

EWA PIECZYŃSKA

BADANIA NAD ZASIĘGIEM PRZESTRZENNYM ZGRUPOWAŃ NICIENI
(*NEMATODA*) PERIFITONOWYCH I CZYNNIKAMI REGULUJĄCYMI
ICH WYSTĘPOWANIE

Katedra Ewolucjonizmu i Ekologii Zwierząt U.W.

Celem pracy jest zbadanie zasięgu przestrzennego układów gatunkowych nicieni bytujących w perifitonie i zmienności ich w czasie, oraz próba określenia czynników regulujących występowanie tych układów w warunkach badanych jezior.

Materiały zebrano z 28 jezior Pojezierza Mazurskiego (lista zbiorników podana jest w tab. II). Z tego szczegółowej analizie poddano jezioro Wilkus; stosunkowo dokładnie zbadano też jeziora: Gałdapiwo, Przyleśne i Zofiówka (powiat węgorzewski), oraz jezioro Mikołajskie (powiat mławowski). Zebrano również materiały z rzeczki Sapiny. Ze wszystkich innych zbiorników pobrano materiały jednorazowo w jednym punkcie jeziora.

Ilościowe próby perifitonu zbierano, przyjmując za jednostkę objętość, przy czym jako jedną próbę traktowano 1/5 lub 1/10 cm³ perifitonu.

I. RODZAJ PERIFITONU
JAKO CZYNNIK REGULUJĄCY WYSTĘPOWANIE NICIENI

W poprzednich badaniach (Pieczyńska 1959) stwierdzono dwa wyraźnie różne układy gatunkowe nicieni, określając rodzaj perifitonu jako czynnik warunkujący ich występowanie. Jedno z tych zgrupowań, występujące w perifitonie o charakterze nitkowatym, cechuje się bardzo silnie zaznaczoną dominacją gatunków rodzaju *Chromadora* s.l.¹; drugie, występujące w perifitonie o charakterze skorupy, cechuje się o wiele mniej licznym występowaniem gatunków rodzaju *Chromadora* s.l., w dużych natomiast ilościach spotyka się gatunki: *Aphelenchoides parietinus*, *Dorylaimus filiformis* i *Plectus granulatus*, które w perifitonie nitkowatym nie występują wcale lub występują w ilościach minimalnych. Układy te charakteryzują się dużą trwałością w czasie.

¹Gatunki rodzaju *Chromadora* s.l.: *Chromadorita leuckartii*, *Prochromadorella bioculata*, *Prochromadorella viridis* i *Punctodora ratzeburgensis*.

Ponieważ omawiane materiały pochodzą z jednego tylko zbiornika (jezioro Tajty), w pierwszym rzędzie zbadano, czy opisane typy perifitonu będą podobnie różnicowały występowanie nicieni również w warunkach innych jezior, a więc czy ten czynnik posiada wartość ogólniejszą.

Perifiton o charakterze skorupy występuje na badanym terenie bardzo rzadko; w objętych obserwacjami jeziorach (dokładnie przeszukano 7 zbiorników) ten typ perifitonu spotkano jedynie na jeziorze Zofiówka. Podłożem perifitonu, podobnie jak na jeziorze Tajty, były leżące na dnie litoralu kamienie. Obserwowany tam obraz zgrupowań nicieni wykazuje wyraźnie cechy wyróżnione poprzednio dla perifitonu o charakterze skorupy (tab. I).

Procentowe występowanie gatunków nicieni w perifitonie skorupkowym
Percentage of occurrence of species of *Nematoda* in fleeces-like periphyton

Tab. I

Gatunek — Species	Jezioro — Lake Tajty	Jezioro — Lake Zofiówka
	%	%
<i>Punctodora ratzeburgensis</i>	15,8	—
<i>Prochromadorella bioculata</i>	3,4	29,9
<i>Prochromadorella viridis</i>	2,4	—
<i>Chromadorita leuckartii</i>	0,6	—
<i>Dorylaimus filiformis</i>	49,9	34,0
<i>Plectus granulatus</i>	20,1	10,8
<i>Aphelenchoides parietinus</i>	4,0	19,0
Inne — Others	3,8	6,3
Ilość osobników w 1 cm ³ perifitonu Number of specimens in 1 cm ³ of periphyton	206,6	310,3

Perifiton o charakterze nitkowatym spotykano masowo we wszystkich badanych jeziorach. Stwierdzono, że — podobnie jak na jeziorze Tajty — dominują tu bardzo wyraźnie gatunki rodzaju *Chromadora* s.l. (tab. II). Należy zaznaczyć, iż we wszystkich analizowanych w niniejszej pracy jeziorach z gatunków grupy *Chromadora* s.l. licznie spotykano jedynie *Punctodora ratzeburgensis* i *Prochromadorella bioculata*.

Znaczenie wyróżnionych typów perifitonu jako czynnika różnicującego występowanie układów gatunkowych nicieni jest podkreślone przez znalezienie tych dwóch typów perifitonu z charakterystycznym dla nich obrazem fauny w jednym punkcie zbiornika (jeziorno Zofiówka, stanowisko I); perifiton nitkowaty występuje na trzcinach porastających litoral, a perifiton skorupkowy — na kamieniach leżących na dnie wśród trzcin.

Charakter występowania wyróżnionych grup nicieni w perifitonie nitkowatym różnych jezior

Character of occurrence of differentiated groups of *Nematoda* in threadlike periphyton in different lakes

Tab. II

L.p. No.	Jezioro Lake	Termin pobrania prób Date of collecting samples	% gatunków; % of species:		Ilość osobników w 1 cm ³ perifitonu Number of specimens in 1 cm ³ of periphyton
			<i>Chromadora</i> s.l.	<i>A. parietinus</i> <i>O. filiformis</i> <i>P. granulosus</i>	
1	Babięty Wielkie	VII.1959	80,0	—	x
2	Bełdany	VI.1959	93,1	0,5	185,0
3	Białe	IX.1954	91,5	2,3	x
4	Białe Kuty	IX.1954	88,0	—	x
5	Bufka	IX.1954	99,3	—	x
6	Duże Żywe	IX.1954	85,2	1,5	x
7	Duży Siny Kamień	IX.1954	100,0	—	x
8	Gielądzkie	VIII.1959	98,0	—	150,0
9	Głębokie Kuty	IX.1954	100,0	—	x
10	Gołdapiwo	VIII.1956	100,0	—	37,5
11	Kaczerajno	VII.1959	100,0	—	x
12	Kierwik	VIII.1959	89,0	11,0	385,0
13	Kisajno	IX.1955	100,0	—	x
14	Lisunie	VI.1959	98,1	0,9	506,0
15	Młe Żywe	IX.1954	98,0	1,5	x
16	Mały Siny Kamień	IX.1954	94,3	3,7	x
17	Mikołajskie	VI.1959	100,0	—	825,0
18	Mokre	VII.1959	100,0	—	711,0
19	Niegocin	IX.1955	98,1	1,2	324,7
20	Piatakno	VIII.1959	100,0	—	205,4
21	Przyleśne	IX.1956	98,3	1,7	455,0
22	Pupskie	VIII.1959	90,1	—	220,0
23	Siewki	IX.1954	100,0	—	x
24	Silec	IX.1954	95,2	—	x
25	Soltmany	IX.1954	89,1	1,2	x
26	Wilkus	VIII.1956	92,3	7,7	275,0
27	Zofiówka	IX.1956	98,5	1,0	600,0
28	Zydrój Wielki	VII.1959	93,8	—	160,0

x Próby jakościowe
Qualitative samples

(W niektórych jeziorach pobrano próby kilkakrotnie w sezonie, oraz z kilku stanowisk; materiały te zamieszczone są w dalszych tabelach)

(In certain lakes samples were taken several times in the season and from several stations; this material is given in following tables)

II. ZASIĘG PRZESTRZENNY ZGRUPOWAŃ NICIENI PERIFITONOWYCH

Analizę tego zagadnienia oparto głównie na perifitonie nitkowatym ze względu na powszechność jego występowania. W celu ujednoczenia badanego materiału większość obserwacji prowadzono na perifitonie porastającym trzcinę.

Szczegółowa analiza występowania nicieni perifitonu nitkowatego wykazuje istnienie zróżnicowania w obrębie tego typu perifitonu; polega ono głównie na różnicach pomiędzy badanymi stanowiskami w stopniu dominacji różnych gatunków rodzaju *Chromadora* s.l., udziału innych gatunków, oraz liczebności nicieni. Przyjęto uważać za różne takie układy gatunkowe nicieni, które różnią się wymienionymi cechami.

Badania zasięgu przestrzennego zgrupowań nicieni perifitonowych rozpoczęto od ustalenia, czy fauna nicieni zamieszkująca perifiton jednej trzciny stanowi jednorodne zgrupowanie, czy też składa się z różnych układów gatunkowych. Na jeziorze Wilkus na stanowisku I (fig. 1) pobrano trzykrotnie serie

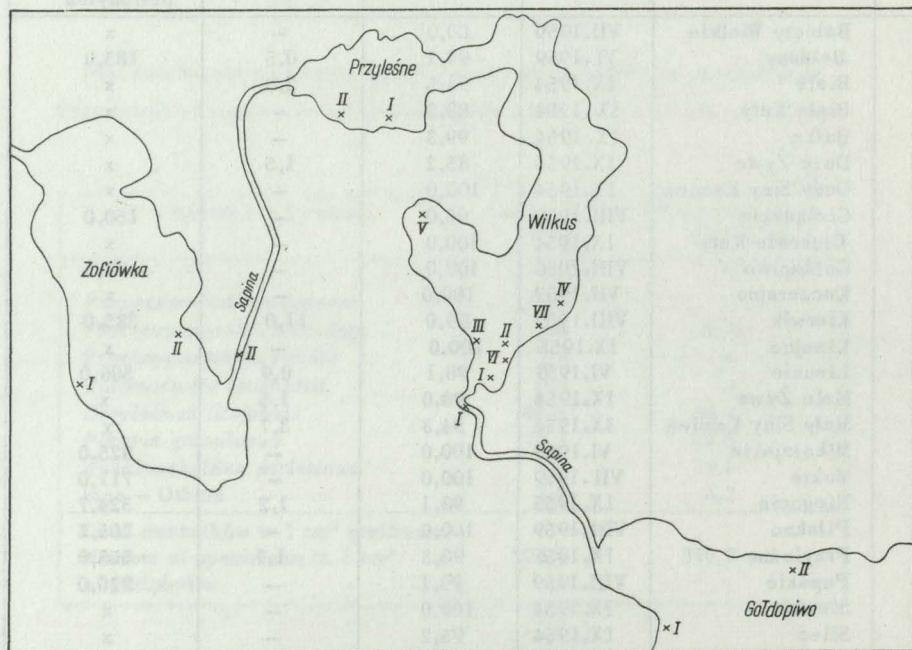


Fig. 1. Szkic rozmieszczenia stanowisk.

x — stanowiska I—VII

Sketch of distribution of stations

x — stations I—VII

prób z jednej trzciny na różnych głębokościach. Analiza materiałów wykazuje jednorodność układów gatunkowych nicieni w obrębie perifitonu jednej trzciny. Stwierdzono nie tylko brak zróżnicowania według gradientu głębokości, lecz także minimalne tylko wahania przypadkowe — zarówno struktury dominacyjnej jak i liczebności nicieni (fig. 2), co pozwala na traktowanie jednej trzciny jako elementu jednorodnego dla bytowania nicieni perifitonowych.

Ustalenie to posiada również zasadnicze konsekwencje metodyczne, upoważnia bowiem do pobierania perifitonu mającego stanowić jedną próbę z dowolnego odcinka trzciny.

Badając zasięg przestrzenny układów gatunkowych nicieni perifitonowych, pobierano ciągi prób w linii prostej równoległej do brzegu, nie stosując żadnej wybiórczości w stosunku do napotkanych trzcini. Próby te pobrano na jeziorze Wilkus na stanowiskach II i IV (fig. 1).

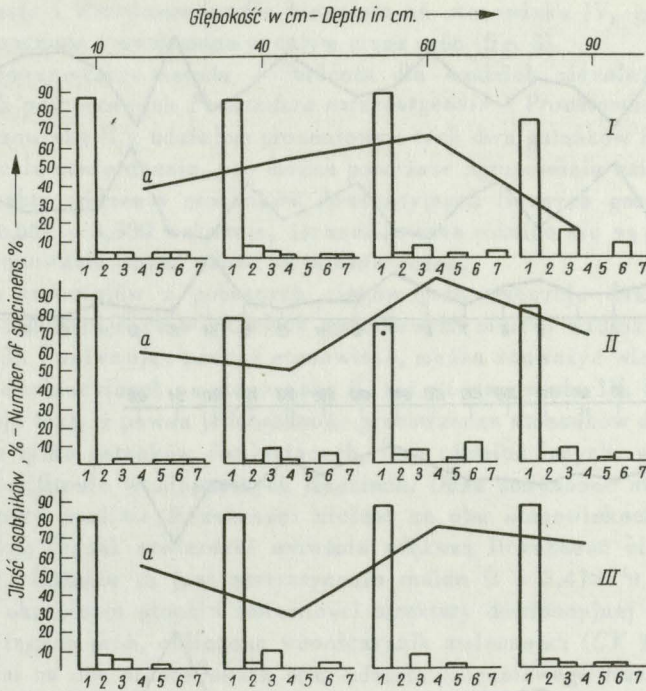


Fig. 2. Pionowe rozmieszczenie zgrupowań nicieni perifitonowych na łodydze trzciny
a - liczebność nicieni; I-III - kolejne powtórzenia

Vertical distribution of groupings of periphyton *Nematoda* on the stem of a reed

a - numerosness of *Nematoda*; I-III - successive repeats

1 - *Prochromadorella bioculata*, 2 - *Punctodora ratzeburgensis*, 3 - *Plectus tenuis*, 4 - *Dorylaimus filiformis*, 5 - *Monhystera dispar*, 6 - *Tobrilus gracilis*, 7 - *Plectus cirratus*

Na stanowisku II stwierdzono układ gatunkowy charakteryzujący się dominacją *Punctodora ratzeburgensis* przy poważnym udziale *Prochromadorella bioculata*. Dość licznie - jak na stosunki perifitonowe - występowały inne gatunki (fig. 3A); stale spotykano *Plectus cirratus*, *Tobrilus zakopanensis* i *Monhystera vulgaris*, poza tym sporadycznie: *Actinolaimus macrolaimus*, *Dorylaimus filiformis*, *Monhystera dispar*, *Mononchus truncatus*, *Plectus granulatus*, *Plectus tenuis*, *Tylenchus filiformis*.

Zgrupowanie nicieni na stanowisku IV różni się od wymienionego powyżej silniejszą dominacją *Punctodora ratzeburgensis*, oraz mniej licznie występującymi innymi gatunkami (fig. 3B).

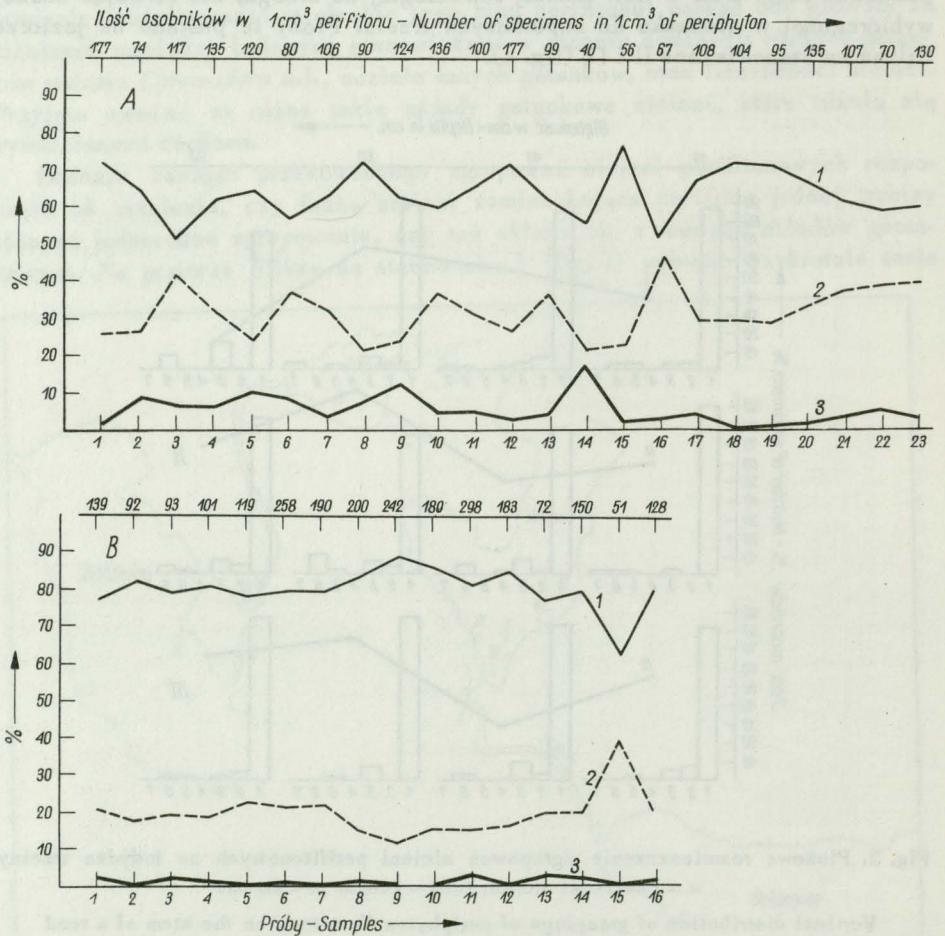


Fig. 3. Zmienność przestrzenna struktury dominacyjnej i liczebności zgrupowania nicieni perifitonowych

A - jezioro Wilkus, stanowisko II (sierpień 1957) B - jezioro Wilkus, stanowisko IV (lipiec 1957)

Variation in space of the domination pattern and numerousness of groupings of periphyton *Nematoda*

A - lake Wilkus, station II (August 1957) B - lake Wilkus, station IV (July 1957)

1 - *Punctodora ratzeburgensis*, 2 - *Prochromadorella bioculata*, 3 - *Nematoda* inne - other *Nematoda*

W celu stwierdzenia, czy różnice w udziałach procentowych *Punctodora ratzeburgensis* i *Prochromadorella bioculata* na analizowanych stanowiskach nie są przypadkowe (co w przypadku badanego materiału jest jedną z najistotniejszych cech różniących zgrupowania nicieni), przeprowadzono analizę statystycz-

ną tych materiałów. Metodą t Studenta dla średnich zależnych zbadano realność różnic między udziałem procentowym *Punctodora ratzeburgensis* i *Prochromadorella bioculata* na stanowisku II. Wynik : $t = 11,87 > t_{0,001} = 3,819$ wskazuje, iż analizowana różnica jest statystycznie realna. Tym samym bez obliczeń można przyjąć za realną różnicę między udziałem procentowym *Punctodora ratzeburgensis* i *Prochromadorella bioculata* na stanowisku IV, gdzie jest ona silniej zaznaczona i wyrównana w całym ciągu prób (fig. 3).

Zanalizowano także metodą t Studenta dla średnich niezależnych różnicę w udziałach procentowych *Punctodora ratzeburgensis* i *Prochromadorella bioculata* na stanowisku II z udziałem procentowym tych dwu gatunków na stanowisku IV, a to w celu stwierdzenia, czy można powyższe zgrupowania uznać za realnie różne z punktu widzenia stosunków dominacyjnych licznych gatunków. Wynik $t = 8,87 > t_{0,001} = 3,500$ wskazuje, iż analizowane różnice nie są przypadkowe, a zatem zgrupowania można uznać za istotnie różne.

Analiza materiałów z pobranych ciągów prób wykazuje dużą jednorodność stosunków dominacyjnych w układach gatunkowych nicieni wzdłuż całego biegu ciągu (fig. 3). Porównując badane stanowiska, można zauważyć większe wahania stosunków dominacyjnych na stanowisku II, niż na stanowisku IV. Na podkreślenie zasługuje fakt, iż pewna jednorodność przestrzenna stosunków dominacyjnych dotyczy nie tylko gatunków dominujących, lecz również innych, występujących zwykle w perifitonie w minimalnych ilościach. Duża zmienność uwidacznia się natomiast przy analizie liczebności nicieni na obu stanowiskach; mimo tych wahań, można jednak stwierdzić wyraźnie większą liczebność nicieni na stanowisku IV. Różnica ta jest statystycznie realna ($t = 3,41 > t_{0,01} = 2,700$).

W celu określenia stopnia zmienności struktury dominacyjnej i liczebności nicieni w ciągach prób, obliczono wsółczynnik zmienności (CV %) dla liczebności nicieni na obu stanowiskach oraz udziału procentowego *Punctodora ratzeburgensis*. Stwierdzono bardzo mały jak na stosunki terenowe współczynnik zmienności udziału procentowego *Punctodora ratzeburgensis* (na stanowisku II w porównaniu ze stanowiskiem IV jest on nieco większy), przy stosunkowo dużym współczynniku zmienności dla liczebności nicieni (tab.III). Wskazuje to na

Średnie oraz współczynniki zmienności dla liczebności nicieni i procentowego udziału *Punctodora ratzeburgensis* w ciągach prób na stanowisku II i IV jeziora Wilkus

Averages and coefficients of variability for numerosness of *Nematoda* and for participation in % of *Punctodora ratzeburgensis* in sequences of samples from stations II and IV on Lake Wilkus

Tab. III

Stanowisko Station	Średnia — Average		CV %	
	Liczebność nicieni Numerousness of <i>Nematoda</i>	% <i>Punctodora</i> <i>ratzeburgensis</i>	Liczebność nicieni Numerousness of <i>Nematoda</i>	% <i>Punctodora</i> <i>ratzeburgensis</i>
II	106,3 ± 7,19	63,3 ± 1,40	32,44	10,6
IV	161,9 ± 16,63	80,1 ± 1,52	41,08	7,6

niezależność zmienności dominacji nicieni od zmian ich liczebności; potwierdza to również fakt, iż większy współczynnik zmienności dla liczebności stwierdzono na stanowisku IV, na którym zmienność udziału procentowego gatunków dominujących jest mniejsza.

Sposób rozmieszczenia prób w ciągu (fig. 4) pozwala na potwierdzenie obserwacji, poczynionych przy zbieraniu pozostałego materiału, tzn. że nie widać konsekwentnej zależności występowania nicieni perfitonowych od

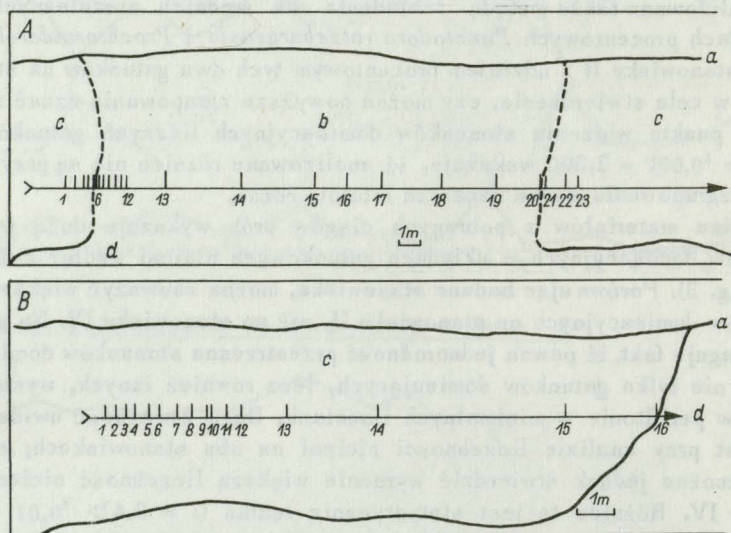


Fig. 4. Szkic rozmieszczenia prób w pasie trzciny

A – jezioro Wilkus, stanowisko II (sierpień 1957), 1–23 kolejne próby; B – jezioro Wilkus, stanowisko IV (lipiec 1957), 1–16 kolejne próby

a – linia brzegowa, b – zatoczka porośnięta pojedynczymi trzcinami, c – pas trzciny, d – wolna woda

Sketch of distribution of samples in the belt of reeds

A – lake Wilkus, station II (August 1957), 1–23 successive samples; B – lake Wilkus, station IV (July 1957), 1–16 successive samples

a – line along bank, b – small bay with single reeds growing in it, c – belt of reeds, d – open water

umiejscowienia badanych trzciny w litoral. Próby pobrane na brzegu pasa trzciny nie odbiegają ani liczebnością, ani składem gatunkowym nicieni od prób pobranych w środku pasa trzciny. Również nie stwierdza się różnic między próbkami pobranymi z trzciny tegorocznych i starych. Ciąg prób na stanowisku II obejmował w swoim przebiegu bardzo różnorodnie rozmieszczoną roślinność, jednak analiza zmienności przestrzennej układów gatunkowych nicieni nie wykazuje zależności od rozmieszczenia roślin (fig. 3 i 4).

O zasięgu układów gatunkowych nicieni i ich jednorodności przestrzennej wnioskować można również z prób pobranych ze wszystkich innych stanowisk, gdyż na każdą serię składa się 3–5 prób branych z różnych trzciny – zarówno umieszczonych bliżej brzegu, jak też i w głębi pasa roślin. Analiza tego materiału wskazuje na bardzo dużą jednorodność układów gatunkowych w obrębie

serii prób. Dla zobrazowania należy podać, iż tylko kilkakrotnie spotkano silniejsze zróżnicowanie w obrębie serii prób, niż na omówionym poprzednio stanowisku II jeziora Wilkus. Inne środowiska we wszystkich badanych jeziorach wykazują większą jednorodność przestrzenną układów gatunkowych nicieni perifitonowych.

Innym faktem wskazującym na to, że zgrupowania nie ograniczają się do pojedynczego podłoża (np. jednej rośliny), jest wynik analizy występowania nicieni w zależności od podłoża w obrębie jednego niewielkiego odcinka litoralu. Pobrano próby perifitonu z kamieni, patyków, gałązek, żelaza, drewnianych pali, sitowia, grążela, rdestnicy, trzciny starej i młodej na jeziorze Wilkus na stanowisku VI w odcinku litoralu ok. 20 m długości, oraz z kamieni, patyków, gałązek, rdestnicy, sitowia, tataraku, trzciny starej i młodej na stanowisku VII w odcinku litoralu ok. 30 m długości.

Stwierdzono dużą jednorodność zebranych materiałów. Na stanowisku VI we wszystkich badanych środowiskach dominowała silnie *Prochromadorella bioculata* (80 – 98%); *Punctodora ratzeburgensis* wystąpiła w ilościach minimalnych, a z innych gatunków spotkano sporadycznie *Actinolaimus macrolaimus* i *Plectus cirratus*. Jednorodność zebranych materiałów wskazuje na szeroki zasięg przestrzenny zgrupowań nicieni perifitonowych nawet mimo istnienia czynnika różnicującego, jakim w tym wypadku było różne podłoże. Na stanowisku VII mimo na ogół normalnie wykształconego perifitonu prawie nie spotkano nicieni (w 25 zebranych próbach znaleziono 3 osobniki); można stąd wnioskować o uniezależnieniu występowania nicieni perifitonowych od podłoża perifitonu, oraz o szerszym zasięgu nie tylko czynników regulujących, lecz także uniemożliwiających występowanie nicieni perifitonowych.

Przy porównywaniu stopnia jednorodności przestrzennej różnych zgrupowań nicieni daje się zauważyć prawidłowość, iż najbardziej stabilne są zgrupowania charakteryzujące się silną dominacją jednego tylko gatunku, natomiast zgrupowania z dwoma gatunkami występującymi licznie cechują się na ogół mniejszą jednorodnością. I tak np. zgrupowania nicieni na stanowiskach III, IV i V z jeziora Wilkus, I i II rzeczki Sapiny i V z jeziora Mikołajskiego, które charakteryzują się bardzo silnie zaznaczoną dominacją albo gatunku *Punctodora ratzeburgensis* albo też *Prochromadorella bioculata* (tab.IV), są najbardziej stabilne przestrzennie. Natomiast zgrupowania na stanowiskach: II z jeziora Wilkus, I i II jeziora Gołdapiwo oraz I, II, III, IV i VI z jeziora Mikołajskiego, które charakteryzują się licznym występowaniem obydwu gatunków nicieni (tab.IV) cechują się na ogół mniejszą jednorodnością.

Analiza zmian liczebności nicieni wykazuje zwykle silniejsze zróżnicowanie, niż analiza ich struktury dominacyjnej. Na przykładzie stanowisk II i IV z jeziora Wilkus, jak to już było wyżej omówione, potwierdzono te obserwacje również przy pomocy obliczeń statystycznych. Podobne wnioski nasuwa analiza porównawcza serii prób, branych w różnych jeziorach i na różnych stanowiskach.

Większe zróżnicowania liczebności mogą być częściowo wynikiem metodyki. Za jednostkę próby ustalono objętość, przy czym próba jest na tyle mała, iż dla

Struktura dominacyjna zgrupowania nicieni perifitonowych na różnych stanowiskach badanych zbiorników

Domination pattern of a grouping of periphyton *Nematoda* on different stations on the bodies of water investigated

Tab. IV

Zbiorniki Bodies of water	Stano- wisko Sta- tion	Termin pobrania prób Date of collecting samples	<i>Prochroma- dorella bioculata</i> %	<i>Punctodora ratze- burgensis</i> %	<i>Nematoda</i> inne Other <i>Nematoda</i> %	Ilość osobników nicieni w 1 cm ³ perifitonu Number of speci- mens of <i>Nematoda</i> in 1 cm ³ of peri- phyton
Jezioro Gołdapiwo Lake	I	VIII.1956	55,0	45,0	—	37,5
	II	" "	48,1	36,0	15,9	122,5
Jezioro Mikołajskie Lake	I	VI.1959	58,0	40,0	2,0	250,0
	II	" "	26,6	66,7	6,6	175,3
	III	" "	60,1	39,9	—	825,0
	IV	" "	63,5	36,5	—	550,0
	V	" "	92,0	8,0	—	625,7
	VI	" "	26,0	73,4	0,6	1050,0
	VII	" "	45,4	36,4	18,2	550,3
	VIII	" "	19,1	80,0	0,9	350,0
Jezioro Przyleśne Lake	I	IX.1956	76,9	—	23,1	322,5
	II	" "	21,4	76,9	1,7	455,0
Rzeka Sapina River	I	VII.1956	93,8	0,7	5,5	898,3
	II	IX.1956	92,5	—	7,5	640,0
Jezioro Wilkus Lake	I	IX.1956	78,4	3,8	17,8	206,5
	II	VIII.1956	35,0	56,2	8,8	400,0
	III	" "	89,6	3,2	7,2	155,6
	IV	" "	10,8	75,6	13,6	200,0
	V	" "	94,4	—	5,6	397,5
Jezioro Zofiówka Lake	I	IX.1956	74,5	23,7	1,8	466,5
	II	" "	23,7	71,1	5,2	708,0

spaczenia obrazu faktycznej liczebności nicieni wystarczy, aby znalazł się w próbie większy organizm zwierzęcy, lub jakaś nie zamieszkała przez nicienie kolonia glonów. Mimo to w obrębie jednej serii prób stwierdzamy zwykle liczebność zbliżoną — rzędu kilku, kilkudziesięciu, lub kilkuset osobników na 1 cm³ perifitonu.

III. ZMIENNOŚĆ ZGRUPOWAŃ NICIENI PERIFITONOWYCH W CZASIE

Analiza zmienności w czasie układów gatunkowych nicieni wskazuje na istnienie dużej stałości struktury dominacyjnej zgrupowania w sezonie wegeta-

cyjnym, oraz z roku na rok. Fig. 5 przedstawia zmienności w czasie zgrupowań nicieni tych środowisk, z których próby pobrano kilkakrotnie w sezonie wegetacyjnym. Nie obserwuje się żadnego kierunkowego rozwoju zgrupowania, a istniejące wahania są zazwyczaj małe i najczęściej nie odbiegają wielkością od wahań w obrębie jednej serii prób.

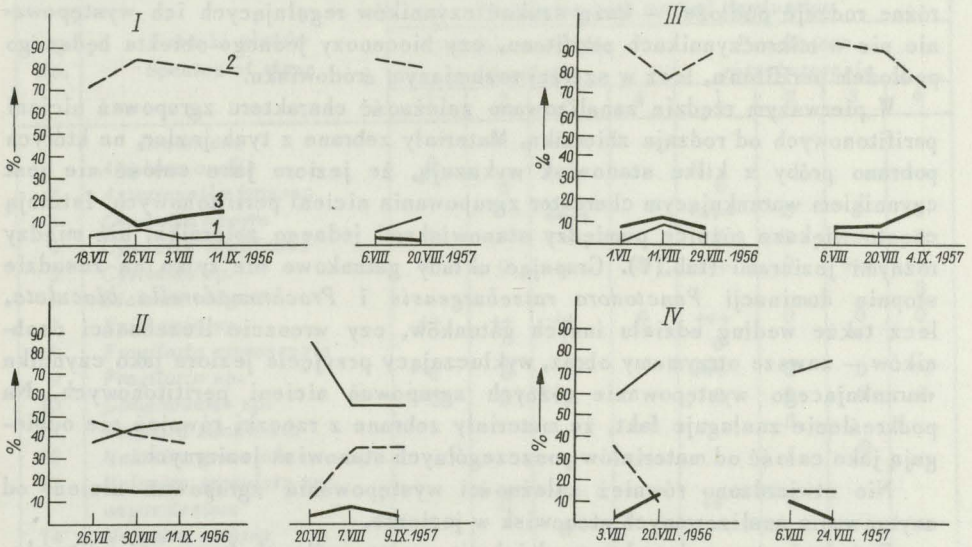


Fig. 5. Wykres zmian w czasie struktury dominacyjnej zgrupowań nicieni perifitonowych na różnych stanowiskach jeziora Wilkus

I-IV – stanowiska

Diagram of variations in time of the domination pattern of groupings of periphyton *Nematoda* of different stations on lake Wilkus

I-IV – stations

1 – *Punctodora ratzeburgensis*, 2 – *Prochromadorella bioculata*, 3 – *Nematoda* inne – other *Nematoda*

Najsilniejsze wahania – podobnie jak przy analizie zróżnicowania przestrzennego – stwierdzono na stanowisku II jeziora Wilkus, które posiada wyraźnie charakter środowiska o małej stabilności zamieszkujących go zgrupowań nicieni perifitonowych.

Z jezior Gołdapiwo, Przyleśne, Zofiówka pobrano próby jednorazowo w roku 1956 i 1957 – w obu latach badań stwierdzono podobną strukturę zgrupowań nicieni na każdym z badanych stanowisk; podobnie również kształtowała się liczebność nicieni.

IV. PRÓBA INTERPRETACJI CZYNNIKÓW REGULUJĄCYCH WYSTĘPOWANIE ZGRUPOWAŃ NICIENI PERIFITONOWYCH

Opisana duża stabilność układów gatunkowych nicieni perifitonowych w czasie, ich szerokie granice przestrzenne – nawet przy istnieniu czynników różnicujących badane środowiska (różnorodne rozmieszczenie roślinności, czy też różne rodzaje podłoża) – każą szukać czynników regulujących ich występowanie nie w mikroczynnikach perifitonu, czy biocenozy jednego obiektu będącego podłożem perifitonu, lecz w szerszej rozumianym środowisku.

W pierwszym rzędzie zanalizowano zależność charakteru zgrupowań nicieni perifitonowych od rodzaju zbiornika. Materiały zebrane z tych jezior, na których pobrano próby z kilku stanowisk wykazują, że jezioro jako całość nie jest czynnikiem warunkującym charakter zgrupowania nicieni perifitonowych. Istnieją często większe różnice pomiędzy stanowiskami jednego zbiornika, niż między różnymi jeziorami (tab.IV). Grupując układy gatunkowe nie tylko na zasadzie stopnia dominacji *Punctodora ratzeburgensis* i *Prochromadorella bioculata*, lecz także według udziału innych gatunków, czy wreszcie liczebności osobników – zawsze otrzymamy obraz, wykluczający przyjęcie jeziora jako czynnika warunkującego występowanie różnych zgrupowań nicieni perifitonowych. Na podkreślenie zasługuje fakt, że materiały zebrane z rzeczki również nie odbiegają jako całość od materiałów poszczególnych stanowisk jeziornych.

Nie stwierdzono również zależności występowania zgrupowań nicieni od usytuowania analizowanych stanowisk w jeziorze.

Z jednej strony decydujące działanie poszczególnych fragmentów litoralu, z drugiej – wspomniane poprzednio fakty, wskazujące na uniezależnienie zgrupowań nicieni perifitonowych od mikroczynników biocenozy, znajdują potwierdzenie w wynikach eksperymentu terenowego (Pieczyńska 1960). Na jeziorze Wilkus przeniesiono perifiton wraz z podłożem ze stanowiska III (charakteryzującego się silną dominacją *Prochromadorella bioculata*) na stanowisko IV (charakteryzujące się silną dominacją *Punctodora ratzeburgensis*) i odwrotnie. Obserwowano, iż po kilku dniach nastąpiła zmiana stosunków dominacyjnych w kierunku układu charakterystycznego dla nowego środowiska. Działanie to obejmowało wszystkie przeniesione trzciny, co wskazywałoby na większy zasięg czynnika decydującego. Należy zaznaczyć, iż opisywany eksperyment składał się z niewielkiej ilości powtórzeń i wymaga dalszej kontynuacji.

Aby wyświecić, czy opisane zmiany zgrupowań nicieni nie są tylko konsekwencją zmian samego perifitonu, z którym bytujące tam nicienie są ściśle związane choćby związkami pokarmowymi, poddano analizie zależność stosunków dominacyjnych zgrupowania nicieni od składu gatunkowego glonów perifitonowych². Porównano skład gatunkowy glonów w próbach, w których stwierdzono dominację gatunku *Prochromadorella bioculata* i w tych, w których dominowała *Punctodora ratzeburgensis* (tab.V). Nie stwierdzono, aby choć jeden gatunek glonów występował konsekwentnie we wszystkich próbach, w których dominuje

²Za oznaczenie glonów serdecznie dziękuję mgr I. Spodniewskiej.

Porównanie struktury dominacyjnej zgrupowania nicieni ze składem gatunkowym glonów perifitonowych

Comparison of domination pattern of grouping of *Nematoda* with the specific composition of periphyton algae

Tab. V

L.p. No.	Gatunki glonów Species of algae	Perifiton z silną dominacją Periphyton with marked domination							
		<i>Prochromadorella bioculata</i>				<i>Punctodora ratzeburgensis</i>			
		1	2	3	4	1	2	3	4
	<i>Diatomeae</i>								
1	<i>Amphora ovalis</i>	0							
2	<i>Asterionella formosa</i>		0			0			
3	<i>Cymbella aspera</i>			++++		+++	0	0	0
4	<i>Cymbella ventricosa</i>					0	0	0	0
5	<i>Cymbella</i> sp.	0	0	++	0	+++	0	+++	++
6	<i>Diatoma vulgare</i>								0
7	<i>Epithemia</i> sp.	++	++	++	0	+++	0	0	0
8	<i>Fragilaria crotonensis</i>					0			
9	<i>Fragilaria</i> sp.	0	0	0		+++	0	0	++
10	<i>Gomphonema</i> sp.	0	0	0		0	0	0	0
11	<i>Melosira Binderana</i>						0		
12	<i>Melosira granulata</i>							0	
13	<i>Melosira granulata</i> var. <i>angustissima</i>		0			++	0		
14	<i>Melosira varians</i>			0					
15	<i>Melosira</i> sp.				0				
16	<i>Navicula</i> sp. sp.	0	0	0	0		0		0
17	<i>Rhopalodia gibba</i>					0			0
18	<i>Rhopalodia</i> sp.		0	0					
19	<i>Synedra acus</i>		0			0			
20	<i>Synedra ulna</i>	0	0	++	0	+++	0	+++	0
	<i>Desmidiaceae</i>								
21	<i>Closterium</i> sp.		0	0					
22	<i>Cosmarium</i> sp.					0			
	<i>Cyanophyceae</i>								
23	<i>Aphanizomenon flos aquae</i>						0		0
24	<i>Gomphosphaeria lacustris</i>	0	0					0	
25	<i>Tolypothrix</i> sp.				0				
	<i>Chlorophyceae</i>								
26	<i>Cladophora</i> sp.							0	
27	<i>Mougeotia</i> sp.				0				0
28	<i>Oedogonium</i> sp.				0				
29	<i>Pediastrum Boryanum</i>	0	0	0		0		0	0
30	<i>Pediastrum duplex</i>					0			
31	<i>Scenedesmus acuminatus</i>								0
32	<i>Scenedesmus quadricauda</i>						0		
33	<i>Scenedesmus</i> sp.					0		0	

0 ilości znikome; + ilości średnie; ++ ilości duże; +++ ilości bardzo duże; ++++ występowanie masowe; 1-4 kolejne próby z różnych stanowisk.

0 inconsiderable numbers; + average numbers; ++ large numbers; +++ very large numbers; ++++ mass occurrence; 1-4 successive samples from different stations.

jeden gatunek nicieni, a nie występował w środowisku, gdzie dominuje drugi gatunek nicieni. Podobnie liczebność poszczególnych gatunków glonów nie układa się w sposób konsekwentnie różnicujący środowiska z różnym dominującym gatunkiem nicieni.

Z innych materiałów – poza przedstawionymi w tabeli V – nie dokonywano oznaczeń glonów, lecz pobieżne obserwacje również wskazują na brak bezpośredniej zależności charakteru dominacji nicieni od występowania glonów perifitonowych. I tak np. stwierdzono, iż w perifitonie o masowym występowaniu okrzemek raz dominuje jeden, raz drugi gatunek nicieni (należy zaznaczyć, iż za podstawowy pokarm *Punctodora ratzeburgensis* przyjmuje się okrzemki – Goodey 1951). Obserwowano również, że w perifitonie tworzonym prawie wyłącznie przez *Cladophora* sp. dominować może zarówno *Punctodora ratzeburgensis*, jak i *Prochromadorella bioculata*. Dalej – notowano często różnice pomiędzy poszczególnymi próbami perifitonu (zabarwienie, długość „brody”, ilość okrzemek, stopień zwartości itp.), które charakteryzowały się podobnym typem dominacji nicieni.

Kilkakrotnie stwierdzono natomiast, iż perifiton może być czynnikiem wpływającym na liczebność nicieni (np. mniejsza lub większa możliwość wypłukania na skutek falowania, związana ze stopniem zwartości perifitonu). Obserwowano też, iż masowemu pojawowi mszywiolów towarzyszy całkowity zanik nicieni (Pieczyńska 1959).

Należy podkreślić, że stwierdzone zależności charakteru zgrupowań nicieni od perifitonu odnoszą się zawsze do ich liczebności, a nie stosunków dominacyjnych. Nie stwierdzono jednak, aby ta zależność miała charakter stałej i konsekwentnej prawidłowości.

V. PODSUMOWANIE I Dyskusja Wyników

Jako czynnik nadrzędny, decydujący o charakterze występowania nicieni perifitonowych w warunkach badanych jezior, należy uznać typ perifitonu (perifiton o charakterze nitkowatym i perifiton o charakterze skorupy).

Badając szczegółowo bytowanie nicieni w perifitonie nitkowatym (spotykającym powszechnie w porównaniu z bardzo rzadko obserwowanym perifitonem skorupkowym), określono następujące prawidłowości ich występowania:

1. W perifitonie nitkowatym mogą występować różne zgrupowania nicieni, zawsze jednak bardzo silnie dominują gatunki z grupy *Chromadora* s.l. Różnice między zgrupowaniami polegają na stopniu dominacji różnych gatunków rodzaju *Chromadora* s.l., udziale gatunków innych oraz liczebności nicieni; wymienione cechy zgrupowań często różnicują stanowiska w sposób nie skorelowany ze sobą.

2. Określone zgrupowania nicieni perifitonowych nie są związane z pojedynczym obiektem podłoża czy jego częścią, lecz posiadają szerszy zasięg. Stwierdzono szerokie zasięgi zgrupowań nicieni nawet wobec istnienia w badanych środowiskach takich czynników różnicujących, jak różne podłoża perifitonu, czy też różne rozmieszczenie roślinności.

3. Układy gatunkowe nicieni charakteryzują się dużą stałością w czasie; nie obserwuje się kierunkowych zmian w sezonie wegetacyjnym ani też z roku na rok.

4. Stwierdzono istnienie środowisk litoralowych, charakteryzujących się dużą przestrzenną i czasową stałością stosunków dominacyjnych zamieszkujących je zgrupowań nicieni perifitonowych, jak też środowisk o mniej stabilnym występowaniu zgrupowań nicieni.

5. Stwierdzono, iż zgrupowania charakteryzujące się silną dominacją jednego gatunku są bardziej jednorodne niż zgrupowania, gdzie w zbliżonych proporcjach występują dwa dominujące gatunki nicieni.

6. Jezioro jako całość nie jest czynnikiem decydującym o charakterze występowania nicieni perifitonowych. W jednym zbiorniku mogą występować wszystkie kombinacje stosunków dominacyjnych między bytującymi tam licznie gatunkami, przy czym nie stwierdza się zależności od położenia badanych stanowisk w zbiorniku. Odnosi się to również do liczebności nicieni.

7. Określając rangę czynników regulujących występowanie zgrupowań nicieni perifitonowych, stwierdzono na podstawie analizowanego materiału, iż te czynniki nie wyływają z mikroźródnicowań perifitonu, lecz posiadają szerszy zasięg (związane są z większym odcinkiem litoralu).

8. Ogólnie można powiedzieć, że charakter występowania nicieni bytujących w perifitonie jest odmienny od charakteru występowania innych organizmów perifitonowych. Dla organizmów tych bowiem – w przeciwstawieniu do nielicznych faktów pewnego podobieństwa w zasiedleniu sąsiadujących roślin (Meschkat 1934a) – analiza zawartych w pracy materiałów oraz dane z piśmiennictwa dostarczają wielu faktów świadczących o zależności ich występowania od różnych „mikroźródnicowań”. I tak stwierdzano wyraźne różnicowania w pionowym rozmieszczeniu organizmów na różnym podłożu (Dupłakow 1933, Gorbunow 1955, Meschkat 1934a, 1934b, Sokołowa 1959), zależność występowania od rodzaju podłoża (Dupłakow 1933, Karsinkin 1934), a nawet zależność od niewielkich elementów różnicujących w ramach jednej rośliny (Karsinkin 1925, Willer 1923), poza tym jako reguła znane są fakty zależności charakteru występowania organizmów perifitonowych od pory roku, okresu sezonu wegetacyjnego, „starości perifitonu” itp. (Dupłakow 1933, Flint 1950, Gorbunow 1955, Gumtow 1955, Kann 1941, Wysocka 1952 i inne). Z analizy zawartych w pracy materiałów wynika natomiast, iż nicienie perifitonowe występują najczęściej konsekwentnie w sposób wskazujący na pewne uniezależnienie od tych mikroczynników, a sugerujący regulację ich stosunków dominacyjnych przez czynniki bardziej ogólne.

Stwierdzenie to wydaje się być istotne tym bardziej, że mowa o gatunkach bardzo ściśle związanych z perifitonem związkami pokarmowymi (Goodey 1951, Hyman 1951), jak też przestrzennie (Meschkat 1934a), oraz w świetle znanego faktu, iż małe organizmy zależne są najczęściej od mikroczynników biotopu (Petruszewicz 1936).

PIŚMIENNICTWO

1. Dupłakow, S. N. 1933 – Materialien zur Erforschung des Periphytons – Arb. Limnol. Sta. Kossino 16.
2. Flint, E. A. 1950 – An investigation of the distribution in time and space of the algae of a British water reservoir – Hydrobiologie 2.
3. Goodey, T. 1951 – Soil and freshwater Nematodes – London.
4. Gorbunow, K. W. 1955 – Dynamika obrastanij na połojach niższej zony dielty Wołgi i ich rol w pitanii małodi sazana – Trud. wsiesojuz. gidrobiol. Obszcz. 6.
6. Gumtow, R. B. 1955 – An Investigation of the Periphyton in a Riffle of the West Gallatin River, Montana – Trans. Amer. micr. Soc. 74
6. Hyman, L. H. 1951 – The Invertebrates: *Acanthocephala*, *Aschelminthes* and *Entoprocta* 3 – New York-Toronto-London.
7. Kann, E. 1941 – Ökologische Untersuchungen an Litoralalgen ostholsteinischer Seen – Arch. Hydrobiol. 37.
8. Karsinkin, G. S. 1925 – Popytka praktičeskogo razrieszenija poniatija „biocenoz“ – Trudy gidrobiol. St. na Głubokom Oziere 6.
9. Karsinkin, G. S. 1934 – Zum Studium des Bakterialen Periphytons – Arb. limnol. Sta. Kossino 17.
10. Meschkat, A. 1934a – Der Bewuchs in den Röhrichten des Plattensees – Arch. Hydrobiol. 27.
11. Meschkat, A. 1934b – Der Bewuchs in den Phragmitensbeständen des Tihanyer Belső-to – Arb. Ung. Biol. Forsch. Inst. 7.
12. Petruszewicz, K. 1936 – Podstawowe pojęcia biocenologii – Bibl. Koła Przyn. Słuch. USB. w Wilnie 1.
13. Pieczyńska, E. 1959 – Charakter występowania wolnożyjących nicieni (*Nematoda*) w różnych typach perifitonu jeziora Tajty – Ekol. Pol. A, 7.
14. Pieczyńska, E. 1960 – Preliminary Studies on the Effect of Environmental Changes on Nematode Fauna in the Periphyton – Bull. Acad. Pol. Sci. Cl. II, 8.
15. Sokołowa, N. 1959 – K faunie obrastanij wodochraniliszcz i wodowodow – Trudy VI Sowieszczanija po problemom biologii wnutriennych wod – Moskwa-Leningrad.
16. Willer, A. 1923 – Der Aufwuchs der Unterwasser Pflanzen – Verh. int. Ver. Limnol. 1.
17. Wysocka, H. 1952 – Glony Wisły na odcinku Warszawy – Acta Soc. Bot. Polon. 21.

INVESTIGATION OF THE SCOPE OF GROUPINGS OF PERIPHYTON *NEMATODA*
AND THE FACTORS REGULATING THEIR OCCURRENCE

Summary

The aim of this work was to investigate the scope of specific systems of nematodes living in periphyton, and their variations in time, and is also an attempt at determining the factors regulating the occurrence of these systems under the conditions prevailing in the lakes studied.

The material was taken from 28 lakes in the Mazurian Lakeland, of which chiefly Lake Wilkus was analysed in detail, and also the following lakes: Gołdapiwo, Mikołajskie, Przyłęśne and Zofiówka. Material was also taken from the small river Sapina.

Quantitative samples of periphyton were collected, taking volume as a unit, 1/5 or 1/10 cm³ of periphyton being treated as one sample.

On the basis of material contained in this work, and also of that previously collected (Pieczyńska 1959), it was found that under the conditions in the waters examined, the superior factor differentiating the occurrence of nematodes is the „type of peri-

phyton". Fleece-like periphyton occurring very rarely, and threadlike periphyton occurring in masses, were distinguished in all the waters studied. The first type of periphyton is characterised by the numerous occurrence of species: *Aphelenchoides parietinus*, *Dorylaimus filiformis* and *Plectus granulatus* (Tab.I); the second type of periphyton by the very clearly marked domination of species of the genus *Chromadora* s.l., while the previously mentioned species occur only sporadically (Tab.II).

On account of the commonness of occurrence of threadlike periphyton, the analysis of other problems contained in this work was based on this type of periphyton.

The following regularities were established in the occurrence of nematodes in threadlike periphyton, under the conditions existing in the lakes examined:

1. Different groupings of nematodes may occur in threadlike periphyton, but species of the genus *Chromadora* s.l. are always markedly predominant. Differences between the groupings lie in the degree of domination of different species of the genus *Chromadora* s.l., in the participation of other species and in the numerousness of nematodes. The above features distinguishing the groupings often differentiate stations in a way not correlated with each other.

2. Defined groupings of periphyton nematodes are not connected with a single object of the substratum or part of it, but have a wider scope (Fig.2,3 and 4). It was found that the scopes of groupings of *Nematoda* are extensive even where such differentiating factors as a different substratum of periphyton or different distribution of vegetation are present in the habitats examined.

3. Specific systems of nematodes are characterised by great stability in time; on directional variations can be observed during the vegetation season, or from year to year (Fig.5).

4. The existence was confirmed of littoral habitats characterised by great stability in space and time of the domination patterns of groupings of periphyton *Nematoda* living there, and also the existence of habitats with less stable occurrence of groupings of *Nematoda*.

5. It was found that groupings characterised by marked domination of one species are more uniform than groupings in which two species of nematodes occur in nearly similar proportions.

6. The lake as a whole is not a factor deciding the character of occurrence of periphyton nematodes. In one lake all combinations of domination pattern between the species living there in large numbers may occur, while no connection can be found between them and the position of the lake stations examined. This also applies to the numbers of nematodes (Tab.IV).

7. In defining the rank of factors regulating the occurrence of groupings of periphyton nematodes it was found, on the basis of the material analysed, that these factors do not arise from the micro-differentiations of the periphyton, but possess a wider scope (they are connected with a larger section of the littoral).

8. In general it may be stated that the character of occurrence of nematodes living in periphyton differs from the character of occurrence of other periphyton organisms. For these organisms, therefore, contrary to the facts of a certain similarity in the settlement of neighbouring plants (Meschkat 1934a) — analysis of material contained in this work and of data from literature show clearly that their occurrence depends on different „micro-differentiations". Thus — distinct differentiation was found in the vertical distribution of organisms in different substratum (Duplakow 1933, Gorbunow 1955, Meschkat 1934a, 1934b, Sokołowa 1959), also dependence of occurrence on the kind of substratum (Duplakow 1933, Karsinkin 1934) and even dependence on small differentiating elements within one plant (Karsinkin 1925, Willer 1923); in addition, as a rule, facts are wellknown of the variation in time of periphyton organisms depending on the period of the vegetation season, the „old age of periphyton", etc. (Duplakow 1923, Flint 1950, Gorbunow 1955, Gumtow 1955, Kann 1941, Wysocka 1952 and others). The analysis of the material given in this work shows,

on the other hand, that periphyton nematodes most often occur consequently, in a way indicating some degree of independence of these micro-factors, and suggesting the regulation of their domination pattern by more general factors.

This finding would appear to be of some significance, particularly as it is a question here of species very closely linked with periphyton by food ties (Goodey 1951, Hyman 1951) and also by space (Meschkat 1934a), and also in view of the known fact that small organisms are most frequently dependent on the micro-factors of the biotope (Petruszewicz 1936).