

ZDZISŁAW KAJAK

DYNAMIKA LICZEBNOŚCI *TENDIPEDIDAE* BENTOSOWYCH
NA TERENIE MULISTYCH ODCINKÓW ŁACHY KONFEDERATKA

Zakład Ekologii PAN, Warszawa

Badania przeprowadzono na terenie trzech mulistych odcinków łachy Konfederatka (fig. 1) w latach 1952—1955. Chodziło przede wszystkim o zbadanie charakteru dynamiki liczebności bentosu oraz powiązanie jej z najważniejszymi cechami badanych środowisk, a zwłaszcza z przepływami wody.

Charakter dynamiki liczebności bentosu w tego typu zbiornikach nawiązywał już został w wielu pracach (Lellak 1953a, 1953b, Bakłanowska 1953, Kobiałkowa 1949, Jabłońska 1953, Idielson 1941, Pestal 1928, Cwiętko 1957, Dorris 1958). Szereg autorów omawia porównawczo liczebność i skład bentosu w środowiskach związanych z rzekami (Buchalowa 1957, Jegierowa 1935, Konstantinow 1950, 1953, Żadin 1948, Greze 1957), często starając się wyróżnić typy zbiorników bądź uporządkować je w szeregu sukcesyjnym (Gerbascher 1937, Mittis 1938, Żadin 1932, 1940, 1950, Idielson 1941, Charin 1950). Wielu autorów zajmuje się również wpływem przyborów i przepływów wody na biocenozy zbiorników przyrzecznych (Żadin 1940, 1950, Richardson 1928, Charin 1950, Idielson 1941, Gurianowa 1947, Kobiałkowa 1949 i inni), jednak sam charakter dynamiki liczebności jest na tyle zróżnicowany, a interpretacja i wnioski dotyczące jednego z podstawowych czynników — przyborów i przepływów wody — na tyle są niejednolite i często sprzeczne, że zagadnienie to wymaga jeszcze dalszych badań.

OPIS TERENU. CHARAKTERYSTYKA ŚRODOWISKA

Wobec tego, że bardziej szczegółowy opis łachy został już uwzględniony we wcześniejszych publikacjach (Backiel 1958, Kajak 1958), ograniczę się tu do krótkiego omówienia najniezbędniejszych danych.

Na każdym z badanych odcinków zaznaczają się wyraźnie dwa typy środowisk — wąski, szerokości ok. 3 m pas przybrzeżny pokryty roślinnością (stanowiska położone w obrębie tego pasa oznaczano w dalszym ciągu pracy literą R z odpowiednim numerem odcinka łachy), oraz niezarośnięta część centralna (stanowiska położone w części niezarośniętej oznaczono w dalszym ciągu pracy literą P). W obu typach środowisk dno jest muliste, w części niezarośniętej na ogół płaskie, głębokość wynosi 1,0—1,5 m. Głębsze są jedynie: dolny, przywiślany odcinek stanowiska V P — V P₁ (do 3 m) oraz głęboczki — jeden na stanowisku IV P, dwa na stanowisku V P — do 6 m (fig. 1).

Wśród roślinności przybrzeżnej dominują *Nuphar luteum*, *Butomus umbellatus*, *Sparganium ramosum*, *Sagittaria sagittifolia*, *Potamogeton* sp. sp., *Myriophyllum* sp. i *Ceratophyllum* sp. Poza podstawową różnicą

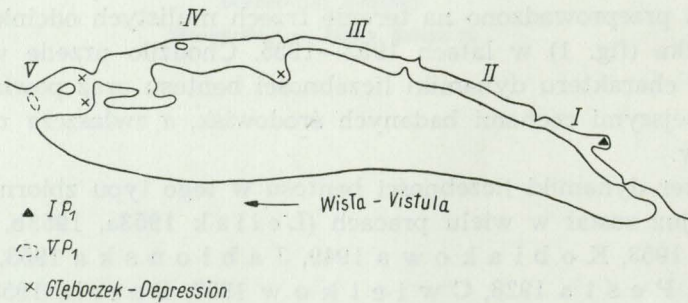


Fig. 1. Schematyczny plan łachy Konfederatka (wg Backiel, 1958, zmieniony) (IV, V, IP₁ — odcinki badane w niniejszej pracy)

Schematic plan of the Konfederatka (acc. to Backiel, 1958, slightly altered) (IV, V IP₁ — sections examined in this work)

— występowaniem roślinności w części przybrzeżnej i brakiem jej w części centralnej — strefy te różnią się również charakterem fauny. Będzie o tym jeszcze mowa przy omawianiu *Tendipedidae*; jeśli chodzi o inne bezkręgowce należy podkreślić liczne występowanie drapieżców w strefie zarośniętej. Są to przede wszystkim *Sialis lutaria*, w znacznie mniejszych ilościach *Odonata* i *Hirudinea*. Poza tym, w strefie porośniętej roślinnością na wszystkich stanowiskach oraz w częściach niezarośniętych stanowiska V P i V P₁ licznie występują *Mollusca* (S t a n c z y k o w s k a 1960).

Jeśli chodzi o charakterystykę fizyko-chemiczną środowiska, to w oparciu o dane z tego terenu (Backiel 1958, Kajak 1958) oraz o dane innych autorów z analogicznych środowisk (A m m o s o w a 1949,

Lellak 1953a, K o ł o s o w a 1954, Ż a d i n 1950) należy stwierdzić, że w częściach niezarośniętych, przy głębokości około 1 m, budżet tlenowy jest korzystny — w lecie natlenienie wody przy dnie nie spada poniżej 50%. Na większych głębokościach już na początku lata może występować nawet zupełny brak tlenu. Również w miejscach zarośniętych roślinnością wahania ilości tlenu są znaczne, często dochodzi do całkowitego jego zaniku.

pH wykazuje dość dużą stałość — 7—7,5.

Zawartość substancji organicznej w osadach dennych omawianych odcinków jest dość wysoka, wynosi ponad 20% (B a c k i e l 1958).

Temperatura mułu na głębokościach 1—2 m, jakie przeważają na badanym terenie, różni się niewiele (o ok. 1—2°C) od temperatury powierzchni wody.

METODYKA

Serie bentosu pobierano zmodyfikowanym chwytaczem dna typu Szczepańskiego (powierzchnia chwytana 10 cm²), po 10 prób w części niezarośniętej i po 10 wśród roślinności każdego odcinka. W części niezarośniętej próby były rozmieszczone wzdłuż głównej osi zbiornika. W okresie letnim materiał pobierano przeciętnie co 2 tygodnie, w innych okresach przeważnie co miesiąc (w 1955 r., zwłaszcza wiosną, częściej). Do przesiewania używano siat o oczkach 0,4×0,4 mm. Materiał, konserwowany w 4% roztworze formaliny, przebiegano w pracowni. Każdą larwę, po oznaczeniu, mierzono z dokładnością do 1 mm.

SKŁAD GATUNKOWY

W bentosie badanych środowisk łachy Konfederatka stwierdzono występowanie 34 gatunków *Tendipedidae* (tab. I). Znaczną część stanowią formy spotykane bardzo rzadko (np. *Tanytarsus lauterboni*, *Tendipediini macrophtalma*, *Stictochironomus histrio*, *Corynoneura* sp., *Ablabesmyia* sp.) bądź nawet znajdujące się tu przypadkowo, zawleczone z wodą przyboru itp. (np. *Tanytarsus exiguus*, *Polypedilum brevia antennatum*). Pozostałe formy spotykano w obu typach analizowanych środowisk, zarówno na dnie niezarośniętym (P), jak i wśród roślinności (R) (tab. I). Najpospolitsze były dwa gatunki: *Tendipes plumosus*¹ i *Pelopia kraatzii*. Jednakże szereg gatunków występuje głównie w bento-

¹ Oprócz typowego *T. plumosus* występował również *T. semireductus*. Jednak wobec stwierdzenia szeregu form przejściowych między nimi, uważano za słuszne wszystkie te formy larwalne potraktować łącznie, jako *T. plumosus*.

sie wśród roślinności, a na dnie niezarośniętym tylko w małych ilościach lub sporadycznie (*Glyptotendipes gripekoveni*, *Endochironomus tendens*, *Limnochironomus nervosus*, *Endochironomus dispar*).

Małą ilością gatunków wyróżniają się: stanowisko I P₁ oraz głębozki. Na pozostałych stanowiskach ilości gatunków są większe. Mniejsza ilość gatunków w dwu pierwszych środowiskach wynika z ich charakteru — głębozki są z natury rzeczy środowiskami bardziej stagnującymi, stanowisko I P₁, dzięki swemu położeniu (fig. 1), osłonięciu od przepływu i niewielkim wymiarom, jest środowiskiem najbardziej ze wszystkich badanych posuniętym w ewolucji, w szeregu sukcesyjnym zbiorników przyrzecznych. W środowiskach tych występują jedynie gatunki typowo zastoiskowe, brak niemal zupełnie form związanych z roślinnością oraz form bentosowych o większych wymaganiach tlenowych.

CHARAKTERYSTYKA DYNAMIKI OGÓLNEJ LICZEBNOŚCI *TENDIPEIDAE* W POSZCZEGÓLNYCH LATACH

Liczebność *Tendipedidae* w roku 1952 (fig. 2) jest na początku lipca dość wysoka, wynosi około 6000 os./1 m², jedynie na stanowisku IV P znacznie niższa — około 2500 os./1 m². Na stanowiskach V P i V R występuje gwałtowny spadek liczebności od początku lipca (a na stanowisku IV R dopiero od początku sierpnia — przedtem ma miejsce niewielki wzrost liczebności). Na stanowisku IV P tempo spadku jest znacznie łagodniejsze.

Rok 1953 (fig. 3) wyróżnia się stosunkowo niskim stanem liczebności *Tendipedidae* — do 3000 os./1 m². Spadek jest wyraźny na stanowiskach o wyższym poziomie liczebności (IV R i V R), bardzo mały, lub nieuchwytny, na stanowiskach o niskiej liczebności początkowej. We wszystkich wypadkach zachodzi wzrost liczebności jesienią spowodowany głównie przez *Polypedilum nubeculosum*, a w środowiskach śródroślinnych także przez *Glyptotendipes gripekoveni*.

Rok 1954 (fig. 4) charakteryzuje się dużym bogactwem bentosu; maksymalna liczebność *Tendipedidae* wynosi 10 300 os./1 m². Na podstawie analizy przebiegu zmian ogólnej liczebności *Tendipedidae* można wyróżnić 2 typy dynamiki:

1. Trwające bardzo krótko maksimum liczebności na początku czerwca, po czym spadek do stałego poziomu przy końcu sierpnia. Taki charakter dynamiki wykazują stanowiska IV R i V P.

2. W czerwcu liczebność jeszcze niska, wzrasta do poziomu maksymalnego w początku lipca i utrzymuje się do początku sierpnia (stanowiska I R i V R), podczas gdy w grupie pierwszej, na stanowiskach IV R

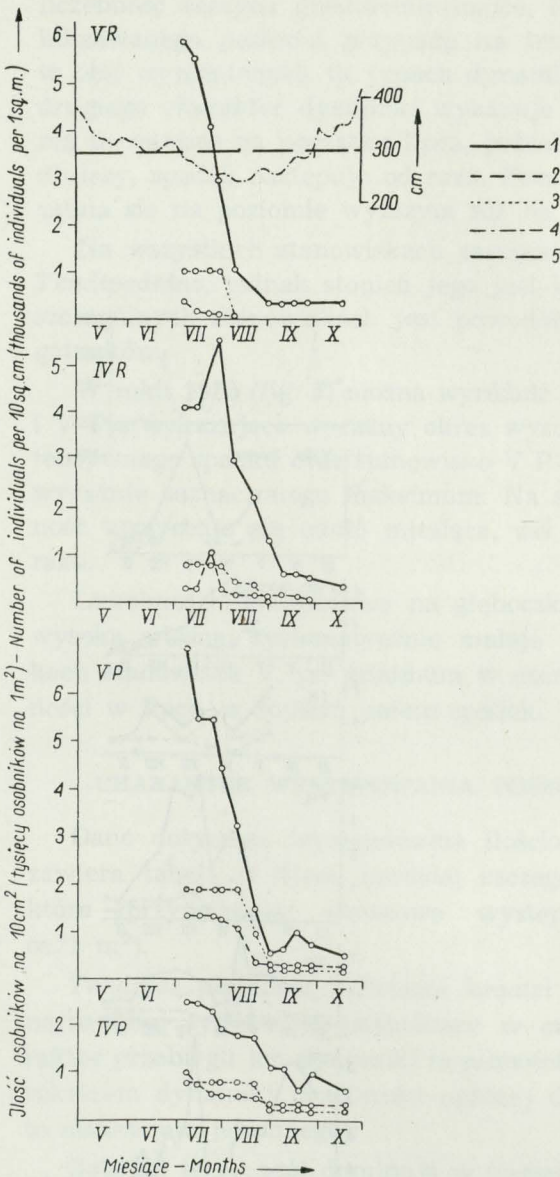


Fig. 2. Dynamika liczebności w 1952 r.

Quantitative dynamics in 1952

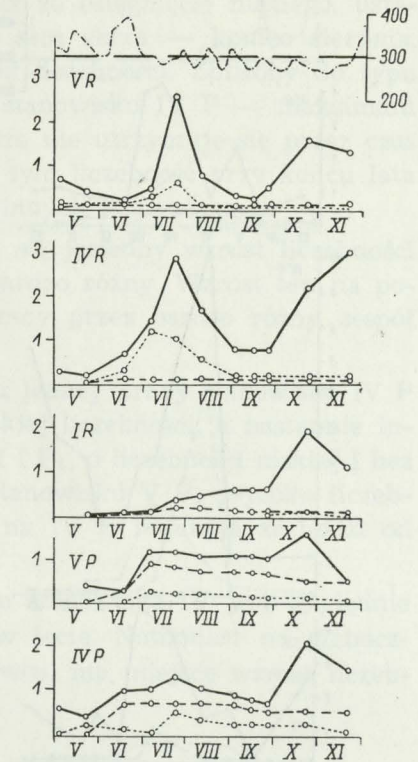


Fig. 3. Dynamika liczebności w 1953 r.

Quantitative dynamics in 1953

1 — *Tendipedidae*; 2 — *Tendipes plumosus*; 3 — *Pelopia kraatzi*; 4 — poziom wody w Wiśle w cm wg wodowskazu w Wysogrodzie; 5 — poziom wody, przy którym zachodzi przerwanie przepływu przez łączę

1 — *Tendipedidae*; 2 — *Tendipes plumosus*; 3 — *Pelopia kraatzi*; 4 — water level of Vistula according to water-gauge at Wysogród; 5 — water level at which flow through the pool ceases

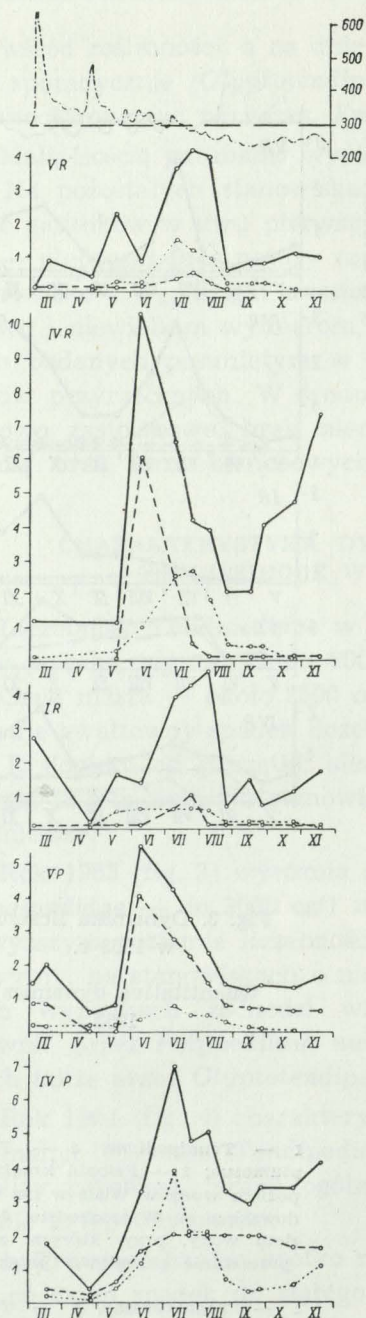


Fig. 4. Dynamika liczebności w 1954 r.
(oznaczenia jak na fig. 2)
Quantitative dynamics in 1954
(markings as for Fig. 2)

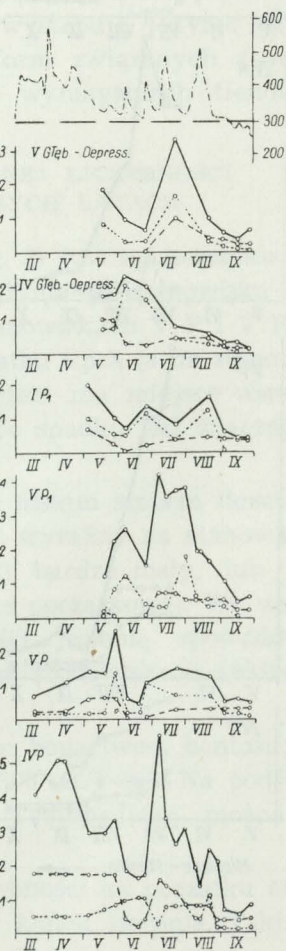


Fig. 5. Dynamika liczebności w 1955 r.
(oznaczenia jak na fig. 2)
Quantitative dynamics in 1955
(markings as for Fig. 2)

i V P — zachodzi już wtedy intensywny spadek liczebności. W sierpniu liczebność zaczyna gwałtownie maleć, tak że osiągnięcie niskiego, ustabilizowanego poziomu przypada na ten sam okres — koniec sierpnia, w obu wyróżnionych tu typach dynamiki liczebności. Zbliżony do typu drugiego charakter dynamiki wykazuje stanowisko IV P — maksimum ma tu miejsce na początku lipca, jednakże nie utrzymuje się przez czas dłuższy, spadek następuje od razu. Poza tym liczebność przy końcu lata ustala się na poziomie wyższym niż na innych stanowiskach.

Na wszystkich stanowiskach zaznacza się jesienny wzrost liczebności *Tendipedidae*, jednak stopień jego jest bardzo różny. Wzrost ten na poszczególnych stanowiskach jest powodowany przez bardzo różny zespół gatunków.

W roku 1955 (fig. 5) można wyróżnić z jednej strony stanowisko IV P i V P₁, wykazujące wyraźny okres wysokiej liczebności, a następnie intensywnego spadku oraz stanowisko V P i I P₁, o liczebności niskiej i bez wyraźnie zaznaczonego maksimum. Na stanowisku V P₁ wysoka liczebność utrzymuje się około miesiąca, zaś na IV P redukcja zachodzi od razu.

Liczebność *Tendipedidae* na głęboczku stanowiska IV jest względnie wysoka wiosną, systematycznie maleje w lecie. Natomiast na głęboczkach stanowiska V, po minimum w czerwcu, ma miejsce wzrost liczebności w lipcu, a dopiero potem spadek.

CHARAKTER WYSTĘPOWANIA POSZCZEGÓLNYCH GATUNKÓW

Dane dotyczące występowania ilościowego poszczególnych gatunków zawiera tabela I. Nieco bardziej szczegółowo omówię tylko te formy, które przynajmniej okresowo występowały licznie (powyżej 500 os./1 m²).

Tendipes plumosus i *Pelopia kraatzi* (fig. 2—5). Są to dwa gatunki najbardziej typowe, najpospolitsze w omawianych środowiskach. Charakter przebiegu ich dynamiki liczebności pokrywa się najczęściej z charakterem dynamiki liczebności ogólnej ilości *Tendipedidae* (nie dotyczy to maksimum jesiennego).

Gatunki te na ogół dominują w środowiskach niezarośniętych. W środowiskach śródroslinnych często dominują inne gatunki, niemniej *T. plumosus* i *P. kraatzi* występują tu licznie, a na początku lata są z reguły dominantami.

Na podstawie całości zebranych materiałów można wyróżnić 5 typów dynamiki tych dwu gatunków (fig. 2—5):

1. Wysoki, utrzymujący się przez dłuższy czas poziom liczebności — *T. plumosus*, IV P — 1954 r., *P. kraatzi*, V P — 1955 r.

2. Niski, utrzymujący się przez dłuższy czas poziom liczebności *T. plumosus*, IV P — 1953 r., V P — 1953 r., V P — 1955 r., V R — 1953 r., *P. kraatzi*, V P — 1955 r.

3. Wysoka liczebność gwałtownie malejąca — *T. plumosus*, IV R — 1954 r., V P — 1954 r., *P. kraatzi*, IV P — 1954 r., IV R — 1954 r.

4. Liczebność niska, gwałtownie malejąca — *T. plumosus*, V R — 1953 r. IV R — 1952 r., *P. kraatzi*, V R — 1953 r.

5. Liczebność średnia, spadek łagodny — *T. Plumosus*, IV P — 1955 r., IV P — 1952 r., V P — 1952 r., *P. kraatzi*, V P — 1954 r. V R — 1954 r., IV R. — 1953 r., IV R — 1952 r.

W szeregu wypadków poziom i przebieg dynamiki liczebności obu omawianych gatunków w danym roku i na danym stanowisku są podobne (np. IV P w 1952 i 1954 r., V P w 1952 r. — fig. 2 i 4), niekiedy zaś wykazują duże różnice (np. V P w 1954 r., IV R w 1953 r. — fig. 3 i 4).

Cryptochironomus defectus (fig. 6). Gatunek ten występował często, ale przeważnie niezbyt licznie — kilkaset osobników na 1 m². Wybitnie duże ilości stwierdzono wiosną 1955 r. na stanowisku IV P (wysoka liczebność utrzymywała się tu od jesieni 1954 r.). W 1954 r. stwierdzono wzrost liczebności tego gatunku ku jesieni na stanowisku IV P i V P, przy czym na stanowisku IV P liczebność systematycznie wzrastała od początku sierpnia, zaś na V P dopiero w październiku — listopadzie, osiągając zresztą poziom znacznie niższy niż na IV P. Latem 1954 r. prze-

Objaśnienie tab. I

A — ilość serii pobranych na badanym terenie (ilość możliwych wypadków wystąpienia danego gatunku)
number of series taken from the examined area (number of possible cases of occurrence of the given species)

B — ilość serii, w których dany gatunek wystąpił
number of series, in which the given species occurred

C — procent serii, w których dany gatunek wystąpił
percentage of series, in which the given species occurred

D — przeciętna liczebność danego gatunku w okresie występowania na badanym terenie (stosunek ilości złowionych osobników do ilości wypadków wystąpienia danego gatunku). Średnie ilości osobników na 10 cm² (tysiący osobników na 1 m²)
average numbers of the given species during the period of its occurrence in the examined area (ratio of numbers captured to numbers of cases of occurrence of the given species). Average numbers of individuals per 10 sq. cm. (thousands of individuals per 1 sq. m).

E = C x D x 100 — wskaźnik pospolitości danego gatunku na badanym terenie
index of commonness of the given species in the examined area

Wykaz gatunków występujących w różnych środowiskach głębokich odcinków łaczy Konfederatka
i ocena pospolitości ich występowania

List of species occurring in various environments in the deep sections of the Konfederatka
and assessment of the commonness of their occurrence

Tab. I

Gatunki - Species	Stanowiska - Stations								A	B	C	D	E
	IV P	V P	V P ₁	V P ₁	Głęboczek Depressions	IV R	V R	I R					
<i>Tanytarsus gregarius</i> Kieff.	+	+	+					+	15	7	0,15	105	
<i>Tanytarsus mancus</i> v.d.Wulp.	+	+					+	+	24	11	0,17	187	
<i>Tanytarsus lauterborni</i> Kieff.								+	2	1	0,20	20	
<i>Tanytarsus exiguus</i> Joh.	+	+							2	1	0,10	10	
<i>Cryptochironomus defectus</i> Kieff.	+	+	+		+	+	+		80	37	0,27	999	
<i>Cryptochironomus vulneratus</i> Zett.	+								1	0,5	0,10	5	
<i>Cryptochironomus conjugens</i> Kieff.	+	+	+		+	+		+	46	21	0,21	441	
<i>Cryptochironomus viridulus</i> F.	+	+	+	+		+			10	5	0,22	110	
<i>Cryptochironomus pararostratus</i> Lenz		+	+	+					5	2	0,22	44	
<i>Cryptochironomus fuscimanus</i> Kieff.	+		+		+				4	2	0,12	24	
<i>Tendipedinae</i> gen. nr 1 Lipina	+	+	+						3	1	0,13	13	
<i>Glyptotendipes gripekoveni</i> Kieff.	+			+		+	+	+	47	22	0,41	902	
<i>Tendipes plumosus</i> L.	+	+	+	+	+	+	+	+	195	91	0,58	5278	
<i>Tendipes reductus</i> Lip.	+								3	1,5	0,10	15	
<i>Tendipes thummi</i> Kieff.	+	+	+			+	+	+	22	10,0	0,20	200	
<i>Endochironomus signaticornis</i> Kieff.								+	11	5	0,16	80	
<i>Limnochironomus nervosus</i> Staeg.	+		+		+	+	+	+	19	8	0,17	136	
<i>Einfeldia carbonaria</i> Mg.	+	+	+			+	+	+	43	20	0,21	420	
<i>Polypedilum mubeculosum</i> Mg.	+	+	+		+	+	+	+	97	45	0,56	2520	
<i>Polypedilum brevia antennatum</i> Tshern.	+		+				+		3	1	0,27	27	
<i>Endochironomus dispar</i> Mg.								+	1	0,5	0,20	10	
<i>Endochironomus tendens</i> F.	+	+			+	+	+	+	39	18	0,39	702	
<i>Tendipedini macrophtalma</i> Tshern.	+					+	+		6	3	0,20	60	
<i>Paratendipes intermedius</i> Tshern.		+							1	0,5	0,20	10	
<i>Microtendipes chloris</i> Mg.						+	+	+	12	6	0,23	138	
<i>Stictochironomus histrio</i> F.		+						+	3	1	0,10	10	
<i>Cricotopus silvestris</i> F.	+					+		+	14	7	0,19	133	
<i>Corynoneura</i> sp.								+	1	0,5	0,10	5	
<i>Clinotarypus nervosus</i> Mg.						+	+	+	10	5	0,15	75	
<i>Pelopia villipennis</i> Kieff.				+	+	+			3	1	0,17	17	
<i>Pelopia punctipennis</i> Mg.	+	+	+		+	+	+	+	52	24	0,44	1056	
<i>Pelopia kraatzii</i> Kieff.	+	+	+	+	+	+	+	+	181	84	0,59	4956	
<i>Procladius</i> Skuze	+	+	+	+	+	+		+	106	49	0,33	1617	
<i>Ablabesmyia</i> sp.							+		1	0,5	0,10	5	
Ilość gatunków Number of species	23	16	16	7	11	19	17	20					

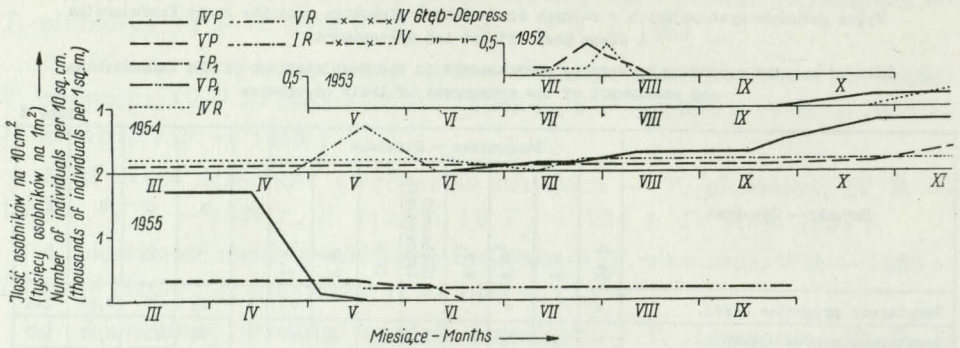


Fig. 6. Dynamika liczebności *Cryptochironomus defectus*
Quantitative dynamics of *Cryptochironomus defectus*

ważały larwy najstarsze, jesienią 1954 oraz wiosną 1955 r., a więc w okresie wzrostu liczebności i jej wysokiego poziomu — najmłodsze.

Glyptotendipes gripekoveni (fig. 7). Najczęściej okresowo licznie występował w środowiskach śródroślinnych. Jest to jeden z gatunków powodujących jesienne wzrosty liczebności bentosowych *Tendipedidae*.

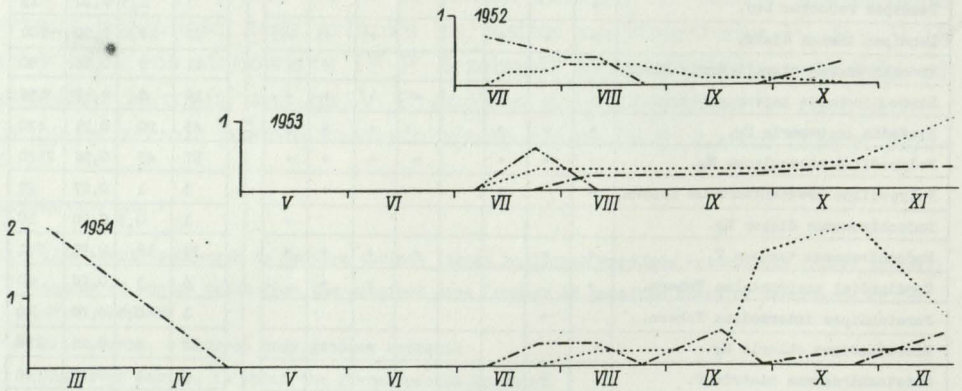


Fig. 7. Dynamika liczebności *Glyptotendipes gripekoveni* (oznaczenia jak na fig. 6)
Quantitative dynamics of *Glyptotendipes gripekoveni* (markings as for Fig. 6)

Tendipes thummi. Bardzo dużą liczebność — ok. 2000 os./1 m² stwierdzono w części przywiślanej stanowiska V P na początku lipca 1952 r. Następnie liczebność stopniowo zmniejszała się aż do całkowitego zaniku na początku sierpnia. Poza tym gatunek ten występował w ilościach niewielkich bądź przez bardzo krótki okres czasu.

Einfeldia carbonaria. Jedyny wypadek liczego — ok. 1100 os./1 m² wystąpienia tego gatunku stwierdzono w części przywiślanej stanowiska V P w lipcu 1952 r. Na innych stanowiskach forma ta występowała rzadko i nielicznie. Jest to interesujące w zestawieniu z materiałami K o ł o s o w e j i L a c h o w a (1957), którzy podają ten gatunek ze zbiorników znacznie słabiej związanych z rzeką.

Endochironomus tendens. Częściej i liczniej występował w środowiskach śródroślinnych. Jest to jeden z gatunków, które powodują, przez schodzenie z roślin na dno, jesienne wzrosty liczebności bentosu.

Polypedilum nubeculosum (fig. 8). Jest to jeden z pospolitszych gatunków badanych środowisk. Często występuje w dużych ilościach — około, a nawet powyżej 2000 os./1 m². Okres liczego występowania oraz przebieg zmian liczebności bywa bardzo różny. Niekiedy wysoka, stop-

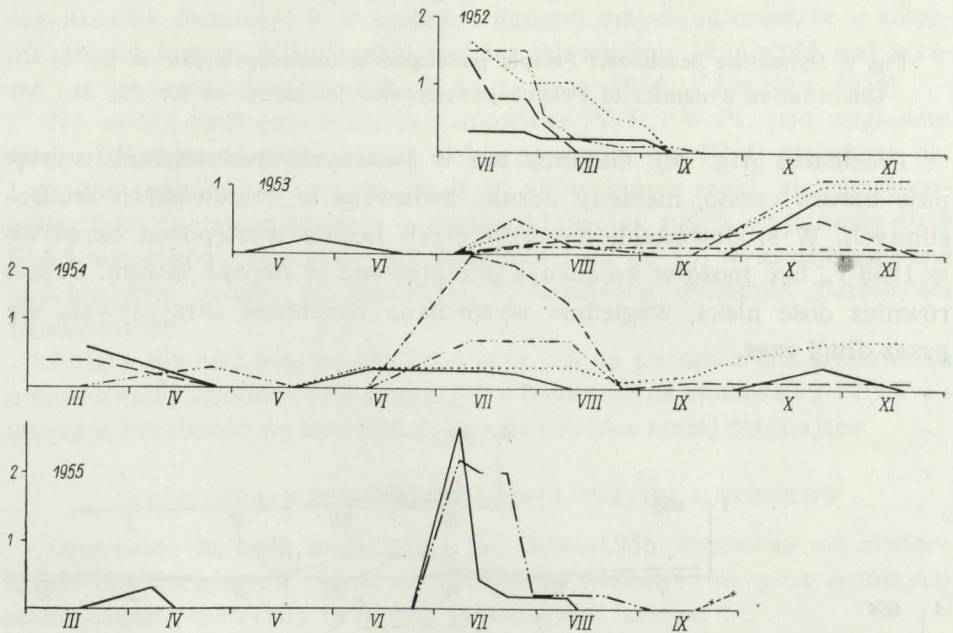


Fig. 8. Dynamika liczebności *Polypedilum nubeculosum* (oznaczenia jak na fig. 6)
Quantitative dynamics of *Polypedilum nubeculosum* (markings as for Fig. 6)

niowo malejąca liczebność przypada na początek lata, niekiedy liczny pojaw ma miejsce późną jesienią. Spadek liczebności może być stopniowy i łagodny, ale bywa także bardzo gwałtowny, np. na stanowisku IV P w 1955 r. w ciągu kilku dni zaszła bardzo silna redukcja liczebności, podczas gdy na pobliskim stanowisku V P₁ osiągnięty w tym samym

czasie wysoki poziom utrzymywał się przez czas dłuższy. W szeregu wypadków przez dłuższy okres czasu utrzymuje się dość niska, względnie jednakowa liczebność.

Pelopia punctipennis (fig. 9). W znacznych ilościach występowała kilkakrotnie, wyłącznie w środowiskach śródroślinnych.

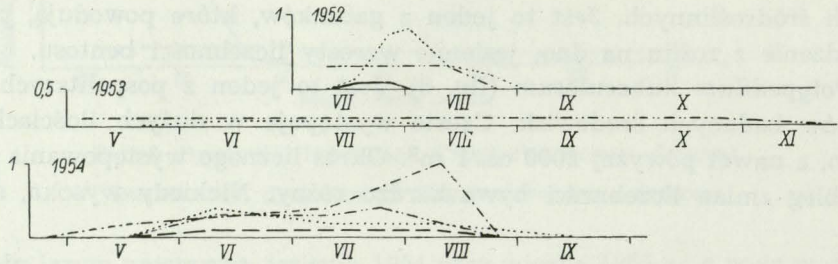


Fig. 9. Dynamika liczebności *Pelopia punctipennis* (oznaczenia jak na fig. 6)
Quantitative dynamics of *Pelopia punctipennis* (markings as for Fig. 6)

Procladius (fig. 10). Gatunek ten w badanych środowiskach występuje bardzo często, niekiedy licznie, zwłaszcza w środowiskach śródroślinnych. W środowiskach niezarośniętych licznie występował okresowo w 1955 r., być może w związku z przepływami w okresie letnim. Często również dość niska, względnie wyrównana liczebność utrzymywała się przez długi czas.

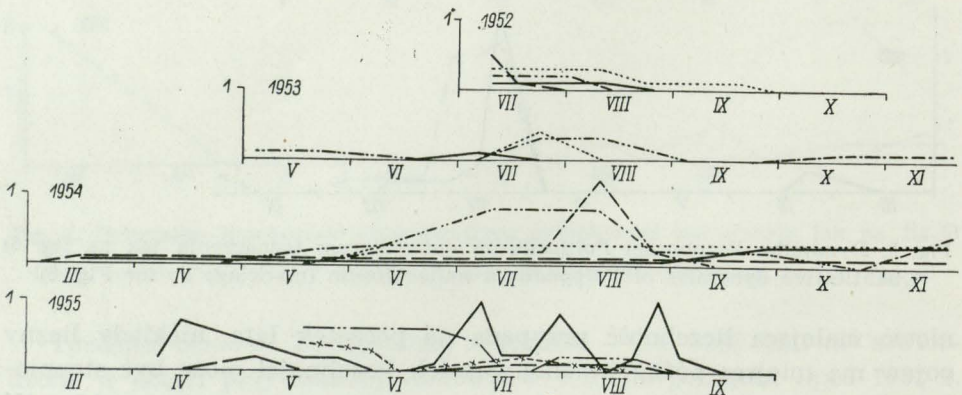


Fig. 10. Dynamika liczebności *Procladius* (oznaczenia jak na fig. 6)
Quantitative dynamics of *Procladius* (markings as for Fig. 6)

WYSTĘPOWANIE *TENDIPEDIDAE*
NA POSZCZEGÓLNYCH STANOWISKACH

Mimo dużej zmienności poziomu i dynamiki liczebności dadzą się zauważyć pewne specyficzne cechy niektórych stanowisk, zwłaszcza w środowiskach pozbawionych roślinności.

Stosunkowo mniejszymi ilościami *Tendipedidae* odznaczają się: stanowisko I P₁ V P (z wyłączeniem części przywiślanej) (fig. 5). Należy to prawdopodobnie wiązać z większym stopniem stagnacji tych środowisk. Stanowisko I P₁ leży właściwie poza trasą nurtu, jest niewielkie i, w związku z tym, ma stosunkowo dużą głębokość względną. Stanowisko V znajduje się wprawdzie na terenie odcinka ujściowego, bezpośrednio łączącego się z Wisłą, jest jednakże w znacznej mierze osłonięte od wpływu rzeki przez wyspę i zwarty pas roślinności między wyspą a lewym brzegiem łachy. Te pokrótce omówione cechy obu stanowisk powodują przypuszczalnie większy stopień ich stagnacji i w konsekwencji — niższą liczebność organizmów. Pozostaje to w zgodzie z danymi innych autorów, że w zbiornikach położonych bliżej rzeki, częściej zalewanych, liczebność jest wyższa niż w gorzej odświeżanych (K o ł o s o w a 1954, Z i m i n a 1954).

Na uwagę zasługuje fakt, że stanowiska IV P i V P₁, pod względem środowiskowym różniące się od siebie poważnie (na IV P głębokość ok. 1 m, dno jednorodne, muliste, na V P₁ silny wpływ rzeki, głębokość powyżej 2 m, dno zróżnicowane — domieszki piachu, żwiru, wyjątkowo duże ilości mięczaków przy małej ich liczebności na IV P), wykazują znaczne podobieństwo składu gatunkowego i charakteru dynamiki liczebności *Tendipedidae*.

Należy również wspomnieć, że wiosną lub na początku lata środowiska o największej skłonności do stagnacji — głęboczki na stanowisku IV i V — miewają liczebność wyższą (fig. 5) niż środowiska mniej stagnujące.

STRUKTURA WIEKOWA NAJPOSPOLITSZYCH GATUNKÓW

Omówione tu będą materiały z lat 1954—1955. Ponieważ nie stwierdzono poważniejszych różnic w strukturze wiekowej na poszczególnych stanowiskach, materiały te można potraktować łącznie.

Larwy *Tendipes plumosus* (fig. 11) zgrupowano w cztery klasy wielkości: 1) 1—10 mm, 2) 10—15 mm, 3) 15—20 mm i 4) powyżej 20 mm. Przebieg zmian struktury wiekowej w obu latach jest w zasadzie taki sam. Wczesną wiosną — do początku kwietnia, klasa najmłodsza (1—10 mm) w ogóle nie występuje, klasa następna (10—15 mm) występuje bardzo nielicznie, liczne są natomiast larwy najstarsze, o wielkości 15—20 mm i powyżej 20 mm.

Na przełomie maja i czerwca larwy klasy przedostatniej dorastają,

przez krótki okres zdecydowanie dominuje klasa najstarsza (w 1955 r. jest to bardziej wyraźne — w połowie czerwca występuje wyłącznie klasa najstarsza; w 1954 r. jednocześnie ze wzrostem dominacji klasy najstarszej pojawiają się niewielkie ilości osobników klasy najmłodszej, co świadczy o rozciągniętym w czasie i wcześniej już rozpoczętym wylocie imagines, a w jego następstwie — wylęgu młodych larw). Po tym krótkim okresie zdecydowanej przewagi ilościowej klasy najstarszej zachodzi, spowodowany wylotem imagines, spadek jej liczebności do ilości bardzo małych. Jest to jedyny masowy wylot w ciągu roku. Pewna ilość larw klasy najstarszej pozostaje jednak jeszcze w zbiorniku. Prawdopodobnie przeobrażają się one i wylatują w ciągu lata (porównaj K a j a k 1958). Równocześnie ze spadkiem liczebności klasy najstarszej rośnie liczebność klasy najmłodszej, rozwijającej się z jaj. Następnie liczebność klasy najmłodszej maleje i wzrasta odpowiednio ilość larw klas starszych. Już w sierpniu sytuacja jest podobna do stanu wiosennego — licznie występują (zwłaszcza w 1954 r.) jedynie dwie klasy najstarsze. Jednakże oprócz nich występuje także, utrzymując się do późnej jesieni, klasa najmłodsza, której wiosną brak. Larwy te dorastają prawdopodobnie jeszcze w ciągu jesieni i zimy bądź wymierają (w 1955 r. liczebność młodszych klas jesienią jest wyższa, na co prawdopodobnie wpłynęły warunki wytworzone przez częste i wysokie przepływy letnie).

T. plumosus ma więc w omawianych środowiskach jedną generację w ciągu roku, z wylotem w maju — czerwcu.

Ilość pokoleń *T. plumosus* jest niejednakowa w różnych zbiornikach. Na ogół jednak w profundalu głębokich jezior gatunek ten ma jedno pokolenie, w płytszych zbiornikach — dwa (obszerną dyskusję na ten temat przeprowadza K o n s t a n t i n o w 1950). Nie zawsze jednak sprawa ilości pokoleń jest jasna i bezsporna. W środowiskach przeze mnie zbadanych występowało jedno pokolenie mimo płytkości zbiornika i korzystnych warunków hydrochemicznych (pokrywa się to z wcześniejszymi danymi z terenu stanowiska IV P — K a j a k 1958).

Larwy *Pelopia kraatzi* (fig. 12) zgrupowano w trzy klasy wielkości: 1) 1—4 mm, 2) 4—7 mm i 3) powyżej 7 mm.

Struktura wiekowa wykazuje tu większe różnice w obu latach niż to miało miejsce w przypadku *T. plumosus*. Wiosną brak zupełnie klasy najstarszej; w 1954 r. występuje wyłącznie klasa najmłodsza i średnia, w mniej więcej równej ilości, w 1955 r. klasa najmłodsza stanowi nawet ok. 90%. Późną wiosną i w lecie udział klasy najstarszej wzrasta, by znowu spaść do niskich wartości jesienią (w 1954 r. we wrześniu, w 1955 r. — prawdopodobnie później). Jednocześnie rośnie udział klasy najmłodszej (wynika to stąd, że ku jesieni zmniejsza się liczebność wszyst-

kich klas, jednak klasy najmłodszej w najmniejszym stopniu). Stosunki upodabniają się do sytuacji wiosennej. Omówione zmiany struktury wiekowej (okresowy zanik klasy najstarszej i jednoczesny wzrost udziału klasy najmłodszej) sugeruje w 1954 r. jedno pokolenie *P. kraatzi*, z wylotem jesienią, a w 1955 r. ewentualnie dwa pokolenia. Jest to jednak tylko pozorne. W rzeczywistości, jak wykazały badania na odcinku stanowiska IV P, występuje tu w okresie letnim kilka generacji, nie odgraniczonych ostro od siebie, z wylotem rozciągniętym dość równomiernie w miesiącach wiosennych i letnich (K a j a k 1958).

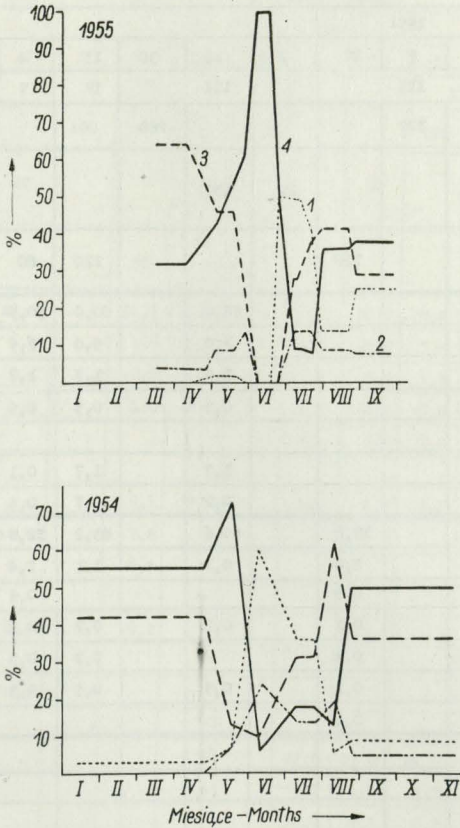


Fig. 11. Struktura wiekowa *Tendipes plumosus* (w %)

Klasy wielkości: 1 — 1–10 mm; 2 — 10–15 mm; 3 — 15–20 mm; 4 — > 20 mm

Age structure of *Tendipes plumosus* (in %)

Classes of size: 1 — 1–10 mm; 2 — 10–15 mm; 3 — 15–20 mm; 4 — > 20 mm

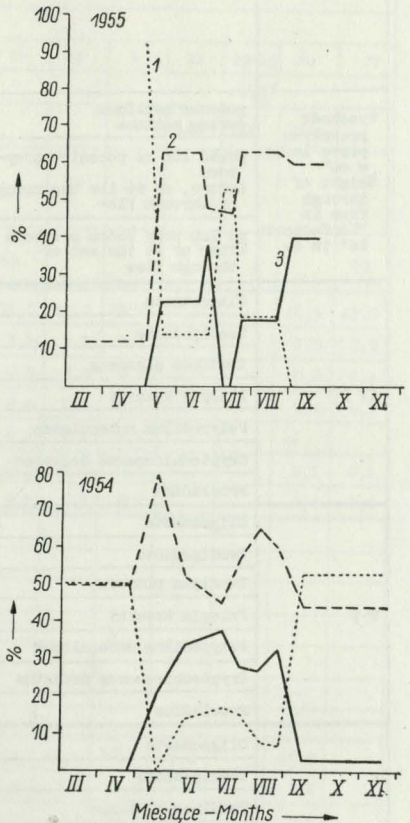


Fig. 12. Struktura wiekowa *Pelopia kraatzi* (w %)

Klasy wielkości: 1 — 1–4 mm; 2 — 4–7 mm; 3 — > 7 mm

Age structure of *Pelopia kraatzi* (in %)

Classes of size: 1 — 1–4 mm; 2 — 4–7 mm; 3 — > 7 mm

ZAGADNIENIE WYMYWANIA I NANOSZENIA FAUNY
PRZEZ PRZYBORY WODY

Jak wiadomo, ilości fauny niesionej przez wodę w okresie przyborów są bardzo duże (Bernier 1951, Tarwid, Fabiszewska i Szczepańska 1954, Lachow 1957).

Wpływ przyborów wody
Influence of the rises in water level (through flows)

		1954							
		5	9	17	2	16	30	13	4
		III			III			IV	V
Wysokość przepływu przez żacze w cm. Height of through flow in "Konfederatka" in cm	podczas maksimum during maximum		370				280		
	przed lub na początku przyboru before, or at the beginning of through flow	0			20	130			
	po lub przy końcu przyboru after or at the end of through flow			120				110	80
IV P	Oligochaeta					68,0		80,0	50,9
	Tendipedidae					4,0		5,0	2,9
	Tendipes plumosus					1,7		1,7	1,7
	Pelopia kraatzii					0,5		0,5	0,5
	Polypedilum nubeculosum								
	Cryptochironomus defectus					1,7		1,7	0,1
V P	Procladius					0,2		0,7	0,4
	Oligochaeta	14,9		18,8		60,6		85,2	32,6
	Tendipedidae	1,5		2,0		0,7		1,1	1,4
	Tendipes plumosus	0,8		0,8					0,6
	Pelopia kraatzii	0,2		0,2		0,2		0,2	0,2
	Polypedilum nubeculosum	0,4		0,4				0,2	0,3
	Cryptochironomus defectus	0,1		0,1		0,3		0,3	0,3
Procladius	0,1		0,1						
V P ₁	Oligochaeta								
	Tendipedidae								
	Tendipes plumosus								
	Pelopia kraatzii								
	Polypedilum nubeculosum								
	Cryptochironomus defectus								
Procladius									

* Przepływ ulega przerwaniu przy poziomie wody = 300 cm wg wodoskazu w Wyszogrodzie. Liczby w tabelce stanowią różnicę aktualnego poziomu wody i poziomu 300 cm

Through flow is interrupted when water level = 300 cm. acc. to water gauge at Wyszogród. Figures in table show difference between actual water level and level of 300 cm.

Poglądy dotyczące bezpośredniego, mechanicznego oddziaływania przyborów wody na bentos omawianego typu środowisk nie są zgodne — Idielson (1941) i Charin (1950) stwierdzają minimalne znaczenie nanoszenia organizmów (duży stopień nanoszenia tylko na łąkach i w zbiornikach efemerycznych), natomiast Żadin (1940) mówi o dużej roli

na liczebność bentosu. Il. os./10 cm² (tys. os./1 m²)

on the numbers of benthos. No. of indiv./10 sq. cm. (thous. of indiv./1 sq. m.)

Tab. II

Data - Date															
1955															
7	9	17	24	28	7	7	13	21	29	29	9	12	13-15	20	27
VI				VII						VIII					
	100			120			190					140	200	150	
40			10			20				30	100				
		30			20			70	30						20
49,0		21,2	35,4		50,8	50,8	28,4	27,0	51,0	51,0	26,0	77,8		46,6	42,0
1,8		1,6	1,7		5,8	5,8	3,4	2,6	3,1	3,1	1,9	1,3		2,5	2,0
0,4		0,2	0,4		1,6	1,6	1,4	1,2	0,8	0,8	0,8	0,8		0,8	0,4
1,0		1,0	1,0		0,2	0,2	0,8	0,8	0,8	0,8	0,4	0,4		1,0	0,1
					2,6	2,6	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2				
									0,5	0,5	0,1	0,1		0,1	0,1
		0,1	0,1		1,0	1,0	0,2	0,2	0,8	0,8	0,2			0,2	1,0
16,0		7,8													
0,6		0,4													
0,2		0,2													
0,2															
			8,0		22,0	22,0	28,0	11,6	11,4	11,4	30,0	69,0		63,6	
			1,4		4,2	4,2	3,5	3,7	3,8	3,8	1,9	2,0		1,6	
					0,7	0,7	0,7	0,7	0,5	0,5	0,5	0,5		0,5	
			0,3		0,3	0,3	2,0	0,6	1,7	1,7	0,6	0,5		0,3	
					2,2	2,2	2,0	2,0	0,2	0,2	0,2	0,2		0,2	
			0,2		0,2	0,2		0,2	0,2	0,2	0,2	0,2		0,2	
			0,4						0,2	0,2	0,2	0,2		0,2	

nanoszenia. Na terenie płytszych, z piaszczystym podłożem, odcinków łąchy Konfederatka rola fauny niesionej przez wodę dla tworzenia się bentosu po przyborach jest znikoma (K a j a k 1959a).

Wpływ przyborów na bentos omawianych tu, głębszych, mulistych odcinków łąchy (tab. II) rozpatrzoney będzie na przykładach wyższych, silniejszych przepływów, gdyż spodziewać się można, że wpływ ich będzie wyraźniejszy. Analizowane będą 3 środowiska: IV P, V P i V P₁. Mechaniczny wpływ przyborów — wynoszenie (wymywanie) lub nanoszenie fauny, winien spowodować podobne efekty we wszystkich tych środowiskach.

Bardzo gwałtowny i wysoki przybór wody wiosną 1954 r. (maksimum 9.III) nie spowodował widocznych zmian liczebności bentosu na stanowisku V P — liczebność *Oligochaeta* i *Tendipedidae*, jak również ich poszczególnych gatunków, nie zmniejszyła się (ilości *Oligochaeta* nawet wzrosły). Wiosną 1955 r. dość silny przepływ — 2,8 m utrzymywał się od 5.III do 1.V. Przez cały ten czas poważny spadek liczebności obserwowano jedynie u gatunku *Cryptochironomus defectus* i to jedynie na stanowisku IV P, czego nie można tłumaczyć wymyciem przez wodę, tym bardziej że 13.IV, a więc już po przejściu głównej fali przyboru, ilość *C. defectus* była jeszcze tak duża, jak przed przybozem.

Po niewielkim przepływie, mającym szczyt 9.VI.1955 r., stwierdzono spadek liczebności *Oligochaeta* i, w małym stopniu, *Tendipedidae*. Wątpliwe jednak, czy spowodowane to było wymyciem fauny, skoro fakt taki nie miał miejsca przy znacznie silniejszych przepływach.

Po podobnie niewielkim przepływie, osiągającym maksimum 28.VI.1955 r. liczebność *Oligochaeta* i *Tendipedidae* wzrosła na stan IV P i V P₁. Zwiększyła się głównie ilość *Tendipes plumosus*, *Polypedilum nubeculosum* i *Procladius* (tego ostatniego tylko na IV P, na V P₁ zmalała). Wzrost liczebności *Tendipes plumosus* spowodowany został wylęciem młodego pokolenia (fig. 11). W wypadku *Polypedilum nubeculosum* i *Procladius* — działała prawdopodobnie głównie migracja w obrębie tego samego odcinka łąchy.

Podczas dużego przyboru trwającego od 11.VII do końca lipca 1955 r., a osiągającego maksimum 13.VII, liczebność poszczególnych form bentosowych ulegała wahaniom, które jednak nie dadzą się wyjaśnić bezpośrednim działaniem przyboru — liczebność niektórych form spadała, podczas gdy innych jednocześnie rosła. W tym samym czasie na jednym stanowisku zachodził spadek liczebności, podczas gdy na drugim wzrost. Szereg gatunków utrzymywało się na tym samym poziomie przed przybozem i po jego maksimum — np. *Tendipes plumosus*, *Polypedilum nubeculosum*, *Cryptochironomus defectus* na stan. V P₁. Wreszcie podczas sil-

nego przyboru z maksimum 13.VIII.1955 r. zmiany liczebności poszczególnych form bentosowych, podobnie, jak podczas wyżej omówionego przyboru lipcowego — nie wykazywały wyraźnego związku z przyborem wody.

Formy niesione przez wody przyboru znajdowano w bentosie bardzo rzadko i w znikomych ilościach (tab. I, porównaj także K a j a k 1958, 1959a, 1959b).

Powyższy materiał świadczy więc, że:

1. W omawianych środowiskach łachy Konfederatka wody przepływów nie wymywają fauny bentonicznej i nie niosą poważniejszych ilości bentosu z innych środowisk.

2. Związek pomiędzy przepływami a często występującymi w trakcie przepływów zmianami liczebności poszczególnych gatunków jest prawdopodobnie pośredni: przepływ przekształca środowisko i biocenozę (zwłaszcza ugrupowania szybciej reagujące na zmianę środowiska, głównie mikroorganizmy), co wywołuje przemieszczenia szeregu gatunków (porównaj K a j a k 1958, Charin 1950).

WPLYW DRAPIEŻCÓW NA LICZEBNOŚĆ BENTOSU

Bogaty bentos zbiorników przyrzecznych jest niewątpliwie wykorzystywany przez ryby (P l i s z k a i inni 1951). Często wyżeranie przez ryby uważane jest za główną przyczynę letniego spadku liczebności (I d i e l s o n 1941, E n a c e a n u 1957, K o b i a k o w a 1949, L e l l a k 1957). W środowiskach badanych przeze mnie wyżeranie bentosu niewątpliwie miało miejsce, świadczy o tym zawartość przewodów pokarmowych ryb (K a j a k 1958). Z eksperymentów przeprowadzonych na omawianym terenie² wynika jednak, że wyżeranie nie odgrywało poważniejszej roli w wahaniami liczebności bentosu.

Intensywniejszego niż na stanowisku IV wyżerania bentosu można by się spodziewać na stanowisku V, wobec możliwości wchodzenia tu ryb z Wisły. Należało też oczekiwać, że w 1955 r. będzie ono silniejsze niż w 1954 r. wobec częstych przepływów i związanego z tym wzmożonego nachodzenia ryb z Wisły w 1955 r.³

Tymczasem dynamika liczebności *T. plumosus* mogłaby być tłumaczona wyżeraniem raczej w 1954 niż w 1955 r., bowiem w 1954 r. miał miejsce znaczny spadek od wysokiego początkowo poziomu na stanowisku V P (fig. 5). W 1955 r. nie zaznacza się taki spadek liczebności, ale też

² Eksperymenty przeprowadzono na stanowisku IV P oraz V P₁.

³ W o j c i e c h o w s k a, materiały w opracowaniu.

nigdy nie ma tak wysokiego jej poziomu jak w 1954 r. — przez cały czas liczebność jest dość niska; nie wynika to jednak raczej z redukcji spowodowanej przez ryby, ale, jak wyżej omówiono, z panujących warunków związanych z przepływami.

Analogiczna sytuacja ma miejsce w przypadku *P. kraatzi* — w 1955 r. spadek liczebności jest mniejszy i łagodniejszy niż w 1954 r., ale też i liczebność niższa w 1954 r.

Na stanowisku V P spadek ogólnej ilości *Tendipedidae* w 1955 r. jest znacznie mniejszy (właściwie przez cały czas liczebność utrzymuje się niemal na równym poziomie) niż na IV P, a więc odwrotnie, niż można się było spodziewać, zakładając poważny udział ryb w redukcji liczebności bentosu.

Rozważyć również należy kwestię zależności *Tendipedidae* od drapieżców bezkręgowych oraz innej fauny bezkręgowej. Można oprzeć się o wybitne różnice pod tym względem w środowiskach śródroślinnych i niezarośniętych. Jak wspomniano, w pierwszych występują bardzo licznie drapieżce bezkręgowce, przede wszystkim *Sialis lutaria*, a także larwy *Odonata* i pijawki. W środowiskach niezarośniętych drapieżce bezkręgowce praktycznie nie występują (jeśli nie brać pod uwagę drapieżnych *Tendipedidae*, które występują w obu typach środowisk). Mimo tak wyraźnych różnic w faunie tych środowisk nie widać prawidłowych różnic poziomu ilościowego i dynamiki liczebności *Tendipedidae* bentosowych w środowiskach śródroślinnych i niezarośniętych.

UWAGI OGÓLNE O DYNAMICE LICZEBNOŚCI. PODSUMOWANIE

Ogólny charakter dynamiki liczebności jest taki sam w różnych latach. Poziom liczebności wiosną bywa różny, na ogół jednak (zwłaszcza w środowiskach niezarośniętych) odpowiada liczebności z jesieni poprzedniego roku (co świadczy o słabym nasileniu procesów redukcji liczebności w zimie). Zmiany liczebności w tym okresie są spowodowane migracjami *Tendipedidae* bądź wylęgami niektórych gatunków (*P. kraatzi*, *Cryptochironomus* sp. sp.). W maju — czerwcu zachodzi spadek liczebności wywołany wylotami imagines, a w jego następstwie przy końcu czerwca lub w lipcu, rzadziej w sierpniu — wzrost (na ogół gwałtowny) liczebności, na skutek pojawu młodych pokoleń larw. Po osiągnięciu maksimum liczebności, ku jesieni zachodzi spadek spowodowany różnymi przyczynami, w znacznej mierze śmiertelnością (K a j a k 1958). Jesienią często ma miejsce jeszcze jeden wzrost liczebności jako wynik pojawu młodych larw niektórych gatunków oraz przechodzenia do bentosu naroślinnych *Tendipedidae*.

W obrębie danego roku zwykle najwyższe jest letnie maksimum liczebności, bywają jednak wypadki, że liczebność wiosną lub jesienią jest wyższa. Zakres wahań letniej maksymalnej liczebności w różnych latach i na różnych stanowiskach jest bardzo duży — od około 500 os./1 m² (I R — 1953 r.) do 10000 os./1 m² (IV R — 1954 r.).

Spadek liczebności od momentu maksimum letniego ku jesieni może mieć bardzo różny przebieg i intensywność. Niekiedy jest on bardzo gwałtowny (np. IV R — 1954 r., IV P — 1955 r. i inne), czasami łagodny (np. IV P — 1953 r., IV P — 1952 r. i inne). Zdarza się również, że przez dłuższy czas (do 2 miesięcy) utrzymuje się wyrównany, maksymalny poziom, po czym dopiero zachodzi spadek (V P — 1955 r., I P₁ — 1955 r., V P — 1953 r.). Jesienna liczebność minimalna (przed wzrostem ilości larw) waha się również w szerokich granicach — od około 300 os./1 m² (np. V R — 1952 i 1953 r.) do około 2000 os./1 m² (IV P — 1954 r.).

Przy zasadniczo tym samym schemacie przebiegu dynamiki liczebności wykazuje ona duże różnice w szczegółach (moment osiągnięcia maksimum liczebności, jego wysokość, gwałtowność spadku itp.) na poszczególnych stanowiskach w danym roku (fig. 2—5), jak również na danym stanowisku w różnych latach. Na duże różnice w charakterze dynamiki liczebności bentosu podobnych i blisko siebie położonych środowisk wskazują również Bielawska i Konstantinow (1956).

Redukcja liczebności w zależności od liczebności początkowej (maksymalnej).

Il. os./10 cm² (tys. os./1 m²)

Reduction in numbers depending on initial (maximal) quantity.

No. of indiv./10 sq. cm. (thous. of indiv./1 sq. m.)

Tab. III

Stano- wisko Sta- tion	Fauna	Rok - Year											
		1952			1953			1954			1955		
		Liczebność - Quantity											
		max.	min.	max. min.	max.	min.	max. min.	max.	min.	max. min.	max.	min.	max. min.
IV P	<i>Tendipedidae</i>	2,5	0,7	3,6	1,3	0,7	1,9	7,0	2,9	2,4	5,9	0,6	9,8
	<i>Tendipes plumosus</i>	1,0	0,3	3,3	0,7	0,5	1,4	2,0	1,6	1,3	1,6	0,3	5,3
	<i>Pelopia kraatzii</i>	0,8	0,2	4,0	0,5	0,2	2,5	4,0	0,3	13,3	0,8	0,1	8,0
V P	<i>Tendipedidae</i>	1,5	0,5	3,0	1,2	1,0	1,2	5,6	1,3	4,3	1,5	1,0	1,5
	<i>Tendipes plumosus</i>	1,8	0,2	9,0	0,9	0,5	1,8	4,1	0,7	5,9	0,3	0,3	1,0
	<i>Pelopia kraatzii</i>	1,9	0,2	9,5	0,3	0,2	1,5	0,8	0,1	8,0	1,1	0,2	5,5
IV R	<i>Tendipedidae</i>	5,7	0,5	11,4	2,9	0,8	3,6	10,3	2,0	5,2			
	<i>Tendipes plumosus</i>	1,0	0,1	10,0	0,1	0,1	1,0	6,1	0,1	61,0			
	<i>Pelopia kraatzii</i>	0,8	0,0	-	1,2	0,1	12,0	2,7	0,4	6,8			
V R	<i>Tendipedidae</i>	5,9	0,3	19,7	2,1	0,3	7,0	4,3	0,7	6,1			
	<i>Tendipes plumosus</i>	0,4	0,0	-	0,1	0,1	1,0	0,5	0,0	-			
	<i>Pelopia kraatzii</i>	1,0	0,0	-	0,6	0,1	6,0	1,5	0,2	7,5			

Jak wyżej wspomiano, można wyróżnić 2 zasadnicze typy badanych środowisk: śródrolinne i niezarośnięte. Charakter dynamiki liczebności nie wykazuje jednak żadnego związku z tymi typami środowisk. Środowiska śródrolinne i niezarośnięte wykazują często podobny charakter dynamiki liczebności *Tendipedidae*; z drugiej strony, w obrębie środowisk śródrolinnych jak również w obrębie środowisk niezarośniętych, występują ogromne różnice poziomu i charakteru dynamiki liczebności *Tendipedidae*.

Podobne, a nierzadko znacznie większe różnice na poszczególnych stanowiskach i w różnych latach wykazuje dynamika liczebności dwu najpospolitszych gatunków — *T. plumosus* i *P. kraatzi* (fig. 2—5, tab. III).

Przeliczenia oparte na danych zawartych w tabeli III wykazują interesującą prawidłowość — mianowicie im wyższa jest liczebność maksymalna w lecie, tym większy spadek (wyrażony stosunkiem liczbowym ilości maksymalnej do minimalnej — $\frac{\text{max.}}{\text{min.}}$) ku jesieni. Oczywiście chodzi o główną tendencję, odchylenia bowiem są dość znaczne. Przeciętny dla wszystkich stanowisk w ciągu czterech lat badań spadek liczebności od maksimum letniego do minimum jesiennego wynosi:

	przy liczebności maksymalnej os./1 m ²		spadek — max/min.
dla <i>Tendipedidae</i>	> 3000	—	8,4
	< 3000	—	3,1
dla <i>Tendipes plumosus</i>	> 1500	—	5,7
	< 1500	—	4,2
dla <i>Pelopia kraatzi</i>	> 1500	—	10,8
	< 1500	—	6,1

Spadek liczebności *Tendipedidae* od początku lata ku jesieni idzie w parze ze spadkiem ilości gatunków (tab. IV).

Zmiany ilości gatunków *Tendipedidae* w ciągu sezonu letniego
Variations in numbers of species of *Tendipedidae* during the summer season

Tab. IV

Stenowisko Station	Data - Date							
	1952		1953		1954		1955	
	VII	IX	VII	IX	VII	IX	VII	IX
IV P	10	8	5	2	7	6	9	4
V P	11	4	4	3	9	7	7	3
IV R	15	8	9	4	6	11	—	—
V R	13	3	8	4	9	5	—	—
Średnio Average	12,3	5,8	6,5	3,3	7,8	7,0	8,0	3,5

W obrębie czterech lat badań można wyróżnić lata przeciętnie bogatsze i przeciętnie uboższe pod względem liczebności *Tendipedidae* bentosowych, przy czym na ogół odnosi się to do ogromnej większości stanowisk. Najbogatszy jest rok 1954, następnie 1952, 1955 i wreszcie najuboższy — 1953 (tab. V). Te różnice liczebności w poszczególnych latach świadczą, sądzić należy, o roli, jaką odgrywają dla jej poziomu warunki hydrologiczne i klimatyczne w danym roku. Jednakże w ciągu danego roku zróżnicowanie jest bardzo duże. Zarówno w obrębie lat „korzystnych”, jak i „niekorzystnych” mogą wystąpić liczebności wysokie i niskie, spadki gwałtowne i łagodne. Lata „korzystne” sprzyjają jedynie wystąpieniu wysokiej liczebności, „niekorzystne” — niskiej. Jednakże poziom liczebności i charakter jej zmian zależy od konkretnego układu i rozwoju warunków w środowiskach bentosowych.

Przeciętna liczebność *Tendipedidae* w poszczególnych latach badań w okresie czerwiec — listopad. Il. os./10 cm² (tys. os./1 m²)

Average numbers of *Tendipedidae* in the various years investigated during period June — November. No. of indiv./10 sq. cm (thous. of indiv./1 m²)

Tab. V

Stanowisko Station	Rok — Year			
	1952	1953	1954	1955
IV P	1,56	1,14	4,20	2,12
V P	2,76	1,01	2,49	0,80
IV R	2,46	1,59	4,99	—
V R	1,95	0,89	1,89	—
Razem Total	8,73	4,63	13,57	2,92
Ilość przeciętna w danym roku Average number in given year	2,18	1,16	3,39	1,46

Lata o wysokiej przeciętnej liczebności są latami o umiarkowanym przepływie na przełomie wiosny i lata, lata o niskiej przeciętnej liczebności — latami o gwałtownych przepływach w tym okresie (fig. 2—5). Zgadza się to z danymi piśmiennictwa — K o b i a k o w a (1949), G u r i a n o w a (1947) i C h a r i n (1950) podkreślają dodatni wpływ słabego przepływu wiosennego na rozwój biomasy w danym roku oraz na wcześniejsze osiągnięcie maksimum. Natomiast silne przepływy wiosenne powodują według wymienionych autorów i R i c h a r d s o n a (1928) niższy rozwój biomasy oraz przesunięcie maksimum bardziej ku jesieni. I d i e l s o n (1941) nie stwierdza zależności między liczebnością bentosu a wysokością powodzi w zbiornikach przyrzecznych Wołgi. Ż a d i n (1940) podkreśla korzystny wpływ powodzi wiosennych.

Przybory letnie, jakie wystąpiły na badanym terenie w obu latach o niższej liczebności (1953 i 1955), przypadają już po wiosenno-letnim maksimum liczebności bentosu, nie mogły więc mieć wpływu na wysokość tego maksimum. Jak wyżej wspomniano, o liczebności ogólnej *Tendipedidae* badanych środowisk na ogół decyduje (zwłaszcza w strefie niezarośniętej) liczebność dwu dominujących gatunków — *T. plumosus* i *P. kraatzi*. Przepływy na przełomie wiosny i lata⁴ przypadają w okresie pojawu i rozwoju młodych pokoleń tych dwu gatunków. Przypuszczalnie silny przepływ przyczynia się pośrednio do znacznej redukcji liczebności najmłodszych larw (wyżej wykazano, że larwy nie są wymywane przez przepływ, należy więc sądzić, iż oddziaływanie przepływu ma charakter pośredni, to znaczy przekształca środowisko). Słaby przepływ stwarza dogodne warunki dla najmłodszych larw *T. plumosus* i *P. kraatzi*; następstwem tego jest wysoka liczebność larw obu tych gatunków (na stadia wyrosnięte larw przepływy nie działają szkodliwie, jak o tym świadczy np. wysoka liczebność utrzymująca się od jesieni 1954 r. przez cały okres silnych przepływów wiosennych w 1955 r.).

Zasadniczy wpływ przyborów wody na faunę łąch sugerują także (oprócz wyżej wspomnianych autorów) Mikulski i Tarwid (1951) oraz Sakowicz (1951). Sakowicz proponuje utrzymywanie stałej łączności łąchy z rzeką, stałego przepływu przez łąkę dla podwyższenia jej produktywności. W świetle moich danych bardziej istotny dla produkcji bentosu jest określony moment (w stosunku do przebiegu procesów biologicznych w łąsce) i charakter przyboru wody niż utrzymywanie stałego przepływu. W 1955 roku, gdy przepływ był prawie stały, ogólna liczebność bentosu była niska. Niewielkie przepływy w lecie 1953 r. również nie spowodowały podwyższenia liczebności bentosu. Najwyższą liczebność osiągnęły bentosowe *Tendipedidae* w latach bez przepływu w miesiącach letnich — 1952 i 1954 r.⁵ (również w 1956 r. — Kajak 1958). Także zooplankton jest bogatszy w latach bezprzepływowych w okresie letnim, uboższy w przepływowych (Grygierek — maszynopis).

Prawdopodobnie w związku z częstymi przepływami w okresie letnim 1955 r. nieco liczniej niż w innych latach występowały niektóre gatunki *Tendipedidae* — *Polypedilum nubeculosum*, *Procladius*, *Cryptochironomus defectus* — na stanowisku IV P i V P₁ (fig. 6, 8, 10). Nie obserwowano tego na stanowisku I P₁ i na stanowisku V. Przypuszczalnie w os-

⁴ Wcześniejsze przepływy wiosenne nie wykazują żadnej korelacji z poziomem liczebności fauny w danym roku (fig. 2—5).

⁵ Prostsze zależności stwierdzono na terenie płytszych odcinków tejże łąchy, o podłożu piaszczystym (Kajak 1959b). Jednak tam również korzystnie wpływają na produkcję bentosu przybory okresowe, a nie stały przepływ.

dach dennych tych środowisk zaszyły trwałe zmiany, których nawet wysokie przybory, intensywne przemycie, nie były w stanie zlikwidować.

Silne przepływy mogą spowodować spadek ilości tlenu (Żad in 1950, Dorris 1958). Sytuacja taka nie zachodzi jednak w badanych środowiskach, gdyż w okresie wysokich przepływów liczniej występowały tam gatunki o większych wymaganiach tlenowych, a mniej licznie gatunki odporne na stagnację — *T. plumosus* i *P. kraatzi*.

Przepływy, wpływając na liczebność, nie zmieniają w zasadzie składu fauny (na co zwracają uwagę także Prawdin 1945, Gurianowa 1947, Charin 1950) a nawet więcej — na ogół nie zmieniają ogólnego charakteru dynamiki liczebności.

Z porównania liczebności bentosowych *Tendipedidae* łachy i kilku jezior z terenu Polski (tab. VI) wynika, że liczebność w miesiącach letnich na łasze Konfederatka jest zbliżona do liczebności w sublitoralu jezior, około dwukrotnie niższa niż w litoralu, znacznie zaś wyższa niż w profundalu. W okresie wiosny i jesieni liczebność na łasze jest z reguły niższa (do kilku razy) niż w litoralu jezior, na ogół niższa niż w sublitoralu, ale kilka do kilkunastu razy wyższa niż w profundalu. Natomiast w jeziorze Góra, bardziej niż łacha Konfederatka zaawansowanym w szeregu sukcesyjnym zbiorników przyrzecznych, ilości były mniejsze, mniej więcej takie, jak najniższe na łasze Konfederatka oraz zbliżone do liczebności w górnym profundalu jezior (tab. VI)⁶.

Jest to zgodne z danymi innych autorów, z których wynika, że liczebność bentosu zbiorników przyrzecznych jest tego rzędu co w jeziorach eutroficznym (Pesta 1928) lub wyższa (Charin 1950, Kobiakowa 1949, Żad in 1940). Przy tym zarysowują się dwie cechy charakterystyczne:

1. Spadek ilościowy ze wzrostem głębokości (Bieling i in. 1936, Kobiakowa 1949, Mitiz 1940).

2. W zbiornikach położonych bliżej rzeki, silniej z nią związanych, częściej zalewanych itd., a więc analogicznych pod tym względem do omawianych środowisk łachy Konfederatka, poziom ilościowy bentosu jest wyższy niż w zbiornikach mniej związanych z rzeką, jak jezioro Góra (jest to zgodne z danymi Kołosowej 1954, Ziminy 1954).

⁶ Jeśli chodzi o skład gatunkowy w strefie przybrzeżnej, porośniętej roślinnością, z *Tendipedidae* występowały głównie *Tendipes* sp. i *Procladius*; w strefie niezarośniętej, o głębokości do 3 m, na podłożu piaszczysto-mulistym — *Cryptochironomus defectus*, na mulistym — *Procladius*, *Tendipes plumosus*, *Polypedilum nubeculosum*; w strefie niezarośniętej na głębokości 3,5–5 m *Tendipedidae* nie występowały, natomiast liczny był *Chaoborus crystallinus*.

Porównanie liczebności (na 1 m²) Tendipedidae w różnych zbiornikach na terenie Polski

Comparison of numbers (per 1 sq. m.) of Tendipedidae in different water bodies in Poland

Tab. VI

Środowisko - Environment		Miesiące - Months		
		III-VI	VII-VIII	IX-XII
Łacha Konfederatka Old branch cut off from the river "Konfederatka"	IV P	1850	2770	2080
	V P	910	2370	900
	V P ₁	1850	2960	670
	I P ₁	1280	1200	470
	I R	1480	1900	1090
	IV R	780	3860	2220
	V R	820	2560	660
Jezioro przy- rzeczne Góra (dane z września) Oxbow lake "Góra" (data from September)	strefa zarośnięta - zone overgrown by plants			800
	strefa niezarośnięta płytsza zone free of vegetation, shallower (1,5-3,0 m)			600
	strefa niezarośnięta głębsza zone free of vegetation, deeper (3,5-5,0 m)			0
Jezioro Tajty (wg Kajaka, 1953) Lake Tajty (acc. Kajak, 1953)	litoral - littoral	1830	2260	3780
	sublitoral - sublittoral	2840	1270	2240
	profundal	120	190	50
Jezioro Charzykowo (wg Romaniszyna, 1950) Lake Charzykowo (acc. Romaniszyn, 1950)	litoral - littoral	6590	4820	7130
	sublitoral - sublittoral	8680	2500	1320
	profundal górny - upper profundal	940	1720	1000
	profundal dolny - deeper profundal (21 m)	200	80	120
Jezioro Kiekrz (wg Rzoński, 1935) Lake Kiekrz (acc. Rzońska, 1935)	litoral - littoral (0-6 m)		4400	
	sublitoral - sublittoral (7-14 m)		2000	
	profundal (15-21 m)		1200	
Jezioro Wigry (wg Rzoński, 1935, dane z lipca) Lake Wigry (acc. Rzońska 1935, data from July)	litoral - littoral (0-10 m)		5100	
	sublitoral - sublittoral (10-16 m)		3000	
	profundal (16 m)		1200	

Okresy wzrostów liczebności poszczególnych gatunków są różne na różnych stanowiskach w ciągu danego roku. Wynika z tego, że dla wylęgu młodych larw większe znaczenie niż cykl życiowy mają konkretne warunki w danym środowisku. Stwierdzili to również B i e l a w s k a i K o n s t a n t i n o w 1956 dla *Procladius choreus*. Zaznacza się jednak różnica między *T. plumosus* i *P. kraatzi* a innymi gatunkami. Pierwsze zawsze wykazują maksimum liczebności na początku lata i spadek ku jesieni na

wszystkich stanowiskach (przy wspomnianych odchyleniach w czasie i różnicach liczebności), pozostałe gatunki cechuje większa nieprawidłowość występowania. Nieraz występują one w środowiskach różniących się wybitnie, nie występując w podobnych, pojawiają się w poszczególnych latach w bardzo różnych okresach i w różnych warunkach hydrologicznych.

PIŚMIENNICTWO

1. Ammosowa, N. A. 1949 — Materiały po gidrochimii pojmiennych ozier — Ucz. Zap. Ser. Biol. Nauk Leningr. Gos. Uniw. 21.
2. Backiel, T. 1958 — Stosunki narybkowe w płytkich środowiskach środkowej Wisły — Roczn. Nauk Roln. B, 73.
3. Bakłanowska, T. N. 1953 — Bientos i perifiton nierostowo-wyrastnych chozajstw Goriel'j i Tanatarka — Trudy WNIRO 24.
4. Berner, L. M. 1951 — Limnology of the Lower Missouri River — Ecology 32.
5. Bielawska, Ł. I., Konstantinow, A. S. 1956 — Pitanije liczinok *Procladius choreus* Meig. i uszczerb nanosimyj imi karmowej bazej ryb — Wopr. Ichtiol. 7.
6. Bieling, D. et al., 1936 — Gidrobiologiczna charakteristika zapławnich wodjom siewiernoj teczii r. Djesny — Trudy Gidrob. St. USSR 11.
7. Buchałowa, W. I. 1957 — Donnaja fauna wodjomow łoża cimlanskogo wodochraniliszcza — Trudy probl. tiem. sowieszcz. Zool. Inst. 7.
8. Charin, N. N. 1950 — K. gidrobiologiczeskoj charakteristike pojmiennych wodjomow niżniego Dona w swiazi s projektirowkoj iskusstwiennych nieriestiliszcz — Trudy wsies. gidrob. Obszcz. 2.
9. Cwietkow, Ł. 1957 — Zoobientos na Biełosławskoto oziero — Izw. Zool. Inst. Sofia 6.
10. Dorris, T. S. 1958 — Limnology of the Middle Missisipi River and adjacent waters. Lakes on the Leveed Floodplain — Amer. Midland Natural. 59.
11. Enaceanu, W. 1957 — Contributiori la determinarea productivitatii apelor piscicole — Bul. Inst. cerc. pisc. 16.
12. Gerbascher, W. M. 1937 — Development of stream bottom communities in Illinois — Ecology 18.
13. Greze, W. N. 1957 — Kormowyje riesursy ryb rieki Jenisieja i ich ispolzowanije — Izw. WNIORCh 41.
14. Gurianowa, J. J. 1947 — Wlijanije połowodia na posledujuszczij režim i biologiu pojmiennych ozier — Naucz. Biull. Gos. Ord. Lenina Leningr. Uniw. 19.
15. Idielson, M. S. 1941 — Zoobientos połojnych wodjomow dielty r. Wołgi i jego znaczenije w pitanii ryb — Trudy WNIRO 16.
16. Jabłońska, J. A. 1953 — Bientos nierostowo-wyrastnego chozajstwa Azoowo-Dołgij — Trudy WNIRO 24.
17. Jegieriewa, I. 1935 — Pojmiennyje wodjomowy r. Kamy w Tatrespublikie — Ucz. Zap. Kazansk. Gos. Uniw. 95.
18. Kajak, Z. 1953 — *Tendipedidae* — Ochotkowate (Oprac. zbior. Fauna pokarmowa ryb w jeziorze Tajty) — Roczn. Nauk Roln. 67 D.
19. Kajak, Z. 1958 — Próba interpretacji dynamiki liczebności fauny bentonicznej w wybranym środowisku łacy wiślanej Konfederatka — Ekol. Pol. A, 6.

20. K a j a k, Z. 1959a — Rola przyborów wody w wynoszeniu i nanoszeniu fauny bentosowej środowisk związanych z rzeką — *Ekol. Pol.* B, 5.
21. K a j a k, Z. 1959b — *Tendipedidae* bentosowe środowisk śród- i przyrzecznych środkowego biegu Wisły — *Ekol. Pol.* A, 7.
22. K o b i a k o w a, Z. I. 1949 — K woprosu o produktywnosti pojmiennych wodojomow — *Ucz. Zap. Ser. biol. Nauk Leningr. Gos. Uniw.* 21.
23. K o ł o s o w a, N. N. 1954 — Gidrochimizieskij i gidrobiologiczieskij režim wodojomow nadpojmiennoj tierrasy r. Wołgi w przedielach Kujbyszewskoj oblasti — *Trudy probl. tiem. sowieszcz. Zool. Inst.* 2.
24. K o ł o s o w a, N. N., L a c h o w, S. M. 1957 — Liczinka *Einfeldia carbonaria* Mg. f. l. *reducta* Tshern. i jejo biologia — *Zool. Żurn.* 36.
25. K o n s t a n t i n o w, A. S. 1950 — Chironomidy bassiejna rieki Amur i ich rol w pitaniu amurskich ryb (Trudy Amur. Ichtiol. Eksp. 1945—1949) — Moskwa.
26. K o n s t a n t i n o w, A. S. 1953 — Bientos Wołgi bliz Saratowa i wlijanije na niego zagraznienija — *Trudy Sarat. Otdiel. Kasp. Fil. WNIRO* 2.
27. L a c h o w, S. M. 1957 — Donnoje nasielenije rieki Wołgi u polany im. Frunze — *Trudy probl. tiem. sowieszcz. Zool. Inst.* 7.
28. L e l l a k, J. 1953a — Kvantitativní studie o zoobentosu některých stojatých vod strědneho Polabi — *Rozpr. Českosl. Akad. Věd.* 63.
29. L e l l a k, J. 1953b — *Chironomidae* a ostatní zvířena dna některých stojatých vod strědneho Polabi — *Rozpr. Českosl. Akad. Věd.* 63.
30. L e l l a k, J. 1957 — Der Einfluss der Fresstätigkeit des Fischbestandes auf die Bodenfauna der Fischteiche — *Z. Fischerei* 8.
31. M i k u l s k i, J., T a r w i d, K. 1951 — Prawdopodobny wpływ regulacji Wisły na niektóre żerowiska ryb związane z bentosem — *Roczn. Nauk Roln.* 57.
32. M i t i z, H. von 1940 — Ökologische Studien am Lusthauswasser, einem altwasser von Wien — *Arch. Hydrobiol.* 37.
33. M i t t i s, M. 1938 — Das Altwasser. Ein Beitrag zur Gewässer systematik — *Arch. Hydrobiol.* 34.
34. P e s t a, O. 1928 — Berichte zur Limnologie der „Altendonau“ bei Wien — *Arch. Hydrobiol.* 19.
35. P l i s z k a, F. et al. 1951 — Badania nad odżywianiem się ryb w Wiśle — *Roczn. Nauk Roln.* 57.
36. P r a w d i n, I. F. — 1945 — Problema adnoletniego wyraszcziwanija sazana w pojmiennych wodojomach — *Ucz. Zap. Ser. biol. Nauk Leningr. Gos. Uniw.* 15.
37. R i c h a r d s o n, R. E. 1928 — The bottom fauna of the Middle Illinois River, 1913—1925 — *Bull. Ill. nat. Hist. Surv.* 17.
38. R o m a n i s z y n, W. 1950 — Sezonowe zmiany w jakościowym i ilościowym rozmieszczeniu chironomidów jeziora Charzykowo. Jezioro Charzykowo I. (Prace badawcze Inst. Bad. Leśn.) — Warszawa.
39. R z ó s k a, J. 1935 — Badania nad ekologią i rozmieszczeniem fauny brzeżnej dwu jezior polskich (jez. Kierskie i jez. Wigierskie) — *Pozn. Tow. Przyj. Nauk. Prace Kom. Mat. Przyr.* B, 7.
40. S a k o w i c z, S. 1951 — Oddziaływanie regulacji rzek na rybactwo — *Roczn. Nauk Roln.* 57.
41. S t a Ń c z y k o w s k a, A. 1960 — Rozmieszczenie i dynamika liczebności mięczaków dennych na łasze wiślanej Konfederatka pod Wyszogrodem — *Ekol. Pol.* A, 8.

42. Tarwid, K., Fabiszewska, I., Szczepańska, W. 1954 — Uwagi o makrofaunie unoszonej w Wiśle — Pol. Arch. Hydrobiol. 2.
43. Zimina, O. N. 1954 — Hidrochimizheskij i gidrobiologizheskij režim promysłowych wodojomow 1. i 2. tierras i pojmy r. Wolgi w przedielach Kujbyszewskoj oblasti — Trudy probl. tiem. sowieszcz. Zool. Inst. 2.
44. Zadin, W. I. 1932 — Zur Kenntnis der Genesis der Gewässer der Überschwemmungsgebiete — Arch. Hydrobiol. 24.
45. Zadin, W. I. 1940 — Fauna riek i wodochraniliszcz — Trudy Zool. Inst. 5.
46. Zadin, W. I. 1948 — Donnaja fauna Wolgi ot Swijagi do Žigulej i jejo wozmožnyje izmienenija — Trudy Zool. Inst. 8.
47. Zadin, W. I. 1950 — Žizń w riekach (Žizń priesnych wod SSSR. 3) — Moskwa-Leningrad.

QUANTITATIVE DYNAMICS OF BENTHIC *TENDIPEDIDAE*
IN THE MUDDY SECTIONS OF THE „KONFEDERATKA”
(OLD BRANCH CUT OFF FROM THE VISTULA)

Summary

The aim of this work was to determine the quantitative dynamics of benthic *Tendipedidae* in the area formed by several sections of the Konfederatka (old river bed lying between the 581st—584th km. of the course of the Vistula). The bottom of the environments examined was muddy, average depth 1—1.5 m. Greater depths occurred only at station V P₁ (up to 3 m.), and in depressions (up to 6 m.) (Fig. 1). The near-shore zone of the environments is overgrown by water plants, while the central part is free of vegetation. In both zones of each section 10 samples of benthos were taken, using a tubular sampler with collecting surface of 10 sq.cm., on an average every two weeks in the summer period, and in the remaining periods every month (in 1955 more often). The samples were washed in a sieve with 0.4 × 0.4 mm. mesh. This work covered the period from 1952—1955.

The central zone of all the environments examined was settled chiefly by *Tendipedidae* and *Oligochaeta*. *Mollusca* occurred in relatively small numbers — up to 50 individuals per 1 sq.m. on stations I and IV, and in large numbers — on the average several hundred individuals per 1 sq.m. — on stations V P and V P₁.

In the overgrown zone, in addition to *Tendipedidae* and *Oligochaeta*, predatory forms occurred in considerable numbers, in particular *Sialis lutaria* (on an average several hundred individuals per 1 sq.m.), *Odonata*, *Hirudinea*, and also others — *Ephemeroptera*, *Corixidae* etc. Average numbers of *Mollusca* (least numerous on station I R) were several hundred individuals per 1 sq.m. (Stanczykowska 1960).

Of the *Tendipedidae* in the central part, *Tendipes plumosus* and *Pelopia kraatzi* decidedly dominate; in the overgrown zones, in addition to these species, periodically other species dominate more closely connected with plants.

The two most common species — *Tendipes plumosus* and *Pelopia kraatzi*, exhibit the same most general features of dynamics throughout all the year in all the environments; maximum numbers in June-July, decreasing towards autumn. This regularity is not observed in the case of other species — in the various years and on various stations they occur in widely differing periods, and do not exhibit any connection with through flows of water; variations in their numbers also follow widely differing courses.

On the basis of an analysis of the age structure of larvae it may be stated that: *Tendipes plumosus* (Fig. 11) in the environment in question possesses one generation emerging in May-June, and hatching of the young generation in June-July. In the autumn and spring the two oldest classes of size occur almost exclusively. *Pelopia kraatzi* (Fig. 12) (cf. K a j a k 1958) possesses several generations overlapping each other, with emergence extending from the spring to the summer period. In the autumn and spring (and therefore in the winter) the age structure of this species is completely different from the age structure of *Tendipes plumosus* — i. e. the youngest classes occur almost exclusively.

The course followed by the dynamics of the total numbers of *Tendipedidae* over the period of a year in principle corresponds (with the exception of the autumn maximum of numbers) to the course of the quantitative dynamics of the two most common species: in the spring a certain level of numbers is maintained, in general corresponding to the level of the preceding autumn; in May-June a decrease takes place chiefly caused by the emergence of imagines; in June-July the maximum numbers are reached owing to the hatching of the young generation of larvae; after that numbers decrease; an increase usually takes place again in the autumn, caused partly by the appearance of certain species (*Cryptochironomus defectus*, *Polypedilum nubeculosum* and others), and partly by descent to the bottom of forms inhabiting vegetation. Numbers in the autumn or spring sometimes exceed the summer maximum.

The range of quantitative fluctuations was considerable during the investigation period: from 500 individuals per 1 sq.m. to 10000 individuals per 1 sq.m. (Fig. 2—5).

The rate of decrease in numbers from the summer peak to the minimum level reached differed markedly from station to station and from year to year. On an average, the higher the summer maximum numbers,

the greater the decrease towards autumn (expressed by the ratio of maximum numbers to minimum numbers).

It is possible to distinguish years on an average richer (1952 and 1954) and poorer (1953 and 1955) in numbers of benthic *Tendipedidae*. This is probably connected with the rises in water level at the turn of spring into summer (June-beginning of July) — the high water levels during this period bring about a low level of numbers of *Tendipedidae* in the summer, and low levels — large numbers of *Tendipedidae* (this is, however, only a rule based on average data, as variations in numbers, and in particular in the character of quantitative dynamics over the period of each year, are very great).

Through flows of water occur during the period of the appearance of the young generations of the two basis species — *Tendipes plumosus* and *Pelopia kraatzi*. Probably the strong through flow of water indirectly causes a considerable reduction in the numbers of the young larvae. As a result in the summer the numbers of larvae are small. A weak through flow contributes to the greater capacity for survival of the young larvae, and therefore large numbers in the summer. Since it was established that the benthos of these environments is not washed free and borne away by the through flow of water, it is doubtful whether its mechanical action is in question here. It is more probable that there is a connection between the reduction in the numbers of young larvae and the conditions created by the through flow in the bottom environment.

Using as a basis an analysis of quantitative dynamics on various stations over the course of one given year, and on one station in several years, five types of dynamics and level of numbers were differentiated for the two most common species, *Tendipes plumosus* and *Pelopia kraatzi*. Sometimes in the given year and on the given station the type of dynamics for these species is the same, sometimes very different. Extreme environment differences between the overgrown zone and central zone are not reflected in the quantitative level and dynamics of *Tendipedidae* — the types of dynamics distinguished occur in both these zones.

The fact is also worthy of note that the environments which differ most decidedly from each other: IV P (depth about 1 m., completely cut off from the river, poor in *Mollusca*) and V P₁ (depth up to 3 m., admixture of sand with sediments, rich in *Mollusca*, direct contact with the river), exhibit a greater similarity as regards quantitative dynamics of *Tendipedidae* than the environments IV P and V P, which are more similar to each other.

While the numbers vary greatly in the different years, it is, however, possible to distinguish certain stations with averagely smaller numbers,

i. e.: station I P₁, depressions at stations IV and V (numbers in the depressions were, it is true, high, but only in the spring or the beginning of summer) and station V P. All these are stations with greater tendency to stagnation than the others. Station I P₁ and the depressions differ, in addition, from the others by the smaller number of species.

On stations IV P and V P in 1955 greater numbers of several species were observed than in other years (probably influenced by the through flows of water in the summer). On the remaining stations which had progressed further in their evolution this phenomenon did not occur. This is evidence that in these latter environments (probably in their bottom sediments) lasting changes had taken place which even the intensive washing action of high water levels had proved incapable of liquidating.

The average numbers of *Tendipedidae* in the environments examined correspond to the numbers found in the sublittoral of eutrophic lakes in Poland.

Fish make use the food supplies provided by these environments, but it may definitely be stated (basing this statement on comparison of quantitative dynamics on different stations and different years and on experimental data — K a j a k 1958) that they do not exert a significant influence on the numbers of benthos.