

KSZTAŁTOWANIE SIĘ STRUKTURY JAKOŚCIOWEJ I ILOŚCIOWEJ ORZĘSKÓW PERYFITONOWYCH W ZBIORNIKACH ZAPADLISKOWYCH NA POLESIU LUBELSKIM

T. Mieczan

Katedra Hydrobiologii i Ichtiobiologii, Akademia Rolnicza
ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin, Polska

S t r e s z c z e n i e. Badania orzęsków peryfitonowych prowadzono od maja do listopada 2000 roku, w dwóch zbiornikach zapadliskowych Nadrybie i Szczecin położonych na Polesiu Lubelskim. Analizowano strukturę jakościową i ilościową orzęsków (*Ciliata*) oraz sezonową dynamikę zmian zespołu.

Łącznie stwierdzono 39 taksonów orzęsków. W zbiorniku Szczecin – 30 taksonów, w zbiorniku Nadrybie – 29 taksonów. Dziewiętnaście taksonów było wspólnych dla tych zbiorników. W peryfitonie dominowały głównie: Cyrtophorida, Scuticociliatida, Peritrichida, Prostomatida i Pleurostomatida. Najwyższe wartości zagęszczenia i biomasy orzęsków notowano w zbiorniku Nadrybie. W całym okresie badań w peryfitonie dominowały orzęski bakteriożerne i glonożerne. Wzrost liczebności orzęsków korzystających z pokarmu bakteryjnego następował głównie w okresie wiosenno-jesiennym. Jesienią częściej pojawiały się taksony wszystkożerne, drapieżne i histofagiczne. Orzęski glonożerne zwiększały swoją liczebność w okresie wiosny i lata.

S ł o w a k l u c z o w e: zbiorniki zapadliskowe, orzęski, peryfiton, Polesie Lubelskie

WPROWADZENIE

Peryfiton jest zespołem drobnych organizmów roślinnych i zwierzęcych, osiadłych na stałym podłożu. Wśród zwierząt znaczny udział mogą mieć jednokomórkowe organizmy należące do typu orzęski (*Ciliata*), które odgrywają ważną rolę w sieciach troficznych ekosystemów wodnych [1,5]. Mikroorganizmy te jako istotni konsumenci bakterii, detrytusu, fitoplanktonu, uczestniczą w przemianach materii organicznej i biogenów [2,11]. Są również wskaźnikami organicznego zanieczyszczenia wód [4].

Celem badań prowadzonych w zbiornikach zapadliskowych Nadrybie i Szczecin było poznanie struktury jakościowej i ilościowej orzęsków (*Ciliata*) występujących w peryfitonie wybranych siedlisk litoralowych.

TEREN BADAŃ I METODA

Badania prowadzono w zbiornikach zapadliskowych: Nadrybie (powierzchnia ok. 30 ha, głębokość max. 1 m) i Szczecin (powierzchnia ok. 80-105 ha, głębokość max. 2,4 m) położonych na Polesiu Lubelskim. Powstały one w wyniku osiadania górotworu na skutek wydobywania węgla kamiennego [10].

Próby peryfitonu pobierano w sezonie wegetacyjnym od maja do listopada 2000 roku. Jako podłoża dla peryfitonu użyto szkiełek podstawowych umieszczonych w ramach wśród makrofitów wynurzonych. Szkiełka eksponowano przez okres czterech tygodni. Z każdego stanowiska pobierano po 5 prób (jedną próbę stanowił peryfiton zebrany z powierzchni 8 cm^2). W laboratorium zebrane próby poddawano analizie ilościowej i jakościowej. Przynależność gatunkową mikroorganizmów określano przyżyciowo, metodą protargolową [12] i metodą Fernandezo-Galiano [3]. Liczbę znalezionych w próbach orzęsków przeliczano na 1 m^2 powierzchni podłoża. Biomase (mokrą masę) mikroorganizmów określano wykorzystując zależności między wielkością orzęsków i objętością ich ciała.

WYNIKI BADAŃ

Skład jakościowy i ilościowy orzęsków

W badanych zbiornikach stwierdzono występowanie 39 taksonów orzęsków (*Ciliata*). W zbiorniku Szczecin w całym okresie badań stwierdzono 30 taksonów, zaś w zbiorniku Nadrybie 29 taksonów orzęsków, 19 taksonów było wspólnych (Tabela 1).

Liczba taksonów w poszczególnych sezonach kształtowała się zmiennie. Wzrost liczby taksonów miał miejsce wiosną (w maju – zbiornik Szczecin, lub w pierwszej połowie czerwca – zbiornik Nadrybie), bądź latem (w sierpniu, przy czym w zbiorniku Nadrybie był to najwyższy wzrost w całym okresie badań). Zjawisko to było najprawdopodobniej odzwierciedleniem korzystnych warunków pokarmowych wynikających z intensywnego rozwoju peryfitonu i silnego zakwitnięcia glonów planktonowych. Potwierdzeniem tego jest znaczny wzrost udziału orzęsków glonożernych w tym okresie. Wyraźny wzrost liczby gatunków orzęsków stwierdzono także jesienią (Rys. 1 i 2).

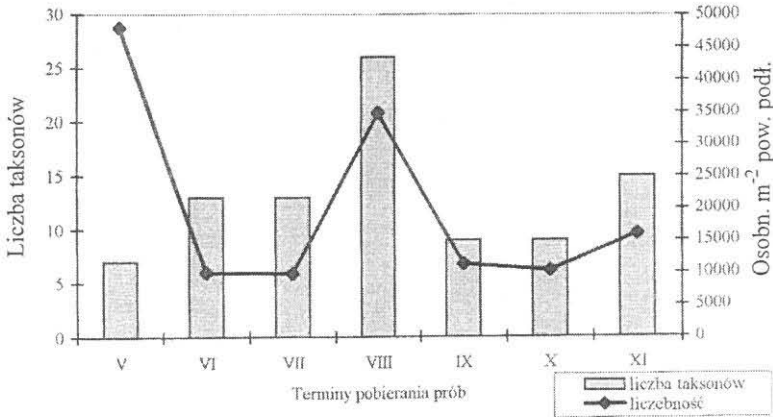
Tabela 1. Skład taksonomiczny orzęsków (*Ciliata*) w peryfitonie zbiorników zapadliskowych Nadrybie i Szczecin w 2000 roku

Table 1. Species composition of periphytic *Ciliata* in depression reservoirs Nadrybie and Szczecin

Takson	Nadrybie	Szczecin	Takson	Nadrybie	Szczecin
CYRTOPHORIDA			<i>Oxytricha</i> sp.	+	+
<i>Chilodonella uncinata</i>	+	+	<i>Stylonychia mytilus</i> -Komplex		+
<i>Trochilia minuta</i>	+	+	<i>Urostylla grandis</i>		+
GYMNOSTOMATIDA			OLIGOTRICHIDA		
<i>Didinium nasutum</i>	+	+	<i>Halteria gradinella</i>	+	
<i>Dileptus margaritifera</i>		+	PERITRICHIDA	+	
<i>Lacrymaria olor</i>	+	+	<i>Carchesium polypinum</i>	+	
<i>Monodinium</i> sp.		+	<i>Epistylis</i> sp.	+	
<i>Spathidium sensu lato</i>		+	<i>Vaginicola annulata</i>	+	
HETEROTRICHIDA			<i>Vorticella cornwallia</i> -Komplex	+	+
<i>Blepharisma</i> sp.	+	+	<i>Vorticella companula</i>	+	+
<i>Climacostomum virens</i>	+	+	SUCTORIDA		
<i>Stentor amythystinus</i>	+	+	<i>Tokophyra</i> sp.	+	
<i>Stentor coeruleus</i>	+		PLEUROSATOMATIDA		
<i>Stentor multiformis</i>	+		<i>Amphileptus claparedei</i>		+
HYMENOSTOMATIDA			<i>Amphileptus pleurosigma</i>	+	+
<i>Dexiotricha</i> sp.	+	+	<i>Amphileptus procerus</i>	+	
<i>Frontania leucas</i>	+	+	<i>Litonotus</i> sp.	+	+
<i>Lembadion</i> sp.	+	+	PROSTOMATIDA		
<i>Ophryoglena</i> spp.		+	<i>Bursellopsis</i> sp.		+
<i>Paramecium bursaria</i>		+	<i>Coleps hirtus</i>	+	+
SCUTICOCILIATIDA			<i>Coleps spetai</i>	+	
<i>Cinetochilum</i>			<i>Holophrya</i> sp.	+	+
<i>margaritaceum</i>	+	+	<i>Prorodon</i> sp.		+
HYPOTRICHIDA					
<i>Aspidisca costata</i>	+	+			
<i>Euplotes</i> sp.	+	+	Liczba taksonów	29	30

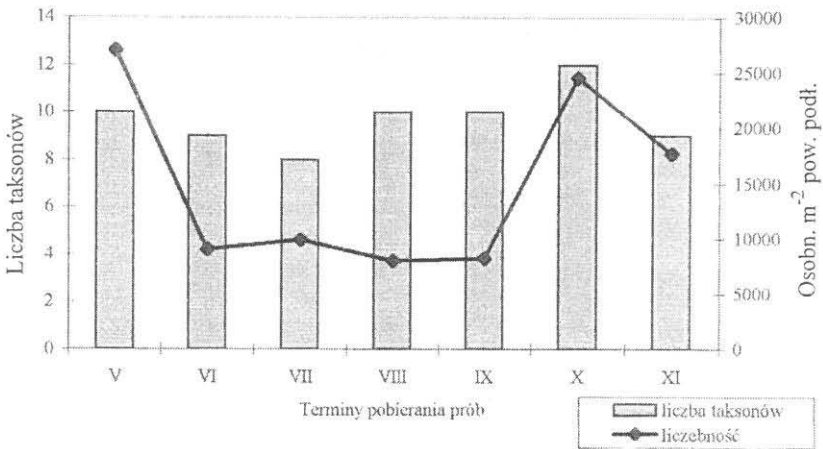
Również liczebność wykazywała wyraźne zróżnicowanie pomiędzy zbiornikami. Wyraźnie wyższą liczebność mikrozooperyfitonu notowano w zbiorniku Nadrybie 40000 osobn. m⁻² pow. podłoża, w zbiorniku Szczecin liczebność orzęsków nie przekraczała 26000 osobn. m⁻² pow. podłoża. Wzrost liczby orzęsków następował wiosną – w maju, latem – w lipcu lub sierpniu i jesienią – październik, listopad. Najniższą liczebność notowano w sierpniu i wrześniu (Rys. 1 i 2.). Biomasa orzęsków oscylowała pomiędzy 2,75 mg m⁻² pow. podłoża w zbiorniku Nadrybie i 0,64 mg m⁻² pow. podłoża w zbiorniku Szczecin.

W peryfitonie zbiorników zapadliskowych dominowały głównie: Cyrtophorida, Scuticociliatida, Peritrichida, Prostomatida i Pleurostomatida (Rys. 3 i 4). W



Rys. 1. Sezonowa dynamika zmian liczby taksonów i liczebności orzęsków (*Ciliata*) w peryfitonie zbiornika Nadrybie w 2000 roku

Fig. 1. Seasonal changes number of taksons and total abundance of *Ciliata* in periphyton in reservoir Nadrybie in 2000



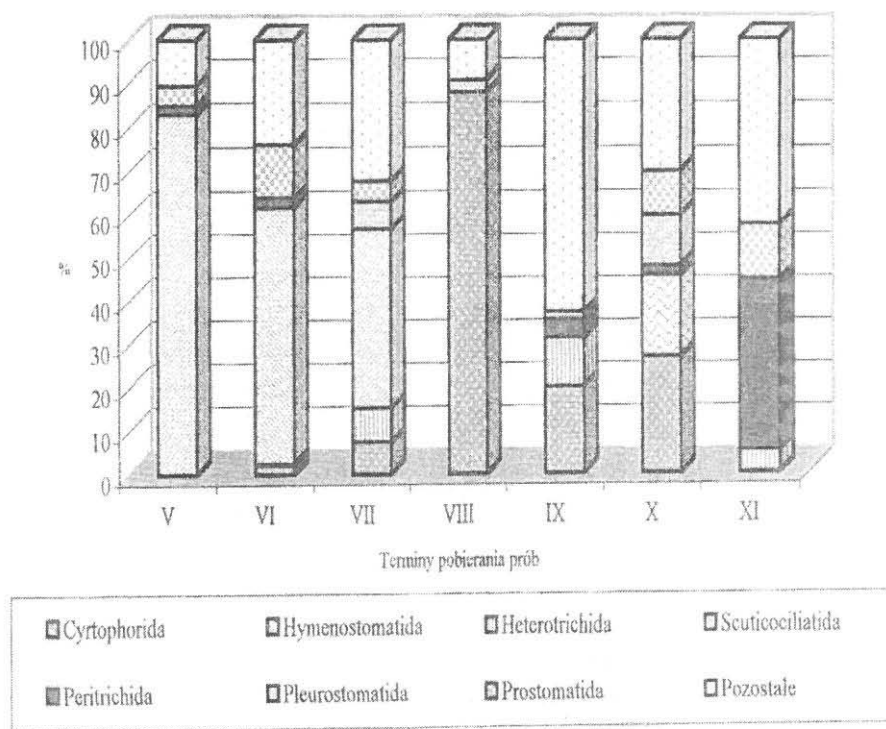
Rys. 2. Sezonowa dynamika zmian liczby taksonów i liczebności orzęsków (*Ciliata*) w peryfitonie zbiornika Szczecin w 2000 roku

Fig. 2. Seasonal changes number of taksons and total abundance of *Ciliata* in periphyton in reservoir Szczecin in 2000

zbiornika Nadrybie wyodrębniono zespół orzęsków dominujących złożonych z następujących taksonów: *Cinetochilum margaritaceum*, *Coleps hirtus*, *Chilodonella uncinata*, *Blepharisma* sp., *Vorticella companula*, *Dextiostricha* sp. i *Litonotus* sp. Nieco niższy udział miały *Oxytricha* sp., *Euplotes* sp., *Lacrymaria olor*, *Vorticella convallaria*-Komplex.

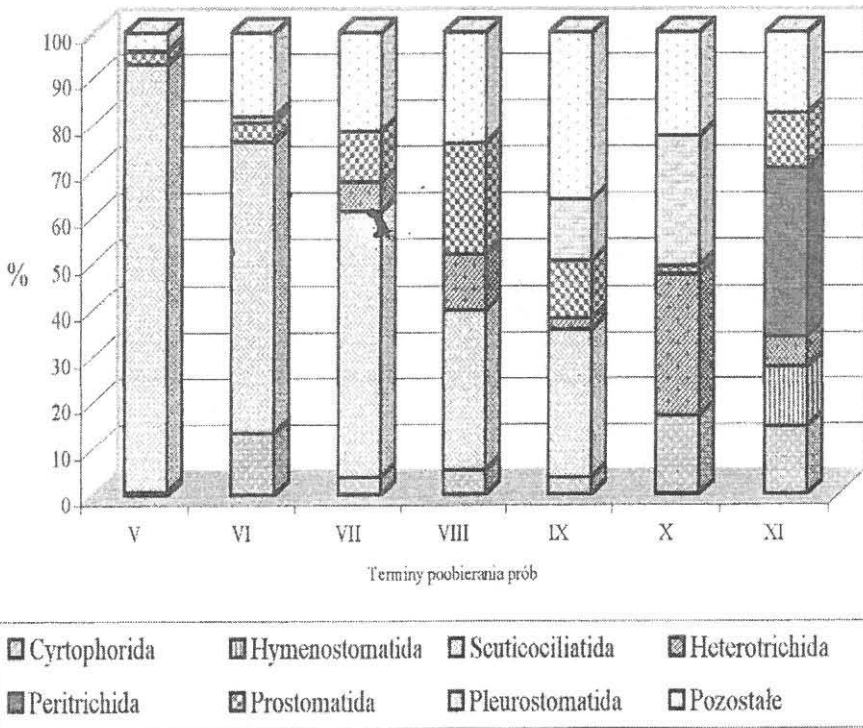
W zbiorniku Szczecin, podobnie jak w zbiorniku Nadrybie dominowały: *Cinetochilum margaritaceum*, *Coleps hirtus*, *Litonotus sp.*, *Chilodonella uncinata*, *Blepharisma sp.*, *Vorticella companula*, a ponadto *Amphileptus pleurosigma* i *Ophryoglena spp.* Najniższy udział miały: *Stentor amethystinus*, *Stylonychia mytilus*-Komplex, *Oxytricha sp.*, *Euplotes sp.*, *Vorticella convallaria*-Komplex i *Bursellopsis sp.*

Struktura dominacji wykazywała wyraźną zmienność sezonową. Wiosną dominowały bakteriożerne i glonożerne Scuticociliatida – *Cinetochilum margaritaceum*, charakterystyczne dla zbiorników żyznych i o wysokich wartościach pH [1,8]. W okresie lata dominowały: *Cinetochilum margaritaceum* i kosmopolityczny, wszystkożerny *Coleps hirtus* – gatunek występujący głównie w wodach eutroficznych, szczególnie latem i jesienią [6,9]. Jesienią częściej pojawiały się



Rys. 3. Sezonowa dynamika zmian dominujących rzędów orzęsków (*Ciliata*) w peryfitonie zbiornika Nadrybie w 2000 roku

Fig. 3. Seasonal changes percentage contribution of *Ciliata* in periphyton in reservoir Nadrybie in 2000



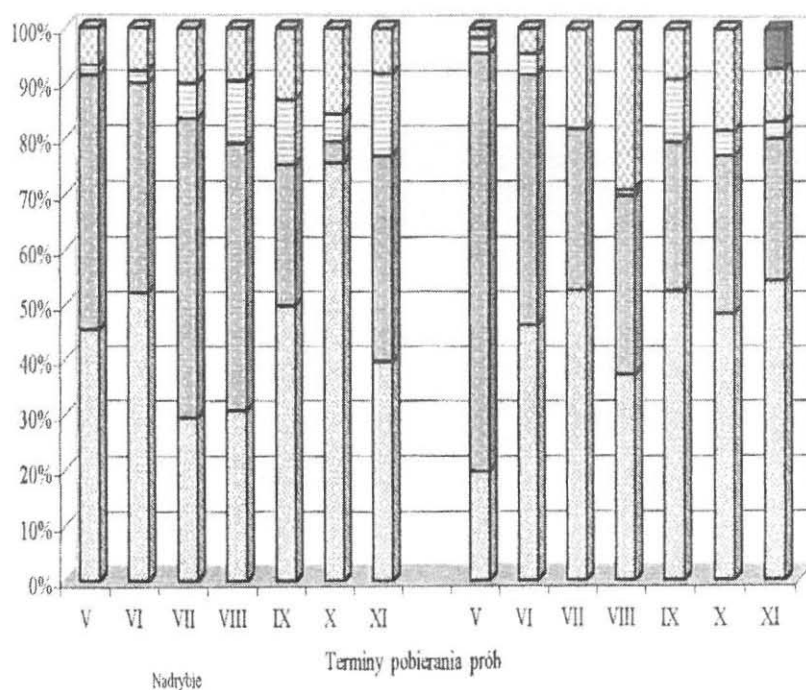
Rys. 4. Sezonowa dynamika zmian dominujących rzędów orzęsków (*Ciliata*) w peryfitonie zbiornika Szczecin w 2000 roku

Fig. 4. Seasonal changes percentage contribution of dominant orders of *Ciliata* in periphyton in reservoir Szczecin in 2000

także Cyrtophorida – *Chilodonella uncinata*, Peritrichida – *Vorticella companula*, Pleurostomatida – *Litonotus sp.*, *Amphileptus pleurosigma* i Hymenostomatida (Rys. 3 i 4). Wzrost liczebności Peritrichida i Pleurostomatida często obserwowany jest w zbiornikach o wysokiej trofii [7].

STRUKTURA TROFICZNA

W peryfitonie dominowały orzęski bakteriożerne i glonożerne. Wzrost liczebności orzęsków korzystających z pokarmu bakteryjnego następował głównie w okresie wiosenno-jesiennym. Jesienią pojawiały się częściej orzęski wszystkożerne, drapieżne i histofagiczne. Orzęski glonożerne zwiększały swoją liczebność głównie w okresie wiosny i lata (Rys. 5)



Rys. 5. Grupy troficzne orzęsków (*Ciliata*) w peryfitonie zbiorników zapadliskowych Nadrybie i Szczecin w 2000 roku

Fig. 5. Trophic structure of *Ciliata* in depression periphyton in reservoirs Nadrybie and Szczecin in 2000

PODSUMOWANIE

1. W peryfitonie zbiorników Szczecin i Nadrybie stwierdzono 39 taksonów orzęsków. Nieznacznie bogatszy skład taksonomiczny zanotowano w zbiorniku Szczecin, natomiast najwyższe wartości zagęszczenia i biomasy notowano w zbiorniku Nadrybie.

2. Stwierdzono wyraźną sezonową dynamikę zmian struktury jakościowej i ilościowej mikroperyfitonu.

3. W peryfitonie badanych zbiorników najliczniej notowano taksony charakterystyczne dla wód eutroficznych.

4. W zgrupowaniach orzęsków (*Ciliata*) wyraźnie dominowały gatunki bakteriożerne i glonożerne, w okresie jesiennym wzrastała liczebność taksonów wszystkożernych, drapieżnych i histofagów.

PIŚMIENNICTWO

1. **Beaver J.R., Crisman T.L.:** Acid precipitation and the response of ciliated protozoans in Florida lakes. *Verh. Int. Verein. Limnol.*, 21, 353-358, 1981.
2. **Caron D.A., Goldman J.C.:** Protozoan nutrient regeneration. *Ecology of Marine Protozoa*. Capriulo G.M. (red.), Oxford University Press, New York, 283-306, 1990.
3. **Fernandez Galiano D.:** The ammoniacal silver carbonate method as a general procedure in the study of protozoa from sewage (and other) waters. *Wat. Res.*, 28, 495-496, 1994.
4. **Foissner W., Berger H.:** A user-friendly guide to the ciliates (Protozoa, Ciliophora) commonly used by hydrobiologists as bioindicators in rivers, lakes, and waste waters, with notes on their ecology. *Freshwater Biology*, 35, 2, 357-481, 1996.
5. **Gates A.M.:** Quantitative importance of ciliates in the planktonic biomass of lake ecosystems. *Hydrobiologia*, 108, 233-238, 1984.
6. **James M.R., Burns C.W., Forsyth D.J.:** Pelagic ciliated protozoa in two monomictic, southern temperate lakes of contrasting trophic state: seasonal distribution and abundance. *J. Plankton Res.*, 17, 1779-1500, 1995.
7. **Laybourn-Parry J.:** Protozoan Plankton Ecology. Chapman & Hall, London, 231 pp, 1992.
8. **Müller H.:** The relative importance of different ciliate taxa in the pelagial food web of Lake Constance. *Microb. Ecol.*, 18, 216-273, 1989.
9. **Madoni P.:** Community structure of the microzoobenthos in Lake Suviana (Tusco-Emilian Apennines). *Bioll. Zool.*, 56, 159-165, 1989.
10. **Radwan S., Borchulski Z., Łobacz J., Iwanów B.:** Koncepcja programowo-przestrzenna budowy zbiornika wodnego "Szczecin- gmina Puchaczów I gmina Ludwin. Wojewódzki Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych w Lublinie: KWK "Bogdanka" SA w Bogdance, 1998, 15-61, 1999.
11. **Sherr B.F., Sherr E.B.:** Role of heterotrophic protozoa in carbon and energy flow in aquatic ecosystems. In: *Current Perspectives in Microbial Ecology* (Eds Klug J.M., Reddy A.C.). Amer. Soc. Microbiol., Washington, 412- 423, 1984.
12. **Wilbert N.:** Eine Verbesserte Technik der Protargolimprägung für Ciliaten. *Mikrocosma*, 64, 171-179, 1975.

FORMATION OF QUALITY AND QUANTITY STRUCTURE OF PERIPHYTIC
CILIATES IN DEPRESSION RESERVOIRS IN LUBLIN POLESIE REGION

T. Mieczan

Department of Hydrobiology and Ichthyobiology, University of Agriculture
Akademicka 13 str., 20-950 Lublin, Poland

S u m m a r y. The periphytic Ciliata were analysed from May to November in two reservoirs- Nadrybie and Szczecin (Lublin Polesie). The *ciliate* abundance, species composition and seasonal changes were analysed in littoral zone. Altogether 39 species of *Ciliata* were determined. In reservoir Szczecin – 30 of ciliate taxa, in reservoir Nadrybie – 29 of ciliate taxa. In two reservoirs *Cyrtophorida*, *Scuticociliatida*, *Peritrichida*, *Prostomatida* and *Pleurostomatida* were dominant. The highest mean density and biomass of ciliates was noted in reservoir Nadrybie. The bacterivores and algivores species were dominant in these reservoirs. The highest numbers of bacterivores species were noted in autumn. The group of feeding on mixed food, carnivores and histophagus taxa were higher in autumn too. The appearance of algae-consuming species was distinctly seasonal and were highest in spring and summer.

K e y w o r d s: *Ciliata*, periphyton, depression reservoirs, Lublin Polesie Region