

są piaszczyste, częściowo otoczone lasem sosnowo-brzozowym i polami uprawnymi. Od strony północnej jezioro łączy się z torfowiskiem typu przejściowego, a litoral w tym miejscu porośnięty jest z rzadka przez *Phragmites communis*, *Typha angustifolia* i *Schoenoplectes communis*. Górny litoral porasta *Heleocharis palustris*, środkowy — *Myriophyllum alterniflorum* i *Potamogeton lucens*, w dolnym litoralu (do głęb. ok. 5 m) występują łąki podwodne, *Chara fragilis* i *Elodea canadensis* (5).

W czasie badań warunki termiczne i tlenowe tego jeziora były zmienne w czasie i układały się w sposób typowy dla jezior holomiktycznych (7). Odczyn wody (pH) wynosił 6,9—7,2 w warstwach powierzchniowych i 5,3—7,2 w warstwach przydennych

METODYKA I MATERIAŁ

Badania nad fototaktyzmem wodopójek w jeziorze Piaseczno prowadzono w latach 1970—1971 przy pomocy pułapek świetlnych typu Kowalczyka i Kowalika (6). Pułapki świetlne okazały się przydatne również w innych badaniach nad występowaniem i liczebnością wodnej fauny bezkręgowców (6, 8, 16, 18) o dodatniej reakcji fototaktycznej.

Pułapki te ustawiano w profilu strefy przydennej jeziora na 7 wybranych stanowiskach, począwszy od litoralu (głęb. 1 m — dno piaszczyste bez roślin, 3 m — wywłócznik, 5 m — ramienice i moczarka, poprzez sublitoral (głęb. 10 m) aż do profundalu (głęb. 18, 26, 36 m). Na każdym stanowisku zatapiano raz w miesiącu na noc po jednej pułapce świetlnej. Czas ekspozycji pułapek wynosił 6—9 godz. w zależności od pory roku. Oprócz comiesięcznych badań w profilu jeziora zakładano również dodatkowo kilkakrotnie w roku (V, VI, VIII, IX) w litoralu po jednej pułapce na głęb. 0,5—2 m o dnie piaszczysto-mulistym porośniętym przez wywłócznik — w zatoce przy brzegu pd.-wsch. oraz na głęb. 0,5—1 m o dnie piaszczysto-mulistym wśród trzciny przy brzegu północnym. Na każdym stanowisku badań mierzono pH i temperaturę wody.

W badanym profilu pobrano 63 próby pułapkowe, poza profilem na stanowiskach dodatkowych (wywłócznik, trzcina) — 10 prób. Łącznie złowiono w jeziorze Piaseczno 11 641 osobników wodopójek (10 782 imagines i 859 nimf) należących do 60 gatunków. Dane ilościowe połowów pułapkowych zawarte są w tab. 1, 2 i 3. Łowność wodopójek przyjęto jako ich liczebność, bez uwzględnienia aktywności tych organizmów.

W analizie ilościowej materiału uwzględniono liczebność (L), dominację ($D\%$), stałość występowania — frekwencję w próbach ($C\%$) oraz wskaźnik znaczenia ekologicznego ($w\%$) (4), wyliczony według wzoru:

$$w = \frac{C \cdot D \cdot 100}{10\,000}$$

gdzie: C — wskaźnik stałości, D — wskaźnik dominacji, 10 000 — największa możliwa liczba przy założeniu, że w zebranych materiale mogą występować gatunki, które osiągną $C = 100$ i $D = 100$.

Wartości wskaźników D , C , w podzielono na klasy:

1. Dominacja (D): D_4 — eudominanty — ponad 20% wszystkich osobników, D_3 — dominanty — 10,1—20%, D_2 — subdominanty — 4,1—10%, D_1 — pozostałe gatunki — poniżej 4%.

2. Stałość występowania (C): C_4 — 75,1—100% prób, C_3 — 50,1—75% prób, C_2 — 25,1—50% prób, C_1 — 0—25% prób.

3. Wskaźnik znaczenia ekologicznego (w): w_5 — powyżej 20%, w_4 — 10,1—20%, w_3 — 1,1—10%, w_2 — 0,1—1%, w_1 — poniżej 0,1%.

Układ systematyczny gatunków przyjęto według katalogu Vietsa (26) z uwzględnieniem niektórych poprawek Lundblada (11) i Biesiadki (2).

STREFOWE I ŚRODOWISKOWE ROZMIESZCZENIE HYDRACARINA

A. OGÓLNE DANE

Uwzględniając liczebność (L), dominację (D), stałość występowania (C) oraz wskaźnik znaczenia ekologicznego (w), stwierdzono dość znaczne różnice w zasiedleniu przez wodopójki różnych stref i środowisk jeziora. Najliczniej i najczęściej występują one w zróżnicowanych środowiskach litoral, natomiast w znacznie mniejszej ilości w sublitoral, — a szczególnie — w profundalu (tab. 1, 2, 3, ryc. 2 i 4).

W jeziorze Piaseczno dominowały gatunki uważane powszechnie za jeziorne. Największe znaczenie ekologiczne dla całego zgrupowania wodopójek w jeziorze miały: *Unionicola crassipes* (eudominant) oraz *Hydrochoreutes krameri* i *Limnesia undulata* (dominanty). Stanowiły one 56% wszystkich wodopójek złowionych w jeziorze i wyróżniały się wysokimi wartościami wskaźników: dominacji (D), stałości (C) i znaczenia ekologicznego (w) — tab. 3. Wprawdzie *Unionicola crassipes* nie osiągnęła w jeziorze najwyższej klasy wskaźnika w , to jednak największa liczebność oraz wysokie wartości wskaźników: dominacji (D_4 — 24,53%) i stałości (C_3 — 60,3%) świadczą o jego wybitnym znaczeniu w zgrupowaniu wodopójek jeziornych (tab. 3, ryc. 1). Oprócz *Unionicola crassipes* duże znaczenie ekologiczne (w_3) w jeziorze Piaseczno miało 5 gatunków: *Limnesia undulata* i *Hydrochoreutes krameri* (dominanty), *Piona paucipora* i *Brachypoda versicolor* (subdominanty) oraz *Frontipoda musculus*. Gatunki te stanowiły 47,3% wodopójek złowionych w jeziorze. Wśród pozostałych 54 gatunków najliczniej wystąpiły: *Unionicola minor*, *Hydrodroma despiciens*, *Limnesia maculata*, *Forelia liliacea* i *F. variegator*. Niskie wartości wskaźnika w (w_2 — 0,45—0,95%) u wyżej wymienionych gatunków wskazują na to, że ich rola w strukturze zgrupowania wodopójek jeziora Piaseczno była stosunkowo niewielka (tab. 3, ryc. 1, 2).

Przebieg krzywej liczby gatunków złowionych w jeziorze w okresie 2 lat badań wskazuje na występowanie 2 szczytów: wiosennego (V 1970 r. i 71 r.) i letniego (VII 1970 r.), na dość niski poziom, w okresie jesiennym

Tab. 1. Wykaz gatunków *Hydracarina* o małej liczebności (D_1 — poniżej 4,0%) złowionych w jeziorze Piaseczno (lata 1970—1971)
 List of *Hydracarina* species with few individuals (D_1 — below 4.0%) caught in the Piaseczno lake (years 1970—1971)

Strefa jeziora Lake zone	Profil — Profile					Litoral — — stanowiska dodatkowe Littoral — additional stations		Razem w jeziorze Total in the lake
	Litoral Littoral	Sublitoral Sublittoral	10 m	18, 26, 36 m	Profundal	Litoral	— additional stations	
Stacja, głębokość Station, depth	1 m	3 m	5 m	10 m	18, 26, 36 m	18, 26, 36 m	<i>Phragmites</i>	<i>Myriophyllum</i>
Takson Taxon								
<i>Hydrachna cruenta</i> O. F. Müll.							1	1
<i>Eylais extendens</i> (O. F. Müll.)			1			89	3	93
<i>Eylais infundibulifera</i> Koen.						1	3	4
<i>Lebertia insignis</i> Neum.							10	10
<i>Oxus longisetus</i> (Berlese)							5	5
<i>Limnesia polonica</i> Schecht.							1	1
<i>Hygrobates longipalpis</i> (Herm.)	9	29	9		6	16	25	94
<i>Hygrobates nigromaculatus</i> Lebert	11	1	4			20	11	47
<i>Hygrobates trigonicus</i> Koen.	2	2				4	2	10
<i>Unionicola gracilipalpis</i> (Viets)	3	17	7			8	26	61
<i>Neumania deltoidea</i> (Piersig)	2	53	5			28	46	134
<i>Neumania vernalis</i> (O. F. Müll.)						1	4	5
<i>Hydrochoreutes unguilatus</i> (Koch.)	19	20				3	18	60
<i>Pionacercus uncinatus</i> (Koen.)						15	1	16
<i>Piona longipalpis</i> (Krend.)	1					25	22	48
<i>Piona nodata annulata</i> (Thor)	56	9				16	5	86
<i>Piona pusilla rotundoides</i> (Thor)							3	3
<i>Piona conglobata</i> (Koch)						6	1	7
<i>Piona discrepans</i> (Koen.)	1	2				19	9	31

(IX 1970 r.) oraz na bardzo niski w zimie (II, III 1971) — ryc. 3. Ogólnie podobne zmiany wykazała krzywa liczebności imagines i nimf, osiągając w obydwu latach badań duży szczyt wiosenny (V, VI), po czym nastąpił spadek liczebności w lecie (VII, VIII), a w jesieni znów wzrost (IX). Na szczyt wiosenny wpłynęły głównie masowe połowy w profilu litoralu: *Unionicola crassipes*, *Hydrochoreutes krameri*, *Piona paucipora*, *Limnesia undulata* i *U. minor*. Jesienią dominowały: *U. crassipes* (D_4 — 24,8%),

Tab. 2. Sezonowe zmiany liczebności *Hydracarina* w profilu litoralu jeziora Piaseczno (lata 1970—1971)
Seasonal changes in the number of *Hydracarina* in littoral profile in the Piaseczno lake (years 1970—1971)

a — na głębokości 1 m (piasek)
a — at the depth of 1 m (sand)

Daty połowów Dates of fishing	5/6 V	21/22 V	12/13 VI	7/8 VII	25/26 VIII	28/29 IX	19/20 IV	24/25 V	20/21 VII	Razem Total
Imagines Adults	180	22	30	89	10	8	—	7	4	350
Nimfy Nymphs	10	6	5	47	—	—	—	—	—	68
Imagines i nimfy Adults and nymphs	190	28	35	136	10	8	—	7	4	418
Gatunki Species	6	7	9	15	4	3	—	5	2	22
Temp. wody °C Water temp. °C	10,2	15,9	20,4	20,8	19,2	11,2	7,4	19,8	20,1	
pH wody pH of water	6,9	7,2	5,3	7,6	6,2	6,2	6,4	6,0	5,9	

b — na głębokości 3 m (*Myriophyllum*)
b — at the depth of 3 m (*Myriophyllum*)

Daty połowów Dates of fishing	5/6 V	21/22 V	12/13 VI	7/8 VII	25/26 VIII	28/29 IX	22/23 II	15/16 III	19/20 IV	24/25 V	20/21 VII	Razem Total
Imagines Adults	58	641	37	332	40	289	1	4	54	1068	149	2673
Nimfy Nymphs	32	49	5	67	23	28	—	—	—	2	23	229
Imagines i nimfy Adults and nymphs	90	690	42	399	63	317	1	4	54	1070	172	2902
Gatunki Species	7	23	9	18	13	12	1	2	6	24	11	34
Temp. wody °C Water temp. °C	9,8	15,5	19,5	21,0	18,7	11,0	2,0	1,4	7,0	19,5	20,1	
pH wody pH of water	6,9	7,2	5,4	7,3	6,2	6,3	—	—	6,4	6,0	5,8	

Ciąg dalszy tab. 2

c — na głębokości 5 m (*Chara*)
c — at the depth of 5 m (*Chara*)

Daty połowów Dates of fishing	5/6 V	21/22 V	12/13 VI	7/8 VII	25/26 VIII	28/29 IX	22/23 II	15/16 III	19/20 IV	24/25 V	20/21 VII	Razem Total
Imagines Adults	25	207	296	20	17	20	—	6	153	23	25	792
Nimfy Nymphs	29	16	7	29	4	27	—	—	4	—	—	116
Imagines i nimfy Adults and nymphs	54	223	303	49	21	47	—	6	157	23	25	908
Gatunki Species	4	14	18	9	5	7	—	2	13	4	5	28
Temp. wody °C Water temp. °C	9,6	14,9	19,4	18,6	18,3	11,1	2,0	1,4	7,0	14,9	20,4	
pH wody pH of water	7,1	7,1	5,5	7,4	6,5	6,3	—	—	6,3	6,9	5,8	

B. versicolor (D_4 — 21,8%), *U. minor* (D_3 — 11,8%) oraz *L. undulata* (D_2 —9,5%). Krzywa liczebności nimf w jeziorze miała dość wyrównany przebieg z zaznaczającym się jednym szczytem letnim (VII).

Dane z literatury (1, 8, 12—17, 21, 23) i wyniki badań w jeziorze Piaseczno wskazują na to, że sezonowe zmiany liczebności gatunków dominujących w różnych jeziorach przebiegają nieco odmiennie, a wpływ na to mają warunki środowiskowe oraz typ limnologiczny jeziora.

B. LITORAL W PROFILU

1. Głębokość 1 m

Liczebność wodopójek na dnie piaszczystym bez roślin była najniższa (418 osobn. z 22 gat.) ze wszystkich stanowisk profilu litoralu. Wpłynęła na to niewątpliwie zmienny i niezbyt korzystny dla tych organizmów charakter tego środowiska (silne falowanie, ciągłe zmiany temperatury wody, brak roślin). Eudominantem była tu *Unionicola crassipes* (D_4 — 30,61%, w_4 — 10,18%), dominantem *Limnesia undulata* (D_3 — 18,1%, w_4 — 12,05%). Dość duże znaczenie ekologiczne (w — 2,84—4,88%) na tym stanowisku miały także: *Brachypoda versicolor*, *Forelia liliacea*, *F. variegator* i *Limnesia maculata* (tab. 3). Małe zróżnicowanie i zmienność tego siedliska wpłynęły na strukturę zgrupowania wodopójek, która była bardzo nietrwała.

2. Głębokość 3 m

Liczba gatunków i liczebność osobników na dnie piaszczystym porośniętym przez *Myriophyllum* i *Potamogeton* była najwyższa ze wszystkich stanowisk profilu litoralnego (2902 osob. i 34 gat.). Gatunkami o najwyższych wskaźnikach D , C i w były tu: *Unionicola crassipes* (eudominant) oraz *Limnesia undulata*, *Hydrochoreutes krameri* i *Piona paucipora* (dominanty). *Piona paucipora* jest gatunkiem charakterystycznym dla sublitoralnego (17, 8) i jej wysoka dominacja na tym stanowisku (3 m) wynikała z rozmnażania się w litoralu (348 ♀♀ z jajami i 113 ♂♂ w 1 pułapce świetlnej). Do subdominantów na tej głębokości zaliczono: *Unionicola minor*, *Brachypoda versicolor* i *Frontipoda musculus* (tab. 3). Gatunki te wykazywały również wysoki wskaźnik stałości (C_3 — 63,6—72,2%) oraz znaczenia ekologicznego (w_3 — 2,61—3,93%).

3. Głębokość 5 m

Na dnie piaszczysto-mulistym porośniętym przez *Chara fragilis* i *Elodea canadensis* złowiono 908 osobników z 28 gatunków. Podobnie jak i na stanowiskach poprzednich (głęb. 1 i 3 m) również i tu eudominantem była *Unionicola crassipes* (D_4 — 21,9%, w_4 — 13,35%). Gatunkami dominującymi były: *Piona paucipora* (D_3 — 16,0%, w_4 — 10,17%), *Limnesia undulata* (D_3 — 12,1%, w_3 — 9,89%) i *Unionicola minor* (D_3 — 12,1%, w_3 — 6,59%), subdominantami: *Frontipoda musculus* i *Piona sp. nymphae*. W kwietniu, maju i czerwcu łowiono licznie (146 osobn.) na tym stanowisku *Piona paucipora* — gatunek charakterystyczny dla sublitoralnego oraz *Arrenurus nobilis* (4 osobn.) — również charakterystyczny dla tej strefy.

C. LITORAL (STANOWISKA DODATKOWE)

1. Głębokość 0,5—1 m oraz 0,5—2 m

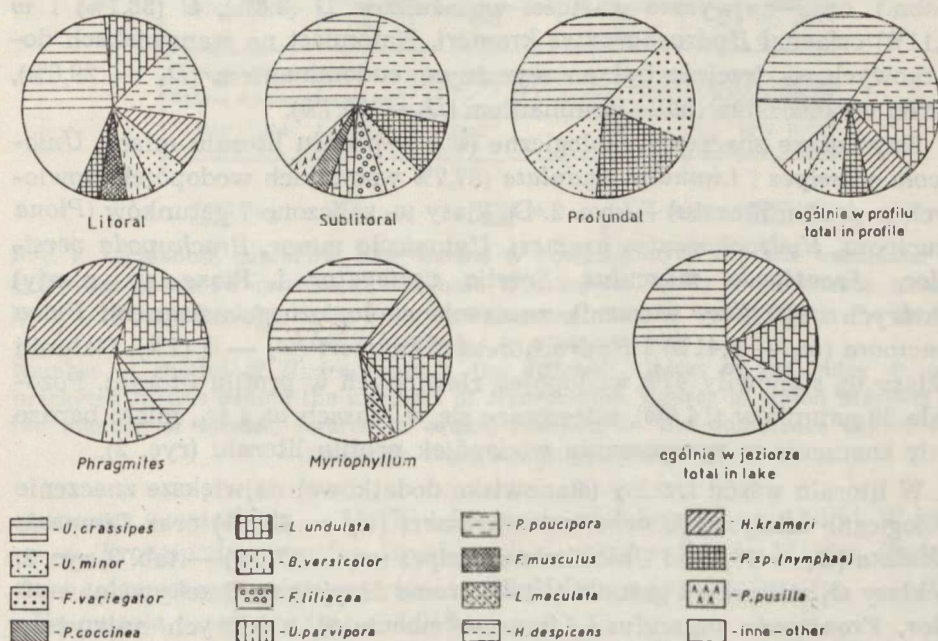
Te dwa stanowiska: *Phragmites* oraz *Myriophyllum*, znajdujące się w zatokach jeziora poza badanym profilem, uwzględniono w analizie ilościowej tylko porównawczo z powodu pobrania zaledwie 10 prób pułapkowych (V, VI, VIII, IX). Pomimo to wśród trzciny złowiono aż 4151 osobn. należących do 41 gat., natomiast wśród wywłócznika — 2952 osobn. z 54 gatunków. Duże bogactwo ilościowe i gatunkowe wodopójek, stwierdzone wśród trzciny i wywłócznika, wynikało zapewne z korzystnych warunków abiotycznych i biotycznych istniejących na tych stanowiskach (zatoki jeziora). Do eudominantów zaliczono: *Unionicola crassipes* (wywłócznik), *Hydrochoreutes krameri* (trzcina), do dominantów: *Limnesia undulata* (trzcina,

wywłócznik), *Unionicola crassipes* (trzcina) i *Hydrochoreutes krameri* (wywłócznik). Subdominantami były: *Hydrodroma despiciens* i *Brachypoda versicolor* (trzcina) oraz *Limnesia maculata* i *Unionicola parvipora* (wywłócznik) — tab. 3.

D. LITORAL (OGÓLNIIE)

W profilu horyzontalnym litoralalu przy pomocy pułapek świetlnych złowiono 4228 osobn., należących do 38 gat., z czego na stanowisko na głęb. 1 m przypadało 22 gat., na 3 m — 34 gat., na 5 m — 28 gat.

Gatunkiem o najwyższym wskaźniku dominacji ($D = 17,0-36,9\%$), we wszystkich stanowiskach i strefach (litoral, sublitoral i profundal) jeziora Piaseczno była *Unionicola crassipes*. Prawdopodobnie wynikało to z faktu, że jest to forma planktonowa (23), o dużych możliwościach ruchowych i znacznych właściwościach przystosowawczych do występowania w różnych strefach zbiornika. Jednakże na głęb. 3 m gatunek osiągnął zarówno najwyższą liczebność, jak też i wysokie wartości wskaźników D , C , w (tab. 3). Zapewne także typ troficzny jeziora Piaseczno (b-mezotroficzne) wpłynął na dużą liczebność *Unionicola crassipes*, gdyż podobnie wysoką



Ryc. 1. Dominacja indywidualna (D) gatunków w badanych zgrupowaniach *Hydracarina*

Individual dominance (D) of the species in the investigated groups of *Hydracarina*

liczebność tego gatunku notowano w mezotroficznym jeziorze Bialskim k. Sosnowicy (8). Tak licznego występowania tego gatunku nie stwierdzono w jeziorach typu eutroficznego i dystroficznego na Pojezierzu Łęczyńsko-Włodawskim (materiały nie publikowane).

Dominantami w litoralu były: *Limnesia undulata* (D_3 — 13,9%, w_4 — 10,75%) oraz *Piona paucipora* (D_3 — 15,3%, w_3 — 6,4%). *Limnesia undulata* wykazała szczególną predyspozycję (C_4 — 81,8%, w_3 — 6,41%) do występowania na głęb. 3 m oraz wśród trzciny i wywłócznika na stanowiskach dodatkowych (w_4 — 12,1—18,1%). Gatunek ten według Pieczyńskiego (17) ma szczególne znaczenie, gdyż „łączy” różne grupy wodopójek w odmiennych niszach: na dnie i wśród roślin. *Piona paucipora* poza masowym pojawem wiosennym (rozmnażanie) na głęb. 3 m (profil) miała wyraźną inklinację do głębszego litoralu (5 m), przechodzącego w sublitoral (tab. 3). Osiągnęła ona na tym stanowisku bardzo wysoki wskaźnik znaczenia ekologicznego (w_4).

Do gatunków subdominujących w litoralu (wymienione w kolejności malejących wskaźników D i w) zaliczono: *Hydrochoreutes krameri* (3 m i trzcina), *Unionicola minor* (3 i 5 m), *Brachypoda versicolor* (3 m i trzcina), *Frontipoda musculus* (3 m i trzcina) oraz *Piona* sp. nimfy (3 i 5 m). Z gatunków subdominujących w profilu litoralu najwyższą liczebność (376 osobn.) oraz najwyższe wartości wskaźników D (8,8%), C (58,1%) i w (5,11%) osiągnął *Hydrochoreutes krameri*. Natomiast na stanowiskach dodatkowych: w trzcinie był on wyraźnym eudominantem (D_4 — 29,6%), wśród wywłócznika zaś — dominantem (D_3 — 15,7%).

Największe znaczenie ekologiczne (w_4) w profilu litoralu miały: *Unionicola crassipes* i *Limnesia undulata* (37,7% wszystkich wodopójek złowionych w profilu litoralu) — ryc. 2. Do klasy w_3 zaliczono 7 gatunków (*Piona paucipora*, *Hydrochoreutes krameri*, *Unionicola minor*, *Brachypoda versicolor*, *Frontipoda musculus*, *Forelia variegator* i *Piona* sp. nimfy) z których najwyższy wskaźnik znaczenia ekologicznego osiągnęły: *Piona paucipora* (w_3 — 6,41%) i *Hydrochoreutes krameri* (w_3 — 5,11%). Gatunki z klasy w_3 stanowiły 47% wodopójek złowionych w profilu litoralu. Pozostałe 29 gatunków (14,6%), mieszczące się w klasach w_2 i w_1 , miało bardzo małe znaczenie w zgrupowaniu wodopójek profilu litoralu (ryc. 2).

W litoralu wśród trzciny (stanowisko dodatkowe) największe znaczenie ekologiczne miały: *Hydrochoreutes krameri* (w_5 — 29,6%) oraz *Limnesia undulata* (w_4 — 18,1%) i *Unionicola crassipes* (w_4 — 17,0%) — tab. 3, ryc. 2. Do klasy w_3 zaliczono 4 gatunki (*Hydrodroma despiciens*, *Brachypoda versicolor*, *Frontipoda musculus* i *Limnesia maculata*), z których najwyższy wskaźnik w osiągnęły: *H. despiciens* (6,7%) i *B. versicolor* (5,8%).

Wśród wywłócznika (litoral — stanowisko dodatkowe) najwyższą wartość wskaźnika w miały: *Unionicola crassipes* (w_5 — 29,4%) oraz *Hydro-*

Profil Profile	Liczebność Dominacja Number Domination %	Liczebność gatunków w określonych klasach wskaznika „w” (%) Number of species in certain classes of „w” (%) coefficient								
		10	20	30	40	50	60	70	80	90 %
Litoral	4228 [93,2] (38)	[Pattern: diagonal lines from top-left to bottom-right]								
		1596 (2)			1990 (7)			283 359 (3) (26)		
Sublitoral	172 [3,8] (16)	[Pattern: diagonal lines from top-left to bottom-right]								
		51 (1)		87 (5)			31 3 (7) (3)			
Profundal	138 [3,0] (8)	[Pattern: diagonal lines from top-left to bottom-right]								
		51 (1)		74 (3)			6 7 (1) 3			
Ogólnie w profilu Total in profile	4538 [100] [39,0] (39)	[Pattern: diagonal lines from top-left to bottom-right]								
		1107 (1)			2411 (6)			636 355 (5) (27)		

Litoral (stanowiska dodat- kowe) (additional stands)	Liczebność Dominacja Number Domination %	Liczebność gatunków w określonych klasach wskaznika „w” (%) Number of species in certain classes of „w” (%) coefficient								
		10	20	30	40	50	60	70	80	90 %
<i>Phragmites</i>	4151 [35,6] (41)	[Pattern: diagonal lines from top-left to bottom-right]								
		1231 (1)		1461 (2)			774 (4)		201 484 (7) (27)	
<i>Myriophyllum</i>	2952 [25,4] (54)	[Pattern: diagonal lines from top-left to bottom-right]								
		1043 (1)		850 (2)			549 (6)		102 408 (5) (40)	
Ogólnie w jeziorze Total in lake	11641 [100] (60)	[Pattern: diagonal lines from top-left to bottom-right]								
		2856 (1)			5513 (5)			2014 1258 (8) (46)		

-w₅
 -w₄
 -w₃
 -w₂
 -w₁

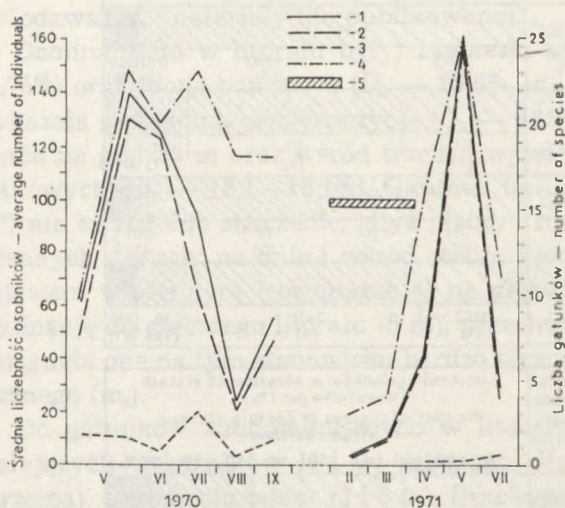
Ryc. 2. Liczebność gatunków *Hydracarina* w poszczególnych klasach wskaźnika w , cyfry bez nawiasów oznaczają liczebność *Hydracarina*, cyfry w nawiasach okrągłych — liczbę gatunków, cyfry w nawiasach kwadratowych — dominację (%) gatunków w strefach i na stanowiskach

Number of species of *Hydracarina* in the different classes of the index w , unbracketed figures denote the numbers of *Hydracarina*, figures in round brackets — the number of species, figures in square brackets — the dominance (%) of the species in zones and in positions

choreutes krameri (w_4 — 15,7%) i *Limnesia undulata* (w_4 — 13,1%). W klasie w_3 (*Frontipoda musculus*, *Brachypoda versicolor*, *Forelia liliacea*, *Hydrodroma despiciens*) należy wyróżnić udział: *Limnesia maculata* (w_3 — 4,5%) i *Unionicola parvipora* (w_3 — 3,94%).

Porównując występowanie wodopójek w litoralu, można stwierdzić znaczne zróżnicowanie gatunkowe i ilościowe. Daje się to zauważyć szczególnie na stanowiskach wyraźnie różniących się między sobą, np. litoral

piaszczysty bez roślin (głęb. 1 m), wywłócznik w zatoce (głęb. 0,5 — 2 m), łąka podwodna z *Chara fragilis* (głęb. 5 m) — tab. 1—3.



Ryc. 3. Sezonowe zmiany liczebności *Hydracarina* w jeziorze Piaseczno, 1 — imagines i nimfy, 2 — imagines, 3 — nimfy, 4 — gatunki ogółem, 5 — pokrywa lodowa
Seasonal changes in the numbers of *Hydracarina* in the Piaseczno lake, 1 — adults and nymphs, 2 — adults, 3 — nymphs, 4 — total number of species, 5 — ice cover

Przebieg sezonowych zmian liczby gatunków w litoralu wskazuje na występowanie 2 szczytów: wiosennego (koniec maja) i letniego (lipiec) oraz na stopniowy spadek liczby gatunków w pozostałych miesiącach. Najmniejszy spadek notowano w czerwcu, najwyższy w okresie jesienno-zimowym (ryc. 4).

W przebiegu zmian liczebności wodopójek w litoralu notowano 3 szczyty: największy — wiosenny (V), mniejszy — letni (VII) i najmniejszy — jesienny (IX). Szczyt wiosenny związany jest z rozwojem generacji, która przezimowała w stadium imagines lub nimf. Generacja ta osiąga wiosną dojrzałość płciową i zwykle ginie po złożeniu jaj. Z jaj rozwijają się larwy, które u wielu gatunków wodopójek pasożytują na owadach wodnych (muchówki, pluskwiaki, chrząszcze, ważki), małżach lub gąbkach (3,20). Następnie z larw powstają wolno żyjące nimfy, które zimują albo dają następną generację imagines w końcu lata lub rzadko w jesieni (15, 21, 22). Liczebność nimf w litoralu w ciągu sezonu wegetacyjnego była dość wyrównana, z jednym szczytem w lipcu (ryc. 4). Podobny sezonowy przebieg zmian liczebności wodopójek notowano w jeziorze Czarnym Sosnowickim (8).

Rozpatrując sezonową dynamikę zmian liczebności wodopójek w poszczególnych stanowiskach litoralu, należy stwierdzić, że na głęb. 3 m notowano w końcu maja 1971 r. największą liczbę gatunków (24) i liczebność osobników (1070). Znaczny udział w tej wysokiej liczebności miały: *Piona paucipora* (461 imag.), *Unionicola crassipes* (181 imag.) oraz *Limne-*

sia undulata (146 imag.). Szczegółowe dane sezonowych zmian liczebności wodopójek w poszczególnych stanowiskach profilu litoralu zestawiono w tab. 2.

E. SUBLITORAL

Ponieważ sublitoral i profundal są strefami słabo poznanymi pod względem zasiedlenia ich przez wodopójki, celowe będzie bardziej dokładne omówienie tego zagadnienia. Łącznie złowiono w sublitoralu 172 osobniki (155 imag. i 17 nimf) należące do 16 gatunków (tab. 1 i 3). Pomimo znacznego w porównaniu z litoralem ubóstwa gatunkowego i ilościowego wodopójek sublitoralu, niektóre gatunki łowiono tu dość licznie. Należały do nich: *Unionicola crassipes* (III — 9 ♀♀ 1 ♂, V — 11 ♀♀ i VIII — 12 ♀♀ 5 ♂♂), *Piona paucipora* (VII — 4 ♀♀, VIII — 33 ♀♀ 7 ♂♂, IX — 1 ♂) i *Forelia liliacea* (III, IV i VIII — pojedyncze osobniki). Złowiono ponadto pojedyncze osobniki innych gatunków: *Unionicola minor*, *Mideopsis orbicularis*, *Forelia variegator*, *Brachypoda versicolor*, *Arrenurus crassicaudatus* — głównie wiosną (V) i jesienią (IX). Świadczy to prawdopodobnie o sezonowych migracjach wodopójek lub też o ich stałym, chociaż nielicznym, występowaniu w tej strefie, jak np.: *Limnesia undulata* (V, VII, VIII) lub *Piona coccinea* (VII, VIII).

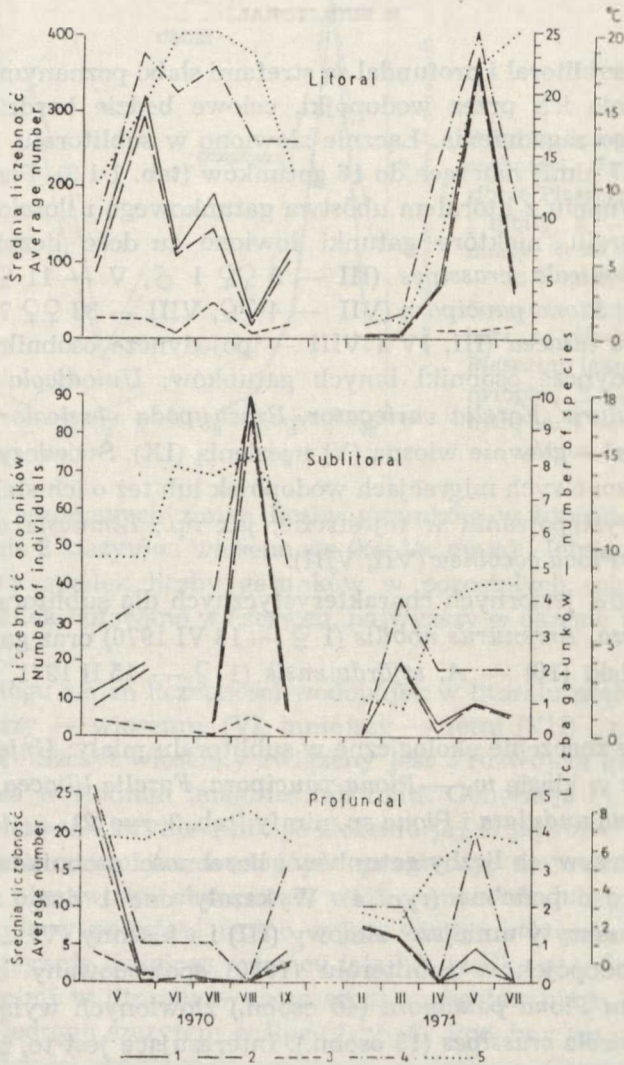
Do gatunków jeziornych charakterystycznych dla sublitoralu należały: *Piona paucipora*, *Arrenurus nobilis* (1 ♀ — 13 VI 1970) oraz gatunek nowy dla fauny Polski (10) — *A. stjördalensis* (1 ♀ — 15 II 1971, 1 ♀ 1 ♂ — 2 VI 1975).

Największe znaczenie ekologiczne w sublitoralu miały: *Unionicola crassipes* (w_4) oraz w klasie w_3 — *Piona paucipora*, *Forelia liliacea*, *Unionicola minor*, *Limnesia undulata* i *Piona* sp. nimfy (tab. 3, ryc. 2).

Przebiegi krzywych liczby gatunków i liczebności osobników w sublitoralu były bardzo podobne (ryc. 4). Wykazały one 1 duży szczyt letni (VIII 1970) i 2 szczyty mniejsze: zimowy (III) i wiosenny (V). Letni wzrost liczebności wodopójek w sublitoralu (1970) spowodowany był głównie występowaniem *Piona paucipora* (40 osobn.) złowionych wyłącznie w tej strefie i *Unionicola crassipes* (15 osobn.). Interesujące jest to, że w okresie letniego (VIII 1970) wzrostu liczebności wodopójek w sublitoralu, w litoralu w tym czasie występował ich wyraźny spadek (ryc. 4).

Porównując występowanie wodopójek w sublitoralach b-mezotroficznego jeziora Piaseczno i odległego o ok. 20 km eutroficznego jeziora Czarnego Sosnowickiego (8), można dostrzec zarówno pewne podobieństwa w składzie gatunkowym (*Piona paucipora*, *Unionicola crassipes*, *Forelia lilia-*

cea, *F. variegator*, *Mideopsis orbicularis*, *Arrenurus nobilis*), jak też i różnice, np. brak w jeziorze Piaseczno *Unionicola aculeata* — gatunku licznego w litoralu i sublitoralu jeziora Czarne Sosnowickiego.



Ryc. 4. Sezonowe zmiany liczebności *Hydracarina* w litoralu, sublitoralu i profundalu jeziora Piaseczno, objaśnienia 1—4 patrz ryc. 3, 5 — temperatura wody przy dnie

Seasonal changes in the numbers of *Hydracarina* in the littoral, sublittoral and profundal in the Piaseczno lake, see Fig. 3, 1—4, 5 — water temperature at the bottom

F. PROFUNDAL

Ze względu na podobny charakter stanowisk w tej strefie (głęb. 18, 26 i 36 m) oraz na istniejące w niej wielkie ubóstwo gatunkowe i ilościowe wodopójek, stanowiska te rozpatruję łącznie. Ogółem złowiono tu 138 osobn. (111 imag. i 27 nimf) należących do 8 gat. (tab. 1 i 3). Dość licznie w tej strefie jeziora występowały: *Unionicola crassipes* (51 osobn.), *U. minor* (20 osobn.), *Forelia variegator* (27 osobn.) i *Piona* sp. nimfy (27 osobn.) — tab. 3. Ponadto łowiono tu pojedyncze osobniki: *Limnesia undulata*, *Hygrobates longipalpis*, *Piona paucipora* i *Forelia liliacea*. *Unionicola crassipes* występowała w profundalu pojedynczo w ciągu całego roku, najliczniej jednak w zimie (II, III 1971 — 7 osobn.) i wiosną (V 1970 — 31 osobn.). *Unionicola minor* łowiono tylko w zimie (II, III 1971 — 20 osobn.).

Krzywa liczby gatunków w profundalu wykazała 2 szczyty: wiosenny (V) i jesienny (IX), a w pozostałych miesiącach wahała się w granicach 0—2 gat. (ryc. 4). Podobny przebieg miały sezonowe zmiany liczebności wodopójek w tej strefie. W maju 1970 i 1971 r. łowiono gatunki, których liczebność wahała się w granicach 2—31 osobników. Były to: *Unionicola crassipes*, *Forelia variegator*, *Hygrobates longipalpis*, *Limnesia undulata*, *Piona paucipora* i *Piona* sp. nimfy. W zimie (II, III 1971) złowiono pod lodem 20 osobn. *Unionicola minor* i 7 osobn. *U. crassipes*. Dane powyższe prawdopodobnie wskazują na zimowanie niektórych gatunków wodopójek w profundalu i na ich sezonowe migracje (8, 17, 21, 25).

SEZONOWE ZMIANY LICZEBNOŚCI GATUNKÓW
DOMINUJĄCYCH (D_4 , D_8 , D_2)

Chociaż dość rzadko (jeden raz w miesiącu) pobierane w jeziorze próby oraz specyficzna metoda badań (pułapki świetlne) utrudniają dokładniejsze przedstawienie sezonowego przebiegu liczebności gatunków, to jednak, prowadzone tą samą metodą, wcześniejsze badania wodopójek jeziornych (16, 8, 9) wskazują na jej przydatność i dają wyniki porównywalne.

Uwzględniając sezonowe zmiany liczebności gatunków dominujących można wydzielić wśród nich dwie grupy (ryc. 5):

1. Gatunki o jednym szczycie największej liczebności, występującym głównie wiosną: *Frontipoda musculus* (VI), *Forelia variegator* (V), *F. liliacea* (VI, VII).

2. Gatunki o dwu lub trzech szczytach maksymalnej liczebności, występujących wiosną i latem oraz rzadziej jesienią i zimą: *Hydrochoreutes krameri* (V i VII), *Piona paucipora* (IV, V, VI — litoral i VIII — sublitoral), *Brachypoda versicolor* (VII i IX), *Unionicola crassipes* (V, VII, IX), *U. minor* (IV, V, IX — litoral oraz II, III — sublitoral i profundal).

Znacznie trudniejsze jest przedstawienie sezonowych zmian stosunków ilościowych samic, samców i nimf ze względu na zbyt rzadkie pobieranie prób oraz na różnice reakcji na światło, występujące szczególnie u nimf. Pozytywna reakcja nimf na światło sztuczne jest na ogół mała (9) z powodu słabiej przypuszczalnie, aniżeli u imagines, rozwiniętych oczu. Pewnym wyjątkiem były nimfy *Unionicola carssipes*, *Brachypoda versicolor*, *Hydrochoreutes krameri* i *Piona* sp., których reakcja na światło była dość znaczna. Stosunki ilościowe płci u wodopójek występujących w jeziorze Piaseczno miały trochę inny układ niż w jeziorze Mikłajskim (15), gdzie początkowo przeważały ♀♀ z jajami, po nich pojawiały się liczne nimfy, następnie znów imagines, wśród których ♂♂ były liczniejsze bądź równie liczne jak ♀♀. W jeziorze Piaseczno notowano przewagę ♀♀ nad ♂♂ w ciągu całego prawie roku. Przewaga ta była dość często wyraźna w okresach maksimum liczebności poszczególnych gatunków, zaś w okresach jej spadku zwykle następowało wyrównanie ilościowe ♀♀ i ♂♂ bądź też zaznaczała się czasem niewielka przewaga ♂♂. Podobnie wysoką przewagę ♀♀ u niektórych gatunków wodopójek stwierdzili również R a m a z z o t t i (19) w jeziorze Maggiore i V i e t s (24) w jeziorach północnoniemieckich i na Pojezierzu Pomorskim. Nimfy w jeziorze Piaseczno łowiono głównie w lecie (VII, VIII), z wyjątkiem nimf *Hydrochoreutes krameri*, które licznie pojawiły się na początku maja i we wrześniu. Prawdopodobnie specyficzna metoda badań (pułapki świetlne) zniekształciła w pewnym stopniu obraz stosunków ilościowych ♀♀, ♂♂ i nimf wodopójek.

GATUNKI EUDOMINUJĄCE

Wyraźnym eudominantem (D_4 — 21,0—36,9%) na wszystkich stanowiskach profilu jeziora oraz wśród wywólcznika (stanowisko dodatkowe) była *Unionicola crassipes*. Jakkolwiek według Pieczyńskiego (12) gatunek ten, jako planktonowy, nie jest „równocennym” komponentem zgrupowań wodopójek, to jednak nie sposób pominąć go przy rozpatrywaniu ilościowego występowania wodopójek w jeziorze.

W okresie badań rozwój populacji *Unionicola crassipes* był bardzo zmienny. W profilu litoralu (1970 r.) występowały trzy szczyty liczebności: największy — wiosenny (V) i dwa mniejsze — letni (VII) i jesienny (IX) — ryc. 5. W r. 1971 nie pobierano prób pułapkowych w ciągu całego sezonu wegetacyjnego, dlatego też w rozwoju populacji tego gatunku w litoralu notowano tylko jeden szczyt wiosenny. W sublitoralu gatunek ten łowiono nielicznie, głównie wiosną (III, V), z niewielkim wzrostem liczebności w sierpniu 1970 r. W profundalu *Unionicola crassipes* występowała nielicznie w ciągu całego roku ze znacznym wzrostem liczebności na początku maja 1970 r.

Stosunki ilościowe płci w ciągu roku wykazały znaczną przewagę ♀♀ nad ♂♂ (szczególnie wyraźną wiosną), z wyjątkiem września, kiedy to ♂♂ łowiono trzykrotnie więcej aniżeli ♀♀ (ryc. 5). Maksimum występowania nimf w litoralu stwierdzono w maju i lipcu.

GATUNKI DOMINUJĄCE

Do gatunków dominujących w profilu przydennym jeziora i na stanowiskach dodatkowych należały: *Hydrochoreutes krameri* (D — 8,3—29,6%) i *Limnesia undulata* (D_3 — 13,2—18,1%), natomiast tylko w profilu przydennym jeziora dominowały: *Piona paucipora* (D_3 — 15,3%) i *Limnesia undulata* (D_3 — 13,2%) — ryc. 1.

Rozwój populacji *Hydrochoreutes krameri* w profilu litoralu wykazał dwa szczyty: wiosenny (V) i letni (VII) — ryc. 5. W czerwcu i sierpniu wystąpił gwałtowny spadek liczebności tego gatunku. Na początku maja 1970 r. łowiono licznie tylko nimfy, w końcu maja ♀♀ nieznacznie przeważały nad ♂♂, w czerwcu stwierdzono nieliczne ♀♀ i ♂♂, w lipcu ponownie ♀♀ przeważały nad ♂♂, a także notowano liczne nimfy. W sierpniu i wrześniu łowiono nieliczne nimfy i ♂♂.

W rozwoju populacji *Limnesia undulata* w profilu litoralu występowały trzy szczyty: wiosenny (początek maja), letni (VII) i jesienny (IX) — ryc. 5. W sublitoralu łowiono pojedyncze osobniki tego gatunku od maja do sierpnia. W r. 1970 ♀♀ wyraźnie przeważały nad ♂♂ — tylko w końcu maja i w czerwcu — w pozostałych miesiącach liczebność ♀♀ i ♂♂ była prawie wyrównana. W trzech połowach z r. 1971 ♀♀ znacznie przeważały nad ♂♂. W analizie ilościowej materiału nimf nie uwzględniono.

GATUNKI SUBDOMINUJĄCE

Piona paucipora była subdominantem w jeziorze (D_2 — 6,4%) i dominantem w profilu jeziora (D_3 — 15,3%). Jest to gatunek charakterystyczny dla sublitoralu i profudalu (8, 17). Bardzo licznie (przewaga ♀♀ z jajami nad ♂♂) łowiono go wiosną 1971 r. (IV, V, VI) w litoralu, co związane było prawdopodobnie z jego rozmnażaniem w tej strefie. Natomiast w lecie (VIII 1970 r.) *Piona paucipora* występowała licznie w sublitoralu (ryc. 5). W r. 1970 notowano jeden wiosenny szczyt największej liczebności w litoralu oraz jeden szczyt letni w sublitoralu.

Drugim subdominantem w jeziorze (D_2 — 4,6%) i w profilu litoralu (D_2 — 4,9%) była *Brachypoda versicolor*. W sezonowym rozwoju populacji tego gatunku wystąpiły dwa szczyty: letni (VII) i jesienny (IX) — ryc. 5. Na wiosnę i na początku lata ♀♀ przeważały nad ♂♂, w sierpniu noto-

wano równowagę ilościową płci, a we wrześniu wyraźną przewagę ♂♂. Nimfy łowiono od lipca do września.

W rozwoju populacji *Unionicola minor* w profilu litoralu wystąpiły dwa maksima: wiosenne (IV, V) i jesienne (IX) oraz jedno minimum letnie (VII, VIII) — ryc. 5). W sublitoralu i profundalu notowano wzrost liczebności tego gatunku w zimie (II, III). Przez cały okres badań obserwowano przewagę ♀♀ nad ♂♂, z wyjątkiem sierpnia 1970 r. (równowaga ilościowa płci) i września (przewaga ♂♂ nad ♀♀).

Rozwój populacji *Frontipoda musculus* w profilu litoralu wykazywał tylko jeden szczyt wiosenny (V, VI). W maju 1970 r. ♀♀ wyraźnie przeważały nad ♂♂, w czerwcu ♂♂, w lipcu ponownie ♀♀ nad ♂♂ (ryc. 5). Nimfy łowiono w lipcu.

W rozwoju populacji *Forelia liliacea* w litoralu i sublitoralu wystąpił tylko jeden szczyt wiosenno-letni (V—VII) — ryc. 5. Wyraźną przewagę ♀♀ nad ♂♂ notowano od maja do lipca. W okresie spadku liczebności populacji (VIII, IX) obserwowano równowagę ilościową płci.

Spośród czynników biotycznych ważnym elementem wywierającym duży wpływ na występowanie i liczebność wodopójek jest zooplankton i larwy *Diptera* jako pokarm (3) oraz wodne muchówki, pluskwiaki, chrząszcze i ważki, na których wiele gatunków wodopójek przechodzi pewien etap swego rozwoju — pasożytujące larwy (20).

Z badań w jeziorze Piaseczno (7) wynika, że najwyższą liczebność *Rotatoria* i *Cladocera* osiągnęły w okresie wiosennym (V, VI), natomiast liczebność *Copepoda* była wysoka w ciągu całego roku. W okresie masowego wiosennego pojawu skorupiaków planktonowych również wodopójki w jeziorze Piaseczno osiągnęły najwyższą liczebność gatunków i osobników.

Ważnym czynnikiem, wpływającym na aktywność, łowność i ilościowy rozwój populacji wodopójek, jest temperatura wody. Z badań P i e c z y ń - s k i e g o (17) wynika, że często wraz ze spadkiem temperatury wody poniżej 14°C w jesieni, zimą i na wiosnę bardzo malała aktywność i łowność wodopójek. Zjawisko to ogólnie zostało potwierdzone również przeze mnie w czasie badań prowadzonych w jeziorach sosnowickich (8) i w jeziorze Piaseczno.

PIŚMIENNICTWO

1. Biesiadka E.: Wodopójki (*Hydracarina*) Wielkopolskiego Parku Narodowego. PTPN, Wyd. Mat.-Przyr. Prace monogr. nad przyrodą WPN pod Poznaniem. 5 (3), 1—102 (1972).
2. Biesiadka E.: Studium morfologiczno-porównawcze krajowych gatunków z podrodziny *Unionicolinae* K o e n i k e (*Hydrachnellae*, *Acari*). Praca doktorska w maszynopiśle, Poznań 1974.

3. Böttger K.: Die Ernährungsweise der Wassermilben (*Hydrachnellae*, *Acari*). Int. Revue ges. Hydrobiol. 55 (6), 895—913 (1970).
4. Dziuba S.: Badania faunistyczno-ekologiczne nad roztoczymi. Część II. Zooecnotyczna charakterystyka zgrupowania roztoczy solniskowych (*Acarina*, *Meso-stigmata*). Toruń 1970.
5. Fijałkowski D.: Szata roślinna jezior Łęczyńsko-Włodawskich i przylegających do nich torfowisk. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska sectio B 14 (3), 131—206 (1959).
6. Kowalczyk C., Kowalik W.: Nowy model planktonowej pułapki świetlnej. Wiad. Ekol. 16 (1), 68—76 (1970).
7. Kowalczyk C., Popiołek B., Radwan S.: Porównanie liczebności i biomasy zooplanktonu w wybranych okresach w trzech jeziorach o różnej trofii. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska sectio C 31, 237—256 (1976).
8. Kowalik W.: Wodopójki (*Hydracarina*) Jezior Sosnowickich na Pojezierzu Łęczyńsko-Włodawskim. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska sectio C 28, 331—351 (1973).
9. Kowalik W.: Badania fototaktyzmu u wodopójek (*Hydracarina*) w warunkach naturalnych. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska sectio C 30, 217—225 (1975).
10. Kowalik W., Biesiadka E.: Nowe i rzadkie w faunie Polski gatunki wodopójek (*Hydracarina*) z terenu Lubelszczyzny. Przegląd Zool. (1978), (w druku).
11. Lundblad O.: Die Hydracarinen Schwedens. III. Ark. Zool. 21 (1—6), 1—833 (1968).
12. Pieczyński E.: Wodopójki (*Hydracarina*) niektórych środowisk litoralnych Jeziora Tajty oraz innych jezior mazurskich. Ekol. Pol. seria A 7 (5), 145—168 (1959).
13. Pieczyński E.: Kształtowanie się zgrupowań wodopójek (*Hydracarina*) w różnych środowiskach jeziora Wilkus. Ekol. Pol. seria A 8 (8), 169—198 (1960).
14. Pieczyński E.: Charakter zasiedlenia strefy litoralnej jeziora Wilkus przez faunę wodopójek (*Hydracarina*). Ekol. Pol. seria B 6 (4), 339—346 (1960).
15. Pieczyński E.: Numbers, Sex Ratio, and Fecundity of Several Species of Water Mites (*Hydracarina*) of Mikołajskie Lake. Ekol. Pol. seria A 9 (13), 219—228 (1961).
16. Pieczyński E.: Notes on the Use of Light Traps for Water Mites (*Hydracarina*). Bull. Acad. Pol. Sci. Cl. II 10 (10), 421—424 (1962).
17. Pieczyński E.: Analysis of Numbers, Activity, and Distribution of Water Mites (*Hydracarina*), and of Some other Aquatic Invertebrates in the Lake Littoral and Sublittoral. Ekol. Pol. seria A 12 (35), 691—735 (1964).
18. Pieczyński E.: The Trap Method for Ecological Studies on Water Mites (*Hydracarina*) in Lakes. Proceedings of the 2nd Intern. Cong. of Acarol. 103—106 Budapest 1967.
19. Ramazotti G.: Gli idracnidi del bacino delle Isole Borromeo Lago Maggiore. Mem. Ist. Ital. Idrobiol. de Marchi. 3, 323—398 (1947).
20. Sparing I.: Die Larven der *Hydrachnellae*, ihre parasitische Entwicklung und ihre Systematik. Parasit. Schrift. 10, 1—169 (1959).
21. Tutaj J.: Wodopójki (*Hydracarina*) najbliższych okolic Poznania ze szczególnym uwzględnieniem jeziora Kierskiego. Prace Kom. mat.-przyr. PTPN, seria B 8 (1), 1—73 (1936).
22. Walter Ch.: Notizen über die Entwicklung torrentikoler Hydracarin. Zool. Anz. 45 (10), 442—456 (1915).

23. W e s e n b e r g - L u n d C.: Contributions to the Knowledge of the Postembryonal Development of the *Hydracarina*. Vidensk. Medd. Dansk. Nat. Foren. **70**, 5—57 (1918).
24. Viets K.: Die Hydracarinен der norddeutschen, besonders der holsteinischen Seen. Arch. Hydrobiol. Suppl. **4**, 71—179 (1924).
25. Viets K.: Quantitative Untersuchungen über die Hydracarinен der norddeutschen Seen. Arch. Hydrobiol. **22**, 1—71 (1930).
26. Viets K.: Die Milben des Süßwassers und des Meeres. Katalog und Nomenklator. **2/3**, 1—870 (1956).

РЕЗЮМЕ

Показано горизонтальное размещение и сезонные изменения в численности *Hydracarina* в б-мезотрофном озере Пясечно. Материал для исследований собирался в течение 1970—1971 гг. при помощи световых ловушек типа Ковальчика и Ковалика (6). Ловушки устанавливались на дне в разных средах 3-х зон озера (литораль, сублитораль и профундаль) в определенное время экспозиции (6 и 9 часов). Всего была поймана 11 641 особь *Hydracarina*, принадлежащая к 60 видам (литораль — 58 видов, сублитораль — 16 видов, профундаль — 8 видов). Обнаружены 2 новых для фауны Польши вида (10): *Arrenurus stjärdalensis* Коен. (сублитораль) и послеледниковый реликт — *A. subarcticus* Lundbl. (литораль).

Похожий видовой состав эвдоминантов (D_1), доминантов (D_2) и субдоминантов (D_3) — рис. 1 отмечался как в придонном профиле озера (глубины: 1 м — песок, 3 м — *Myriophyllum*, 5 м — *Chara*, 10, 18, 26, 36 м), так и на дополнительных местообитаниях в литорале (*Phragmites*, *Myriophyllum*). Однако значительные различия часто наблюдались в величинах коэффициентов доминанции ($D\%$) постоянности появления ($C\%$) и экологического значения ($w\%$) — табл. 3, рис. 2.

Установлена высокая степень доминанции (D_1) и постоянности (C_1) *Unionicola crassipes* во всех зонах и средах озера. Приняв во внимание данные более ранних исследований (8), можно сделать вывод об отчетливом предпочитании мезотрофных озер как этим видом, так и *Hydrochoreutes krameri*.

Структура группировки *Hydracarina* озера Пясечно свидетельствует о том, что наибольшее экологическое значение (w_1 и w_2) имеют здесь *Unionicola crassipes* (эвдоминант), *Hydrochoreutes krameri* и *Limnesia undulata* (доминанты). Второстепенную роль (w_3) в озере играют *Piona paucipora* и *Brachypoda versicolor*. Экологическое значение (4) остальных видов (*Frontipoda musculus*, *Limnesia maculata*, *Unionicola minor*, *Forelia liliacea*, *F. variegator*) относительно небольшое (табл. 3).

Наблюдались сезонные различия в качественном и количественном появлении *Hydracarina* в зонах (литораль, сублитораль и профундаль) и средах озера (табл. 1, 2, 3, рис. 1, 2).

В динамике годового цикла сезонных изменений численности видов, обитающих в озере (рис. 3) и в литорале (рис. 4), наблюдались две вершины численности: весенняя и летняя. В остальное время число видов уменьшалось; наиболее низкий его уровень наблюдалось зимой. Кривая численности имаго и нимф в озере указывает на большой весенний уровень и небольшой осенний (рис. 3).

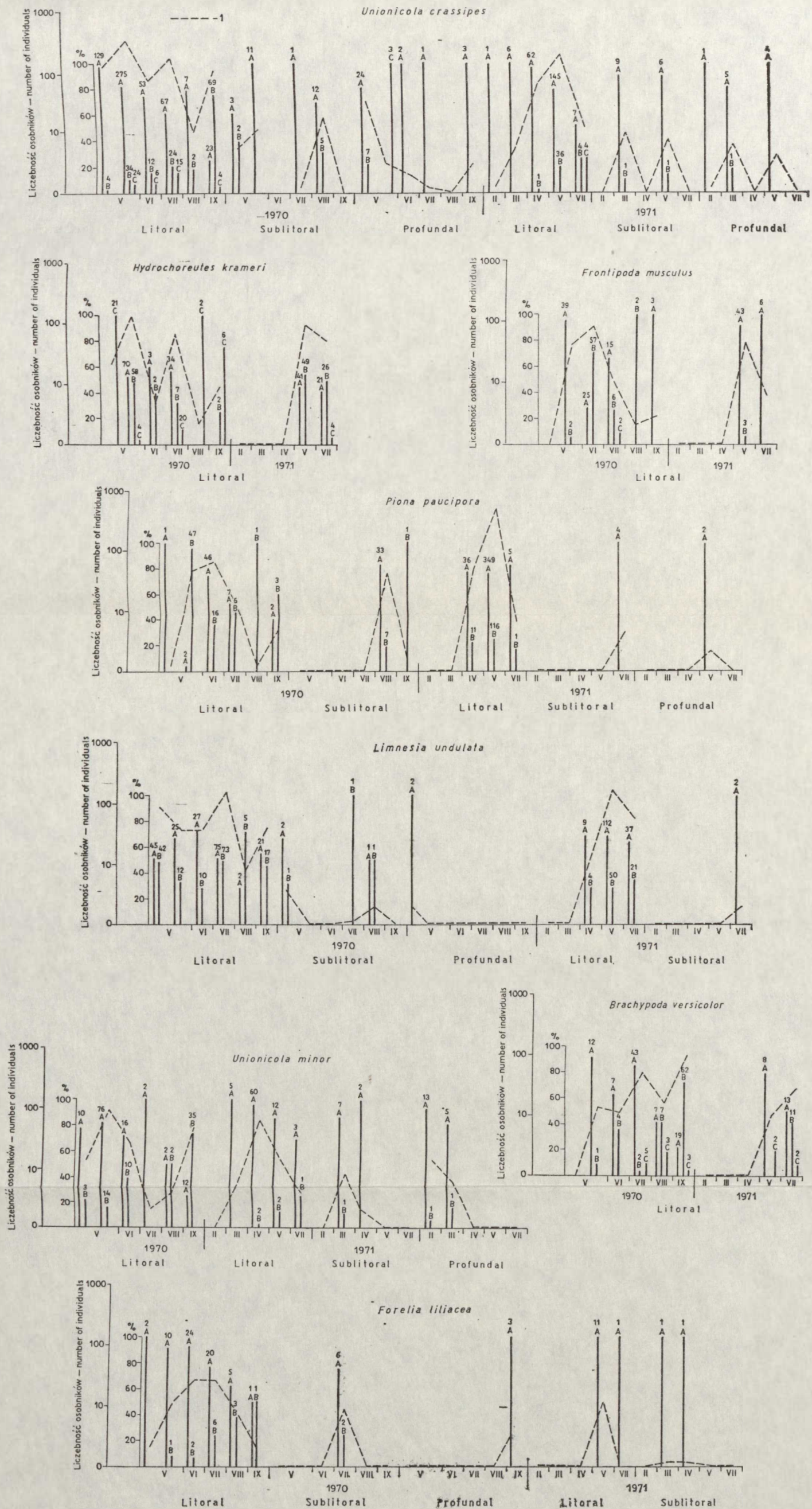
Наибольшая численность *Hydracarina* в литорале была весной (V), меньшая летом (VII) и наименьшая — осенью (IX).

Tab. 3. Struktura ilościowa dominujących gatunków *Hydracarina* (D_4 , D_3 , D_2) na stanowiskach i w różnych strefach jeziora Piaseczno (lata 1970—1971)
Quantitative structure of the dominant species of *Hydracarina* (D_4 , D_3 , D_2) in positions and the different zones of the Piaseczno lake (years 1970—1971)

Strefa jeziora Lake zone	Litoral — profil Littoral — profile												Razem w litoralu — profil Total in the littoral — profile								Sublitoral — profil Sublittoral — profile								Razem w profundalu — profil Total in the profundal — profile								Litoral — stanowiska dodatkowe Littoral — additional station												Razem w jeziorze Total in the lake										
	Piasek — Sand 1 m				<i>Myriophyllum</i> 3 m				<i>Chara</i> 5 m				L				D				C				w				L				D				C				w				L				D				C				w		
Stanowiska, głębokość Station, depth	L	D	C	w	L	D	C	w	L	D	C	w	L	D	C	w	L	D	C	w	L	D	C	w	L	D	C	w	L	D	C	w	L	D	C	w	L	D	C	w	L	D	C	w															
Gatunki D_4 , D_3 , D_2 Species D_4 , D_3 , D_2																																																											
<i>Hydrodroma despiciens</i> (Müll.)	6	1,4	33,3	0,46	7	0,2	18,2	0,04	3	0,3	18,2	0,05	16	0,36	19,4	0,06	—	—	—	—	—	—	—	—	16	0,3	9,5	0,02	279	6,7	100,0	6,7	49	1,6	83,0	1,33	344	2,95	20,5	0,6																			
<i>Frontipoda musculus</i> (Müll.)	3	0,7	22,2	0,15	121	4,1	63,6	2,61	75	8,2	18,2	1,49	199	4,7	35,5	1,66	—	—	—	—	—	—	—	—	199	4,4	17,5	0,77	132	3,1	100,0	3,1	82	2,8	100,0	2,8	413	3,54	28,8	1,02																			
<i>Limnesia maculata</i> (Müll.)	27	6,4	44,4	2,84	49	1,6	63,6	1,02	9	0,9	36,4	0,32	85	2,0	48,4	0,96	—	—	—	—	—	—	—	—	85	1,9	23,8	0,45	119	2,8	75,0	2,1	133	4,5	100,0	4,5	337	2,89	32,9	0,95																			
<i>Limnesia undulata</i> (Müll.)	76	18,1	66,6	12,05	405	13,9	81,8	11,37	110	12,1	81,8	9,89	591	13,9	77,4	10,75	8	4,6	40,0	1,40	2	1,4	4,5	0,06	601	13,2	46,0	6,07	755	18,1	100,0	18,1	388	13,1	100,0	13,1	1744	14,96	53,4	7,99																			
<i>Unionicola crassipes</i> (Müll.)	128	30,6	33,3	10,18	686	23,6	81,8	19,3	191	21,0	63,6	13,35	1005	23,7	64,5	15,28	51	29,8	60,0	17,88	51	36,9	40,9	15,0	1107	24,4	55,5	13,54	706	17,0	100,0	17,0	1043	35,3	83,3	29,4	2856	24,53	60,3	14,79																			
<i>Unionicola minor</i> (Soar)	—	—	—	—	157	5,4	72,7	3,93	110	12,1	54,5	6,59	267	6,3	45,2	2,84	11	6,4	30,0	1,92	20	14,5	13,6	1,95	298	6,6	31,7	2,09	25	0,6	50,0	0,3	26	0,9	16,7	0,15	349	2,99	31,5	0,94																			
<i>Unionicola parvipora</i> Ldbl.	—	—	—	—	4	0,13	9,1	0,01	—	—	—	—	4	0,09	6,4	0,006	—	—	—	—	—	—	—	—	4	0,08	3,2	0,002	18	0,4	25,0	0,1	140	4,7	83,3	3,91	162	1,39	10,9	0,15																			
<i>Hydrochoreutes krameri</i> Piersig	20	4,7	44,4	2,08	335	11,5	72,7	8,36	21	2,3	54,5	1,25	376	8,8	58,1	5,11	1	0,6	10,0	0,06	—	—	—	—	377	8,3	30,2	2,5	1231	29,6	100,0	29,6	462	15,7	100,0	15,7	2070	17,78	39,7	7,06																			
<i>Piona coccinea</i> (Koch)	1	0,2	11,1	0,02	77	2,6	36,4	0,94	33	3,6	54,5	1,96	111	2,6	35,5	0,92	7	4,1	20,0	0,82	—	—	—	—	118	2,6	20,6	0,53	51	1,2	75,0	0,9	22	0,7	33,3	0,23	191	1,63	24,7	0,4																			
<i>Piona paucipora</i> (Thor)	1	0,2	11,1	0,02	502	17,2	45,5	7,81	146	16,0	63,6	10,17	649	15,3	41,9	6,41	41	23,9	30,0	7,17	2	1,4	4,5	0,06	692	15,3	26,9	4,11	34	0,8	75,0	0,6	21	0,7	33,3	0,23	747	6,41	30,1	1,93																			
<i>Piona pusilla</i> (Neum.)	—	—	—	—	2	0,06	18,2	0,01	—	—	—	—	2	0,04	6,4	0,002	7	4,1	20,0	0,82	—	—	—	—	9	0,2	6,3	0,01	9	0,2	50,0	0,1	8	0,3	16,7	0,05	26	0,22	9,6	0,02																			
<i>Piona sp. nymphae</i>	10	2,3	11,1	0,25	100	3,4	45,5	1,54	76	8,3	36,4	3,02	186	4,3	35,5	1,52	17	9,9	30,0	2,97	27	19,5	60,9	7,93	230	5,1	36,5	1,86	7	0,1	25,0	0,02	22	0,7	33,3	0,23	259	2,22	35,6	0,79																			
<i>Forelia liliacea</i> (Müll.)	37	8,8	55,5	4,88	33	1,1	63,6	0,69	17	1,8	18,2	0,33	87	2,0	45,2	0,90	10	5,8	30,0	1,74	3	2,2	9,1	0,2	100	2,2	30,1	0,66	43	1,0	100,0	1,0	63	2,1	83,3	1,75	206	1,78	38,4	0,67																			
<i>Forelia variegator</i> (Koch)	30	7,1	44,4	3,15	42	1,4	63,6	0,89	31	3,4	54,5	1,85	103	2,4	51,6	1,23	4	2,3	10,0	0,23	27	19,5	9,1	1,76	134	2,9	30,1	0,87	21	0,5	50,0	0,25	11	0,4	33,3	0,13	166	1,42	31,5	0,45																			
<i>Brachypoda versicolor</i> (Müll.)	40	9,5	44,4	4,21	165	5,6	63,6	3,56	5	0,5	27,3	0,14	210	4,9	45,2	2,21	3,	1,8	10,0	0,18	—	—	—	—	213	4,7	23,8	1,11	244	5,8	100,0	5,8	82	2,8	100,0	2,8	539	4,63	34,2	1,58																			
osobników D_4 , D_3 , D_2 individuals	358				2371				708				3483				152				125				3717				3215				2166				7958																						
gatunków D_4 , D_3 , D_2 species	7				7				6				8				8				4				8				5				5																										
osobników pozostałych D_1 other individuals	60				531				200				745				20				13				821				936				786				3 685																						
gatunków pozostałych D_1 other species	15				27				22				30				8				4				31				36				49				55																						
wszystkich osobników all individuals	418				2902				908				4228				172				138				4538				4151				2952				11 641																						
wszystkich gatunków all species	22				34				28				38				16				8				39				41				54				60																						
prób samples	9				11				11				31				10				22				63				4				6				73																						

Objaśnienia: D — dominacja (%); D_4 — eudominanty (ponad 20% wszystkich osobników); D_3 — dominanty (10,1—20%); D_2 — subdominanty (4,1—10%); D_1 — gatunki pozostałe (poniżej 4%); L — liczebność osobników; C — stałość występowania (%); w — wskaźnik znaczenia ekologicznego (%);
 $w = \frac{C \cdot D \cdot 100}{10\ 000}$

Explanation: D — dominance (%); D_4 — eudominants (over 20% of all individuals); D_3 — dominants (10.1—20%); D_2 — subdominants (4.1—10%); D_1 — other species (below 4%); L — number of individuals; C — constancy of appearance (%); w — index of ecological importance (%), $w = \frac{C \cdot D \cdot 100}{10\ 000}$



Ryc. 5. Rozwój populacji gatunków dominujących *Hydracarina* (D_4 , D_3 , D_2) w profilu horyzontalnym jeziora Piaseczno; A — ♀♀, B — ♂♂, C — nimfy; 1 — liczebność imagines i nimf; w skali logarytmicznej przedstawiono liczebność gatunku, w skali procentowej — stosunki ilościowe płci; cyfry nad literami A, B, C oznaczają liczebność ♀♀, ♂♂ i nimf
 Development of the population of the dominant species of *Hydracarina* (D_4 , D_3 , D_2) in horizontal profile of the Piaseczno lake; A — ♀♀, B — ♂♂, C — nymphs; 1 — number of adults and nymphs; the number of individuals in the species is presented in logarithmic scale; numerical relations between the sexes are presented in per cent; figures above A, B and C denote the numbers of ♀♀, ♂♂ and of the nymphs

Наибольшая численность *Hydracarina* в весеннем периоде совпадает с численностью *Rotatoria* и *Cladocera* (7) и с повышением температуры воды (рис. 4).

Летняя (VIII) и зимняя (III) численности *Hydracarina* в сублитерале приходились на период отчетливого падения численности в литорале (рис. 4), что может указывать на сезонную миграцию *Hydracarina* между этими зонами.

Также и в профундале наибольшие величины численности видов и особей наблюдались в двух периодах: зимне-весеннем (II, III, V) и в осеннем (IX). Численность *Hydracarina* в остальные месяцы была очень малой (рис. 4).

В течение почти всего года *Hydracarina* ♀♀ (с яйцами в весеннем периоде) численно преобладали над ♂♂, что в какой-то степени не соответствует результатам исследований Печиньского (15), проведенных в Миколайском озере. На это могли повлиять следующие факторы: довольно редкие взятия проб, специфика применяемого метода исследований (световые ловушки), слабый фототактизм нимф у многих видов *Hydracarina* (9).

SUMMARY

The paper analyses the horizontal distribution and seasonal changes in the numbers of *Hydracarina* in the b-mezotrophic lake Piaseczno. The material was gathered in the years 1970—1971 by means of light traps of the type designed by Kowalczyk and Kowalik (6). The light traps were set on the bottom in the different environments of the three zones of the lake — littoral, sublittoral and profundal — with a definite time of exposition (6 and 9 hrs). The total catch was 11,641 individuals of *Hydracarina* belonging to 60 species (littoral — 58 species, sublittoral — 16 species, profundal — 8 species). It was found that 2 of the species were new for the Polish fauna (10). One was *Arrenurus stjördalensis* Koen. (sublittoral) and the other, of the postglacial relict, was *A. subarcticus* Lundbl. (littoral).

The specific composition of eudominants (D_4), dominants (D_3) and subdominants (D_2) — Fig. 1 was found to be similar both in the transection near the bottom of the lake (the depths: 1 m — sand, 3 m — *Myriophyllum*, 5 m — *Chara*, 10, 18, 28, 36 m) and in the additional positions in the littoral (*Phragmites*, *Myriophyllum*). However, significant differences were often found in the figures of dominance indices ($D\%$), in the constancy of appearance ($C\%$), and in ecological importance ($w\%$) — Table 3, Fig. 2.

Very high degrees of dominance (D_4) and of constancy (C_3) of *Unionicola crassipes* were found in all zones and in all environments in the lake, which, especially when coupled with the results obtained earlier (8), indicates an evident preference of this species for mezotrophic lakes, similar to the preference shown by *Hydrochoreutes krameri*.

The grouping structure of *Hydracarina* in the Piaseczno lake points to the greatest ecological importance (w_4 and w_3) of *Unionicola crassipes* (eudominant) as well as of *Hydrochoreutes krameri* and *Limnesia undulata* (dominants). A secondary role was played in this grouping by: *Piona paucipora* and *Brachypoda versicolor*. The ecological importance (4) of the remaining species (*Frontipoda musculus*, *Limnesia maculata*, *Unionicola minor*, *Forelia liliacea* and *F. varieyator*) was relatively slight (Table 3).

It was found that there were seasonal differences in the qualitative and quantitative occurrence of *Hydracarina* in the zones (littoral, sublittoral, profundal) and the environments of the lake (Tables 1, 2, 3, Figs 1, 2).

In the dynamics of the seasonal changes in the number of species in the yearly cycle in the lake (Fig. 3) and in the littoral (Fig. 4) two numerical peaks were observed: the spring peak and the summer peak. It was found that in the other months the number of the species decreased and in winter it dropped to its lowest level. Changes in the number of the adults and those of the nymphs in the lake reached their high peaks in spring and their low peaks in autumn (Fig. 3).

Changes in the number of *Hydracarina* in littoral had three peaks: the highest one in spring (May), a lower one in summer (July), and the lowest one in autumn (Sept.).

A high increase in the numbers of *Hydracarina* in spring coincided with the peak numbers of *Rotatoria* and *Cladocera* (7) and with the rise in water temperature (Fig. 4).

In the sublittoral, the summer peak (August) and the winter peak (March) in the numbers of *Hydracarina* occurred at a time of their evident decrease in the littoral (Fig. 4). This may be regarded as evidence of seasonal migrations of *Hydracarina* between these zones.

The low peaks in the numbers of species and of individuals were also observed in the profundal; one was the winter-spring peak (Feb., March, May) the other — the autumn peak (Sept.). In the other months the number of *Hydracarina* was very small there (Fig. 4).

In the numerical relations of the sexes in *Hydracarina* there was in the course of the whole year, dominance of ♀♀ (with eggs in the spring period) over ♂♂ — which does not quite confirm the results obtained by Pieczyński (15) in the Mikołajskie lake. This may have been due to several things: to fairly long periods between catches, to a specific method of investigation (light traps) and to weak phototaxis of the nymphs of many of the *Hydracarina* species (9).

ANNALES UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA

Nakład 950 egz.+25 nadb. Ark. wyd. 27, ark. druk. 22+6 str. wkl. na papierze kred.+3 wkl. Papier druk. sat. kl. III, form. B-5, 80 g. Oddano do składu w kwietniu 1977 r., podpisano do druku w kwietniu 1978 r., wydrukowano w maju 1978 r.

Cena zł 81,—

ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN — POLONIA

VOL. XXXI

SECTIO C

1976

10. I. Sujak, Z. Kawecki: Interferencja stymulowana wirusem kleszczowego zapalenia mózgu w hodowlach komórek embrionalnych.
Interference Stimulated by Tick-Borne Encephalitis Virus in Embryo Cell Culture.
11. Z. Józwik, A. Baraniecka-Włoszycka: The Effect of Propolis on *Mycobacterium* sp.
Wpływ wyciągów z kitu pszczelego na *Mycobacterium* sp.
12. J. Makuch, A. Melke: Właściwości symbiotyczne mutantów auksotroficznych *Rhizobium*.
Symbiotic Properties of Auxotrophic *Rhizobium* Mutants.
13. Z. Ilczuk: Oddziaływanie niektórych odpadów przemysłu rolno-spożywczego na aktywność pektynaz wytwarzanych przez mutanty *Aspergillus niger*.
The Effect of Some Agricultural-Food Industry by-Products on the Activity of Pectinases Produced by *Aspergillus niger* Mutants.
14. B. Chilczuk, M. Czyżewski, A. Gołębiowska, A. Jakubczak, H. Kurak, A. Podkowa, D. Suchożebrska, E. Szott, A. Tuśtanowska: Badanie lekooporności drobnoustrojów izolowanych z wód studziennych okolicy Łęcznej.
Studies on Drug-Resistance of Microorganisms Isolated from Well-Waters of Łęczna Environs.
15. Z. Machowicz-Stefaniak: Występowanie owadobójczych strzępczaków (*Hyphomycetales*, *Mycophyta*) na szkodnikach sadów w okolicach Lublina ze szczególnym uwzględnieniem prządki pierścienicy (*Malacosoma neustria* L.).
Occurrence of Entomogenous Fungi (*Hyphomycetales*, *Mycophyta*) on Orchard Pests in the Environs of Lublin with Special Regard to Tent Caterpillar Moth (*Malacosoma neustria* L.).
16. R. Śnieżko: Distribution of Polisaccharides during Megasporogenesis in *Onagraceae*.
Rozmieszczenie polisacharydów w megasporogenezie u *Onagraceae*.
17. A. Piotrowska, W. Pomarańska: Attempts at Synchronization of L-Cells by Thermal Shocks.
Próby synchronizacji komórek L za pomocą szoków termicznych.

ANNA
UNIVERSITATIS MARIAE
LUBLIN—
VOL. XXXI SECTI

Biblioteka Uniwersytetu
MARII CURIE-SKŁODOWSKIEJ
w Lublinie

405332

CZASOPISMA

1977

18. Z. Cmoluch, J. Łętowski: Ryjki
dzone na *Onobrychis viciaefol*
Rüsselkäfer (*Curculionidae*, Col
in Bezek (Woi. Chelm).
19. J. Fall: Materiały do znajomości fauny jętek (*Ephemeroptera*) rzeki Bystrzyca
lubelskiej.
Materials Concerning Ephemeride (*Ephemeroptera*) Fauna of the Bys-
trzyca River of the Lublin District.
20. J. Hubicka, W. Wałkowski: A New Species of the Genus *Dicraeus* Lw.
(*Diptera*, *Chloropidae*) from Poland.
Nowy gatunek rodzaju *Dicraeus* Lw. (*Diptera*, *Chloropidae*) w Polsce.
21. S. Radwan: Planktonic Rotifers as Indicators of Lake Trophy.
Wrotki planktonowe jako wskaźniki trofii jezior.
22. Cz. Kowalczyk, B. Popiołek, S. Radwan: Porównanie liczebności
i biomasy zooplanktonu w wybranych okresach w trzech jeziorach o róż-
nej trofii.
Comparison of Number and Biomass of Zooplankton in Selected Periods
in Three Lakes of Different Fertility.
23. Cz. Kowalczyk: Ugrupowanie jezior Pojezierza Łęczyńsko-Włodawskiego
na podstawie składu biomasy *Cladocera* i *Copepoda*.
Group of Lakes of the Łęczna and Włodawa Lake District on the Basis
of Composition and Biomass of *Cladocera* and *Copepoda*.
24. K. Wójcik: Próg identyfikacji smaku u ludzi.
Threshold of Taste Identification in People
25. W. Soroczan: Badania nad morfologią postaci rozwojowych *Strongyloides*
stercoralis Stiles et Hassall, 1902 (*Nematoda*, *Strongyloididae*)
w klimacie umiarkowanym.
Studies on Morphology of Developmental Forms of *Strongyloides ster-*
coralis Stiles et Hassall, 1902 (*Nematoda*, *Strongyloididae*) in
Temperate Zone.

Adresse:

UNIWERSYTET MARII CURIE-SKŁODOWSKIEJ

BIURO WYDAWNICTW

Plac Litewski 5

20-080 LUBLIN

POLOGNE

Cena zł 81,—