

Krystian Obolewski

Pomorska Akademia Pedagogiczna, Słupsk

**ORGANIZMY POROŚLOWE (PERIFITON) ZASIEDLAJĄCE
WIOSNĄ TRZCINĘ *PHRAGMITES AUSTRALIS* I PAŁKĘ
TYPHA LATIFOLIA W JEZIORZE RADUŃSKIE DOLNE
– BADANIA WSTĘPNE**

Słowa kluczowe: perifiton, *Phragmites australis*, *Typha latifolia*, jezioro pomorskie

Key words: perifiton, *Phragmites australis*, *Typha latifolia*, Pomeranian Lake

WSTĘP

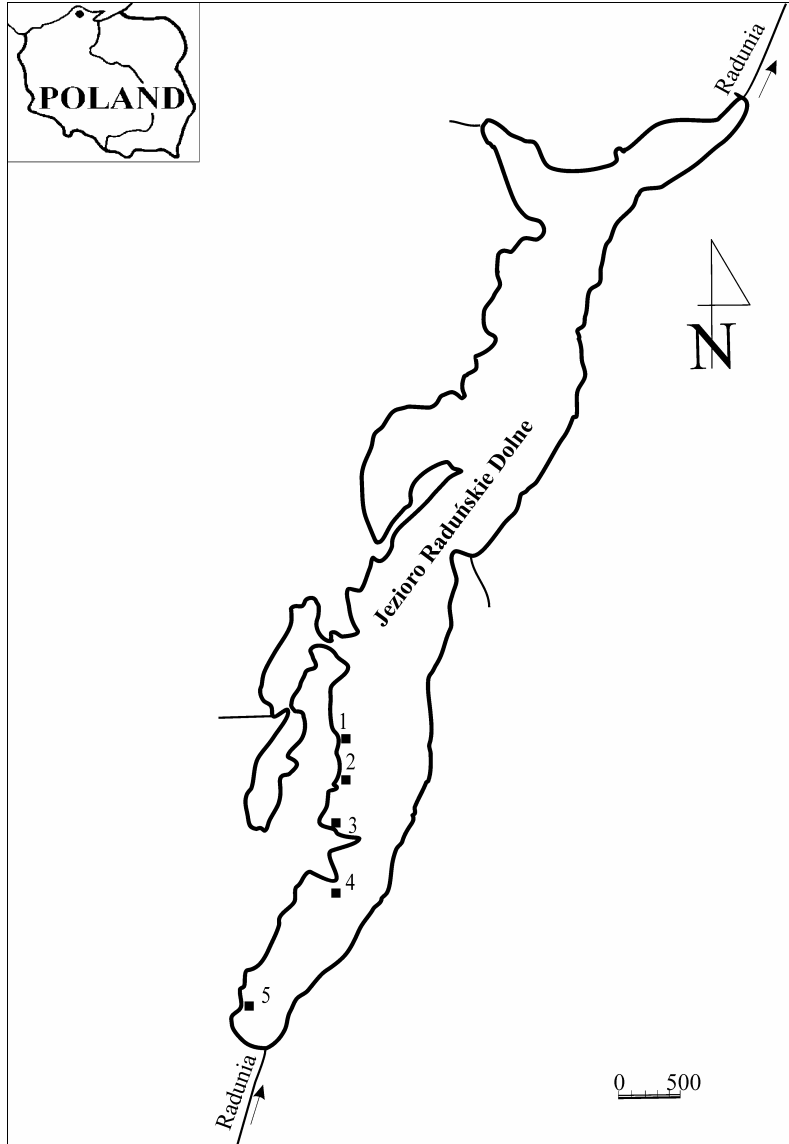
W polskich jeziorach pomorskich i przymorskich dotychczas wykonywano badania głównie z zakresu fizykochemii, ekologii planktonu, bentosu oraz ichtiologii. Formacja perifitonu w tych jeziorach jest słabo poznana, szczególnie jeśli chodzi o jeziora pomorskie, nieco więcej danych jakościowo-ilościowych uzyskano w ostatnich latach dla jezior przymorskich Kopań, Bukowo i estuarium rzeki Odry i Zatoki Puckiej (Piesik 1992; Piesik, Obolewski 2001; Piesik, Wawrzyniak-Wydrowska 2003).

Szczegółowe badania organizmów poroślowych (glony, fauna) na biotycznym podłożu utworzonym przez trzcinę *Phragmites australis* i pałkę szerokolistną *Typha latifolia* były prowadzone w pomorskim Jeziorze Lubowidzkim (Obolewski 2002), zbiornikach zaporowych Konradowo i Krzynia (Piesik, Obolewski nie publ.), a także w estuarium odrzańskim (Piesik, Wawrzyniak-Wydrowska 2003). Formacja porośłowa odgrywa ważną rolę w koncepcji rewitalizacji jezior, ponieważ potrafi rozwijać się na różnym typie podłoża biotycznych i abiotycznych. Ma ona spełniać zadania związane z monitoringiem, doczyszczaniem wód oraz tworzeniem dodatkowej bazy pokarmowej dla różnych gatunków ryb (Piesik 1992; Piesik i in. 2003). Powinno to wpłynąć na poprawę jakości wody do celów rybackich i rekreacyjnych, a także wzbogacić bioróżnorodność w obrębie badanych akwenów.

Celem badań jest charakterystyka jakościowo-ilościowa organizmów poroślowych (perifiton) zasiedlających trzcinę i pałkę w Jeziorze Raduńskim Dolnym w okresie wiosennym, mogących być bazą pokarmową dla ryb. Charakterystyka porośli na różnych podłożach posłuży do określenia przydatności tej formacji do doczyszczania, deeutrofizacji wód.

MATERIAŁY I METODY

Jezioro Raduńskie Dolne jest dużym zbiornikiem rynnowym o znacznej głębokości (35,4 m) i powierzchni (737,2 ha). Ze względu na ukształtowanie dna i dość szybki wzrost głębokości, jest ono słabo porośnięte wysoką roślinnością szuwarową (trzcina, pałka, oczeret, tatarak). Roślinność wynurzona zajmuje powierzchnię



Ryc. 1. Lokalizacja stanowisk poboru prób na Jeziorze Raduńskim Dolnym
Fig. 1. Location of samplings sites in Lake Raduńskie Dolne

2,5 ha, co stanowi 0,3% powierzchni zwierciadła wody i 3,5% długości linii brzegowej wg danych morfometryczno-barymetrycznych dla Jeziora Raduńskiego Dolnego (IRS Olsztyn 1958). Najwięcej dogodnych miejsc dla *Phragmites* i *Typha* znajduje się w południowej części tego akwenu.

Badania perifitonu na podłożu *Phragmites australis* i *Typha latifolia* przeprowadzono w czerwcu 2002 roku. Trzcinę i pałkę zasiedlaną przez porośla zbierano na 5 stanowiskach z głębokości 0,5-1,0 m (ryc.1). Na stanowiskach 1-4 wycinano po 3 zeszłoroczne pędy *Phragmites* zarówno w zewnętrznej, jak i wewnętrznej strefie trzcinowisk (głębokość 0,5-1,0 m) i z każdego pędu uzyskiwano 3 jego odcinki (łącznie 9 podprób), przenosząc je w wodzie do siatki planktonowej, tak aby zebrać „formacje ruchliwą” perifitonu. Z pędu *Phragmites* wycinano odcinki (długości 5-7 cm) z górnej części pędu 15 cm poniżej lustra wody, z części środkowej oraz części naddennej. Identyczną procedurę stosowano przy poborze prób z *Typha* (st. 5). Zebrane fragmenty podłoża konserwowano w 8% roztworze formaliny. W laboratorium z fragmentów pędów trzcin i pałki zebranych na danym stanowisku zeskrobywano porośla szczotką, przepłukiwano przez siatkę planktonową nr 25, następnie umieszczano, w zależności od zagęszczenia materiału, w cylindrze miarowym o pojemności 50-250 ml. Po równomiernym rozmieszczeniu materiału w cylindrze pobierano pipetą miarową po trzy podpróby o objętości 1 ml każda i umieszczano w komorze planktonowej, przeprowadzając analizę ilościową pod mikroskopem. Duże organizmy wybierano bezpośrednio z próby, wykonując analizy makroskopowe. Zagęszczenie glonów określono przez odnotowanie ich liczby w dziewięciu polach widzenia mikroskopu (0,0157 cm² każde pole) pod 180-krotnym powiększeniem (10×1,5×12× okular). Uśrednione wyniki z dziewięciu pól widzenia mikroskopu z trzech komór przeliczano na zagęszczenie glonów na powierzchni 1 m² podłoża (Piesik 1992).

Frekwencję występowania zwierząt poroślowych określano według wzoru

$$F = \frac{n}{N} \cdot 100\%$$

gdzie n – liczba prób, w których występował dany takson,
N – liczba wszystkich prób zebranych w okresie badań.

Pomiaru odczynu i zasolenia wody oraz zawartości tlenu w wodzie dokonano na 5 badanych stanowiskach za pomocą pH-metru CP-101, solomierza CC-103 oraz tlenomierza CO-315 firmy Elmetron.

WYNIKI

Zasolenie wody w jeziorze Raduńskim Dolnym wahało się od 15,1 do 17,4 mg Cl dm⁻³. Najwyższe wartości tego parametru zanotowano na stanowisku 3 przy zachodnim, silnie nachylonym brzegu (ryc. 1). Temperatura wody sięgała w czasie badań 14,5°C, przy czym najzimniejsza była na stanowisku 5 w pobliżu ujścia do je-

ziora rzeki Raduni. Woda była umiarkowanie nasycona tlenem, od 87,2% (st. 4) do 11,2% (st. 5). Odczyn wody wahał się w wąskim zakresie 6,42 – 6,87 (tab. 1).

Tabela 1

Warunki fizyczno-chemiczne w Jeziorze Raduńskim Dolnym w czasie badań
(czerwiec 2002)

Table 1

Physical and chemical water properties in Lake Raduńskie Dolne (June 2002)

Wskaźniki	Stanowiska				
	1	2	3	4	5
Zasolenie mg Cl dm ⁻³	15,1	16,1	17,4	15,7	17,1
Temperatura °C	14,2	14,2	12,9	14,5	11,7
% nasycenia tlenem	41,0	61,9	58,0	87,2	11,2
Tlen rozpuszczony mgO ₂ dm ⁻³	4,17	6,32	6,11	8,74	1,20
pH	6,87	6,81	6,42	6,48	6,79

Na biotycznym podłożu stwierdzono obecność organizmów poroślowych (perifiton) reprezentowanych przez organizmy z różnych poziomów troficznych. W zebranych materiale obserwowano także masowe występowanie bakterii, których nie badano pod względem jakościowo-ilościowym.

Trzcinę zasiedlały glony poroślowe zdominowane przez okrzemki Bacillariophyta, które stanowiły 97,5% fitoperifitonu (tab. 2). Zagęszczenie okrzemek na trzcinie wahało się od 4474 do 76 250 komórek m⁻² (\bar{x} = 36 318 komórek m⁻²). Okrzemki występowały we wszystkich badanych podpróbach zebranych z trzcin (F = 100%).

Tabela 2

Średnie zagęszczenie (w komórkach m⁻²) i procentowy udział mikroflory
porastającej różne podłoża w Jeziorze Raduńskim Dolnym

Table 2

The average density (cells m⁻²) and distribution of microflora on different substrates
in Lake Raduńskie Dolne

Takson	Pałka szerokolistna		Trzcina	
	\bar{x} zagęszczenie	% udział	\bar{x} zagęszczenie	% udział
Bacillariophyta	151 049	100	36 318	97,5
Chlorophyta	0	0	942	2,5
Total	151 049	100	37 260	100

Chlorophyta rozwijające się na trzcinie stanowiły 2,5% glonów poroślowych. Zagęszczenie na poszczególnych stanowiskach wahało się od 0 do 3310 komórek m⁻² (\bar{x} =942 komórek m⁻²). Wśród poroślowych zielenic zdecydowanie dominowały skrętnica (*Spirogyra*) i gałęzotka (*Cladophora*). Frekwencja Chlorophyta była niska i wyniosła F = 25%.

Glony poroślowe zasiedlały pałkę szerokolistną (st. 5) znacznie intensywniej niż trzcinę. Wśród nich dominowały również okrzemki (F = 100%) (tab. 2), których zagęszczenie wynosiło 151 049 komórek m⁻².

Biotyczne podłoże utworzone przez *Phragmites australis* oraz *Typha latifolia* było miejscem rozwoju fauny poroślowej reprezentowanej przez Protozoa, Rotatoria, Nematoda, Oligochaeta, Crustacea oraz Tardigrada.

Na trzcinie stwierdzono występowanie 13 taksonów mikrofauny (tab. 3), której średnie zagęszczenie wyniosło 5265 osobn. m⁻². Pod względem ilościowym wśród mikroperifitonu najwyższe średnie zagęszczenie osiągnęły nicienie (40,5%) a sub-

Tabela 3

Średnie zagęszczenie (osobn. m⁻² podłoża) mikroperifitonu i makroperifitonu na trzcinie w Jeziorze Raduńskim Dolnym

Table 3

Average density (specimens m⁻² of substrates) of microperiphyton and macroperiphyton on reed in Lake Raduńskie Dolne

Taksony	Stanowisko				\bar{x}	%
	1	2	3	4		
1	2	3	4	5	6	7
M i k r o f a u n a						
Total Protozoa	3 288	4 223	0	22	1 883	100
Testacea	1 148	114	0	0	315	16,7
Ciliata - libera	306	0	0	0	76	4,1
Peritricha*	1 834	4 109	0	22	1 491	79,2
Total Rotatoria	994	1 141	208	66	602	100
Total Nematoda	153	2 055	5 833	504	2 136	100
Total Oligochaeta	382	342	364	66	288	100
<i>Stylaria</i> sp.	76	0	104	0	45	15,6
<i>Neis</i> sp.	153	0	52	0	51	17,8
<i>Chaetogaster</i> sp.	153	342	208	66	192	66,6
Total Copepoda	458	570	156	0	296	100
nauplius	76	342	104	0	130	44,1

1	2	3	4	5	6	7
Harpacticoida	306	228	52	0	146	49,5
Cyclopoida	76	0	0	0	19	6,4
Cladocera	0	114	0	0	28	100
Tardigrada	76	0	52	0	32	100
M a k r o f a u n a						
Chironomidae larv.	0	114	521	0	159	100

* zagęszczenie w zooidach m⁻² trzciny

dominantem okazały się orzęski osiadłe z gromady Peritricha (28%). Znaczne zagęszczenie na tym roślinnym podłożu uzyskiwały Rotatoria (11%). W znacznie słabszym stopniu *Phragmites* zasiedlały Testacea, Chaetogaster, Harpacticoida, *Cladocera* oraz nauplii, których procentowy udział wśród mikrofauny poroślowej mieścił się w zakresie 2,5-6,0%. Pozostałe taksony uzyskiwały niewielkie zagęszczenie, a stanowiły od 0,4-1,4% mikrofauny (tab. 3).

Makrofauna na trzcinie reprezentowana była tylko przez jeden takson a mianowicie przez larwy Chironomidae (tab. 3), które osiągały znaczące zagęszczenie szczególnie na stanowisku 3.

Podłoże utworzone przez *Typha latifolia* zasiedlało 12 taksonów mikrofauny, wśród której dominowały Nematoda, osiągając zagęszczenie ponad 3700 osobn. m⁻². Wiele było też Harpacticoida (2331 osobn. m⁻²) i Peritricha (2331 osobn. m⁻²) oraz Testacea (1865 osobn. m⁻²). Zagęszczenie pozostałych taksonów mikrofauny na pałce było niewielkie i wynosiło od 233 do 1165 osobn. m⁻² (tab. 4).

Na omawianym podłożu nie było żadnego taksonu makrofauny poroślowej.

DYSKUSJA

Jezioro Raduńskie Dolne jest największym zbiornikiem w systemie jezior raduńsko-ostrzyckich odwadnianych przez Radunię. Jezioro to podlega silnej eutrofizacji, mając wody II klasy czystości i II klasę podatności na degradację (WIOŚ Gdańsk 1999). Przyczynia się to do zmniejszenia przezroczystości wody, a zarazem wiąże się z rozwojem fitoplanktonu. Warunki fizyczno-chemiczne panujące w tym jeziorze są podobne do tych, jakie zaobserwowano w innym jeziorze pomorskim – Lubowidzkim (Obolewski 2002). Najwyższe zasolenie notuje się na stanowisku 3 w sąsiedztwie jeziora z polami uprawnymi (ryc.1), gdzie spływają wody bogate w wypłukiwane sole mineralne. Temperatura wody sięgała w czasie badań 14,5°C, przy czym najzimniejsza była na stanowisku 5, gdzie miesza się z wodą spływającą ze stoku budującego brzeg jeziora oraz rzeczna. Woda w badanym zbiorniku jest umiarkowanie nasycona tlenem. Ilość tlenu rozpuszczonego przy powierzchni pozwala zakwalifikować jego wody do I lub II klasy czystości (DzU 116/503). Tylko stanowisko 5 miało natlenienie wód w klasie III, co było związane z typem podłoża

Tabela 4
 Porównanie średniego zagęszczenia (osobn. m⁻² podłoża) zooplanktonu na różnym biotycznym podłożu w wybranych rzekach i jeziorach
 Table 4
 Comparison of mean density (specimens m⁻²) of zooplankton growing on biotic substrate in selected rivers and lake

Taksony	Na <i>Phragmites australis</i>								Na <i>Typha latifolia</i>	
	1	2	3	4	5	6	7	8	Jez. Lubo- widzkie wg Obolewski 2002	Jez. Raduńskie Dolne wg autora
Total Protozoa		924 383	219 943	50 353	17 774	1 883	16 666	10 023		
Testacea		0	5 810	2 242	417	315	4 545	1 865		
Ciliata – libera		0	0	288	2 653	76	1 515	1 165		
Peritricha*		275 590	72 100	16 756	13 828	1 491	3 788	2 331		
Suctorina		331 710	32 400	0	0	0	0	0		
Rotatoria		46 570	69 633	22 649	5 480	602	5 303	932		
Nematoda		50 570	40 000	8 418	36 413	2 136	1 515	3 730		
Total Oligochaeta		1 866	39 533	1 224	1 254	288	4 546	932		
<i>Sylaria</i> sp.		+	+	869	572	45	2 273	233		
<i>Nais</i> sp.		+	+	227	0	51	0	466		
<i>Chaetogaster</i> sp.		+	+	128	682	192	2 273	233		
Tubificidae		0	0	0	0	0	0	0		

1	2	3	4	5	6	7	8
5. Total Copepoda	0	0	1 996	2 249	296	0	2 564
nauplius	0	0	392	636	130	0	233
Cyclopoidea	3 500	0	0	0	19	0	0
Harpacticoida	1 920	0	1 605	1 613	146	0	2 331
6. Cladocera (<i>Chydorus</i> sp.)	0	14 733	1 286	855	28	0	0
7. Hydracarina	0	0	14	0	0	0	233
8. Bivalvia (<i>Dreissena</i> – postveliger)	711 706	0	0	0	0	0	0
9. Tadigrada	0	0	0	0	32	0	0
Liczba taksonów	10	9	12	10	13	7	11
1. <i>Cordylophora caspia</i> *	3013	0	942	0	0	0	0
2. Bryozoa*	4129	0	0	0	0	0	0
3. Hirudinea	34	0	0	0	0	0	0
4. Corophium sp.	40	0	0	0	0	0	0
5. Gammarus sp.	80	0	0	0	0	0	0
6. <i>Asellus aquaticus</i>	115	0	16	0	0	0	0
7. Chironomidae larv.	4030	205	640	5 165	159	13 634	0
8. Gastropoda	40	194	+	0	0	0	0
Liczba taksonów	8	2	4	1	1	1	0

* zagęszczenie w zooidach m² trzciny
+ występowanie pojedynczych osobników

(muł) i zachodzącymi tam chemicznymi procesami rozkładu materii (Hermanowicz i in. 1999), (tab. 1).

Silny rozwój fitoplanktonu spowodował dominację roślinożernych Chironomidae przy wyjątkowym ubóstwie innych taksonów makrofauny.

Fitoperifiton w Jeziorze Raduńskim Dolnym najsilniej rozwija się na podłożu utworzonym przez pałkę szerokolistną, blisko 5-krotnie mniej ich jest na trzcinie. Jest to związane z większą odpornością trzciny na porastanie w porównaniu z pałką (Obolewski 2002, Obolewski nie publ.). Wśród glonów poroślowych dominowały okrzemki, co jest typowe dla perifitonu zasiedlającego podłoża biotyczne i abiotyczne w różnych środowiskach wodnych (Piesik 1992).

Z porównania zagęszczenia taksonów fitoperifitonu na różnych podłożach w polskich ciekach i jeziorach wynika, że zagęszczenie fitoperifitonu w badanym jeziorze jest bardzo niskie, szczególnie na podłożu utworzonym z trzciny, co świadczy o tym, że warunki środowiskowe w tym akwenie nie sprzyjają masowemu rozwojowi glonów na podłożach (tab. 5).

Tabela 5

Porównanie zagęszczenia glonów poroślowych (w jednostkach glonowych) na różnym podłożu biotycznym w wybranych typach wód

Table 5

Comparison of algal density (in alga individuals) on basis biotic and artificial in select types of waters

Typ wód	Lokalizacja	Rodzaj Podłoża	Zagęszczenie glonów (tys. komórek m ⁻² podłoża)	Autor
Rzeka	Rzeka Odra (Jasienica)	Trzcina	128 100	Piesik, Wawrzyniak-Wydrowska (2003)
Cieśnina	Nurt Jamnieński (Unieście)	Trzcina	8020	Piesik, Obolewski, Wiśniewska (2003)
Cieśnina	Nurt Kopański (jez. Kopań)	Trzcina	81	Piesik, Obolewski (2000)
Jezioro	Jez. Kopań	Trzcina	104	Piesik, Obolewski (2000)
Jezioro	Jez. Jamno	Trzcina	20 480	Piesik, Obolewski, Wiśniewska (2003)
Zalew	Zalew Szczeciński	Trzcina	74 600	Piesik, Wawrzyniak-Wydrowska (2003)
Jezioro	Jez. Bukowo	Trzcina	41	Piesik, Obolewski (2001)
Jezioro	Jez. Lubowidzkie	Trzcina	499	Obolewski (2002)
Jezioro	Jez. Lubowidzkie	Pałka	1100	Obolewski (2002)
Jezioro	Jez. Raduńskie Dolne	Trzcina	37	wg autora
Jezioro	Jez. Raduńskie Dolne	Pałka	151	wg autora

Mikrofauna poroślowa najsilniejszy rozwój ilościowy osiągnęła na pałce, natomiast na trzcynie było jej przeszło dwukrotnie mniej. Liczba taksonów mikrofauny wyniosła odpowiednio: 13 dla trzciny, 11 dla pałki, co nie odbiega w większym stopniu od ilości taksonów stwierdzonych na tym samym podłożu w innych jeziorach (tab. 4). W badanym jeziorze na podłożach biotycznych największe zagęszczenie osiągają *Peritricha* i *Nematoda*, co jest typowe dla zbiorników silnie zeutrofizowanych (Piesik 1992; Obolewski 2002).

Makrofauna poroślowa na badanych podłożach była uboga pod względem jakościowym (max. 2 taksony). Do stałych jej przedstawicieli w różnych typach wód należą przede wszystkim różne gatunki Chironomidae (Obolewski 2002; Piesik i in. 2003). Tak jest również w badanym zbiorniku.

Formacja perifitonu może odegrać znaczącą rolę w procesie doczyszczania, de-utrofizacji wód oraz tworzenia masy pokarmowej, głównie dla ryb pelagicznych. Ze względu na ubogość biotycznego podłoża w omawianym jeziorze, wskazane jest wprowadzenie sztucznego podłoża w postaci worków roszlowych lub folii. Utworzone w odpowiednim czasie dodatkowe sztuczne podłoże w Jeziorze Raduńskim Dolnym będzie mogło być wykorzystane jako tarlisko dla niektórych ryb (Piesik 1978, 1992; Wawrzyniak, Piesik, Ceronik 1987; Szlauer i in. 1980). Narybek znajdzie na roszlowym lub foliowym podłożu obfitość pokarmu.

Można sądzić, że wprowadzenie sztucznego podłoża do Jeziora Raduńskiego Dolnego przyczyni się do poprawy bioróżnorodności we wszystkich poziomach troficznych (Pieczyńska 1964). Ustawione w odpowiednich miejscach dodatkowe sztuczne podłoża można wykorzystać do doczyszczania wody (biofiltracji, biokumulacji) (Szlauer 1979, 1980, 1995; Szlauer i in. 2001). Poprawi to jakość wód jeziora znajdującego się w obrębie Kaszubskiego Parku Krajobrazowego.

STWIERDZENIA I WNIOSKI

1. Wiosną na podłożach *Phragmites australis*, *Typha latifolia* w Jeziorze Raduńskim Dolnym stwierdzono rozwój organizmów reprezentujących wszystkie poziomy troficzne (producenci, reducenty, konsumenci).
2. Producenci reprezentowani byli na badanym podłożu głównie przez Bacillariophyta. Zagęszczenie mikroglonów poroślowych (jednostki glonowe) na badanych podłożach było niewysokie (36-151 tys. komórek m⁻²). W Jeziorze Raduńskim Dolnym słabiej zasiedlane przez glony było podłoże trzcinowe niż utworzone z pałki.
3. Mikrofauna poroślowa na podłożach w badanym jeziorze reprezentowana była przez 12-13 taksonów, osiągających największe zróżnicowanie gatunkowe na *Phragmites australis*. Jej zagęszczenie na poszczególnych podłożach wynosiło średnio 19-3730 osobn. m⁻², największe wykazały *Peritricha* i *Nematoda*.
4. Makrofauna poroślowa była reprezentowana tylko przez larwy Chironomidae.
5. Z porównania danych ilościowo-jakościowych wynika, że zespół poroślowy w Jeziorze Raduńskim Dolnym charakteryzuje się najslabszym rozwojem w porównaniu do zespołów poroślowych Odry i jezior przybrzeżnych oraz Jeziora Lubo

widzkiego na podłożu biotycznym. Porównując zagęszczenie organizmów na biotycznym podłożu utworzonym przez *Typha latifolia* w jeziorach Lubowidzkim i Raduńskim Dolnym zauważamy, że zdecydowanie lepsze warunki panują w Jeziorze Lubowidzkim, gdzie co prawda jest mniej taksonów, ale osiągają większe zagęszczenie.

6. Wprowadzenie sztucznego podłoża w postaci folii lub rosli, szczególnie po stronie wschodniej jeziora, która nie jest narażonej na czynniki antropogeniczne, powinno wpłynąć na zwiększenie walorów turystycznych tego zbiornika oraz na poprawę jakości wody rzeki Raduni, do której odpływają wody z tego jeziora. Dbając o poprawę jego stanu wpływamy w konsekwencji na poprawę stanu wód Zatoki Gdańskiej.

PIŚMIENNICTWO

- Hermanowicz W., Dojlido J., Dożańska W., Koziorowski B., Zerbe J., 1999, *Fizyczno-chemiczne badanie wody i ścieków*. Warszawa
- Obolewski K., 2002, *Organizmy poroślowe (perifiton) zasiedlające trzcinę *Phragmites australis* i palkę *Typha latifolia* oraz sztuczne podłoża w pomorskim Jeziorze Lubowidzkim – badania wstępne*. Słupskie Prac. Mat.-Przyr., seria Limnologia, 71-82
- Pieczyńska E. 1964, *Investigations on colonization of new substratum by nematodes (Nematoda) and some other periphyton organisms*. Ecol.Pol., A., 13, 185-234
- Piesik Z., Obolewski K., 2004, *Charakterystyka perifitonu zasiedlającego *Phragmites australis* i *Typha latifolia* w zbiornikach zaporowych na terenie Parku Krajobrazowego „Dolina Słupi”*. (praca nie publikowana)
- Piesik Z., 1978, *Rola barier utworzonych z sieci styłonowych w doczyszczaniu cieków z sestonu i rozpuszczonych postaci biogenów*. (praca nie publikowana)
- Piesik Z., 1992, *Biologia i ekologiczna rola organizmów poroślowych (perifiton) zasiedlających sztuczne podłoża w różnych typach wód*. Uniw. Szczec. Rozpr. i stud. (CXCVI) 122, Szczecin
- Piesik Z., Obolewski K., 2001, *Epiphytic organisms (periphyton) inhabiting reed, *Phragmites australis* and artificial substrates in Lake Kopań*. Baltic Coastal Zone, 4, 73-86
- Piesik Z., Wawrzyniak-Wydrowska B., 2003, *Organizmy poroślowe (perifitonu) zasiedlające trzcinę *Phragmites australis* w ujściowym odcinku rzek Odry i Gunicy*. W: Człowiek i środowisko przyrodnicze Pomorza Zachodniego, cz. I Środowisko biotyczne, Szczecin, 161-172
- Piesik Z., Obolewski K., 2002, *Characteristics of an epiphytic assemblage (periphyton) inhabiting reed, *Phragmites australis* (CAV.) TRIN. ex STEUD. in Bukowo Lake*. Balt. Coastal Zone, 5, 41-49
- Piesik Z., Obolewski K., Wiśniewska M., 2003, *Fouling organisms (periphyton) inhabiting common reed *Phragmites australis* in Lake Jamno*. Balt. Coastal Zone, 7, 91-100.
- Raport o stanie środowiska województwa pomorskiego*, 1999, Biblioteka Monitoringu Środowiskowego, Gdańsk
- Szlauer L., 1979, *Możliwość zastosowania barier do ochrony urządzeń hydrotechnicznych przed raciczną oraz usuwanie biogenów z wody*. Zesz. Nauk. AR w Szczecinie. Ser. Ryb. Morsk. Tech. Żywn., 75, 29-38
- Szlauer L., 1980, *Oczyszczanie zbiorników wodnych przy pomocy sztucznych barier*. Gosp. Wodna, 8/9, 255-256
- Szlauer L., 1995, *Możliwość samooczyszczania się zbiorników wodnych poprzez zawieszanie w nich folii polietylenowej*. Zesz.Nauk. Uniw. Szczec. Marine Sciences 3, 123-142

- Szlauer L., Jarocka D., Piesik Z., Sendłak H., 1980, *Poszukiwanie sposobów zwiększenia efektywności zarybiania węgorzem wstępującym*. Zesz. Nauk. AR w Szczecinie. Ser. Ryb. Morsk. Tech. Żywn., 82, 87-98
- Szlauer L., Szlauer B., Szlauer-Łukaszewska A., 2001, *Niekonwencjonalne metody oczyszczania wód*. Nauka-Gosp., wyd. AR w Szczecinie, 22
- Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 5.11.1991 r. w sprawie klasyfikacji wód oraz warunków, jakim powinny odpowiadać ścieki wprowadzane do wód lub do ziemi. DzU 1991, nr 116, poz. 503
- Wawrzyniak W., Piesik Z., Ceronik E., 1987, *Możliwości wykorzystania metody „czynnego podłoża” do doczyszczania wód przybrzeżnych Bałtyku i kształtowania bazy pokarmowej ryb*. Tech. i Gosp. Morska, 11

Summary

EPIPHYTIC ORGANISMS (PERIPHYTON) INHABITING *PHRAGMITES AUSTRALIS* AND *TYPHA LATIFOLIA* IN LAKE RADUŃSKIE DOLNE – INICIAL RESEARCH

Periphytic organisms inhabiting biotic and artificial substrates in Polish lagoons, locally known as “coastal lakes” are lesser known. In the frames of state periphyton Pomeranian lake, a study on different ecological formations Lake Raduńskie Dolne, including the periphyton formations inhabiting *Phragmites australis* (CAV.) TRIN. ex STEUD. and *Typha latifolia* L., was carried in June 2002 year.

It was demonstrated, that the average concentration of periphytic algae on reed in spring time in Lake Raduńskie Dolne amounted to 37 thous and specimens m^{-2} , periphytic microfauna – 5 264 specimens m^{-2} ; and macrofauna – 159 specimens m^{-2} , on Typha properly of periphytic algae 151 thousand specimens m^{-2} periphytic microfauna – 18 181 specimens m^{-2} ; and no macrofauna. The periphytic formation will play a significant role in Lake Raduńskie Dolne, by purification and deeutrophication of the waters, and in creating an additional, abundant food base for extensive culture of ichtiofauna living in this lake.