

Witold KOWALIK

Wodopójki (*Hydracarina*) rzek dorzecza Wieprza

Водяные клещи (*Hydracarina*) рек бассейна Вепша

Water Mites (*Hydracarina*) in the Rivers of the Wieprz Basin

WSTĘP

Wodopójki wód płynących w Polsce są dotychczas bardzo słabo poznane. Jedynie ciek niektórych górskich regionów naszego kraju: Pienin (7), Beskidów Zachodnich (5, 6, 16) i Bieszczadów Zachodnich (5, 8) opracowane są dokładniej. Rzeki nizinne badano dotychczas tylko fragmentarycznie. Należy tu wymienić pracę Pieczyńskiego (21) — środkowy bieg rzeki Sapiny na Pojezierzu Mazurskim, Bazan-Strzeleckiej (1, 2) — środkowy bieg Warty i rzek Wyżyny Łódzkiej, Biesiadki (3) — dolny bieg Wełny oraz Kowalika i Biesiadki (13, 14) — fragmenty rzek Roztocza. Systematycznych badań fauny wodopójek całej rzeki niegórskiej — od źródeł do ujścia — dotychczas w Polsce nie prowadzono.

Aby uzupełnić tę lukę, w latach 1973—1974 badano faunę wodopójek dwu rzek Lubelszczyzny: Bystrzyca Lubelskiej (zwanej dalej Bystrzycą) oraz Poru. Celem tych badań było poznanie składu gatunkowego oraz struktury ilościowej fauny wodopójek tych cieków, wydzielenie zgrupowań charakterystycznych dla środowisk: źródłanych, prądowych i przybrzeżnych oraz próba określenia wpływu niektórych czynników środowiskowych na wodopójki.

W celu dokładniejszego poznania fauny wodopójek wód bieżących Lubelszczyzny również w latach 1973—1975 badano ich występowanie w ujściowych odcinków dopływów Wieprza: Świerszczu, Gorajcu, Wolicy, Wojsławice, Rejce, Giełczwi, Świnie, Czechówce, Tyśmienicy i Mininie.

CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAN

Dorzecze Wieprza można podzielić pod względem morfologicznym na dwie części: górną (wyżynną) — od źródeł do północnej krawędzi Wyżyny Lubelskiej oraz dolną (nizinną) — od północnej krawędzi Wyżyny Lubelskiej do północno-wschodnich granic dorzecza (20).

Wyżynna część dorzecza pokryta jest lessem leżącym na skałach wapiennych lub glinie polodowcowej, dlatego też zjawiska krasowe oraz erozyjne są tu częste, nadając dolinom niektórych dopływów charakter głębokich i stromych wąwozów (20). Znaczna erozja wodna gleb powoduje okresowo wzrost ilości zawiesiny w ciekach, zwiększoną mętność wody oraz akumulację aluwiów w dolinach. Największym dopływem Wieprza w tej części dorzecza jest Bystrzyca Lubelska.

Nizinna część dorzecza, która leży głównie na utworach polodowcowych — glinach i piaskach — posiada rzeźbę terenu znacznie mniej urozmaiconą: doliny rzeczne są tu szersze, w dużym stopniu zabagnione i zatorfione. W nizinnej części dorzecza Wieprza największym jego dopływem jest rzeka Tyśmienica (długość biegu ok. 60 km).

Pozostałe dopływy — znacznie mniejsze od Tyśmienicy i Bystrzycy — w lecie silnie zarastają roślinnością wodną, tworząc tym samym dogodne siedliska życiowe dla fauny wodnej. W okresie badań temperatura wody w ujściowych odcinkach niektórych rzek (Tyśmienicy, Swinki) zmieniała się w czasie prowadzonych badań (IV—XI) w zakresie 5,5—22°C, natomiast znacznie niższa była ona w górnych odcinkach Bystrzycy, Poru i Świerszcza (2—14°C) — tab. 1. Zakres wahań temperatury wody w źródłach był bardzo niewielki (8—10°C).

Odczyn wody (pH) rzek i źródeł zawierał się w zakresie od lekko kwaśnego (5,9) w Świerszczu do obojętnego i lekko zasadowego (7,0—8,2) na pozostałych stanowiskach badań.

Stopień czystości wody badanych rzek był zróżnicowany: od katarobii do polisaprobii (tab. 1).

Bystrzyca Lubelska jest lewobrzeżnym dopływem Wieprza o długości biegu ok. 72 km. Bierze ona swój początek ze źródeł limnokrenowych położonych na płn.-zach. krawędzi Roztocza we wsi Sulów (235 m n.p.m.) i uchodzi do Wieprza w miejscowości Spiczyn (154 m n.p.m.). Jest to rzeka wyżynna o bardzo zróżnicowanej szerokości koryta (1—10 m). Średni spadek jednostkowy górnego i środkowego biegu (od źródeł do Lublina) wynosi 1,22‰, a dolnego biegu (od Lublina do ujścia) — 0,65‰. Do większych dopływów tej rzeki należą: Kosarzewka, Czerniejówka i Ciemięga.

W otoczeniu Bystrzycy znajdują się łąki, pastwiska, miejscami pola uprawne oraz miasto Lublin. Charakter dna rzeki jest zróżnicowany strefowo: od kamienisto-piaszczystego przy źródłach i odcinkach prądowych, poprzez piaszczysto-muliste w środkowym biegu, aż do mulistego w dolnym biegu (tab. 1). W wielu miejscach brzegi i dno rzeki pokrywa roślinność wodna. Tylko dolny bieg rzeki jest całkowicie uregulowany. Od r. 1974 w dolinie Bystrzycy w Zemborzycach k. Lublina istnieje rekreacyjno-przeciwpowodziowy zbiornik zaporowy o powierzchni ok. 300 ha i głębokości maksymalnej 6 m.

Wody Bystrzycy są także zróżnicowane pod względem stopnia czystości. Wody górnego i środkowego biegu rzeki określane są jako oligo- i β -mezosaprobne, zaś dolnego biegu — od Lublina do ujścia w Spiczynie — jako polisaprobne*. Odc-

* Według danych Ośrodka Badań i Kontroli Środowiska w Lublinie.

nek ten jest silnie zanieczyszczony przez doprowadzane do rzeki ścieki przemysłowo-komunalne z Lublina i jego okolic.

Rzeka Por jest lewobrzeżnym dopływem Wieprza o długości ok. 40 km. Bierze ona swój początek w źródłach reokrenowych wypływających z Roztocza Zachodniego w miejscowości Zdziłowice (263 m n.p.m.), a uchodzi do Wieprza w miejscowości Nawóz (195 m n.p.m.). Dolina Poru w górnym biegu jest wąska i stroma, a w środkowym i dolnym biegu znacznie szersza (0,5—2 km) i zabagniona (20). Jedynym większym dopływem Poru jest Gorajec, który bierze początek na południowym stoku Roztocza.

Dorzecze Poru, podobnie jak i Bystrzycy, pokryte jest lessem, leżącym na skałach wapiennych. W górnym biegu rzeki prąd wody jest szybki, a dno usłane kamieniami wapiennymi w dolnym i środkowym biegu, prąd wody jest powolny, dno piaszczyste, obficie porośnięte roślinnością wodną. Ponadto środkowy i dolny bieg rzeki jest uregulowany: na terasie zalewowej przeważają zmeliorowane łąki, zaś pola uprawne zajmują niewielką powierzchnię. Rzeka ta jest na całej długości nieznacznie zanieczyszczona, przez okresowy spływ niewielkich ilości substancji chemicznych pochodzących z nawożenia okolicznych łąk i pól.

Szczegółową charakterystykę ekologiczną wszystkich stanowisk badań rzek dorzecza Wieprza zawiera tab. 1.

MATERIAŁ I METODA BADAŃ

Przy wyborze stanowisk badań uwzględniono zróżnicowanie środowiskowe (źródła, siedliska prądowe i przybrzeżne) oraz strefowe (odcinek górny — potokowy, środkowy i dolny — rzeczny). W Bystrzycy pobierano próby na 11 stanowiskach: 1—4 w górnym biegu, 5—8 w środkowym i 9—11 w dolnym biegu, natomiast w Porze na 5 stanowiskach: 12—13 w górnym biegu, 14 — w środkowym i 15—16 w dolnym biegu (ryc. 1).

Na stanowiskach tych łowiono wodopójki pięciokrotnie w ciągu roku (IV, V, VI, VIII i XI), przy pomocy siatki czerpakowej o średnicy obręczy 25 cm. Na każdą próbę składał się połów na odcinku rzeki o długości ok. 10 m w środowiskach prądowych (stanowiska 4, 7 i 8) oraz przybrzeżnych (stanowiska 2, 5, 6, 9, 10 i 11). Na stanowiskach 10 i 11, które były bardzo silnie zanieczyszczone ściekami, pobrano tylko po dwie próby. W źródłach Bystrzycy i Poru łowiono wodopójki trzykrotnie (V, VI, X). W tym samym okresie jak w Bystrzycy i z podobną częstotliwością pobierano próby w Porze. Ponadto w większości ujściowych odcinków dziesięciu dopływów Wieprza (tab. 1) w okresie IV—X pobierano po 6 do 8 prób czerpakowych. Na wszystkich stanowiskach badań każdorazowo mierzono temperaturę i odczyn wody (tab. 1).

W łącznej liczbie 122 prób pobranych na 27 stanowiskach: w źródłach i rzekach, złowiono ogółem 3798 wodopójek należących do 79 gatunków.

W analizie ilościowej materiału obok liczebności (L), uwzględniono: dominację ($D\%$), stałość występowania ($C\%$) — wyliczoną na podstawie frekwencji w próbach ($Fp\%$) i na stanowiskach ($Fs\%$) oraz procentowy stosunek liczebności wybranych gatunków w wyróżnionych środowiskach do łącznej liczebności gatunku ($R\%$), określający stopień wybiórczości środowiskowej gatunku.

Przyjęto następujące klasy liczebności (tab. 2 i 3): a — pojedyncze — 1—5 osobników, b — nieliczne — 6—20, c — liczne — 21—100, d — bardzo liczne — powyżej 100 osobników.

Tab. 1. Charakterystyka hydrobiologiczna badanych stanowisk rzek i źródeł dorzecza Wieprza (mies. IV—XI)
Hydrobiological characterization of the investigated stations of the rivers and sources in the Wieprz basin (months IV—XI)

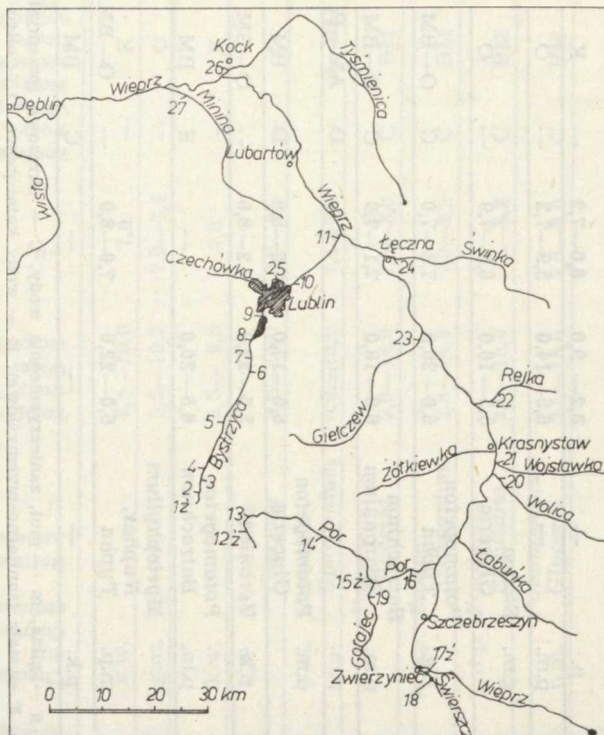
Numer stanowiska Number of station	Nazwa rzeki lub zbiornika Name of river or reservoir	Miejscowość Locality	Szerokość koryta w m Width of river bottom in m	Srednia głębokość w m Average depth in m	Charakter osadów dna Character of bottom sediments	Roslinność wodna Aquatic plants	Temperatura wody °C Water temperature °C	pH	Zanieczyszczenia wody Water pollution Stopień zanie- czyszczenia wody Degree of water pollution •
1ż. Bystrzyca	limnocren — limnokren	Sulów	15×15	0,3	k.w.	—	8,5—10,0	7,0	— K
2. Bystrzyca	—	Sulów	1,0	0,4	g.m.	Veronica	3,5—10,2	7,0—7,4	— O
3ż. Bystrzyca	reokren — rheocren	Zakrzówek	1,0	0,1	k.w.	—	8,5—9,5	7,0	— K
4. Bystrzyca	—	Zakrzówek	2,0	0,3	k.w.	Fontinalis Glyceria	2,0—14,0	7,0—7,5	— O
5. Bystrzyca	—	Strzyżowice	4,0	0,7	p.m.	Veronica Sparganium	3,0—15,0	7,4—8,0	— O—BM
6. Bystrzyca	—	Osmolice	6,0	0,8	p.m.	Potamogeton Glyceria	3,0—14,0	7,3—8,0	C BM
7. Bystrzyca	—	Prawiedniki	8,0	0,4	k.w.p.	Elodea Sparganium	2,5—14,5	7,0—8,2	C BM
8. Bystrzyca	—	Zemborzyce	7,0	0,5	k.w.p.	Fontinalis Sagittaria	3,0—15,0	7,8—9,2	C BM
9. Bystrzyca	—	Lublin — Wrotków	8,0	0,4	p.m.	Potamogeton Glyceria	3,5—18,0	7,5—8,0	C BM
10. Bystrzyca	—	Lublin — Kalinow- szczyzna	7,0	0,6	m.	Potamogeton	5,5—20,0	7,5—8,2	F P
11. Bystrzyca	—	Spiczyn	10,0	0,7	m.	—	6,0—19,5	7,3—8,6	F P
12ż. Por —	reokren — rheocren	Batorz	1,0	0,1	k.w.	Algae	8,0—9,0	7,0	— K
13. Por	—	Batorz	2,0	0,2	k.w.	—	5,0—11,5	6,8—7,6	— O

14. Por	Guzówka	3,0	0,5	p.m.	<i>Elodea Sparganium</i>	6,5—14,0	6,3—7,8	—	O
15. Por	limnokren — limnocren	Zaporze	5,0×5,0	1,5	p.m.	<i>Potamogeton</i>	9,0—10,0	6,8—7,6	—
16. Por		Sułów	7,0	0,8	p.m.	<i>Ceratophyllum Glyceria</i>	7,0—16,0	6,4—7,8	—
17. Świerzcz — reokren rheocren	Zwierzyniec	0,4	0,1	p.	—	8,2—9,0	6,0—7,2	—	K
18. Świerzcz	Zwierzyniec	3,0	0,2	p.m.	—	6,5—14,0	5,9—7,2	—	O
19. Gorajec	Radecznicza	2,0	0,4	g.m.	<i>Elodea Glyceria</i>	5,5—16,0	6,5—7,9	—	O
20. Wolica	Wolka Orłowska	3,0	0,5	p.g.	<i>Potamogeton Typha</i>	6,0—20,0	7,3—7,0	C	O—BM
21. Wojsławka	Matochwiej Duży	3,0	0,4	p.m.	<i>Batrachium Sparganium</i>	6,0—18,0	7,1—7,9	C	O—BM
22. Rejka	Borowica	2,0	0,5	p.m.	—	—	—	D	AM—P
23. Gietzew	Pełczyn	5,0	0,6	p.m.	<i>Potamogeton Glyceria</i>	6,5—17,0	7,2—8,0	D	BM
24. Swinka	Łęczna	3,0	0,3	p.k.	<i>Veronica</i>	5,5—22,0	7,2—8,0	—	O—BM
25. Czechówka	Lublin — Sławinek	1,5	0,3	p.m.	<i>Potamogeton Batrachium</i>	6,5—20,0	—	E	BM
26. Tyśmienica	Kock	10,0	1,5	m.p.	<i>Myriophyllum Nuphar, Typha</i>	6,0—22,0	7,0—8,0	—	O—BM
27. Mirna	Drewnik	2,0	0,3	p.k.	—	—	—	C	BM

Objaśnienia: λ — źródła, k.w. — kamienie wapienne, p — piasek, g — gлина, m — mul, zanieczyszczenia wody, C — okresowe (przemysł spożywczy), D — stałe (przemysł spożywczy), E — okresowe (sanitarne), F — stałe (sanitarno-przemysłowe), K — wody katarobowe, O — oligosaprobne, BM — β -mezosaprobne, AM — α -mezosaprobne, P — polisaprobne.

* Dane Ośrodka Badań i Kontroli Środowiska w Lublinie.
 Explanation: λ — sources, k.w. — limestone, p — sand, g — clay, m — mud, water pollutions: C — periodical, food industry, D — permanent, food industry, E — periodical, domestic, F — permanent, domestic-industrial, K — cathartic waters, O — oligosaprobic, BM — β -mesosaprobic, AM — α -mesosaprobic, P — polysaprobic.

* Asterisk denotes data derived from the Centre of Examination and Environment Control in Lublin.



Ryc. 1. Rozmieszczenie stanowisk badań; 1—27 — numery stanowisk, ż — źródła
Localization of investigation stations; 1—27 — station numbers, ż — sources

Wartości wskaźników *D* i *C* podzielono na klasy:

1. Dominacja (*D*): D_4 — eudominanty — ponad 20% wszystkich osobników, D_3 — dominanty — 10,1—20%, D_2 — subdominanty — 2—10%, D_1 — recedenty — poniżej 2%.

2. Stałość występowania (*C*): C_4 — ponad 75% prób lub stanowisk, C_3 — 50,1—75%, C_2 — 25—50%, C_1 — poniżej 25%.

W ujściowych odcinkach dopływów Wieprza obliczono również wskaźnik podobieństwa faunistycznego (*S*%), wyrażony w procentach, według wzoru:

$$S = \frac{w}{a+b-w} \cdot 100\%$$

gdzie *w* — liczba gatunków wspólnych, *a* i *b* — liczby gatunków w dwóch porównywanych rzekach.

Układ systematyczny gatunków oparto na katalogu K. Vietsa (27), z uwzględnieniem poprawek K. O. Vietsa (28).

WYNIKI BADAŃ

1. RZĘKA BYSTRZYCA

W rzece tej stwierdzono występowanie 34 gatunków wodopójek, z czego 10 gatunków w jej źródłach. Tylko trzy gatunki były wspólne dla Bystrzycy i jej źródeł (tab. 2). Wodopójki występowały tylko na odcinku od źródeł w Sulowie do Lublina, charakteryzującym się dużym stopniem czystości wody oraz znacznym zróżnicowaniem środowisk (źródła, środowiska prądowe o dnie kamienistym lub pokrytym roślinnością, lenityczne środowiska przybrzeżne).

Na stanowiskach badań poniżej Lublina, ze względu na bardzo duże zanieczyszczenie wody ściekami komunalno-przemysłowymi, nie stwierdzono obecności wodopójek. Również Fall (10) nie stwierdził występowania jętek na tych stanowiskach. Na bardzo wysoką saprobowość wody wskazywały jej własności fizyczno-chemiczne*, a także masowe występowanie *Tubifex tubifex* oraz *Limnodrilus* sp.

Wśród wodopójek złowionych w Bystrzycy największą grupę tworzyły reofile (11 gatunków — 84% liczebności całego materiału) i reobionty (7 gat. — 6,1%), najmniej było krenobiontów (2 gat.). Pozostałe grupy: stagnofile, krenofile i stagnobionty, liczyły 3—6 gatunków każda, a liczebność ich wynosiła 9,6% całego materiału (ryc. 2).

Eudominantem (D_4 — ryc. 3) był *Hygrobates fluviatilis*, eurytermiczny gatunek reofilny, liczny i pospolity w ciekach górskich i nizinnych. U gatunku tego notowano 2 maksima liczebności: wiosenne (IV) i jesienne (XI). W maju i czerwcu liczebność *Hygrobates fluviatilis* była dość niska, natomiast w sierpniu wystąpił licznie jedynie na stanowisku 5. Nimfy łowiono od maja do sierpnia.

Dominantem (D_3) był reofilny *Hygrobates nigromaculatus*, który najczęściej i najliczniej występował w środowiskach przybrzeżnych, porośniętych roślinnością na dnie piaszczystym. Łowiony w ciągu całego sezonu wegetacyjnego, najliczniej jednak w listopadzie (47,1% liczebności) i w maju (25,0%).

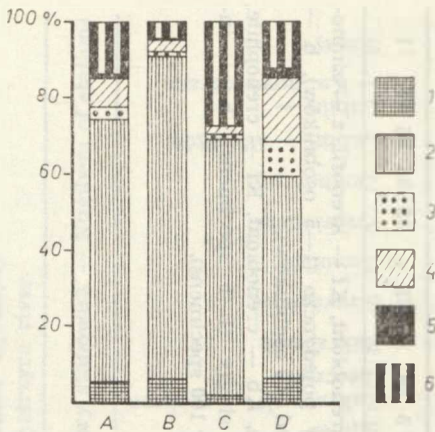
Do subdominantów (D_2) zaliczono 8 gatunków: *Lebertia porosa*, *Hygrobates longiporus*, *H. calliger*, *Lebertia inaequalis*, *Sperchon clupeiifer*, *Lebertia pilosa*, *Forelia variegator* i *Lebertia slovenica* (ryc. 3). Wśród tych gatunków charakterystyczne dla środowiska prądowego są: *Hygrobates calliger* i *Sperchon clupeiifer*, pozostałe, z wyjątkiem *Lebertia slovenica* (krenofil), dość licznie występowały w lenitycznych środowiskach porośniętych roślinnością.

* Dane z Ośrodka Kontroli i Badań Środowiska w Lublinie.

<i>Hygrobates fluviatilis</i> (Ström)	499	31,68	54,5	81,8	Rf e	a a a b d c c c d c
<i>Hygrobates teningradensis</i> Viets	1	0,06	2,2	9,0	Rb z	a a a a a
<i>Hygrobates longipalpis</i> (Herm.)	11	0,70	13,6	46,4	Sf e	a a a a a
<i>Hygrobates longiporus</i> Thor	114	7,24	31,8	54,5	Rf e	a a c c c a
<i>Hygrobates nigromaculatus</i> Leb.	313	19,87	40,9	63,6	Rf e	a b d d c c b
<i>Atractides nodipalpis</i> Thor	12	0,76	4,4	18,1	Rb e	a b
<i>Unionicola figuralis</i> (Koch)	1	0,06	2,2	9,0	Sb e	a
<i>Piona conglobata</i> (Koch)	5	0,32	6,8	18,1	Sf e	a a a
<i>Forella variegator</i> (Koch)	36	2,28	27,2	63,6	Sf e	a a a c a a
<i>Brachypoda versicolor</i> (Müll.)	1	0,06	2,2	9,0	Sb e	a
<i>Albia stationis</i> Thor	1	0,06	2,2	9,0	Rf e	a
<i>Aturus fontinalis</i> Ldbl.	1	0,06	2,2	9,0	Rb z	a
<i>Aturus scaber</i> Kram.	5	0,32	4,5	18,1	Rb h	a a
<i>Mideopsis orbiculans</i> (Müll.)	1	0,06	2,2	9,0	Sf e	a
<i>Arrenurus batilifer</i> Koen.	1	0,06	2,2	9,0	Sb e	a
<i>Arrenurus cylindricus</i> Piers.	7	0,44	4,4	9,0	Kf h	b
gatunków	34					3 3 3 8 16 12 11 17 15 10 — —
Razem						
Total	44					3 5 3 5 5 5 5 5 5 2 1

Objaśnienia: Rb — reobiont, Rf — reofil, Sb — stagnobiont, Sf — stagnofil, Kb — krenobiont, Kf — krenofil, z — zimnotermiczny, h — hemistenotermiczny, e — eurytermiczny, a — gatunek występujący pojedynczo (1–5 osobników), b — nielicznie (6–20 osobników), c — licznie (21–100 osobników), d — bardzo licznie (ponad 100 osobników).

Explanation: Rb — rheobiont, Rf — rheophile, Sb — stagnobiont, Sf — stagnophile, Kb — krenobiont, Kf — crenophile, z — coldstenothermal, h — hemistenothermal, e — eurythermal, a — species occur ring singly (1–5 specimens), b — infrequent (6–20 specimens), c — frequent (21–100 specimens), d — very frequent (over 100 specimens).

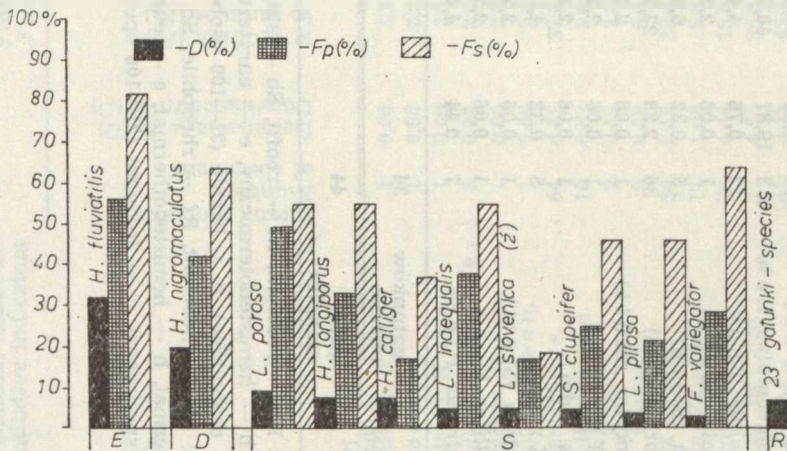


Ryc. 2. Procentowy udział liczebności wyróżnionych grup ekologicznych w faunie *Hydracarina* rzek i źródeł dorzecza Wieprza; A — wszystkie badane rzeki, B — Bystrzyca, C — Por, D — ujściowe odcinki pozostałych dopływów Wieprza, 1 — reobionty, 2 — reofile, 3 — stagnobionty, 4 — stagnofile, 5 — krenobionty, 6 — krenofile

Per cent participation of the numbers of the ecological groups distinguished in the *Hydracarina* fauna of the rivers and sources in the Wieprz basin; A — all rivers investigated, B — the Bystrzyca, C — the Por, D — mouth sections of the remaining tributaries of the Wieprz, 1 — rheobionts, 2 — rheophiles, 3 — stagnobionts, 4 — stagnophiles, 5 — crenobionts, 6 — crenophiles

Wśród recedentów (23 gatunki) były: reobionty, krenobionty i stagnofile (7, 18, 19) — tab. 2.

W badanej rzece wyróżniono: źródła, środowiska nurtu (prądowe) i środowiska przybrzeżne. Przeprowadzono analizę występowania 14 najliczniejszych gatunków w tych środowiskach (ryc. 4).



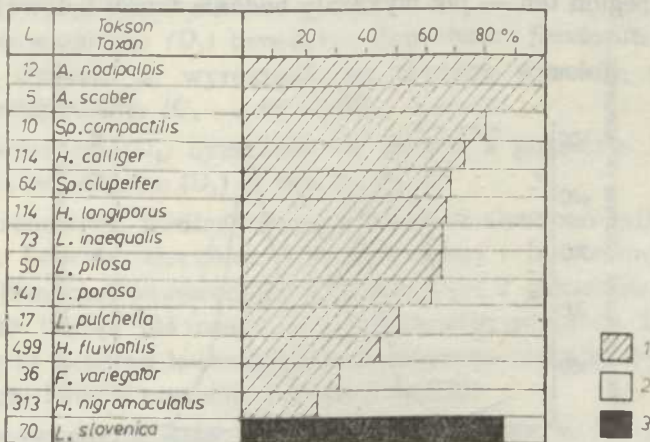
Ryc. 3. Struktura ilościowa fauny *Hydracarina* rzeki Bystrzycy; D % — dominacja, Fp % — frekwencja w próbach, Fs % — frekwencja na stanowiskach, E — eudominanty, D — dominanty, S — subdominanty, R — recedenty, (ź) — źródła
Quantitative structure of the *Hydracarina* fauna of the Bystrzyca river; D % — dominance, Fp % — frequency in samples, Fs % — frequency in stations, E — eudominants, D — dominants, S — subdominants, R — recedents, (ź) — sources

W źródłach Bystrzycy w Sulowie (limnokren), zdecydowanym eudominantem (D_4 — 91,8%) była *Lebertia slovenica*, bardzo rzadki gatunek krenofilny, występujący również w potokach (17). Towarzyszyły mu pojedynczo *Lebertia cognata* (krenofil) i *Hygrobates fluviatilis* (reofil). W źródłach w Zakrzówku (reokren) złowiono pojedyncze osobniki 8 gatunków wodopójek, z których 3 są krenobiontami (*Thyas rivalis*, *Sperchon thienemanni*, *Hygrobates leningradensis*), pozostałe natomiast to reofile oraz stagnobionty.

Dla środowiska prądowego charakterystyczne były gatunki, które osiągnęły w tym środowisku od 70 do 100% zasiedlenia oraz powyżej 50% frekwencji (ryc. 4). Należały tu: *Atractides nodipalpis*, *Aturus scaber*, *Sperchon clupeifer*, *S. compactilis*, *Hygrobates calliger* oraz pojedynczo występujące: *Sperchon glandulosus*, *S. pseudoglandulosus*, *S. longirostris*, *S. setiger*, *Albia stationis* i *Aturus fontinalis*. Ponadto znaczną predyspozycję do występowania w środowisku o umiarkowanym prądzie i porośniętym roślinnością zanurzoną wykazały: *Hygrobates longiporus*, *Lebertia inaequalis*, *L. pilosa* i *L. porosa*. Gatunki te w ciekach górskich zasiedlają głównie zastoiska przybrzeżne (6, 7).

W lenitycznych środowiskach przybrzeżnych najliczniejsze i najpospolitsze były: *Hygrobates nigromaculatus*, *H. fluviatilis*, *Forelia variegator* i *Lebertia pulchella* (ryc. 4).

Analiza liczebności wodopójek w profilu wzdłużnym rzeki wykazała najliczniejsze ich występowanie w biegu środkowym na stanowiskach



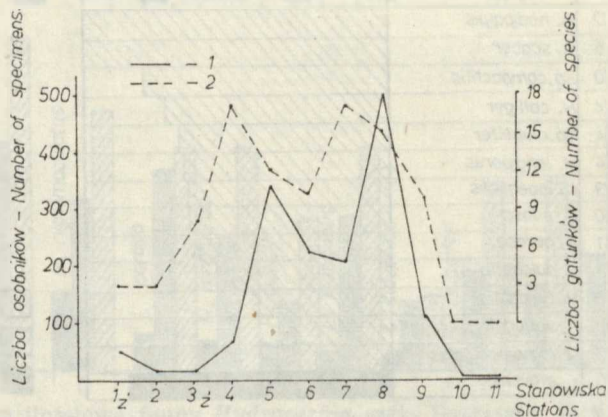
Ryc. 4. Procentowy udział liczebności wybranych gatunków *Hydracarina* w badanych środowiskach rzeki Bystrzycy; 1 — środowiska prądowe, 2 — środowiska przybrzeżne, 3 — źródła (limnokren), L — liczebność gatunków

Per cent participation of the numbers of selected *Hydracarina* species in the examined habitats of the Bystrzyca river; 1 — current, 2 — bank, 3 — source (limnocrene), L — numbers of species

8 i 5 (ryc. 5). Stanowiska te charakteryzowały się dobrze wykształconymi środowiskami: prądowym (stanowisko 8) i przybrzeżnym (stanowisko 5). Na stanowisku 8 złowiono 15 gatunków, na stanowisku 5 — 12 gatunków. Duży udział ilościowy miały: *Hygrobates fluviatilis* (stanowiska 5 i 8) i *H. nigromaculatus* (stanowisko 5). Najwięcej gatunków — 17 — stwierdzono na stanowiskach 4 i 7, o dobrze wykształconym środowisku prądowym (kamienie porośnięte perifitonem). Na stanowiskach 10 i 11 poniżej Lublina (bieg dolny) ze względu na bardzo silne zanieczyszczenie wody — strefa polisaprobowa — nie złowiono wodopójek.

W sezonowych zmianach liczebności wodopójek w środkowym biegu Bystrzycy notowano dwa maksima: wiosenne (IV—V) i jesienne (XI) oraz jedno minimum letnie (VIII). Wiosną dominowały: *Hygrobates calliger* (IV—V) i *Sperchon clupeiifer* (IV), wiosną i jesienią — *Hygrobates fluviatilis* (IV, XI), *H. nigromaculatus* (V, XI), *Lebertia porosa* (VI, XI) i *Hygrobates longiporus* (VI, XI). Nimfy występowały w ciągu całego okresu badań, jednakże najliczniej w lecie (VIII). Sezonowe zmiany liczby gatunków były podobne do zmian ich liczebności. Podobny przebieg sezonowych zmian liczebności wodopójek notowano w niektórych ciekach górskich (6).

Charakter ekologiczny środowisk prądowych górnego biegu Bystrzycy przypomina środowiska potoku górskiego. Zapewne dlatego występowały tu niektóre zimnostenotermiczne lub hemistenotermiczne górskie reobionty z rodzaju *Sperchon*. Rzeka ta wypływa z zachodniej krawędzi Roztocza, a region ten — jak wykazały badania fauny lądowej (23) i wod-



Ryc. 5. Zmiany liczby gatunków i liczebności *Hydracarina* w profilu podłużnym rzeki Bystrzycy; 1 — liczba osobników, 2 — liczba gatunków, ź — źródła
Changes in the numbers of species and numbers of *Hydracarina* along the longitudinal profile of the Bystrzyca river; 1 — number of specimens, 2 — number of species, ź — sources

nej (9, 13, 14) — jest pomostem z Karpatami Wschodnimi, przez który pewne elementy fauny górskiej mogły przenikać do dogodnych siedlisk Roztocza.

2. RZEKA POR

Zróznicowanie ekologiczne środowisk tej rzeki było znacznie mniejsze niż w Bystrzycy. Na całej długości biegu, z wyjątkiem krótkiego odcinka górnego, leżącego w granicach Roztocza, rzeka ta ma charakter wybitnie nizinny — o bardzo powolnym prądzie, bez strefy lotycznej, o dnie kamienistym. Wydaje się, iż było to główną przyczyną bardzo nielicznego występowania w tym cieku reobiontów z rodzaju *Sperchon*, a także braku *Hygrobates calliger* — gatunku, który był dominantem w dobrze wykształconych środowiskach prądowych Bystrzycy. Natomiast bardzo licznie wystąpiły tu gatunki charakterystyczne dla lenitycznych środowisk przybrzeżnych i zastoisk: *Hygrobates nigromaculatus*, *H. longiporus* i *H. fluviatilis* — tab. 3, ryc. 4.

W rzece Por stwierdzono występowanie 21 gatunków wodopójek, w źródłach tej rzeki — 8 gatunków; gatunków wspólnych było 7 (tab. 3). W górnym biegu rzeki (stanowiska 12ż i 13) złowiono 5 gatunków, w środkowym (stanowisko 14) — 16 i w dolnym (stanowiska 15ż i 16) — 19 gatunków.

Do eudominantów (D_4) zaliczono *Hygrobates longiporus* oraz *Lebertia slovenica* (źródła Poru) — ryc. 6.

Grupę dominantów (D_3) tworzyły: *Hygrobates fluviatilis* i *H. nigromaculatus*. Gatunki te wyróżniały się również wysokim wskaźnikiem stałości występowania (C_4 — 60—78%).

Subdominantem (D_2) była *Lebertia porosa*, a pozostałe 17 gatunków zaliczono do recedentów (D_1) — tab. 3, ryc. 6.

W reokrenowych źródłach Poru w Batorzu złowiono tylko 2 gatunki wodopójek: *Lebertia slovenica* (158 osobników) i *L. inaequalis* (1 osobnik); w dolinnych limnokrenach w Zaporzu — 7 gatunków, wśród których bardzo licznie (84 osobniki) występowała również *L. slovenica*. W źródłach w Zaporzu łowiono także pojedyncze osobniki dwu gatunków krenofilnych: *Lebertia cognata* i *Piona disparilis*.

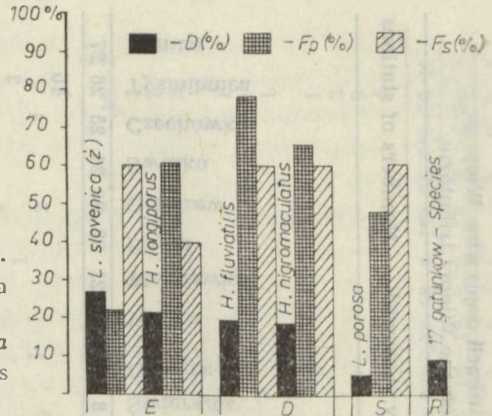
W sezonowych zmianach liczebności wodopójek w tej rzece — podobnie jak i w Bystrzycy — stwierdzono maksimum wiosenne (III—IV), minimum letnie (VII—VIII) oraz znacznie mniejszy od wiosennego — jesienny (X—XI) wzrost liczebności. Wiosną dominowały: *Hygrobates longiporus*, *H. nigromaculatus* i *H. fluviatilis*, jesienią — *H. longiporus* i *H. fluviatilis*.

Tab. 3. Ilościowe zestawienie *Hydracarina* i ich występowanie w rzece Por
Quantitative set-up of *Hydracarina* and their occurrence in the Por river

Takson Taxon	Wskaźniki ilościowe Quantitative indicators		Frekwencja w % Frequency in %		Charakter ekologiczny Ecological character	Numer y stacji Number of stations					
	Liczba osobników (L) Number of specimens (L)	Dominacja w % (D) Dominance in % (D)	w próbach (F _p) in samples (F _p)	na stacjach (F _s) at the stations (F _s)		Batorz — reokren 12	Batorz 13	Guzowka 14	Zaporze — limno- kren 15	Sulow 16	
<i>Eylais extendens</i> (Müll.)	2	0,2	4,3	20,0	Sb c					a	
<i>Eylais undulosa</i> Koen.	1	0,1	4,3	20,0	Sb e		a			a	
<i>Sperchon clupeifera</i> Piers.	7	0,76	17,3	40,0	Rb h		a			a	
<i>Sperchon setiger</i> Thor	8	0,87	17,3	60,0	Rb h		a			a	
<i>Lebertia cognata</i> Koen.	2	0,2	4,3	20,0	Kf h		b			b	
<i>Lebertia pilosa</i> Magllo	13	1,43	34,7	40,0	Rf e					c	
<i>Lebertia slovenica</i> Laska	244	26,6	21,7	60,0	Kf h	d	a			a	
<i>Lebertia inaequalis</i> (Koch)	8	0,87	21,7	60,0	Rf e	a				a	
<i>Lebertia porosa</i> Thor	45	4,9	47,8	60,0	Rf e		b			c	
<i>Torrenticola alexera</i> (Koen.)	4	0,43	8,6	40,0	Rh e		a			a	
<i>Hygrobates fluviatilis</i> (Ström)	177	19,3	78,2	60,0	Rf e		d			c	
<i>Hygrobates longipalpis</i> (Herm.)	4	0,43	13,0	40,0	Sf e		a			a	
<i>Hygrobates longiporus</i> Thor	193	21,0	60,8	40,0	Rf e		d			c	
<i>Hygrobates nigromaculatus</i> Leb.	171	18,6	65,2	60,0	Rf e		c			c	
<i>Atractides nodipalpis</i> Thor	2	0,2	4,3	20,0	Rb e		a			c	
<i>Neumania papillosa</i> (Soar)	3	0,32	4,3	20,0	Sf e					a	
<i>Piona disparilis</i> (Koch)	5	0,54	13,0	60,0	Kf h		a			a	
<i>Forelia variegator</i> (Koch)	14	1,52	26,0	60,0	Sf e		a			b	
<i>Albia stationis</i> Thor	2	0,2	8,6	20,0	Rf e					a	
<i>Mideopsis crassipes</i> Soar	1	0,1	4,3	20,0	Rf e		a			a	
<i>Mideopsis orbicularis</i> (Müll.)	2	0,2	8,6	40,0	Sb e		a			a	
<i>Arrenurus cylindricus</i> Piers.	9	0,98	17,3	40,0	Kf h		b			a	
Razem Total	22 23					2	4	16	7	17	
						3	5	6	3	6	

Ryc. 6. Struktura ilościowa fauny *Hydracarina* rzeki Por; objaśnienia jak na ryc. 3

Quantitative structure of the *Hydracarina* fauna of the Por river; explanations as in Fig. 3



Z gatunków rzadkich w Polsce wystąpiły tutaj: *Torrenticola amplexa*, *Neumania papillosa*, *Albia stationis* i *Arrenurus cylindratus*.

3. UJSCIOWE ODCINKI DOPŁYWÓW WIEPRZA

Z ujściowych odcinków dopływów Wieprza dwa stanowiska: na Świerszczu i Tyśmienicy wyróżniały się zdecydowanie charakterystyczną fauną wodopójek. Mała roztoczańska rzeka Świerszcz charakteryzowała się niewielką głębokością (0,2 m), dnem piaszczysto-mulistym oraz niską temperaturą wody (6,5—14°C). Natomiast Tyśmienica, to rzeka typowo nizinna o znacznej przy ujściu głębokości (do 2 m), mulistym dnie porośniętym roślinnością wodną, powolnym prądzie oraz temperaturze wody dochodzącej w lipcu do 22°C. Te tak różne właściwości środowiskowe wpłynęły na odmienne struktury gatunkowe i ilościowe fauny wodopójek tych cieków.

W Świerszczu występowały zimno- i hemistenotermiczne reobionty i krenofile, natomiast w Tyśmienicy — eurytermiczne stagnobionty i stagnofile (tab. 4). Zdecydowanymi dominantami w Świerszczu były: *Limnesia koenikei* i *Arrenurus cylindratus*. *Limnesia koenikei* jest formą charakterystyczną dla trwałych zbiorników terasy zalewowej rzek górskich i podgórskich (6), natomiast *Arrenurus cylindratus* właściwy jest źródłom — głównie limnokrenom, czystym wodom stagnującym oraz jeziorom, szczególnie podalpejskim. Te dwa gatunki także licznie występowały w położonym powyżej stanowiska na Świerszczu rzeczonym stawie przepływowym zwanym „Czarnym Stawem” (12). W rzece tej łowiono również pojedyncze osobniki zimnostenotermicznych reobiontów (*Sperchon squamosus*) oraz krenofili (*Hygrobatas norvegicus* i *Wettina podagrica*).

Tab. 4. Ilościowe zestawienie *Hydracarina* i ich występowanie w ujściowych odcinkach dopływów Wieprza
 Quantitative set-up of *Hydracarina* and their occurrence in the mouth sections of the Wieprz tributaries

Takson Taxon	Wskaźniki ilościowe Quantitative indicators		Frekwencja Frequency		Numery stanowisk — Numbers of stations											
	Number of specimens	Dominacja w % (D)	w próbach (F _p)	na stanowiskach (F _s) at the stations (F _s)	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
<i>Limnochares aquatica</i> (L.)	10	0,77	3,6	9,0												
<i>Eylais extendens</i> (Müll.)	2	0,15	3,6	18,1			1						1			10
<i>Hydrodroma despicens</i> (Müll.)	3	0,23	1,8	9,0												3
<i>Sperchon squamosus</i> Kram.	3	0,23	3,6	9,0												
<i>Sperchon thienemanni</i> Koen.	20	1,53	9,0	9,0	20											
<i>Sperchon clupeifer</i> (Piers.)	37	2,83	20,0	36,3			2	27	4			4				
<i>Lebertia pilosa</i> (Magliol.)	26	1,99	12,7	45,4			1	4	16	2		3				
<i>Lebertia pulchella</i> (Viets)	4	0,31	1,8	3,0												
<i>Lebertia shadimi</i> Sok.	8	0,61	1,8	3,0						8						
<i>Lebertia inaequalis</i> (Koch)	25	1,91	16,3	36,3			10	9	4				2			4
<i>Lebertia insignis</i> (Neum.)	4	0,31	5,4	9,0												
<i>Lebertia porosa</i> (Thor)	112	8,59	41,8	81,8			6	5	51	13		26	2	2	1	6
<i>Lebertia salebrosa</i> (Koen.)	1	0,08	1,8	9,0			1									
<i>Lebertia stigmatifera</i> (Thor)	5	0,38	5,4	9,0			5									
<i>Lebertia</i> sp.	19	1,46	14,5	18,1			10	9								
<i>Orus setosus</i> Koen.	2	0,15	3,6	9,0												
<i>Torrenticola amplexa</i> (Koen)	19	1,46	16,3	27,2								10				
<i>Limnesia fulgida</i> Koch	3	0,23	1,8	9,0												3
<i>Limnesia koenikei</i> Piers.	179	13,73	14,5	18,1			2	177								
<i>Limnesia maculata</i> (Müll.)	5	0,38	5,4	27,2									1			3
<i>Limnesia undulata</i> (Müll.)	2	0,15	3,6	18,1									1			1
<i>Hygrobatas calliger</i> Piers.	36	2,76	12,7	27,2									6			
<i>Hygrobatas fluviatilis</i> (Ström.)	348	26,69	47,2	72,7			1	14	134	17	15	68	11	88		13
<i>Hygrobatas longipalpis</i> (Her m.)	23	1,76	16,3	18,1												

Charakter ekologiczny
Ecological character

źródła Świerzcza
sources of Świerzcza
— rheocren

Wojstawska

Rejka

Gietczew

Świnka

Czechówka

Tysmienica

Minia

<i>Hygrobates longiporus</i> Thor	48	3,68	20,0	54,5	Rf e	13	8	14	8	3	2
<i>Hygrobates nigromaculatus</i> Leb.	54	4,14	25,4	54,5	Rf e	4	17	15	5	4	9
<i>Hygrobates trigonicus</i> Koen.	1	0,08	1,8	9,0	Sb e	1					
<i>Hygrobates norvegicus</i> (Thor)	4	0,31	5,4	18,1	Kb z	3	1			2	4
<i>Attractides nodipalpis</i> (Thor)	6	0,46	3,6	18,1	Rb e						5
<i>Attractides ovalis</i> Koen.	5	0,38	5,4	9,0	Sf e			15	1		
<i>Atractides spinipes</i> Koch	16	1,23	5,4	18,1	Rb e					1	
<i>Unionicola crassipes</i> (Müll.)	2	0,15	3,6	18,1	Sb e						9
<i>Unionicola minor</i> (Soar)	9	0,69	9,0	9,0	Sb e	2					
<i>Neumantia papillosa</i> (Soar)	2	0,15	1,8	9,0	Sf e						
<i>Wettina podagrica</i> (Koch)	5	0,38	5,4	18,1	Rf a	2	3				
<i>Tiphys bullatus</i> (Thor)	1	0,08	1,8	9,0	Sb e	1					2
<i>Pionopsis lutescens</i> (Herm.)	2	0,15	1,8	9,0	Sb e						1
<i>Pionacercus vatrax</i> (Koch)	1	0,08	1,8	9,0	E e	1					
<i>Piona alpicola</i> (Neum.)	1	0,08	1,8	9,0	Sb e						1
<i>Piona coccinea</i> (Koch)	4	0,31	5,4	18,1	Sb e	1		3			
<i>Piona conglobata</i> (Koch)	1	0,08	1,8	9,0	Sb e						1
<i>Piona longipalpis</i> (Krend.)	10	0,77	5,4	18,1	Sb e						2
<i>Piona newmani</i> (Koen.)	2	0,15	1,8	9,0	Sb e						8
<i>Piona nodata annulata</i> (Thor)	1	0,08	1,8	9,0	Sb e	1					
<i>Piona variabilis</i> (Koch)	1	0,08	1,8	9,0	Sb e					1	
<i>Piona dispersa</i> (Sok.)	1	0,08	1,8	9,0	Sb e						2
<i>Forelia variegator</i> (Koch)	11	0,84	7,2	18,1	Sf e	9					
<i>Brachypoda versicolor</i> (Müll.)	1	0,08	1,8	9,0	Sb e						1
<i>Mideopsis crassipes</i> Soar	3	0,23	1,8	9,0	Rf e						3
<i>Mideopsis orbicularis</i> (Müll.)	26	1,99	16,3	54,5	Sb e	2	1		1	1	19
<i>Krenoduskia latissima</i> Piers.	1	0,08	1,8	9,0	Rf e						1
<i>Arrenurus albator</i> (Müll.)	7	0,54	3,6	9,0	Sb e						7
<i>Arrenurus bicuspikator</i> Berlese	2	0,15	1,8	9,0	Sb e						2
<i>Arrenurus bruzetii</i> Koen.	1	0,08	1,8	9,0	Sb e	1					
<i>Arrenurus crassicaudatus</i> Kram.	1	0,08	1,8	9,0	Sb e						1
<i>Arrenurus maculator</i> Piers.	1	0,08	1,8	9,0	Sb e						1
<i>Arrenurus tetracyphus</i> Piers.	1	0,08	1,8	9,0	Sb e						1
<i>Arrenurus cylindratu</i> Piers.	163	12,50	16,3	18,1	Kf h	2	161				1
<i>Arrenurus globator</i> (Müll.)	4	0,31	3,6	18,1	Sb e	3					1
<i>Arrenurus securiformis</i> (Piers.)	2	0,15	3,6	9,0	Sb e						2
<i>Arrenurus bispissus</i> (Leb.)	3	0,23	5,4	9,0	Sb e						3
<i>Arrenurus sinuator</i> (Müll.)	4	0,31	1,8	9,0	Sb e						4
osobników — specimens 1304											
Razem	37 408 233 177 58 4 124 35 119 98 11										
Total	9 17 16 12 8 2 13 7 14 22 3										
	5 9 3 7 6 1 7 6 2 8 1										

Objasnienia patrz tab. 2; E — eurotopowy.

Explanation as in Table 2; E — eurotopic.

W źródle Świerszcza (reokren), położonym poniżej „Czarnego Stawu”, złowiono 37 wodopójek z 9 gatunków, wśród których znajdowały się zimnostenotermiczne krenobionty: *Sperchon thienemanni* (dominant), *Lebertia stigmatifera* i *Hygrobates norvegicus* oraz krenofile: *Arrenurus cylindricus* i *Wettina podagrica*.

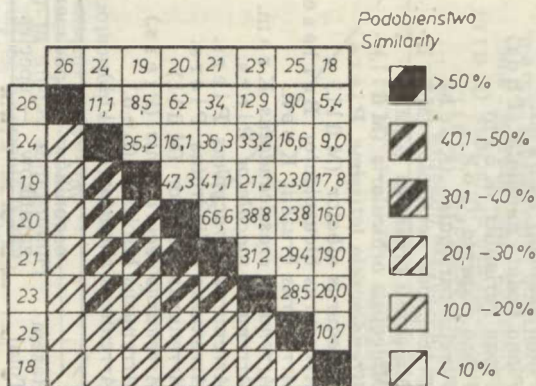
Ujściowy odcinek Tyśmienicy charakteryzował się zupełnym brakiem reofili i reobiontów, natomiast dość licznie występowały tu stagnobionty i stagnofile: *Mideopsis orbicularis*, *Hygrobates longipalpis*, *Limnochaeres aquatica*, *Unionicola minor* oraz gatunki z rodzaju *Arrenurus* (tab. 4).

Wpływ słabego prądu i wyższej temperatury wody (do 20°C) na faunę wodopójek obserwowano również w małym dopływie Bystrzycy — Czechówce. Oprócz dominującego reofila *Hygrobates fluviatilis*, występowały tu eurytermiczne stagnobionty z rodzajów *Limnesia* i *Piona*.

W pozostałych ujściowych odcinkach badanych rzek — podobnie jak w Bystrzycy i Porze — zdecydowanym eudominantem był *Hygrobates fluviatilis* (dominacja 26,6%). Niższy poziom dominacji osiągnęły: *Lebertia porosa* (8,5%), *Hygrobates nigromaculatus* (4,2%), *H. longiporus* (3,6%) oraz *Sperchon clupeiifer* (2,8%).

Z gatunków rzadkich i nielicznie występujących w Polsce w odcinkach ujściowych niektórych rzek złowiono: *Oxus setosus*, *Hygrobates norvegicus*, *Neumania papillosa*, *Wettina podagrica*, *Piona dispersa* i *Arrenurus securiformis* (tab. 4).

Analiza podobieństw fauny wodopójek ujściowych odcinków dopływów Wieprza wskazuje na to, że największe podobieństwo (66,6%) osiągnęły dwa blisko siebie leżące dopływy Wieprza — Wolica i Wojsławka, najmniejsze zaś — Tyśmienica i Wojsławka (3,4%) oraz Tyśmienica i Świerszcz (5,4%) — ryc. 7. Wśród badanych odcinków ujściowych dopływów można wyróżnić dwie grupy: o podobieństwie fauny wodopójek powyżej 30% oraz poniżej 30%. Do grupy pierwszej należały następujące



Ryc. 7. Diagram podobieństw fauny *Hydracarina* odcinków ujściowych dopływów Wieprza;
Similarity diagram of the *Hydracarina* fauna from the mouth sections of the Wieprz tributaries;
18 — Świerszcz, 19 — Gorajec, 20 — Wolica, 21 — Wojsławka, 23 — Gielczew, 24 — Swinka, 25 — Czechówka, 26 — Tyśmienica

rzeki: Wolica, Gorajec, Wojślawka, Świnka i Giełczew, do drugiej: Czechówka, Świerszcz i Tyśmienica. Podział ten potwierdzają różnice warunków ekologicznych tych rzek, co zostało omówione na początku rozdziału.

4. WPLYW NIEKTÓRYCH CZYNNIKÓW ŚRODOWISKOWYCH NA FAUNĘ WODOPOJEK

Wobec kompleksowego oddziaływania warunków ekologicznych na organizmy analiza wpływu poszczególnych czynników jest dość trudna. Dotyczy to szczególnie ekosystemów rzecznych, które — jak wiadomo — charakteryzują się ustawiczną i wielką zmiennością abiotycznych i biotycznych czynników środowiskowych. Jednakże w wielu przypadkach wpływ ten jest wyraźny i można go określić w miarę obiektywnie.

Jednym z wielu istotnych czynników kształtujących występowanie i skład zgrupowań fauny rzecznej jest prąd wody. Wpływa on między innymi na: zwiększenie przepływu substancji pokarmowych, natlenienie i temperaturę wody oraz na wykształcenie się u niektórych organizmów wodnych przystosowań morfologicznych, jak np. spłaszczenie ciała, zdolność przytwierdzenia do podłoża za pomocą pazurków i przyłg, skrócenie odnóży i redukcję włosków pływanych itp. (22, 25). Przystosowania te występują bardzo wyraźnie u reobiontycznych wodopójek z rodzajów: *Sperchon*, *Lebertia*, *Feltria*, *Aturus*, *Konsbergia* i innych (22).

W środowiskach prądowych badanych rzek grupę reobiontów i reofili tworzyły gatunki z rodzajów: *Sperchon*, *Lebertia*, *Atractides*, *Aturus* i *Hygrobates*. Większość z tych gatunków należy do form zimnosto-temicznych, a takie warunki termiczne (2—14°C) istniały w górnych prądowych odcinkach rzek (tab. 1).

W dolnym biegu niektórych rzek (Tyśmienica, Czechówka, Giełczew), o powolnym prądzie i wyższej temperaturze wody (do 22°C), występowały dość licznie eurytermiczne gatunki stagnofilne lub stagnobiontyczne z rodzajów: *Piona*, *Unionicola* i *Arrenurus*. Szybki prąd wody eliminuje występowanie wodopójek stagnofilnych prawie zupełnie.

Dość trudno jest ustalić jednoznacznie wpływ podłoża na występowanie wodopójek w rzekach, gdyż czynnik ten w znacznym stopniu związany jest z szybkością prądu. Wpływ ten najwyraźniej zaznaczył się na podłożu kamienisto-żwirowym (Bystrzyca — stanowisko 4) oraz mulistym (Tyśmienica — stanowisko 26). W środowiskach tych fauna wodopójek była bogata, jednakże jej charakter ekologiczny — odmienny. Na podłożu kamienisto-żwirowym dominowały reobionty i reofile, na podłożu mulistym — stagnobionty i stagnofile. W środowisku prądowym, na podłożu piaszczystym bez roślin, fauna wodopójek była bardzo uboga,

natomiast wśród roślin wodnych licznie występowały niektóre gatunki z rodzajów *Hygrobates* i *Lebertia*.

Tylko bardzo nielicznej grupie wodopójek można przypisać pewne predyspozycje acydofilne (12, 19). Dla większości gatunków najbardziej optymalny jest obojętny lub lekko zasadowy odczyn wody, który notowano na przeważającej liczbie badanych stanowisk.

Badania wielu hydrobiologów (7, 11, 13, 19, 21, 22, 24) potwierdzają fakt, że wodopójki są dobrymi bioindykatorami wód czystych i słabo zanieczyszczonych. W wodach średnio zanieczyszczonych (α -mezosaprobowych) występuje bardzo mało gatunków wodopójek i liczebność ich jest niewielka. Zależy to od: jakości i ilości ścieków, szybkości prądu i temperatury wody, zawartości tlenu w wodzie oraz od innych regionalnych czynników ekologicznych. Zwykle w szybko płynących i dobrze natlenionych wodach górskich nawet dość znaczne zanieczyszczenie wody w mniejszym stopniu eliminuje faunę wodną niż w wolno płynących rzekach nizinnych, gdzie procesy rozkładu ściekowej materii organicznej zachodzą znacznie intensywniej. Potwierdzają to badania fauny wodopójek niektórych zanieczyszczonych ściekami górskich potoków Schwarzwald (22) i Pienin (7), w których występowało znacznie więcej gatunków wodopójek aniżeli w zanieczyszczonych nizinnych rzekach Lubelszczyzny (15).

Najbogatszą faunę wodopójek stwierdzono w czystych odcinkach badanych rzek oraz w niektórych źródłach (strefa oligosaprobowa i katarobowa) tab. 2—4. W dość czystych wodach β -mezosaprobowych obserwowano niewielkie na ogół zubożenie fauny wodopójek, natomiast w średnio zanieczyszczonych wodach α -mezosaprobowych (stanowisko 22) stwierdzono silną degradację aż do zupełnej eliminacji wodopójek w wodach polisaprobowych (stanowiska 10 i 11). W zanieczyszczonych ściekami odcinkach rzek Lubelszczyzny (15) w pierwszej kolejności eliminowane są wodopójki oksyfilne i zimnostenotermiczne, głównie z rodzajów: *Sperchon*, *Atractides* i *Aturus*. Natomiast dużą odporność na zanieczyszczenie wody wykazują gatunki eurytermiczne o mniejszych wymaganiach tlenowych, jak np. *Lebertia porosa* i *Hygrobates fluviatilis*.

5. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA FAUNY WODOPOJEEK BADANYCH RZEK I ŹRÓDEŁ

W badanych wodach złowiono 3798 wodopójek należących do 79 gatunków. W Bystrzycy stwierdzono występowanie 34 gatunków, w Porze — 22, w ujściowych odcinkach Wieprza i źródłach niektórych dopływów — 62 gatunki. Podobieństwo fauny wodopójek dwu systematycznie badanych rzek — Bystrzycy i Poru — było niewielkie (41,0%).

Badano zróżnicowanie ekologiczne zgrupowań wodopójek w wyróżnio-

nych środowiskach (źródła, środowiska prądowe i przybrzeżne rzek Bystrzycy i Poru). Na podstawie danych z piśmiennictwa (1—8, 18, 19, 22) i badań własnych wyróżniono 6 grup ekologicznych: reobiontów, reofili, stagnobiontów, stagnofili oraz krenobiontów i krenofili. Analizowano gatunkowy i ilościowy udział tych elementów w badanych środowiskach. Elementem dominującym pod względem gatunkowym i ilościowym w ciekach i ich źródłach były reofile i reobionty oraz krenofile i krenobionty; najmniej liczny — stagnofile i stagnobionty (tab. 2 i 3, ryc. 2). Podobne wyniki otrzymał Biesiadka, który badał wodopójki potoków i rzek karpackich (5—7) oraz dolnego odcinka rzeki Wełny (3). Natomiast zarówno środkowy odcinek rzeki Sapiny na Pojezierzu Mazurskim (21), jak też środkowy bieg Warty (2), charakteryzowały się dużym ubóstwem form reofilnych. W rzece Ocie (11) element reofilny był również słabiej reprezentowany (15 gat.). Tak znaczny udział jakościowy (20 gat.) i ilościowy (2053 osobn.) gatunków reofilnych i reobiontycznych w Bystrzycy i Porze wynika zapewne z dobrze wykształconych i zróżnicowanych — szczególnie w Bystrzycy — środowisk prądowych górnego i środkowego biegu. Środowiska te charakteryzują się szybkim prądem oraz niską temperaturą wody (2,0—15,0°C), a także dobrym natlenieniem.

Najbardziej specyficzna była fauna wodopójek źródeł i środowisk prądowych (dno kamieniste) górnego biegu, gdzie występowały głównie zimno- lub hemistenotermiczne krenobionty (źródła) oraz reobionty (rzeki) — tab. 2—4.

Dla środowiska prądowego o dnie kamienistym charakterystyczne były gatunki z rodzajów: *Sperchon*, *Aturus* i *Atractides*. W środowisku prądowym o umiarkowanym prądzie, porośniętym roślinnością dominowały: *Hygrobates calliger*, *H. longiporus*, *Lebertia inaequalis*, *L. pilosa* i *L. porosa*.

W lenitycznych środowiskach przybrzeżnych, obok dominujących eurytermicznych gatunków reofilnych — *Hygrobates nigromaculatus*, *H. fluviatilis*, *Forelia variegator*, *Lebertia pulchella*, łowiono bardzo nieznaczne gatunki stagnofilne, bardziej charakterystyczne dla jezior oraz drobnych zbiorników trwałych i okresowych (12, 18, 19).

W Bystrzycy, podobnie jak w ciekach górskich (6, 7), obserwowano strefowość występowania wodopójek, wyrażającą się liczną obecnością w prądowych odcinkach górnego biegu wodopójek z rodzaju *Sperchon*, natomiast w biegu środkowym — z rodzajów *Hygrobates* i *Lebertia*.

Wśród gatunków stwierdzonych we wszystkich badanych rzekach — najliczniejsze i najpospolitsze były: *Hygrobates fluviatilis* (37,0% całego materiału), *H. nigromaculatus* (14,2%) i *H. longiporus* (9,3%). Są to europejskie (*Hygrobates fluviatilis*) lub euroazjatyckie (*H. nigromaculatus*,

H. longiporus) reofilne i eurytermiczne gatunki, występujące także w niektórych czystych jeziorach o niskiej trofii (18, 19).

Znaczną liczebność osiągnęły również: *Lebertia porosa* (7,8% całego materiału), *Hygrobates calliger* — głównie Bystrzyca i Gorajec (3,9%), *Sperchon clupeiifer* (2,8%), *Lebertia inaequalis* (2,8%) oraz *Lebertia pilosa* (2,3%). Z wyjątkiem reobiontycznego *Sperchon clupeiifer*, pozostałe gatunki należą do form reofilnych i eurytermicznych, a *Lebertia pilosa* jest gatunkiem nowym dla fauny Polski. Jest to europejski gatunek jeziorno-rzeczny (18, 19).

W źródłach Bystrzycy i Poru zdecydowanym eudominantem była *Lebertia slovenica* (91,8% fauny wodopójek tych źródeł), natomiast w źródłach Świerszcza — *Sperchon thienemanni* (54,0%).

W sezonowej dynamice fauny wodopójek badanych rzek notowano dwa maksima liczebności: wiosenne i jesienne oraz jedno minimum letnie.

Wpływ szybkości prądu oraz temperatury wody na występowanie wodopójek najwyraźniej zaznaczył się w dwu dopływach Wieprza: w Świerszczu (roztoczańska rzeka wyżynna) i w Tyśmienicy (poleska rzeka nizinna). W Świerszczu (temp. wody 6,5—14°C, prąd szybki) występowały zimno- lub hemistenotermiczne reofile i krenofile, w Tyśmienicy (temp. wody 5,5—22°C, prąd powolny) — eurytermiczne stagnobionty i stagnofile (tab. 4). Rzeki te wykazały bardzo mały stopień podobieństwa fauny wodopójek (ryc. 7).

Obserwowano ujemny wpływ zanieczyszczenia wody ściekami komunalno-przemysłowymi na faunę wodopójek. W dość czystych wodach β-mezosaprobowych notowano niewielkie zubożenie fauny wodopójek, natomiast w wodach α-mezosaprobowych stwierdzono silną degradację, aż do zupełnego braku wodopójek w wodach polisaprobowych. Dane z piśmiennictwa (7, 11, 15, 22, 24) i obserwacje własne wskazują na to, że wodopójki są dobrymi wskaźnikami czystości wody.

Porównując faunę wodopójek rzek dorzecza Wieprza i rzek Wielkopolski (3, 4), stwierdzamy podobieństwo, które wyraża się w znacznej liczebności gatunków reofilnych, co wynika zapewne z dobrze wykształconych środowisk prądowych w tych ciekach. Natomiast różnica regionalna polega na niewystępowaniu w badanych ciekach wielkopolskich reofili: *Hygrobates nigromaculatus* i *H. longiporus*, a w źródłach krenofila *Lebertia slovenica*. Gatunki te natomiast dominują w rzekach i źródłach dorzecza Wieprza. Również odmienny charakter ekologiczny ma fauna wodopójek środkowych odcinków rzek Sapiny (21) i Warty (2), gdzie notowano duże ubóstwo gatunków reofilnych.

Serdecznie dziękuję Doc. Drowi hab. E. Biesiadce za oznaczenie kilku gatunków wodopójek.

PIŚMIENNICTWO

1. Bazan H.: Wodopójki (*Hydracarina*) Wyżyny Łódzkiej. *Fragm. Faun.* **9**, 255—273 (1962).
2. Bazan-Strzelecka H.: Water Mites (*Acari, Hydrachnellae*) of Certain Warta River Environments. *Ekol. Pol. seria A* **12** (19), 337—354 (1964).
3. Biesiadka E.: Wodopójki (*Hydracarina*) dolnego biegu rzeki Wełny. *Fragm. Faun.* **16** (3), 43—55 (1970).
4. Biesiadka E.: Wodopójki (*Hydracarina*) Wielkopolskiego Parku Narodowego. PTPN, Wyd. Mat.-Przyr. Prace monogr. nad przyrodą WPN pod Poznaniem **5** (3), 1—102 (1972).
5. Biesiadka E.: Nowe i rzadkie w faunie Polski gatunki wodopójek (*Hydracarina*). *Fragm. Faun.* **18** (22), 437—490 (1973).
6. Biesiadka E.: *Hydracarina* of the River Raba and Some of its Tributaries. *Acta Hydrobiol.* **16** (1), 31—50 (1974).
7. Biesiadka E.: Wodopójki (*Hydracarina*) Pienin. *Fragm. Faun.* **24** (4), 97—173 (1979).
8. Biesiadka E., Kowalik W.: Wyniki wstępnych badań nad wodopójkami (*Hydracarina*) Bieszczadów Zachodnich. IX Zjazd Hydrobiol. Pol. Streszcz. ref. **72** (1973).
9. Biesiadka E., Kowalik W.: Water Mites (*Hydracarina*) of the Sources of Roztocze. *Acta Hydrobiol.* **20** (1), 11—34 (1978).
10. Fall J.: Materiały do znajomości fauny jętek (*Ephemeroptera*) rzeki Bystrzycy Lubelskiej. *Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio C* **19**, 211—220 (1976).
11. Jankowska A. J.: Wodianyje kleszczy rieki Oki. *Trudy zool. Inst. Akad. Nauk SSSR* **32**, 155—163 (1964).
12. Kowalik W.: Wodopójki (*Hydracarina*) wód astatycznych Lubelszczyzny. *Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio C* **35**, 343—364 (1980).
13. Kowalik W., Biesiadka E.: Nowe i rzadkie w faunie Polski gatunki wodopójek (*Hydracarina*) z terenu Lubelszczyzny. *Przegl. Zool.* **22** (1), 31—39 (1978).
14. Kowalik W., Biesiadka E.: Nowe dla Polski gatunki wodopójek (*Hydracarina*). *Przegl. Zool.* **22** (3), 259—260 (1978).
15. Kowalik W., Biesiadka E.: Occurrence of Water Mites (*Hydracarina*) in the River Polluted with Domestic-Industry Sewage. *Acta Hydrobiol.* **23** 331—348 (1981).
16. Kupiszewska J.: Water-mites (*Hydrachnellae*) in the River Dunajec. Benthic Fauna of the Dunajec River. *Kom. Zagosp. Ziem Górskich PAN* **11**, 177—181 (1965).
17. Láska E.: Vodule slezské oblasti (*Hydrachnellae, Acari*). *Čas. slezsk. Mus. Opava A* **15**, 55—96 (1966).
18. Lundblad O.: Die Hydracarinien Schwedens. I. Beitrag zur Systematik, Embryologie, Ökologie und Verbreitungsgeschichte der schwedischen Arten. *Zool. Bidr. Uppsala.* **11**, 181—540 (1927).
19. Lundblad O.: Die Hydracarinien Schwedens. III. *Ark. Zool.* **21** (1—6), 1—633 (1968).
20. Monografia hydrologiczna dorzecza Wieprza. *Prace PIHM* **43**, 1—158 (1957).
21. Pieczyński E.: Kształtowanie się zgrupowań wodopójek (*Hydracarina*) w różnych środowiskach jeziora Wilkus. *Ekol. Pol. seria A* **8** (8), 169—198 (1960).

22. Schwoerbel I.: Ökologische und tiergeographische Untersuchungen über die Milben (*Acari*, *Hydrachnellae*) der Quellen und Bäche des südlichen Schwarzwaldes und seiner Randgebiete. Mit vergleichender Berücksichtigung der Baar, der oberen Donau und der südlichen Vogesen. Arch. Hydrobiol. suppl. 24, 385—546 (1959).
23. Skuratowicz W., Urbański I.: Rezerwat leśny na Bukowej Górze koło Zwierzyńca w województwie lubelskim i jego fauna. Ochr. Przyr. 21, 193—216 (1953).
24. Sladeček V.: System of Water Quality from the Biological Point of View. Arch. Hydrobiol. Beih. Ergebn. Limnol. 7, 1—218 (1973).
25. Starmach K., Wróbel S., Pasternak K.: Hydrobiologia. Limnologia. PWN, Warszawa 1976, 1—621.
26. Viets K.: Schlesische Hydracarinen. Abh. naturw. Ver. Bremen. 26, 29—72 (1926).
27. Viets K.: Die Milben des Süßwassers und des Meeres. Katalog und Nomenklatur. 1—870 (1959).
28. Viets K. O.: Limnofauna Europaea. *Hydracarina*. Stuttgart 1978, 154—181.

РЕЗЮМЕ

В 1973—1975 гг. исследовано распределение *Hydracarina* в реках и источниках бассейна реки Вепш (регион Люблин). Систематические исследования в профиле продольном реки велись в двух притоках Вепша — Быстшице Люблинской и Поре (реки, типичные для возвышенностей). *Hydracarina* ловили также в устье 10 притоков Вепша (рис. 1, табл. 1). Цель исследований состояла в изучении видового состава и количественной структуры *Hydracarina* и выделении группировок, характеристичных для следующих биотопов: родникового, водоточного и прибережного (рис. 4). Кроме того, пытались определить влияние скорости течения и характера дна реки, а также загрязнения воды на *Hydracarina*.

Hydracarina ловили на выбранных местообитаниях при помощи черпака на отрезке реки длиной 10 м в биотопах водоточных и прибрежных, а также в источниках (реокрены и лимнокрены). Поймано 3798 особей *Hydracarina*, принадлежащих к 79 видам (табл. 2—4). Количественно и качественно в реках доминировали риофилы и реобионты, а в источниках — кренофилы и кренобионты. Чаще всего и больше всего в реках встречались: *Hygrobates fluviatilis*, *H. nigromaculatus*, *H. longiporus*, *Lebertia porosa*, *L. inaequalis*, *Sperchon clupeiifer*, *Hygrobates calliger*, а в источниках — *Lebertia slovenica*, *Sperchon thienemanni* (табл. 2—4, рис. 3, 6).

Самой специфичной была фауна *Hydracarina* источников и водоточных биотопов верхнего течения реки с каменистым дном. Здесь обнаружены в основном холодно- или гемистенотермические ребионты (реки) и кренобионты (источники) — табл. 2. В водоточном биотопе с каменистым дном характерными были виды следующих родов: *Sperchon*, *Aturus* и *Atractides*. В этом же биотопе с более слабым течением и с дном, заросшим растительностью, доминировали: *Hygrobates longiporus*, *H. calliger*, *Lebertia inaequalis*, *L. pilosa* и *L. porosa*. В ленических прибережных биотопах наиболее многочисленны *Hygrobates nigromaculatus*, *H. fluviatilis*, *Forelia variegator*, *Lebertia pulchella* (рис. 4). В сезонной количественной динамике *Hydracarina* установлено два максимума: весенний (IV, V) и осенний (XI) и один минимум — летний (VIII). Больше всего

нимф поймали летом. Сезонные количественно-видовые изменения были сходны с количественными изменениями.

Влияние скорости течения и температуры воды на распределение *Hydracarina* наиболее отчетливо проявилось в двух притоках Вепша: в Сверще (возвышенная река) и в Тысьменице (низменная река). В Сверще (температура воды 6,5—14°C, течение быстрое) распространены холодно- и гемистенотермические реобионты и кренобионты, в Тысьменице (температура воды 5,5—22°C, медленное течение) доминировали стагнобионты и стагнофилы (табл. 4). Сходство фауны *Hydracarina* этих рек очень небольшое (рис. 7). На каменисто-гравийном дне доминировали реобионты и реофилы, на илистом дне — стагнобионты и стагнофилы.

Наблюдалось отрицательное влияние загрязнения воды промышленно-коммунальными стоками на фауну *Hydracarina*. В незначительно загрязненных бетамезосапробовых водах отмечалось небольшое обеднение фауны *Hydracarina*. В альфамезосапробовых водах обнаружена сильная деградация вплоть до полного отсутствия *Hydracarina* в полисапробовых водах. Значительную устойчивость к загрязнению воды проявляют: *Lebertia porosa* и *Hygrobates fluviatilis*. Данные, почерпнутые из литературы (7, 11, 15, 22, 24), и собственные исследования свидетельствуют о том, что *Hydracarina* являются антисапробовыми организмами и хорошими биоиндикаторами чистоты воды.

SUMMARY

The occurrence of *Hydracarina* was studied in the rivers and sources of the Wieprz basin (Lublin region) in the years 1973—1975. Systematic investigations in the longitudinal river profile were carried out in two Wieprz tributaries, the Bystrzyca Lubelska and the Por (upland river type). *Hydracarina* was also collected at the mouth sections of 10 Wieprz tributaries (Fig. 1, Table 1). The studies aimed at determining the species composition and quantitative structure of *Hydracarina* and the identification of communities characteristic of the source, current, and shorewater habitats (Fig. 4). It was also attempted to determine the effects of current rate, river bottom character, and water pollution on *Hydracarina*.

In selected stations *Hydracarina* was caught with a dipper along a river section about 10 m long in the current, at the banks, and in sources (rheocrenes and limnocrenes). In the waters investigated 3798 specimens of *Hydracarina* representing 79 species (Tables 2—4) were caught. In qualitative and quantitative respects rheophiles and rheobionts predominated in the rivers, while in the sources — crenophiles and crenobionts. In the rivers the most frequent occurrence was that of *Hygrobates fluviatilis*, *H. nigromaculatus*, *H. longiporus*, *Lebertia porosa*, *L. inaequalis*, *Sperchon clupeiifer*, and *Hygrobates calliger*, while in the sources — *Lebertia slovenica* and *Sperchon thienemanni* (Tables 2—4, Figs. 3, 6).

The most specific character was revealed by the fauna of *Hydracarina* in sources and in the current of upper river sections with stony bottoms. Most often there occurred cold- or hemistenothermal rheobionts (rivers) and crenobionts (sources) — Table 2. The current over stony bottoms was characterized by species of the genera *Sperchon*, *Aturus*, and *Atractides*. In weaker currents and over vegetation-covered bottoms there predominated *Hygrobates longiporus*, *H. calliger*, *Lebertia inaequalis*, *L. pilosa* and *L. porosa*. In the lenitic habitats at the banks *Hygrobates nigromaculatus*, *H. fluviatilis*, *Forelia variegator* and *Lebertia pulchella*

occurred most frequently (Fig. 4). The seasonal dynamics of *Hydracarina* population showed two maxima, in spring (April, May) and in autumn (November), as well as one summer minimum (August). Nymphs were most often caught during summer. The seasonal changes in species populations were similar to those in the overall numbers.

The effects of current rate and water temperature on the occurrence of *Hydracarina* was most strongly marked in two Wieprz tributaries, in the Świerszcz (upland river type) and the Tyśmienica (lowland river type). In the Świerszcz (water temperature 6.5–14°C, quick current), there occurred cold- and hemisteno-thermal rheobionts and crenophiles, while in the Tyśmienica (water temperature 5.5–22°C, slow current) eurythermal stagnobionts and stagnophiles predominated (Table 4). The similarity of the *Hydracarina* fauna in these rivers was very slight (Fig. 7). Rheobionts and rheophiles predominated over stony-gravel bottoms, while stagnobionts and stagnophiles — over muddy bottoms.

The negative effect of water pollution with domestic—industrial sewage on the *Hydracarina* fauna was observed. In little polluted betamesosaprobic waters there was only a slight impoverishment of the *Hydracarina* fauna. In alphameso-saprobic waters there occurred strong degradation, up to complete disappearance of *Hydracarina* in polysaprobic waters. Strong resistance to water pollution was discovered in *Lebertia porosa* and *Hygrobatas fluviatilis*. The literature data (7, 11, 15, 22, 24) and our own studies indicate that *Hydracarina* are anti-saprobic organisms and good bioindicators of water purity.