej na jeziorze Charzykowo. Pol. Arch. Hydrob. 2 (15), 1, 259—276.
- P a t a l a s K., 1956. Sezonowe zmiany w zespole skorupiaków pelagicznych w Jeziorze Zamkowym na tle stosunków termiczno-tlenowych, Pol. Arch. Hydrob. 3 (16), 3, 203—244.

- Pavoni M., 1963. Die Bedeutung des Nannoplanktons im Vergleich zum Netzplankton. Qualitative und quantitative Untersuchungen im Zürichsee, Pfäffikersee und anderen Seen. Schweizerische Zeitschr. f. Hydrol., 25, 2, 219—342.
- Pawłowski L., 1958. Wrotki (*Rotatoria*) rzeki Grabi. Część I, faunistyczna. Łódzkie Tow. Nauk. 50.
- Pejler B., 1961. The zooplankton of Ösbysjön, Djursholm I/I. Acta Oecol. Scand. Oikos. 12, 2, 225—248.
- Pejler B., 1962. The Zooplankton of Ösbysjön, Djursholm II. Further ecological aspects. Oikos, 13, 2, 216—231.
- Pennak R., 1953. Fresh-Water Invertebrates of the United States. New York, The Ronald Press Company.
- Pidgaiko M. L., Račimovskij D. A., 1959. Gidrobiologičeskij režim opytnych prudov Černikovskogo rybopitomnika. Trudy VI Soveščanija po problemam biologii vnutriennich vod. Moskva—Leningrad. Izd. AN SSSR, 69—74.
- Pliszka F., 1934. Materiały do typologii stawów. Plankton stawów doświadczalnych w Rudzie Malenieckiej. SGGW, Warszawa.
- Pliszka F., 1956. Znaczenie organizmów wodnych jako pokarmu ryb w świetle badań polskich. Pol. Arch. Hydrob. 3 (16), 3, 429—458.
- Račimovskij D. A., 1955. O fitoplanktone novopostroennych rybovodnych prudov USSR v pervyi god zapolnenija ich vodoi. Vopr. prud. ryb. choz. USSR, 48—66.
- Riley G. A., 1943. Physiological aspects of spring diatom flowerings. Bull. of the Bingham Oceanogr. Collection, 8, 4, 1—53.
- Rodina A. G., 1954. Ob očerednych zadačach vodnoj mikrobiologii v oblasti povyšenia produktivnosti rybovodnych prudov. Trudy problemn. temat. sovešč. Zoolog. Inst. AN SSSR, 2, 95—101.
- Rodina A. G., 1957. Mikroorganizmy pri organičeskom mineralnom udobrenii rybovodnych prudov. Trudy problemn. temat. sovešč. Zoolog. Inst. AN SSSR, 7, 21—30.
- Rodina A. G., 1958. Mikroorganizmy i povyšenie ryboproduktivnosti prudov. Moskva—Leningrad, Izd. AN SSSR.
- Rodina A. G., 1959. Mikrobiologičeskie issledovanija prudov Rybcovo-šemajnego pitomnika. Trudy Zoolog. Inst. AN SSSR, 26, 129—219.
- Rybak J. I., 1962. Charakter rozwoju planktonu skorupiakowego w nawożonych organicznie stawach przesadkowych. Roczn. Nauk Roln., 81, 2, 291—305.
- Schäperclaus W., 1933. Lehrbuch der Teichwirtschaft. Berlin-Hamburg, Paul Parey.
- Schäperclaus W., 1955. Bedeutung und Behandlung des Teichbodens in der Karpfenteichwirtschaft. Deutsche Fischerei Ztg., 7, 212—217.
- Sent-Iler K. K., 1935. Opyt izučenija razvitija fauny v pervye zalivaemych prudov v uslovijach Voronežskoj oblasti. Trudy Voronežsk. otdelenija vsesoj. nauč.-issled. Inst. prudov. rybn. choz. 1, 3—29.
- Sirokova V. I., 1936. K biologii v pervye zalivaemych rybochoz. prudov. Trudy Voronežsk. otdelenija vsesoj. nauč.-issled. Inst. prudov. rybn. choz. 2, 115—282.
- Škadovskij S. N., 1953. Materiały po biologii i fiziko-chimičeskomu režimu baločnych prudov v raione g. Kamyšina. Vodoemy gos. lesnoj polosy Kamyšin-Stalingrad i voprosy ich rybochozjajstvennogo osvoenija. Izd. Moskovsk. gos. univ. 103—138.
- Skaziński A., 1966. Rozwój i wzrost narybku karpia w przesadkach gołyskich. Acta Hydrobiol. 8.
- Skorbatov G. L., 1954. O kormovoi baze dlja ryb v malych orositelnych vodoe-mach. Trudy problemn. temat. sovešč. AN SSSR, 2, 138—146.

- Sosnowska J., 1956. Zielenice w planktonie stawów rybnych gospodarstwa dośw. PAN w Landeku — A survey of green algae in phytoplankton at the Experimental Fish Farm of the Polish Academy of Sciences in Landek. Acta Soc. Bot. Pol. 25, 203—244.
- Spodniewska I., 1955. Plankton jeziora Tajty. Ekol. Polska. A. 3, 7, 181—226.
- Stangenberg M., 1956. Przyrodnicze podstawy gospodarstwa jeziorowego. Pol. Arch. Hydrobiol. 3 (16), 3, 363—402.
- Starmach K., 1955. Metody badania planktonu. PWRiL, Warszawa.
- Starmach K., 1963 a. Rośliny słodkowodne. Flora słodkowodna Polski. 1. PWN, Warszawa.
- Starmach K., 1963 b. Staw jako środowisko hodowlane. (Hodowla ryb w stawach — pod redakcją A. Rudnickiego. PWRiL, Warszawa).
- Szumiec M., 1964. Charakterystyka termo-dynamiczna hodowlanych stawów karpowych. Acta Hydrobiol. 6, 1, 41—60.
- Svirenko D.O., 1922. Mikroflora stojących wodoemów. Process zaselenija stojących wodoemów. Charkov, 2, 1—3.
- Teiling E., 1955. Some mesotrophic phytoplankton indicators. Verh. Intern. Ver. theoret. angew. Limnol., 12, 212—215.
- Tressler W.L., Williams T., 1937. Hydroponics solution used for *Daphnia* culture. Sci., 86.
- Uhlmann D., 1954. Zur Kenntnis der natürlichen Nahrung von *Daphnia magna* und *Daphnia pulex*. Zeitschr. Fischerei, 3, 6/7/8, 449—478.
- Vasniecov V.V., 1948. Vozmožnyje kormovyje objekty lešča, vobly, sazana i so-tonosenije etich vidov na pocvie pitaniija na rażnych etapach razvitiia. Moskva-Leningrad, AN SSSR.
- Vinberg G.G., 1952. Biologičeskije osnovy mineralnogo udobrenija rybovodnych prudov. Uspechy Sovr. Biol., 34, 52—81.
- Vinberg G.G., 1958. Issledovanija po effektivnosti mineralnych udobrenij na opytnych prudach prudchoza „Semetovo”. Hidrobiol. issled. na rybovodnych prudach BSSR, 1, 70—93.
- Vinberg G.G., Leščina A.V., Vasileva V., 1953. Materialy po pervičnoi produkcii planktona rybovodnych prudov „Volma”. Hidrobiol. Issled. na rybovodnych prudach BSSR, Minsk, 23—36.
- Vinberg G.G., Ščelkanova A.I., 1954. Itogi izučeniija metodov intensifikacij v proizvodstvennom rybchoze. Učenyje zapiski. BGU im. Lenina. Ser. biol., Minsk, 17, 222—255.
- Voight M., 1957. *Rotatoria*. Die Rädertiere Mitteleuropas. Berlin-Nikolassee, Gebrüder Bornträger.
- Weimann R., 1935. Chemisch-biologische Untersuchungen an einem Teiche. Arch. Hydrob., 28, 619—658.
- Wiszniewski J., 1953. Fauna wrotków Polski i rejonów przyległych. Pol. Arch. Hydrobiol., 1 (14), 1, 317—490.
- Włodek S., 1957. Nawożenie organiczne stawów przesadkowych. Roczn. Nauk Roln., 72, B, 2, 327—368.
- Wolny P., 1962. Wpływ gęstości obsad na wzrost i stopień przeżycia narybku karpia. Roczn. Nauk Roln., 81, b, 2, 171—183.
- Wróbel S., 1962. Wpływ nawożenia azotowo-fosforowego na skład chemiczny wody, produkcję pierwotną fitoplanktonu i przyrosty ryb w stawach. — Einfluss der Stickstoff-Phosphordüngung auf die chemische Zusammensetzung des Wassers, auf die Primärproduktion des Phytoplankton und auf den Fischzuwachs in Teichen. Acta Hydrobiol., 4, 151—204.
- Wróbel S., Zmiany chemiczne wody i dna stawów przesadkowych (maszynopis).

- Wunder W., 1936. Die Chironomidenlarven in der Ufferregion und an den weichen Wasserpflanzen in Karpfenteich. Zeitschr. f. Fischerei, 34, B.
- Wunder W., 1949. Fortschrittliche Karpfenteichwirtschaft. Stuttgart, E. Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung (Erwin Nägele).
- Žadin V. I., 1949. Zadači gidrobiologičeskogo osvoenija novych prudov i vodoemov. „Priroda”, 5, 23—28.

Adres autorki — Anschrift der Verfasserin

Dr Łucja Krzeczowska-Wołoszyn

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