

ANNALES  
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA  
LUBLIN—POLONIA

VOL. XXXIII, 34

SECTIO C

1978

Instytut Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej Akad. Roln. w Lublinie  
Zakład Zoologii i Hydrobiologii

Lucjan Hieronim ADAMCZYK

**Helminthofauna ryb jeziora otwartego i zamkniętego na Pojezierzu  
Łęczyńsko-Włodawskim (woj. lubelskie)**

Гельминтофауна рыб открытого и закрытого озер на Ленчиньско-Влодавском  
поозерье

Fish Helminthofauna of an Open Closed Lake in the Łęczna-Włodawa Lake District

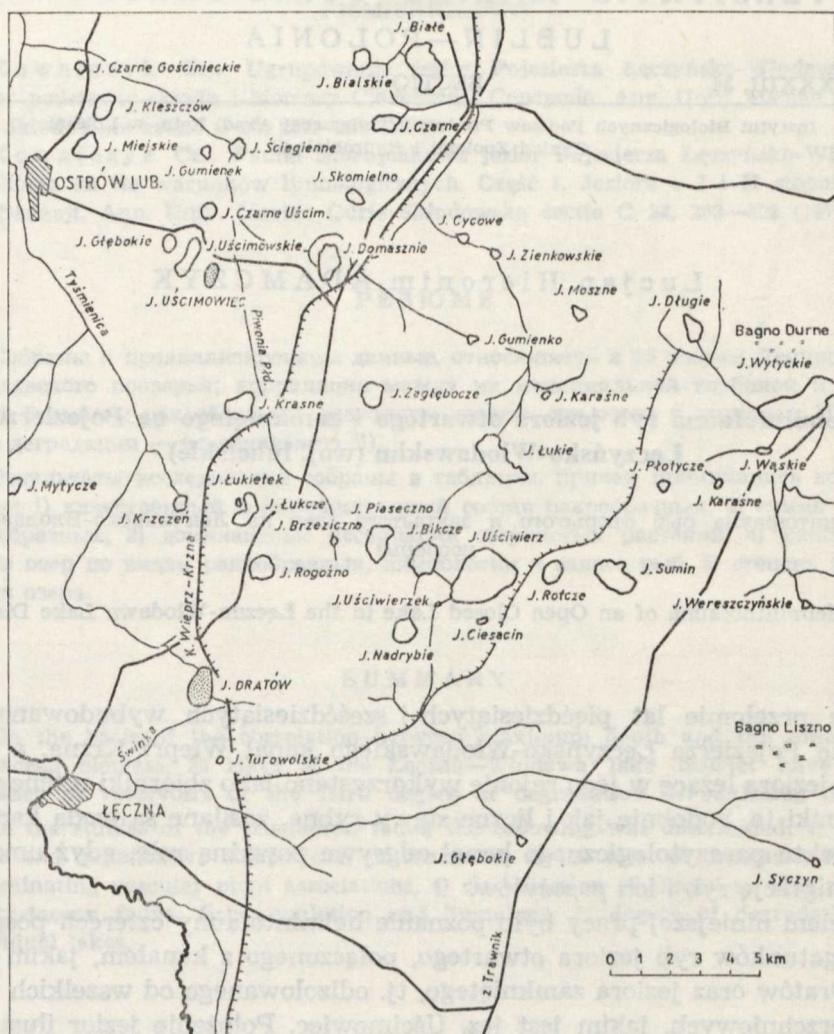
Na przełomie lat pięćdziesiątych i sześćdziesiątych wybudowano na terenie Pojezierza Łęczyńsko-Włodawskiego kanał Wieprz-Krzna, a niektóre jeziora leżące w jego rejonie wykorzystano jako zbiorniki retencyjne. Zbiorniki te, podobnie jak i liczne stawy rybne, zasilane są wodą kanału. Z aspektu parazytologicznego kanał odgrywa poważną rolę, gdyż umożliwia migrację ryb i ich pasożytów.

Celem niniejszej pracy było poznanie helminthofauny czterech pospolitych gatunków ryb jeziora otwartego, połączonego z kanałem, jakim jest jez. Dratów oraz jeziora zamkniętego, tj. odizolowanego od wszelkich wód powierzchniowych, jakim jest jez. Uścimowiec. Położenie jezior ilustruje ryc. 1.

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA JEZIOR

JEZIORO DRATÓW

Morfometria jeziora. Jezioro Dratów znajduje się na wschodnim krańcu powiatu lubartowskiego. Leży na terenie płaskim. Przed przekształceniem jeziora w zbiornik retencyjny powierzchnia jego wg pomiarów Wydziału Wodno-Melioracyjnego PWRN w Lublinie wynosiła 107,2 ha, natomiast wg mapy 1 : 100 000 Katalogu jezior polskich — 91,7 ha.



Ryc. 1. Plan sytuacyjny badanych jezior  
Situation of the examined lakes

Maksymalna jego głębokość wynosiła 3,30 m, dno płaskie (19). W latach pięćdziesiątych jezioro zostało ogroblowane i włączone (1957 r.) jako zbiornik retencyjny w system wodny kanału Wieprz-Krzna.

Jest to pierwszy tego typu zbiornik w początkowym biegu kanału, odległy ok. 30 km od ujęcia wody dla kanału na Wieprzu k. Borowicy. W wyniku usypania grobli w znacznej odległości od pierwotnych brzegów jeziora powierzchnia jego zwiększyła się do 168,5 ha. Obecna głębokość tego zbiornika ulega wahaniom w zależności od stopnia napełnienia go

wodą. W stosunku do pierwotnego poziom wody w zbiorniku może być podniesiony o 168 cm \*.

**Właściwości fizykochemiczne.** W celu poznania właściwości fizykochemicznych wody jeziora w lutym, kwietniu, lipcu i październiku 1971 r. pobrano ze śródziejerza jednorazowo próby wody do analizy \*\*. Wyniki zestawiono w tab. 4. Jak wynika z zawartych w niej danych, zawartość tlenu w wodzie w okresie badań wahała się od 9,4 mg/l w lipcu do 14,6 mg/l w lutym. Odczyn wody jeziora był słabo zasadowy, w cyklu rocznym wahał się w granicach  $pH=8,15-8,33$ . Należy nadmienić, że odczyn wody tego jeziora przed przekształceniem go w zbiornik retencyjny w lipcu 1955 r. był obojętny ( $pH=7,00$ ) \*\*\*. Porównując aktualne średnie wartości wyników analizy fizykochemicznej wody jez. Dratów z podobnymi wynikami uzyskanymi przez Radwana i współautorów (13, 14) dla wielu innych jezior tego regionu można stwierdzić, że jez. Dratów miało większą o 69 mg/l od przeciętnej na Pojezierzu zawartość wapnia, 2,8 razy większą zawartość magnezu, blisko dwukrotnie większą zawartość żelaza oraz trzykrotnie większą zawartość fosforu. Zawartość azotynów w tym jeziorze zwiększa się od wiosny do jesieni w granicach 0,001—0,004 mg/l, azotany utrzymują się na poziomie 0,05—0,06 mg/l, zawartość zaś azotu amonowego zwiększa się z 0,08 mg/l w zimie do 0,15 mg/l na jesieni.

**Charakterystyka florystyczna.** Szczegółową charakterystykę florystyczną jeziora przed jego przekształceniem w zbiornik retencyjny podaje Fijałkowski (3). Zalanie dawnych pobrażczy jeziora oraz ciągłe wahania poziomu wody pociągnęło za sobą zmiany w roślinności wynurzanej. W okresie przeprowadzonych badań stwierdzono prawie całkowity zanik trzciny, inne zespoły dawnej roślinności przybrzeżnej zachowały się głównie w strefie północnej i południowo-wschodniej jeziora. Roślinność podwodna przesunęła się na płytko zalane tereny dawnego pobraża.

**Charakterystyka faunistyczna.** Dotychczasowe badania nad fauną tego jeziora dotyczyły skorupiaków, mięczaków, ryb (10) oraz planktonu skorupiakowego (5, 6). W ichtiofaunie jeziora według odłowów P.G.Ryb. w latach poprzedzających podjęte badania parazytologiczne dominowały: lin (*Tinca tinca*), karaś (*Carassius carassius*), płóc (*Rutilus ruti-*

\* Według danych Wydziału Wodno-Melioracyjnego PWRN w Lublinie.

\*\* Analizę prób wody wykonano w pracowni hydrochemicznej Zakładu Zoologii i Hydrobiologii Instytutu Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej Akademii Rolniczej w Lublinie.

\*\*\* Brzęk G., Zwolski W. — Materiały nie opublikowane, dostępne w Zakładzie Zoologii i Hydrobiologii Akademii Rolniczej w Lublinie.

lus). W okresie badań najliczniej odławianymi gatunkami były: sumik karłowaty (*Ictalurus nebulosus*), płoć (*Rutilus rutilus*), leszcz (*Abramis brama*) oraz okoń (*Perca fluviatilis*), natomiast lin i karaś występowały w odłowach sporadycznie. Połączenie jeziora z kanałem Wieprz-Krzna spowodowało przedostanie się do niego nie występujących tu dawniej gatunków ryb, m. in. takich jak: sumik karłowaty (*Ictalurus nebulosus*), boleń (*Aspius aspius*) i karaś srebrzysty, zwany tu „bękartem” (*Carassius auratus gibelio*). Według typologii rybackiej jezioro to należy do typu szczupakowo-linowego.

#### JEZIORO UŚCIMOWIEC

**Morfometria jeziora.** Jezioro Uścimowiec, nazywane przez miejscową ludność Maśluchowskim, znajduje się na południowym krańcu pow. parczewskiego w odległości ok. 30 km od Dratowa. Leży na terenie lekko falistym i jest całkowicie odizolowane od innych wód powierzchniowych. Według Wilgata (19) powierzchnia jego wynosi 26,7 ha, maksymalna głębokość 9,7 m. Misa jeziora ma kształt niecki.

**Właściwości fizykochemiczne.** Wody jeziora badane były jednorazowo w r. 1956\* oraz przez Radwana i współautorów (13, 14). W celu uchwycenia właściwości fizykochemicznych w cyklu rocznym przeprowadzono w r. 1971 badania własne. Otrzymane wyniki (tab. 4) wskazują, że odczyn wody jest zbliżony do obojętnego i waha się od  $pH=7,00$  w lutym do  $pH=7,80$  w październiku. Zawartość tlenu na głębokości 1 m wynosiła od 10 mg/l w lipcu do 14 mg/l w kwietniu. Zawartość składników mineralnych w wodzie była zbliżona do średnich wartości tych składników stwierdzonych przez Radwana i współautorów w większości jezior Łęczyńsko-Włodawskich (tab. 1). Woda tego jeziora różni się od wody jez. Dratów ośmiokrotnie mniejszą zawartością wapnia oraz czterokrotnie większą zawartością potasu.

**Charakterystyka florystyczna.** Szczegółową charakterystykę florystyczną jeziora podaje Fijałkowski (3).

**Charakterystyka faunistyczna.** Fauna jez. Uścimowiec, jak dotąd, jest mało poznana. Przeprowadzone wcześniej badania obejmowały wioślarki i widłonogi (5, 6) oraz wrotki (15). W dotychczasowych odłowach ryb prowadzonych w tym jeziorze przez P.G.Ryb. dominowały: płoć (*R. rutilus*), okoń (*P. fluviatilis*), leszcz (*A. brama*). Według typologii rybackiej jezioro to należy do typu leszczowo-sandaczowego.

\* Zob. notkę ze s. 501 — Brzęk, Zwolski: Materiały nie opublikowane.

Tab. 1. Zestawienie porównawcze ważniejszych czynników fizykochemicznych wód powierzchniowych \* jez. Drań i Uści-  
mowiec z innymi jeziorami Pojezierza Łęczyńsko-Włodawskiego oraz Wieprza  
Comparative presentation of some important physico-chemical factors of the water surface \* in Lake Drań and Lake Uści-  
mowiec together with other lakes from the Łęczyńsko-Włodawa Lake District and the River Wieprz

| Lp.<br>No. | Rodzaj pomiarów<br>Type of measurements                         | Srednia zawartość<br>składników dla jezior<br>-Włodawskiego<br>wg Radwana<br>i współautorów<br>(1971, 1972)<br>Average content<br>of chemical factors<br>in Lakes from Łęczyń-<br>-Włodawa District<br>according to Radwan<br>and co-authors<br>(1971, 1972) | Srednia zawartość<br>składników dla wody<br>Wieprza k. Krasnego-<br>stawu wg Zawadzkiego (1957)<br>Average content<br>of chemical factors<br>in the water of the<br>Wieprz River near<br>Krasny Staw according<br>to Zawadzki (1957) | Srednia zawartość<br>składników dla wody<br>jez. Drań<br>wg badań własnych<br>Average content<br>of chemical factors<br>in the water of Lake<br>Drań according<br>to the author | Srednia zawartość<br>składników dla wody<br>jez. Uści-mowiec<br>wg badań własnych<br>Average content<br>of chemical factors<br>in the water of Lake<br>Uści-mowiec according<br>to the author |
|------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.         | pH                                                              | —                                                                                                                                                                                                                                                            | —                                                                                                                                                                                                                                    | 8,26                                                                                                                                                                            | 7,9                                                                                                                                                                                           |
| 2.         | CaCO <sub>3</sub> mg/l                                          | 120,00                                                                                                                                                                                                                                                       | 258,70                                                                                                                                                                                                                               | 189,10                                                                                                                                                                          | 28,00                                                                                                                                                                                         |
| 3.         | Ca mg/l                                                         | 42,00                                                                                                                                                                                                                                                        | 103,48**                                                                                                                                                                                                                             | 57,80                                                                                                                                                                           | 7,39                                                                                                                                                                                          |
| 4.         | Mg mg/l                                                         | 3,90                                                                                                                                                                                                                                                         | —                                                                                                                                                                                                                                    | 10,90                                                                                                                                                                           | 2,33                                                                                                                                                                                          |
| 5.         | Fe mg/l                                                         | 0,51                                                                                                                                                                                                                                                         | —                                                                                                                                                                                                                                    | 0,105                                                                                                                                                                           | 0,05                                                                                                                                                                                          |
| 6.         | K mg/l                                                          | 2,59                                                                                                                                                                                                                                                         | —                                                                                                                                                                                                                                    | 2,80                                                                                                                                                                            | 10,62                                                                                                                                                                                         |
| 7.         | Na mg/l                                                         | —                                                                                                                                                                                                                                                            | —                                                                                                                                                                                                                                    | —                                                                                                                                                                               | 6,20                                                                                                                                                                                          |
| 8.         | N ogólny (total) mg/l                                           | —                                                                                                                                                                                                                                                            | —                                                                                                                                                                                                                                    | 1,37                                                                                                                                                                            | 1,56                                                                                                                                                                                          |
| 9.         | NO <sub>2</sub> mg/l                                            | 0,014                                                                                                                                                                                                                                                        | —                                                                                                                                                                                                                                    | 0,002                                                                                                                                                                           | 0,002                                                                                                                                                                                         |
| 10.        | NO <sub>3</sub> mg/l                                            | 0,057                                                                                                                                                                                                                                                        | —                                                                                                                                                                                                                                    | 0,055                                                                                                                                                                           | 0,082                                                                                                                                                                                         |
| 11.        | NNH <sub>4</sub> mg/l                                           | 0,170                                                                                                                                                                                                                                                        | —                                                                                                                                                                                                                                    | 0,108                                                                                                                                                                           | 0,135                                                                                                                                                                                         |
| 12.        | P ogólny (total) mg/l                                           | 0,034                                                                                                                                                                                                                                                        | —                                                                                                                                                                                                                                    | 0,118                                                                                                                                                                           | 0,046                                                                                                                                                                                         |
| 13.        | Utlennalność ogólna O <sub>2</sub><br>Oxygenation total<br>mg/l | 26,94                                                                                                                                                                                                                                                        | —                                                                                                                                                                                                                                    | 11,50                                                                                                                                                                           | 11,20                                                                                                                                                                                         |

\* Wyniki dotyczą prób wody pobieranych z głębokości 1 m.

\* Measurements concern the water samples taken from the depth of 1 m.

\*\* Wartość Ca obliczono z CaCO<sub>3</sub>.

\*\* Value of Ca counted from CaCO<sub>3</sub>.

— nie badano. — no date available.

## MATERIAŁ I METODYKA BADAŃ

Badaniu poddano 223 okazy ryb z jez. Dratów i Uścimowiec. Ryby były odławiane w różnych strefach jeziora przy pomocy sieci stawnych (drygawice, won-tony, wiewierze) oraz ciągnionych (włoki). Odłowy prowadzono w okresie od wczesnej wiosny do późnej jesieni w latach 1969—1973. Skład gatunkowy badanych ryb, ich ciężar i liczbę zestawiono w tab. 2.

Tuż przed rozpoczęciem badań ryby uśmiercano, a następnie dokonywano pełnych sekcji helminotologicznych. Larwalne i dojrzałe formy *Digenoidea* utrwalano wg metody Ślusarskiego (17). Okazy przeznaczone na trwałe preparaty barwiono w karminie ałunowym. Podobnie postępowano z kolcogłowami. Tasiemce utrwalano w 4% formalinie z dodatkiem gliceryny. Nicienie przechowywano w płynie Barbagałło (3% roztwór formaliny w płynie fizjologicznym). Tasiemce i nicienie prześwietlano w kwasie mlekowym i badano pod mikroskopem z urządzeniem fazowo-kontrastowym.

W celu zbadania istotności różnic w intensywności inwazji pasożytów ryb między badanymi jeziorami zastosowano test nieparametryczny Manna—Whitneya—Wilcoxon \* (8, 18). Za pomocą tego testu weryfikowano hipotezę, według której intensywność inwazji pasożytów jest jednakowa w obu jeziorach, przeciw hipotezie alternatywnej, według której intensywność inwazji pasożytów w badanych jeziorach jest różna. We wszystkich porównaniach przyjęto poziom istotności = 0,05. W przypadku większej liczby obserwacji w porównywanych jeziorach zastosowano przybliżenia normalne.

## PRZEGLĄD SYSTEMATYCZNY STWIERDZONYCH PASOŻYTÓW

W wyniku przeprowadzonych sekcji 223 okazów ryb należących do 4 gatunków zebrano pasożyty z różnych grup systematycznych. W niniejszej pracy uwzględniono jednakże pasożyty tylko z gromad *Digenoidea*, *Cestoidea*, *Nematoda*, *Acanthocephala*. Ogółem stwierdzono 24 gatunki pasożytów. Skład gatunkowy stwierdzonych pasożytów, ekstensywność

\* Porównywanie za pomocą testu Manna—Whitneya—Wilcoxon ma następujący przebieg. Obserwacje pochodzące z obu jezior ustawiamy wg wzrastającej wielkości i numerujemy, počawszy od 1. Przypisane obserwacjom numery nazywamy rangami. Następnie obliczamy sumy rang dla pierwszego jeziora i oznaczamy symbolem  $R_1$ , podobnie liczymy sumy rang dla drugiego jeziora  $R_2$ . Z kolei obliczamy wielkość

$$U_1 = n_1 \cdot n_2 + \frac{n_1(n_1+1)}{2} - R_1 \text{ oraz } U_2 = n_1 \cdot n_2 + \frac{n_2(n_2+1)}{2} - R_2,$$

gdzie  $n_1$  = liczba obserwacji z jez. pierwszego,  $n_2$  = liczba obserwacji z jez. drugiego. Korzystamy tu z funkcji testowej  $U = \min. (U_1, U_2)$ . Wartość  $U$  porównujemy z wartością graniczną  $U_{0,05}$  odczytaną z tablic. Jeżeli  $U > U_{0,05}$  przyjmujemy hipotezę, jeżeli  $U < U_{0,05}$ , to odrzucamy hipotezę o braku różnic. Istniejące tablice pozwalają stosować opisane postępowanie przy liczebnościach  $n_1 \leq 20$  i  $n_2 \leq 20$ . W przeciwnym przypadku stosuje się przybliżenie rozkładem normalnym. Używa

się wtedy następującej funkcji testowej;  $U = \frac{[\sum R_i + \frac{1}{2}] - \mu}{\sigma}$ , gdzie  $\mu = \frac{n_1(n_1 + n_2 + 1)}{2}$

$$\sigma = \sqrt{\frac{n_1 \cdot n_2 (n_1 + n_2 + 1)}{12}}, \quad \sum R_i = \text{suma rang jednego z jezior}$$

Jeżeli  $U > U_{0,05}$  to odrzucamy hipotezę zerową, a w przypadku  $U < U_{0,05}$  przyjmujemy hipotezę zerową.

Tab. 2. Skład gatunkowy, liczba i ciężar badanych ryb  
Species composition, number and weight of the examined fish

| Lp.<br>Number    | Gatunek ryby<br>Species of fish | Jez. Dratów<br>Lake Dratów                     |                                                  | Jez. Uścimowiec<br>Lake Uścimowiec             |                                                  |
|------------------|---------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|                  |                                 | liczba ryb<br>zbadanych<br>of examined<br>fish | ciężar ryb<br>w kg<br>weight<br>of fish<br>in kg | liczba ryb<br>zbadanych<br>of examined<br>fish | ciężar ryb<br>w kg<br>weight<br>of fish<br>in kg |
| 1.               | <i>Tinca tinca</i> L.           | 23                                             | 0,05—0,71                                        | 21                                             | 0,31—0,80                                        |
| 2.               | <i>Abramis brama</i> L.         | 35                                             | 0,10—0,86                                        | 28                                             | 0,15—1,45                                        |
| 3.               | <i>Rutilus<br/>rutilus</i> L.   | 27                                             | 0,06—0,24                                        | 27                                             | 0,05—0,19                                        |
| 4.               | <i>Perca<br/>fluviatilis</i> L. | 28                                             | 0,06—0,55                                        | 34                                             | 0,06—0,36                                        |
| Razem:<br>Total: |                                 | 113                                            |                                                  | 110                                            |                                                  |

i intensywność inwazji u badanych gatunków ryb przedstawia tab. 5. W przeglądzie systematycznym stwierdzonych pasożytów podano m. in. własne pomiary dla nowych lub rzadkich gatunków w faunie Polski, wykazano statystyczną istotność lub nieistotność różnic w intensywności inwazji tych gatunków, które występowały w obu badanych jeziorach, a liczba obserwacji pozwalała na zastosowanie obliczeń statystycznych.

W celu wykazania wielkości różnic w intensywności inwazji pasożytów u badanych gatunków ryb między jeziorami posługiwano się wskaźnikami zarażenia, otrzymanymi z podzielenia liczby stwierdzonych pasożytów przez liczbę ryb zarażonych danym gatunkiem pasożyta.

#### DIGENOIDEA

##### 1. *Paracoenogonimus ovatus* Katsurada, 1914 — *metacercaria*

Incystowane metacerkarie tego gatunku występowały w mięśniach grzbietowych linów z jez. Dratów. Wyizolowane z cyst przyjmowały kształt jajowaty o zwężonym przednim końcu ciała. Na powierzchni metacerkarii występowały liczne i bardzo drobne kolce. Wymiary metacerkarii: długość 0,382—0,398 mm, szerokość 0,232—0,274 mm; przyssawka gębowa 0,058—0,060 mm, przyssawka brzuszna 0,030—0,030 mm, gardziel 0,035—0,066 mm, organ Brandesa 0,066—0,083 mm. Ekstensywność inwazji tej metacerkarii wynosiła 17%, intensywność 1—4 egz. Masowa inwazja tego pasożyta może być śmiertelna dla młodych ryb (4).

## 2. *Diplostomum spathaceum* (Rudolphi, 1819) — *metacercaria*

W badanych jeziorach przywra ta była jednym z najpospolitszych pasożytów. Występowała w soczewce oka wszystkich badanych gatunków ryb. Ekstensywność inwazji tej przywry w jez. Dratów była wysoka i wahała się w granicach 52—100%, w jez. Uścimowiec wysoką ekstensywność osiągnęła tylko u płoci (85%), u pozostałych ryb wahała się w granicach 6—32%. Intensywność inwazji w obu jeziorach była bardzo zróżnicowana i wahała się w granicach 1—133 egz. Różnice w intensywności inwazji tej przywry u lina i okonia między badanymi jeziorami okazały się nieistotne. Wyniki obliczeń statystycznych wynosiły dla lina ( $U_{0,05} = 4 < U_{\min.} = 9$ ), dla okonia ( $U_{0,05} = 2 < U_{\min.} = 23$ ). Statystycznie istotne różnice w intensywności inwazji tej przywry między badanymi jeziorami występowały u leszcza ( $U_{0,05} = 1,96 < U = 4,966$ ) i płoci ( $U_{0,05} = 1,96 < U = 3,647$ ). Wskaźniki zarażenia pozwalają wnioskować, że przywra ta osiąga zdecydowanie wyższą intensywność inwazji u leszcza i płoci w jez. Dratów.

## 3. *Diplostomum* sp. — *metacercaria*

Nieliczne metacerkarie tego rodzaju występowały w ciałku szklistym oka linów i płoci z jez. Dratów oraz linów z jez. Uścimowiec. Wymiary metacerkarii były następujące: długość 0,307—0,490 mm, szerokość 0,108—0,149 mm, przyssawka gębowa 0,039—0,048  $\times$  0,035—0,048 mm, przyssawka brzuszna 0,023—0,039 mm, organ Brandesa 0,037—0,069  $\times$  0,035—0,039 mm. W stanie przyżyciowym odznaczały się bardzo małą aktywnością. Po wyizolowaniu ich z ciałka szklistego i przeniesieniu do wody ginęły po upływie 2—3 min. W świetle badań Sweetinga (16) należałoby zaliczyć omawiane cercarie do młodocianych form *Diplostomum spathaceum*. Ekstensywność inwazji metacerkarii u lina w jez. Dratów wynosiła 26%, u płoci 7%, w jez. Uścimowiec 14%. Intensywność inwazji u lina wahała się w granicach 1—4 egz., u płoci 2—6 egz. Statystycznie istotnych różnic w intensywności inwazji tej metacerkarii u lina między jeziorami nie stwierdzono ( $U_{0,05} = 2 < U_{\min.} = 6,5$ ).

## 4. *Tylodelphys clavata* (Nordmann, 1832) — *metacercaria*

Występowała w ciałku szklistym oka (w jednym przypadku w mózgu okonia) trzech gatunków ryb: leszcza, płoci i okonia z obu badanych jezior. Ekstensywność inwazji pasożyta u płoci w jez. Dratów wynosiła 92%, w jez. Uścimowiec 96%. U leszcza i okonia w jez. Dratów wynosiła odpowiednio 51 i 100%, w jez. Uścimowiec 7 i 62%. Intensywność inwazji tej metacerkarii u badanych gatunków ryb była zróżnicowana i waha-

ła się w granicach 1—16 egz. u leszcza, 1—140 egz. u płoci i 1—373 egz. u okonia. Statystycznie istotne różnice w intensywności inwazji metacerkarii między badanymi jeziorami występowały u płoci ( $U_{0,05}=1,96 < U=3,495$ ) i okonia ( $U_{0,05}=1,96 < U=5,111$ ). Zdecydowanie wyższa intensywność inwazji u płoci występowała w jez. Uścimowiec (wskaźn. zarażenia = 44,8), natomiast u okonia w jez. Dratów (wskaźn. zarażenia = 120,8 egz.).

5. *Tylodelphys podicipina* Kozicka et Niewiadomska, 1960 —  
*metacercaria*

Metacerkarie tego gatunku występowały w ciałku szklistym okoni z jez. Dratów i Uścimowiec. Spośród innych gatunków metacerkarii pasożytujących w gałkach ocznych ryb. *T. podicipina* wyróżnia się znacznie większymi wymiarami. Długość jej wynosiła 1,380—1,638 mm, szerokość 0,423—0,552 mm, przyssawka gębowa  $0,053—0,095 \times 0,060—0,081$  mm, przyssawka brzuszna  $0,062—0,091$  mm, gardziel  $0,039—0,046 \times 0,028—0,041$  mm, organ Brandesa  $0,012—0,046 \times 0,026—0,030$  mm. Ekstensywność inwazji u okonia w jez. Dratów wynosiła 39%, w jez. Uściowiec 3%. Intensywność inwazji 1—2 egz. Na uwagę zasługuje fakt występowania w jednym oku powyżej jednej metacerkarii.

6. *Posthodiplostomum brevicaudatum* (Nordmann, 1832) —  
*metacercaria*

Na badanym terenie stwierdziłem tylko cztery metacerkarie tego gatunku; występowały one w warstwie pigmentowej oka okonia z jez. Dratów. Ekstensywność inwazji wynosiła 4%, intensywność — 4 egz. Według niektórych autorów (9, 12) intensywność inwazji metacerkarii tego gatunku może sięgać do 500 egz.

7. *Tetracotyle percae fluviatilis* (Linstow, 1856) — *metacercaria*

Incystowane metacerkarie tego gatunku występowały głównie na ścianach pęcherza pławnego okonia w obu badanych jeziorach. Cysty miały zazwyczaj kształt owalny o wymiarach  $0,400 \times 0,700$  mm. Metacercarie oswobodzone z cyst miały kształt zbliżony do kolistego. Wymiary ich wynosiły: długość  $0,407—0,625$  mm, szerokość  $0,407—0,531$  mm. Przyssawka gębowa  $0,070—0,081 \times 0,070—0,081$  mm, przyssawka brzuszna  $0,076—0,101 \times 0,076—0,110$  mm. Po bokach przyssawki gębowej występują tzw. pseudoprzyssawki, których wymiary wynosiły  $0,081—0,110 \times 0,031—0,044$  mm. Ekstensywność inwazji tej metacercarii wynosiła 43% w jez. Dratów i 20%

w jez. Uścimowiec. Intensywność inwazji kształtowała się odpowiednio w granicach 1—18 egz. i 1—7 egz. Różnice w intensywności inwazji tej metacerkarii między badanymi jeziorami statystycznie okazały się nieistotne ( $U_{0,05} = 18 < U_{\min.} = 35$ ).

#### 8. *Tetracotyle echinata* Diesing, 1858 — *metacercaria*

Pod otrzewną narządów wewnętrznych leszczy z obu badanych jezior występowały incystowane metacerkarie. Wymiary cyst wynosiły  $0,450 \times 0,750$  mm. Metacerkarie wyizolowane z cyst i utrwalone miały kształt owalny, wymiary ich wynosiły: długość 0,423—0,689 mm, szerokość 0,407—0,557 mm. Przyssawka gębowa  $0,075-0,110 \times 0,070-0,110$  mm, przyssawka brzuszna  $0,089-0,163 \times 0,101-0,172$  mm, gardziel  $0,045-0,035 \times 0,025-0,032$  mm, organ Brandesa  $0,101-0,176 \times 0,145-0,242$  mm. Ekstensywność inwazji tej metacerkarii w jez. Dratów wynosiła 26%, w jez. Uścimowiec 14%. Intensywność kształtowała się odpowiednio 1—4 egz. i 1—2 egz. Różnice w intensywności inwazji między badanymi jeziorami okazały się statystycznie nieistotne. ( $U_{0,05} = 4 < U_{\min.} = 14$ ).

#### 9. *Sanguinicola armata* Plehn, 1905

Okazy tego gatunku stwierdziłem we krwi lina (jesienią) i płoci (wiosną) w jez. Dratów. Jest to gatunek dotychczas rzadko notowany w Polsce, znany jest tylko z jez. Dróżno (7) i zbiorników wodnych okolic Warszawy (2). Płoc okazała się nowym żywicielem dla tej przywry. Ekstensywność inwazji u lina wynosiła 4%, u płoci 3%, intensywność odpowiednio 5 egz. i 18 egz.

#### 10. *Rhipidocotyle illense* (Ziegler, 1883)

Dojrzałe okazy tych przywr stwierdziłem w jelicie okoni z jez. Dratów. Ekstensywność inwazji wynosiła 15%, intensywność 1—10 egz.

#### 11. *Bunodera luciopercae* (Müller, 1776)

Bardzo liczne okazy tych pasożytów występowały w jelicie większości badanych okoni z jez. Uścimowiec. Ekstensywność inwazji wynosiła 59%, intensywność 1—194 egz.

12. *Asymphyiodora tincae* (Modeer, 1790)

Wyjątkowo liczne okazy tego gatunku występowały w jelicie linów z obu badanych jezior. Z reguły stwierdzałem okazy dojrzałe. W kilku przypadkach napotkałem okazy młodociane. Ekstensywność inwazji była bardzo wysoka i wynosiła w jez. Dratów 91%, w jez. Uścimowiec 100%. Intensywność inwazji kształtowała się odpowiednio w granicach 6—482 egz. i 27—972 egz. Różnice w intensywności inwazji tej przywry u lina między badanymi jeziorami statystycznie okazały się istotne ( $U_{0,05} = 1,96 < U = 3,472$ ). Wskaźnik zarażenia lina tymi przywrami wynosił dla jez. Dratów 88,6 egz., dla jez. Uścimowiec 250,7 egz.

13. *Phyllodistomum folium* (Olfers, 1816)

Nieliczne okazy tego gatunku występowały w końcowych odcinkach moczowodów leszczy z jez. Dratów. Ekstensywność inwazji wynosiła 6%, intensywność 2 egz.

## CESTOIDEA

14. *Bothriocephalus* sp.

W jelicie okoni z jez. Uścimowiec znajdowałem młode tasieńce z rodzaju *Bothriocephalus* (Rudolphi, 1808). Długość utrwalonych główek wahała się w granicach 0,863—0,872 mm, szerokość 0,208—0,249 mm. Ekstensywność i intensywność inwazji tego pasożyta były bardzo niskie i wynosiły 6% oraz 1—2 egz.

15. *Triaenophorus nodulosus* (Pallas, 1781)

Jeden okaz tego tasieńca stwierdziłem w wątrobie okonia z jez. Dratów. Ekstensywność inwazji wynosiła 4%.

16. *Caryophyllaeides fennica* (Schneider, 1902)

Okazy tego gatunku występowały w jelicie leszcza i płoci z jez. Dratów oraz płoci z jez. Uścimowiec. Ekstensywność inwazji u płoci wynosiła w jez. Dratów 26%, w jez. Uścimowiec 11%, a u leszcza 3%. Intensywność inwazji tego tasieńca, tak u leszcza, jak i u płoci, była zbliżona i wynosiła 1—7 egz. Mała liczba obserwacji w odniesieniu do płoci nie pozwalała na zastosowanie rachunku statystycznego dla wykazania istotności lub

nieistotności różnic w intensywności inwazji tego pasożyta między badanymi jeziorami.

17. *Caryophyllaeus laticeps* (Pallas, 1781)

W badanych przeze mnie jeziorach okazy tego gatunku znajdowałem w jelicie leszczy. Ekstensywność inwazji wynosiła w jez. Uścimowiec 53%, w jez. Dratów 26%, intensywność odpowiednio 1—7 i 3—9 egz. i między badanymi jeziorami okazała się statystycznie nieistotna ( $U_{0,05} = 34 < U_{\min.} = 49$ ).

18. *Ligula intestinalis* (Linnaeus, 1758) — plerocercoid

Tasiemiec ten występował w jamie ciała leszczy i płoci z jez. Dratów oraz leszczy z jez. Uścimowiec. Ekstensywność inwazji u leszcza wahała się od 23% w jez. Dratów do 32% w jez. Uścimowiec. Ekstensywność inwazji u płoci wynosiła 15%. Intensywność inwazji u leszcza w jez. Dratów wynosiła 1—2 egz. w jez. Uścimowiec 1—7 egz. Różnice w intensywności inwazji tego tasiemca u leszcza między badanymi jeziorami okazały się statystycznie istotne ( $U_{0,05} = 1,96 < U = 2,35$ ). Zbliżone wartości  $U_{0,05}$  i  $U$  wskazują, że różnice te leżą w pobliżu granicy istotności. Wskaźniki zarażenia pozwalają wnioskować, że intensywność inwazji liguli u leszcza była dwukrotnie wyższa w jez. Uścimowiec (wskaź. zarażenia 2,8 egz.) niż w jez. Dratów (wskaź. zarażenia — 1,2 egz.).

19. *Dilepis unilateralis* (Rudolphi, 1819) — cysticercus

Nieliczne okazy tego tasiemca występowały w woreczku żółciowym linów z jez. Dratów. Dotychczas znany jest w Polsce tylko z tego stanowiska (1). Ekstensywność inwazji pasożyta wynosiła 17%, intensywność 1—3 egz.

20. *Gryporhynchus cheilancristrotus* Wedl. 1855 — cysticercus

Okazy tego gatunku występowały w jelicie linów z obu badanych jezior. Ekstensywność inwazji w jez. Dratów wynosiła 56%, w jez. Uścimowiec 5%. Intensywność inwazji odpowiednio 1—33 egz. i 1 egz. Z powyższego wynika, że pasożyt ten osiągnął zdecydowanie większy stopień inwazji w jez. Dratów.

## NEMATODA

21. *Contracoecum* sp. — larva

W jelicie linów z jez. Dratów stwierdziłem okazy nicieni z tego rodzaju. Długość okazów wynosiła 2,700—5,800 mm, szerokość 0,230—0,380 mm. Długość wyrostka przełykowego wahała się w granicach 0,350—0,430 mm, wyrostka jelitowego 0,190—0,430 mm. Wyrostek jelitowy sięgał mniej więcej do połowy przełyku. Ekstensywność inwazji wynosiła 8%, intensywność 1 egz.

22. *Anisakis* sp. — larva

Nicienie należące do tego rodzaju stwierdziłem w jamie ciała płoci z jez. Uścimowiec. Długość okazów wahała się w granicach 5,500—12,000 mm. Ekstensywność inwazji wynosiła 3%, intensywność 3 egz.

## ACANTHOCEPHALA

23. *Neoechinorhynchus rutili* (Müller, 1870)

Obecność okazów tego gatunku stwierdziłem w jelicie leszczy z jez. Dratów i płoci z jez. Uścimowiec. Ogółem zebrałem 13 egz. pasożytów, w tym 6 samców. Ekstensywność inwazji, tak u leszcza, jak i u płoci wynosiła 11%, intensywność inwazji u leszcza wahała się w granicach 1—5 egz. u płoci 1—2 egz.

24. *Acanthocephalus lucii* (Müller, 1776)

Okazy tego gatunku występowały w jelicie okoni, a jeden okaz (martwy) stwierdziłem w wątrobie lina z jez. Dratów. Ekstensywność inwazji u okonia wynosiła 39%, intensywność 1—25 egz.

## ANALIZA PORÓWNAWCZA HELMINTOFAUNY RYB BADANYCH JEZIOR

Z analizy składu gatunkowego stwierdzonych przeze mnie pasożytów u lina, leszcza, płoci i okonia, pochodzących z badanych jezior, wynika, że dominują w nich przywry (*Digenoidea*) — 13 gatunków i tasiemce (*Cestoidea*) — 7 gatunków, zaznacza się natomiast ubóstwo nicieni (*Nematoda*) — 2 gatunki i kolcogłowów (*Acanthocephala*) — również 2 gatunki. Wśród przywr przeważają formy larwalne (metacerkarie); na stwierdzo-

nych 13 gatunków przywr 8 gatunków (61%) reprezentują metacerkarie. Przemawia to za silną eutrofizacją badanych zbiorników (20). Dominacja przywr w obu jeziorach nie jest jednakowa. W jez. Uścimowiec stwierdzono 8, a w jez. Dratów 12 gatunków przywr. Być może, przyczyn tego zjawiska należy szukać w kilkakrotnie większej zawartości wapnia w jez. Dratów (śred. 57,8 mg/l) niż w jez. Uścimowiec (śred. 7,8 mg/l). Według Lityńskiego (11) większa zawartość wapnia stwarza lepsze warunki rozwoju dla ślimaków, które z reguły są żywicielami pośrednimi przywr.

Z ogólnej liczby 24 gatunków pasożytów stwierdzonych u badanych gatunków ryb, wspólnych dla obu jezior, było 12 (50%) gatunków, wyłącznie w jez. Dratów występowało 9 (37%), a w jez. Uścimowiec 3 (12,5%) gatunki. Wynika stąd, że jez. Dratów miało pod względem liczby gatunków wyłącznych trzykrotnie liczniejszą helmintofaunę niż jez. Uścimowiec.

Należy podkreślić, że z wyjątkiem *Acanthocephalus lucii* w jez. Dratów i *Bunoderella luciopercae* w jez. Uścimowiec pozostałe gatunki pasożytów wyłącznych dla zbiorników osiągały najniższy stopień inwazji i, być może, są one gatunkami napływowymi. Przemawia za tym również i to, że niektóre z nich osiągają u ryb stadium dojrzałości, np. *Sanguinicola armata*, *Rhipidocotyle illense*, *Phyllodistomum folium*. Stadia larwalne wymienionych pasożytów występują również u zwierząt wodnych (mięczaki, skorupiaki), dzięki czemu mają one możliwość migracji drogą wodną. Badane gatunki ryb w jez. Dratów opanowane są przez większą liczbę gatunków pasożytów niż w jez. Uścimowiec (tab. 3).

Tab. 3. Liczba gatunków pasożytów u czterech gatunków ryb w badanych jeziorach  
Number of parasite species at four species of fish in the examined Lakes

| Lp.<br>No. | Gatunek ryby<br>Species of fish | Liczba gatunków pasożytów<br>Number of parasite species |                                    |
|------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------|
|            |                                 | Jez. Dratów<br>Lake Dratów                              | Jez. Uścimowiec<br>Lake Uścimowiec |
| 1.         | <i>Tinca tinca</i> L.           | 9                                                       | 4                                  |
| 2.         | <i>Abramis brama</i> L.         | 8                                                       | 5                                  |
| 3.         | <i>Rutilus rutilus</i> L.       | 6                                                       | 5                                  |
| 4.         | <i>Perca fluviatilis</i> L.     | 8                                                       | 6                                  |

Ekstensywność i intensywność inwazji gatunków pasożytów wspólnych dla obu jezior były z reguły większe w jez. Dratów. W jez. Uścimowiec jedynie 3 gatunki na 12 wspólnych osiągnęły wyższą ekstensywność inwazji, natomiast statystycznie istotnie wyższą intensywność inwazji osiągnęły tylko 2 gatunki.

Tab. 4. Wyniki pomiarów i analiz chemicznych prób wody z jez. Dratów i Uścimowiec  
Results of measurements and chemical analysis of water samples from Lake Dratów and Lake Uścimowiec

| Jezioro<br>Lake | Głębokość<br>Depth<br>(m) | Data<br>pobrania<br>próby<br>Date of<br>sampling | Tempe-<br>ratura<br>powietrza<br>Air tempe-<br>rature<br>(°C) | Tempe-<br>ratura<br>wody<br>Water tempe-<br>rature<br>(°C) | pH   | Zawartość — Content      |                                                                               |                                                |                                                                          |              |              |              |             |              |                                       |                                       |                                       |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     |                                       |
|-----------------|---------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|-------------|--------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------|
|                 |                           |                                                  |                                                               |                                                            |      | O <sub>2</sub><br>(mg/l) | Utlenial-<br>ność O <sub>2</sub><br>Oxygena-<br>tion O <sub>2</sub><br>(mg/l) | Zasado-<br>wość<br>Alka-<br>linity<br>(mval/l) | Twardość<br>CaCO <sub>3</sub><br>Hardness<br>CaCO <sub>3</sub><br>(mg/l) | Ca<br>(mg/l) | Mg<br>(mg/l) | Fe<br>(mg/l) | K<br>(mg/l) | Na<br>(mg/l) | N <sub>NO<sub>2</sub></sub><br>(mg/l) | (mg/l)<br>N <sub>NO<sub>3</sub></sub> | (mg/l)<br>N <sub>NH<sub>4</sub></sub> | N <sub>ogólny</sub><br>N <sub>total</sub><br>(mg/l) | N <sub>org.</sub><br>N <sub>organic</sub><br>(mg/l) | P <sub>ogólny</sub><br>P <sub>total</sub><br>(mg/l) | P <sub>org.</sub><br>P <sub>organic</sub><br>(mg/l) | P <sub>PO<sub>4</sub></sub><br>(mg/l) |
| Dratów          | 0,0                       | 15 II 1971                                       | 3,4                                                           | 0,75                                                       | 8,3  | 17,8                     |                                                                               |                                                |                                                                          |              |              |              |             |              |                                       |                                       |                                       |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     |                                       |
|                 |                           | 5 IV 1971                                        | 14,5                                                          | 9,5                                                        | 8,25 | 13,7                     |                                                                               |                                                |                                                                          |              |              |              |             |              |                                       |                                       |                                       |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     |                                       |
|                 |                           | 5 VII 1971                                       | 14,7                                                          | 17,6                                                       | 8,15 | 9,6                      |                                                                               |                                                |                                                                          |              |              |              |             |              |                                       |                                       |                                       |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     |                                       |
|                 |                           | 20 X 1971                                        | 13,0                                                          | 7,2                                                        | 8,3  | 12,6                     |                                                                               |                                                |                                                                          |              |              |              |             |              |                                       |                                       |                                       |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     |                                       |
|                 | 1,0                       | 15 II 1971                                       |                                                               | 2,8                                                        | 8,3  | 14,6                     | 7,3                                                                           | 3,95                                           | 206,0                                                                    | 60,5         | 13,4         | 0,12         | 3,0         |              | 0,001                                 | 0,06                                  | 0,08                                  | 1,09                                                | 1,01                                                | 64,0                                                | 56,5                                                | 7,5                                   |
|                 |                           | 5 IV 1971                                        |                                                               | 9,5                                                        | 8,24 | 13,6                     | 16,4                                                                          |                                                |                                                                          |              |              | 0,10         | 2,9         |              | 0,001                                 | 0,05                                  | 0,05                                  | 1,16                                                | 1,11                                                | 90,0                                                | 76,0                                                | 14,0                                  |
| 5 VII 1971      |                           |                                                  | 17,5                                                          | 8,15                                                       | 9,4  | 10,8                     | 3,46                                                                          | 180,5                                          | 56,5                                                                     | 9,7          | 0,10         | 3,0          |             | 0,002        | 0,05                                  | 0,15                                  | 1,43                                  | 1,28                                                | 180,0                                               | 155,5                                               | 14,5                                                |                                       |
| Uścimo-<br>wiec | 0,0                       | 20 X 1971                                        |                                                               | 7,2                                                        | 8,33 | 12,4                     | 12,0                                                                          | 3,50                                           | 181,0                                                                    | 56,5         | 9,7          | 0,10         | 2,2         |              | 0,004                                 | 0,06                                  | 0,15                                  | 1,80                                                | 1,65                                                | 138,0                                               | 127,0                                               | 11,0                                  |
|                 |                           | 15 II 1971                                       | 3,4                                                           | 0,5                                                        | 7,0  | 12,3                     |                                                                               |                                                |                                                                          |              |              |              |             |              |                                       |                                       |                                       |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     |                                       |
|                 |                           | 5 IV 1971                                        | 14,5                                                          | 7,0                                                        | 7,15 | 14,0                     |                                                                               |                                                |                                                                          |              |              |              |             |              |                                       |                                       |                                       |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     |                                       |
|                 |                           | 5 VII 1971                                       | 14,7                                                          | 18,8                                                       | 7,15 | 10,8                     |                                                                               |                                                |                                                                          |              |              |              |             |              |                                       |                                       |                                       |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     |                                       |
|                 | 1,0                       | 20 X 1971                                        | 13,0                                                          | 8,4                                                        | 7,7  | 11,7                     |                                                                               |                                                |                                                                          |              |              |              |             |              |                                       |                                       |                                       |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     |                                       |
|                 |                           | 15 II 1971                                       |                                                               | 2,2                                                        | 7,0  | 12,7                     | 10,0                                                                          | 0,665                                          | 28,0                                                                     | 7,5          | 2,3          | 0,08         | 11,0        | 6,2          | 0,001                                 | 0,12                                  | 0,15                                  | 1,43                                                | 1,28                                                | 20,0                                                | 18,5                                                | 1,5                                   |
|                 |                           | 5 IV 1971                                        |                                                               | 6,8                                                        | 7,18 | 14,0                     | 10,8                                                                          | 0,66                                           | 28,0                                                                     | 7,5          | 2,3          | 0,06         | 10,5        | 6,1          | 0,003                                 | 0,10                                  | 0,12                                  | 1,42                                                | 1,30                                                | 55,0                                                | 50,0                                                | 5,0                                   |
|                 |                           | 5 VII 1971                                       |                                                               | 18,3                                                       | 7,1  | 10,0                     | 12,0                                                                          | 0,64                                           | 27,0                                                                     | 7,02         | 2,3          | 0,04         | 10,0        | 6,2          | 0,001                                 | 0,06                                  | 0,15                                  | 1,62                                                | 1,47                                                | 47,0                                                | 45,0                                                | 2,0                                   |
|                 | 4,0                       | 20 X 1971                                        |                                                               | 8,4                                                        | 7,7  | 11,6                     | 12,0                                                                          | 0,68                                           | 29,0                                                                     | 7,53         | 2,4          | 0,02         | 11,0        | 6,3          | 0,001                                 | 0,05                                  | 0,12                                  | 1,83                                                | 1,71                                                | 61,0                                                | 58,0                                                | 3,0                                   |
|                 |                           | 15 II 1971                                       |                                                               | 2,5                                                        | 6,9  | 12,8                     | 10,0                                                                          | 0,67                                           | 28,0                                                                     | 7,5          | 2,3          | 0,08         | 11,0        | 6,2          | 0,003                                 | 0,12                                  | 0,15                                  | 1,43                                                | 1,28                                                | 20,0                                                | 18,0                                                | 2,0                                   |
|                 |                           | 5 IV 1971                                        |                                                               | 6,7                                                        | 7,34 | 13,0                     | 10,8                                                                          | 0,66                                           | 28,0                                                                     | 7,5          | 2,3          | 0,06         | 11,5        | 6,1          | 0,003                                 | 0,10                                  | 0,15                                  | 1,41                                                | 1,26                                                | 57,0                                                | 42,0                                                | 5,0                                   |
|                 |                           | 5 VII 1971                                       |                                                               | 17,2                                                       | 7,05 | 10,0                     | 11,8                                                                          | 0,64                                           | 27,0                                                                     | 7,02         | 2,3          | 0,04         | 10,0        | 6,2          | 0,001                                 | 0,06                                  | 0,15                                  | 1,60                                                | 1,45                                                | 46,0                                                | 43,5                                                | 2,5                                   |
|                 | 7,0                       | 20 X 1971                                        |                                                               | 8,6                                                        | 7,75 | 9,8                      | 11,0                                                                          | 0,68                                           | 29,0                                                                     | 7,53         | 2,4          | 0,02         | 11,0        | 6,3          | 0,001                                 | 0,05                                  | 0,12                                  | 1,79                                                | 1,67                                                | 61,0                                                | 58,0                                                | 3,0                                   |
|                 |                           | 15 II 1971                                       |                                                               | 2,8                                                        | 6,6  | 5,9                      | 9,9                                                                           | 0,69                                           | 30,0                                                                     | 7,6          | 2,6          | 0,14         | 11,0        | 6,2          | 0,002                                 | 0,15                                  | 0,50                                  | 1,68                                                | 1,18                                                | 69,0                                                |                                                     |                                       |
|                 |                           | 5 IV 1971                                        |                                                               | 6,55                                                       | 7,36 | 13,0                     | 10,8                                                                          | 0,66                                           | 28,0                                                                     | 7,5          | 2,3          | 0,06         | 10,5        | 6,1          | 0,003                                 | 0,10                                  | 0,15                                  | 1,38                                                | 1,23                                                | 52,0                                                | 48,0                                                | 4,0                                   |
|                 |                           | 5 VII 1971                                       |                                                               | 16,6                                                       | 6,0  | 4,2                      | 11,6                                                                          | 0,64                                           | 27,0                                                                     | 7,02         | 2,3          | 0,04         | 10,0        | 6,2          | 0,001                                 | 0,06                                  | 0,50                                  | 1,51                                                | 1,01                                                | 57,0                                                | 53,5                                                | 3,5                                   |
|                 |                           | 20 X 1971                                        |                                                               | 8,6                                                        | 7,8  | 10,8                     | 10,6                                                                          | 0,68                                           | 29,0                                                                     | 7,53         | 2,4          | 0,02         | 11,0        | 6,3          | 0,001                                 | 0,05                                  | 0,12                                  | 1,75                                                | 1,63                                                | 69,0                                                | 66,0                                                | 3,0                                   |

Tab. 5. Helminthofauna niektórych gatunków ryb z jez. Dratów i Uścimowiec  
Helminthofauna of some species of fish from Lake Dratów and Lake Uścimowiec

| Lp.<br>Number | Pasożyt<br>Parasite                                                 | Żywiciel<br>Host | Jezioro Dratów — Lake Dratów |    |       |                    |    |      |                      |      |      |                      |       |      | Jezioro Uścimowiec — Lake Uścimowiec          |                  |       |       |                    |      |      |                      |      |   |                        |      | Liczba<br>pasożytów<br>Number<br>of parasites |    |      |       |      |    |    |      |      |      |
|---------------|---------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------------|----|-------|--------------------|----|------|----------------------|------|------|----------------------|-------|------|-----------------------------------------------|------------------|-------|-------|--------------------|------|------|----------------------|------|---|------------------------|------|-----------------------------------------------|----|------|-------|------|----|----|------|------|------|
|               |                                                                     |                  | Tinca tinca (L.)             |    |       | Abramis brama (L.) |    |      | Rutilus rutilus (L.) |      |      | Perca fluviatilis L. |       |      | Liczba<br>pasożytów<br>Number<br>of parasites | Tinca tinca (L.) |       |       | Abramis brama (L.) |      |      | Rutilus rutilus (L.) |      |   | Perca fluviatilis (L.) |      |                                               |    |      |       |      |    |    |      |      |      |
|               |                                                                     |                  | E                            | I  | W     | E                  | I  | W    | E                    | I    | W    | E                    | I     | W    |                                               | E                | I     | W     | E                  | I    | W    | E                    | I    | W | E                      | I    |                                               | W  |      |       |      |    |    |      |      |      |
|               |                                                                     |                  | egz.                         | %  | egz.  | egz.               | %  | egz. | egz.                 | %    | egz. | egz.                 | %     | egz. |                                               | egz.             | %     | egz.  | %                  | egz. | egz. | %                    | egz. | % | egz.                   | egz. |                                               | %  | egz. | %     | egz. |    |    |      |      |      |
| 1.            | Paraceonogonimus ovatus Katsurada, 1914 — metacercaria              |                  | 4                            | 17 | 1—4   | 2,0                |    |      |                      |      |      |                      |       |      | 8                                             |                  |       |       |                    |      |      |                      |      |   |                        |      |                                               |    |      |       |      |    |    |      |      |      |
| 2.            | Diplostomum spothaceum (Rudolphi, 1819) — metacercaria              |                  | 12                           | 52 | 1—8   | 2,4                | 33 | 94   | 4—123                | 25,5 | 27   | 100                  | 1—118 | 31,7 | 17                                            | 60               | 1—24  | 5,5   | 1820               | 3    | 14   | 1                    | 1    | 9 | 32                     | 1—5  | 3,1                                           | 23 | 85   | 1—133 | 23,4 | 2  | 6  | 3    | 3,0  | 341  |
| 3.            | Diplostomum sp.                                                     |                  | 6                            | 26 | 1—4   | 2,1                |    |      |                      |      | 2    | 7                    | 2—6   | 4,0  |                                               |                  |       |       | 21                 | 3    | 14   | 2—4                  | 2,7  |   |                        |      |                                               |    |      |       |      |    |    | 8    |      |      |
| 4.            | Tylodelphys clavata (Nordmann, 1832) — metacercaria                 |                  |                              |    |       |                    | 18 | 51   | 1—16                 | 4,4  | 26   | 96                   | 1—60  | 21,7 | 28                                            | 100              | 2—373 | 120,8 | 4028               |      |      |                      |      | 2 | 7                      | 2—6  | 4,0                                           | 25 | 92   | 2—140 | 44,8 | 21 | 62 | 1—58 | 8,8  | 1311 |
| 5.            | Tylodelphys podicipina Kozicka et Niewiadomska, 1960 — metacercaria |                  |                              |    |       |                    |    |      |                      |      |      |                      |       |      | 11                                            | 39               | 1—2   | 1,2   | 15                 |      |      |                      |      |   |                        |      |                                               |    |      |       |      |    |    | 1    |      |      |
| 6.            | Posthodiplostomum brevicaudatum (Nordmann, 1832) — metacercaria     |                  |                              |    |       |                    |    |      |                      |      |      |                      |       |      | 1                                             | 4                | 4     | 4     | 4                  |      |      |                      |      |   |                        |      |                                               |    |      |       |      |    |    |      |      |      |
| 7.            | Tetrocotyle percae — fluviatilis (Linstow, 1856) — metacercaria     |                  |                              |    |       |                    |    |      |                      |      |      |                      |       |      | 12                                            | 43               | 1—18  | 6,6   | 79                 |      |      |                      |      |   |                        |      |                                               |    |      |       |      |    |    |      |      |      |
| 8.            | Tetracotyle echinata Diesing, 1858 — metacercaria                   |                  |                              |    |       |                    | 9  | 26   | 1—4                  | 1,4  |      |                      |       |      |                                               |                  |       |       | 13                 |      |      |                      |      |   |                        |      |                                               |    |      |       |      |    |    |      |      |      |
| 9.            | Sanguinicola armata Plehn, 1905                                     |                  | 1                            | 4  | 5     | 5,0                |    |      |                      |      | 1    | 3                    | 18    | 18,0 |                                               |                  |       |       | 23                 |      |      |                      |      | 4 | 14                     | 1—2  | 1,5                                           |    |      |       |      |    |    |      | 20   |      |
| 10.           | Rhipidocotyle illense (Ziegler, 1883)                               |                  |                              |    |       |                    |    |      |                      |      |      |                      |       |      | 4                                             | 15               | 1—10  | 6,5   | 26                 |      |      |                      |      |   |                        |      |                                               |    |      |       |      |    |    |      |      |      |
| 11.           | Bunodera luciopercae (Müller, 1776)                                 |                  |                              |    |       |                    |    |      |                      |      |      |                      |       |      |                                               |                  |       |       |                    |      |      |                      |      |   |                        |      |                                               |    |      |       |      |    |    |      |      |      |
| 12.           | Asymphyllodora tincae (Modeer, 1790)                                |                  | 21                           | 91 | 6—482 | 88,6               |    |      |                      |      |      |                      |       |      |                                               |                  |       |       |                    |      |      |                      |      |   |                        |      |                                               |    |      |       |      |    |    |      | 705  |      |
| 13.           | Phyllodistomum folium (Olfers, 1816)                                |                  |                              |    |       |                    | 2  | 6    | 2                    | 2,0  |      |                      |       |      |                                               |                  |       |       | 4                  |      |      |                      |      |   |                        |      |                                               |    |      |       |      |    |    |      | 5264 |      |
| 14.           | Bothriocephalus sp.                                                 |                  |                              |    |       |                    |    |      |                      |      |      |                      |       |      |                                               |                  |       |       |                    |      |      |                      |      |   |                        |      |                                               |    |      |       |      |    |    |      |      |      |
| 15.           | Trienophorus nodulosus (Pallas, 1781)                               |                  |                              |    |       |                    |    |      |                      |      |      |                      |       |      | 1                                             | 4                | 1     |       | 1                  |      |      |                      |      |   |                        |      |                                               |    |      |       |      |    |    |      |      |      |
| 16.           | Caryophyllaeides fennica (Schneider, 1902)                          |                  |                              |    |       |                    | 1  | 3    | 1                    | 1,0  | 7    | 26                   | 1—7   | 2,1  |                                               |                  |       |       | 13                 |      |      |                      |      |   |                        |      |                                               |    |      |       |      |    |    |      | 3    |      |
| 17.           | Caryophyllus laticeps (Pallas, 1781)                                |                  |                              |    |       |                    | 9  | 26   | 3—9                  | 4,9  |      |                      |       |      |                                               |                  |       |       | 44                 |      |      |                      |      |   |                        |      |                                               |    |      |       |      |    |    |      | 6    |      |
| 18.           | Ligula intestinalis (Linnaeus, 1758) — plerocercoid                 |                  |                              |    |       |                    | 8  | 23   | 1—2                  | 1,2  | 4    | 15                   | 2—14  | 4,7  |                                               |                  |       |       | 41                 | 15   | 53   | 1—62                 | 8,1  |   |                        |      |                                               |    |      |       |      |    |    | 122  |      |      |
| 19.           | Dilepis unilateralis (Rudolphi, 1819) — cysticercus                 |                  |                              |    |       |                    |    |      |                      |      |      |                      |       |      |                                               |                  |       |       | 7                  |      |      |                      |      | 9 | 32                     | 1—7  | 2,8                                           |    |      |       |      |    |    |      | 25   |      |
| 20.           | Gyporhynchus cheilaneistrotus Wedl, 1855 — cysticercus              |                  | 4                            | 17 | 1—3   | 1,8                |    |      |                      |      |      |                      |       |      |                                               |                  |       |       | 115                | 1    | 5    | 1                    | 1,0  |   |                        |      |                                               |    |      |       |      |    |    |      | 1    |      |
| 21.           | Contracoecum sp. — larva                                            |                  | 2                            | 8  | 1     | 1,0                |    |      |                      |      |      |                      |       |      |                                               |                  |       |       | 2                  |      |      |                      |      |   |                        |      |                                               |    |      |       |      |    |    |      |      |      |
| 22.           | Anisakis sp. — larva                                                |                  |                              |    |       |                    |    |      |                      |      |      |                      |       |      |                                               |                  |       |       |                    |      |      |                      |      |   |                        |      |                                               |    |      |       |      |    |    |      |      |      |
| 23.           | Neoechinorhynchus rutili (Müller, 1870)                             |                  |                              |    |       |                    | 4  | 11   | 1—5                  | 2,0  |      |                      |       |      | 11                                            | 39               | 1—25  | 6,5   | 8                  |      |      |                      |      | 1 | 3                      | 3    | 3,0                                           |    |      |       |      |    |    |      | 3    |      |
| 24.           | Acanthocephalus lucii (Müller, 1776)                                |                  | 1                            | 4  | 1     | 1,0                |    |      |                      |      |      |                      |       |      |                                               |                  |       |       |                    |      |      |                      |      | 3 | 11                     | 1—2  | 1,6                                           |    |      |       |      |    |    |      | 5    |      |

Objaśnienia: E — ekstensywność inwazji, I — intensywność inwazji, W — wskaźnik zarażenia.  
Explanations: E — invasion extensity, I — invasion intensity, W — invasion indicator.

Omawiając helmintofaunę badanych jezior trudno jest wytłumaczyć niestwierdzenie w jez. Dratów przywry *Bunodera luciopercae*, która jest pospolita w jez. Uścimowiec. Głównym żywicielem tej przywry jest m. in. okoń. W jednym i drugim jeziorze populacje okonia są liczne. Podobna trudność odnosi się do *Acanthocephalus lucii*, którego nie stwierdzono w jez. Uścimowiec.

#### WNIOSKI

1. Wprowadzenie zasadowych wód Wieprza do jez. Dratów było główną przyczyną zmiany pierwotnie obojętnego odczynu wody ( $pH=7,00$ ) tego jeziora na odczyn słabo zasadowy ( $pH=8,26$ ).
2. Wyjątkowo wysoką zawartość potasu (10,2 mg/l) w wodzie jez. Uścimowiec należałoby przypisać intensyfikacji nawożenia mineralnego okolicznych pól uprawnych oraz charakterowi zlewni.
3. Dominację przywr w składzie gatunkowym helmintofauny badanych jezior należałoby tłumaczyć sprzyjającymi warunkami rozwoju malakofauny (duża zawartość wapnia, stosunkowo szeroki pas litoralu), stanowiącej niezbędne ogniwo żywicielskie licznych gatunków przywr.
4. Jezioro otwarte, mające łączność z innymi ciekami wód powierzchniowych, dzięki możliwościom migracji pasożytów przechodzących swój cykl rozwojowy u zwierząt wodnych, cechuje się bogatszą helmintofauną ryb od jeziora zamkniętego. Wyraża się to w występowaniu zarówno większej liczby gatunków, jak i z reguły wyższym stopniem inwazji pasożytów.

#### PIŚMIENNICTWO

1. Adamczyk L.: Nowe i rzadkie w faunie Polski gatunki pasożytów ryb. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska sectio C 29, 107—117 (1974).
2. Ejsmont L.: Morphologische, systematische und entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen an Arten des Genus *Sanguinicola armata* Plehn. Bull. intern. Acad. Pol. Sc. Letr. Cl. math. nat. B, 877—964 (1926).
3. Fijałkowski D.: Szata roślinna jezior Łęczyńsko-Włodawskich i przylegających do nich torfowisk. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska sectio B 14, 131—206 (1960).
4. Ginięcińska T. A., Koszewa A. F.: K woprosu o żyzniennom cykle i sistiematическом положении *Paracoenogonimus ovatus* Katsurada (*Trematoda*) i ob identicznosti mietacierkarii etogo wida z *Neodiplostomum highesi* Markewitsch. Wiestn. Leningr. Uniw. 9, 2; 68—75 (1959).
5. Kowalczyk Cz.: Materiały do fauny widłonogów (*Copepoda*) Pojezierza Łęczyńsko-Włodawskiego. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska sectio C 7, 117—126 (1959).

6. Kowalczyk Cz.: Materiały do poznania fauny wioślarek (*Cladocera*) Pojezierza Łęczyńsko-Włodawskiego Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska sectio C 21, 307—321 (1969).
7. Kozicka J.: Parasites of Fishes of Družno Lake (Parasitofauna of the Biocenosis of Družno Lake — Part VIII). Acta Parasit. Pol. 7 (1), 1—72 (1959).
8. Kraft C. H., van Eden C.: A Nonparametric Introduction to Statistics. Macmillan Co., New York 1968.
9. Lajman E. M.: Oftalmogelmintozy ryb. Biull. n.-tiechn. inf. Mosk. rybow.—mleliorat. opyt. st. 4, 27—32 (1959).
10. Lityński A.: Sprawozdanie tymczasowe z badań na Pojezierzu Łęczyńsko-Włodawskim. Przegląd Rybacki nr 8 (1919).
11. Lityński A.: Hydrobiologia ogólna. PWN, Warszawa 1959.
12. Markiewicz A., P.: Parasitofauna priesnowodnych ryb Ukrainskoj SSR. Izd. A. N. USRR. Kijew 1951.
13. Radwan S., Podgórski W., Kowalczyk Cz.: Materiały do hydrochemii Pojezierza Łęczyńsko-Włodawskiego. Część I. Stosunki mineralne. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska sectio C 26, 155—168 (1971).
14. Radwan S., Podgórski W., Kowalczyk Cz.: Materiały do hydrochemii Pojezierza Łęczyńsko-Włodawskiego. Część II. Substancja organiczna i związki azotowe. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska sectio C 27, 17—30 (1972).
15. Radwan S.: Wrotki pelagiczne jezior Pojezierza Łęczyńsko-Włodawskiego. Studium faunistyczno-ekologiczne (skrót rozprawy habilitacyjnej). Seria wydawnicza — Rozprawy Naukowe nr 8 Akademii Rolniczej w Lublinie, 1973.
16. Sweeting A. R.: Investigations into Natural and Experimental Infections of Freshwater Fish by the Common Eye-Fluke *Diplostomum spathaceum* Rud. Parasitology 69 191—300 (1974).
17. Ślusarski W.: Formy ostateczne *Digenea* z ryb łososiowatych (*Salmonidae*) dorzecza Wisły i południowego Bałtyku. Acta Parasit. Pol. 6, 22, 247—528 (1958).
18. Wawrzynek J.: Wybrane testy nieparametryczne. Listy biometryczne nr 16—18, Wrocław 1967.
19. Wilgat T.: Jeziora Łęczyńsko-Włodawskie. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska sectio B 8, 129 (1953).
20. Wiśniewski W. L.: Zagadnienia biocenologiczne w parazytologii. Wiad. Parazyt. 1 7—41 (1965).
21. Zawadzki S.: Badania genezy i ewolucji gleb błotnych węglanowych Lubelszczyzny Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska sectio E 12, 1—86 (1957).

## РЕЗЮМЕ

Исследовано 223 шт. рыб, принадлежащих к 4 обыкновенным видам: *Rutilus rutilus*, *Abramis brama*, *Tinca tinca*, *Perca fluviatilis*, выловленных в открытом озере Дратов, соединенном с каналом Вепш-Кшна, и в закрытом озере Усьцимовец, изолированно от всяких поверхностных водотоков. В работе приводится характеристика изучаемых озер, особенное внимание уделяется физико-химическим свойствам воды в годовом цикле (табл. 1).

У исследованных видов рыб отмечено 24 вида паразитов, принадлежащих к *Digenoidea*, *Cestoidea*, *Nematoda*, *Acanthocephala*. Определены экстенсивность и интенсивность инвазии этих паразитов (табл. 4). С целью изучения существенности различий в интенсивности инвазии паразитов рыб между этими озерами был

применен непараметрический тест Mann-Whitney-Wilcoxon'a. В систематическом указателе паразитов даются размеры представителей новых или редких для фауны Польши видов паразитов.

Введение щелочных вод реки Вепша в озеро Дратув было главной причиной изменения первоначальной нейтральной реакции воды ( $pH=7,00$ ) этого озера на слабощелочную ( $pH=8,26$ ). Исключительно высокое содержание в воде озера Усьцимовец калия ( $10,2 \text{ mg/l}$ ) можно объяснить интенсификацией минерального удобрения возделываемых окрестных полей и характером водосбора.

Открытое озеро характеризуется более богатой гельминтофауной рыб, чем закрытое, что выражается как большим числом видов, так и высшей степенью инвазии паразитов.

Доминирование *Digenoidea* в видовом составе гельминтофауны рыб в изучаемых озерах можно объяснить благоприятными условиями для развития малакофауны (большое содержание кальция, сравнительно широкая литоральная зона).

#### SUMMARY

Examined were 223 fish specimens belonging to four common species: *Rutilus rutilus*, *Abramis brama*, *Tinca tinca*, *Perca fluviatilis* from the open Dratów Lake connected with the Wieprz-Krzna Canal, and the closed Uścimowiec Lake isolated from all surface water sewages. The lakes studied have been characterized with a particular consideration of the physico-chemical properties of the water in the annual cycle (Table 1).

In the fish species examined 24 parasite species belonging to *Digenoidea*, *Cestodea*, *Nematoda* and *Acenthocephala* were found. The extensity and intensity of the invasion of these parasites were determined (Table 4). In order to examine the significance of the difference in the intensity of the invasion of these fish parasites between the lakes, the nonparametric Mann-Whitney-Wilcoxon Test was used. Measurements were made of the specimens and of those parasite species being new and rare in Poland's fauna.

Introduction of alkaline waters of the Wieprz River into Dratów Lake was the main reason of the change of the previously neutral water reaction ( $pH 7.0$ ) of the lake to weakly basic reaction ( $pH 8.26$ ). An exceptionally high potassium content ( $10.2 \text{ mg/l}$ ) in Uścimowiec Lake water should be attributed to intensification of mineral fertilization of the surrounding fields and the character of the water basin.

The open lake is characterized by a richer helminthofauna of fish than the closed one. This is shown by the occurrence of a higher number of species and usually a higher degree of parasitic invasion.

The predominance of *Digenoidea* in the fish helminthofauna in the lakes can be interpreted by favourable conditions in the development of malacofauna (a high calcium content, a relatively wide lithoral zone).

