

RYSZARD SOWA

Fauna unoszona (syrtón) rzeki Bajerki — Surton of Stream Bajerka

Mémoire présenté le 8 juin dans la séance de la Commission Biologique de l'Académie Polonaise des Sciences, Cracovie

Fauna unoszona, specyficzny element biocenozy rzecznej, nie doczekała się jeszcze u nas dotąd pełnego i wszechstronnego opracowania. W powojennej literaturze polskiej znajdujemy zaledwie kilka prac traktujących o syrtonie. Mikulski i Tarwid (1951) w dyskusji na temat wpływu regulacji Wisły na żerowiska ryb, nadmieniają także o materiale unoszonym prądem. Faunie unoszonej Wisły poświęcona jest praca Tarwida, Fabiszewskiej i Szczepańskiej (1953), w której autorzy ci dzielą unoszony materiał zwierzęcy na grupy w zależności od stopnia ich akceptacji przez środowisko denne. Zwracają także uwagę na zależności zachodzące między liczebnością fauny unoszonej a szybkością prądu oraz odległością od dna. Ostatnio wreszcie Szczepański (1958) opracował ten element w rzece Krutyni na Pojezierzu Mazurskim, dzieląc syrton na grupy ekologiczne w zależności od jego pochodzenia. Z terenów Polski południowej nie zanotowano dotąd pracy omawiającej problem fauny unoszonej.

Bajerka, której syrton w poniższej pracy omówiono, stanowi niewielką uregulowaną rzekę połączoną sztucznie z Wisłą w miejscowości Harbutowice powyżej Skoczowa (powiat Cieszyn, województwo Katowice), na wysokości 305 m npm (Ryc. 1). Płyńie ona rozległą doliną Wisły, wzdłuż usytuowanych po obu jej brzegach kompleksów gospodarstw stawowych Skoczowa, Róztropic, Landeka, Gołysza i Mnicha. Biegając w kierunku północno-wschodnim po upływie około 14,7 km, wpada do Zbiornika Goczalkowickiego na rzece Wiśle na poziomie 256 m npm. Spadek ogólny rzeki wynosi 49 m, spadek jednostkowy 3,33‰ (wyliczone z mapy 1:50 000). W początkowym biegu charakterem swym zbliżona jest Bajerka do typowego podgórskiego strumienia o szybkim na ogół prądzie, zwirowato-kamienistym dnie i skąpej roślinności wodnej. Stopniowo w dalszym biegu rzeka zmienia swój charakter. Prąd na ogół staje się wolniejszy, dno przechodzi w zwi-



rowato-piaszczyste z partiami mułu, a następnie w piaszczysto-muliste, lub gliniasto-muliste. Przyujściowy odcinek rzeki ma charakter zbliżony do stawowego: bardzo wolny prąd, dno muliste oraz bujną roślinność przybrzeżną. Szerokość Bajerki nie przekracza 3 m, głębokość w początkowym i środkowym biegu nie przekraczająca kilkudziesięciu centymetrów, w miarę zbliżania się rzeki do ujścia, na pewnych odcinkach wzrasta nawet do 1,5 m. Ocieniona wzdłuż całego biegu przeważnie dość gęsto rosnącymi drzewami, mniej więcej od połowy, piynie Bajerka przez las mieszany z początku z przewagą drzew szpilkowych (świerk) a następnie drzew liściastych. Na skutek specjalnego urządzenia regulującego ilość wpływającej wody z Wisły wahania poziomu wody w rzece są na ogół nieznaczne. Bajerka na całej swej długości nie posiada żadnych większych dopływów naturalnych. Jedynym większym dopływem sztucznym jest Młynówka Kiczycza, która w pewnych okresach zasila stawy w Gołyszcu. Bajerka natomiast zasila swoją wodą kompleks stawów w Mnichu, a następnie odbiera z nich wodę specjalnym odprowadzeniem.

W niniejszej pracy chodziło o ustalenie, jak kształtuje się fauna unoszona w rzece typu Bajerki, przy czym starano się stwierdzić, co Bajerka otrzymuje z nurtu Wisły oraz co sama wnosi do Zbiornika Goczałkowickiego. Szczególnie należało zbadać, jaką faunę i w jakich ilościach może wnosić Bajerka do stawów w Mnichu. Stawy te osuszane co roku w jesieni są na wiosnę na nowo zalewane wodą Bajerki. Zakładając, że w tym okresie większość makrofauny bezkręgowych ginie, ważnym byłoby stwierdzenie, jaką wartość pokarmową dla ryb posiada fauna wnoszona z wodą Bajerki. Interesującym było również otrzymanie odpowiedzi na pytanie, czy istnieje ewentualnie wpływ okolicznych stawów na ilościowy i jakościowy stan fauny unoszonej Bajerki.

Metodyka

Materiał pobrano z 8 stanowisk rozmieszczonych na całej długości rzeki, oraz z jednego stanowiska na Młynówce Kiczyczej. Próby pobierano w czasie od 9. V. do 5. X. 1957 roku w odstępach miesięcznych. W lipcu pobrano próby trzykrotnie. Do pobierania materiału użyto zwykłego drapacza służącego normalnie do czerpania bentosu. Drapacz ten o powierzchni wlotu 350 cm^2 , z siatką z gazy młynarskiej o oczkach $0,5 \times 0,5 \text{ mm}$, umieszczano w stałym punkcie danego stanowiska, trzymając go w wodzie przez przeciąg 5 minut. Oznaczano przy tym za każdym razem szybkość prądu oraz odległość od dna. Zawartość próby konserwowano na miejscu 4% formaliną. W pracowni mierzono ogólną objętość sestonu, a następnie wybierano zawartą faunę. Wybraną faunę ozna-

czano jedynie do wyższych jednostek systematycznych, zwracając jednakże uwagę na formę jej występowania (postacie larwalne, imagines, wylinki itp.). Ten sposób oznaczenia materiału oraz zwrócenie baczniejszej uwagi na ilościową stronę zagadnienia wydawał się słuszny ze względu na postawione sobie zadanie scharakteryzowania fauny unoszonej jako całości a tym samym oceny rzeki pod tym względem. Takiego potraktowania domagał się również sam materiał w poważnej części złożony z martwych, często niemożliwych do dokładnego oznaczenia szczątków zwierzęcych.

Udział różnych grup systematycznych zwierząt w syrtonie

Ogółem w 71 próbach zebranych na różnych stanowiskach w czasie 5 godzin 55 minut, złowiono następujące ilości zwierząt wzgl. wylinek:

Zwierzęta wodne:

<i>Oligochaeta</i>	11
<i>Hirudinea</i>	2
<i>Cladocera</i>	809
<i>Copepoda</i>	131
<i>Hydrachnellae</i>	28
<i>Ephemeroptera</i> larwy	8
wylinki larwalne	400
<i>Plecoptera</i> larwy	6
wylinki larwalne	33
<i>Coleoptera</i> imagines	4
larwy	3
wylinki larwalne	17
<i>Trichoptera</i> larwy	6
wylinki larwalne	5
<i>Diptera</i> larwy	89
wylinki larwalne i poczwarkowe	187
<i>Hemiptera</i> imagines	9
	razem: 1748

Zwierzęta lądowe:

<i>Apterygota</i>	9
<i>Lepidoptera</i> larwy	1
<i>Diptera</i> imagines	32
<i>Hymenoptera</i> imagines	7
	razem: 49

Jak wynika z zestawienia, z całkowitej ilości olbrzymią większość bo aż 1748 okazów stanowią zwierzęta wodne. Zwierzęta lądowe w liczbie 49 okazów stanowią zaledwie niewielki odsetek całości fauny unoszonej Bajerki. Procentowy stosunek wzajemny tych dwóch grup wyraża się cyfrą 97,2 : 2,8%. Przy obliczaniu tego stosunku uwzględniono także wylinki larwalne zwierząt wodnych. Gdyby te pominąć, wówczas otrzymamy inne proporcje, a mianowicie 1106 okazów zwierząt wodnych do 49 lądowych, co w stosunku procentowym wyraża się cyfrą 95,6 : 4,4%. Porównując te dane z pracami innych autorów stwierdzić należy, że proporcjonalna ilość fauny lądowej jest w tym wypadku o wiele większa od ilości podanej przez Szczepańskiego (1958) dla rzeki Krutyni (0,4%), znacznie jednak niższa od ilości podanej przez Bernera (1951) dla rzeki Missouri (11,3%).

Szczegółowa analiza stosunków ilościowych zachodzących w poszczególnych grupach fauny unoszonej rzeki Bajerki przedstawia się następująco (przy czym dla łatwiejszego ich prześledzenia zdecydowano się niektóre, szczególnie nieliczne występujące grupy połączyć w większe całości):

Annelida

Spośród tej grupy złowiono przedstawicieli *Oligochaeta* i *Hirudinea*. *Oligochaeta* w próbkach fauny unoszonej Bajerki spotykane były rzadko i w pojedynczych okazach. Łowiono je jedynie w tych odcinkach rzeki, gdzie istniało piaszczysto-muliste podłoże, skąd były wypłukiwane. Stosunkowo najczęściej pojawiały się na stanowisku w Chybiu, gdzie w dniu 13. VI. osiągnęły największą liczbę 1,5 okazu/m³ wody, stanowiąc jedyną zawartość próby. *Hirudinea* złowione zaledwie w postaci jednego kokonu i 2 młodych okazów w dolnym odcinku rzeki nie odgrywają w syrtonie Bajerki większej roli.

Cladocera

Z tej jak również z następnej grupy omówiono jedynie tą część materiału, którą udało się wyłowić siatką drapacza. Stąd też podane wyniki nie stanowią wiernego odtworzenia faktycznej ich ilości w faunie unoszonej. Jak zauważono wiosłarki pojawiają się w większych ilościach w materiale unoszonym okresowo, wpływając wtedy bardzo silnie na zmianę stosunków ilościowych syrtonu. I tak szczególnie licznie pojawiły się w próbkach w dniach 9 — 10. V. na stanowiskach od Skoczowa do Gołysza, gdzie w jednej z nich osiągnęły cyfrę 40,4 okazu/m³ wody, co stanowiło 93,5% ogólnej ilości syrtonu. Na dalszych stanowiskach zaznaczył się stopniowy choć nieregularny spadek liczeb-

ności ich występowania, która na stanowisku w Chybiu wynosiła już tylko 3,9 okazu/m³ wody. Średnia dla całej długości Bajerki sięgała w tym czasie 19,4 okazu/m³ wody.

W następnych terminach nie stwierdzono w próbkach żadnych okazów wioślarek. Stan taki trwał do połowy sierpnia i dopiero w dniach 14—16. VIII. zaobserwowano drugi liczniejszy bo sięgający 7,1 okazu/m³ (na stanowisku Pierściec I) pojaw tej grupy. Trzecie liczniejsze wystąpienie wioślarek zaobserwowano w październiku (5. X) przy ujściu Bajerki do Zbiornika Goczałkowickiego, gdzie ilość ich wyniosła 33,3 okazu/m³ wody. Należy przy tym dodać, że na innych stanowiskach nie złowiono w tym czasie przedstawicieli tej grupy. Zastanawiając się nad przyczynami występowania *Cladocera* a w związku z nimi i następnej grupy *Copepoda* w faunie unoszonej Bajerki, należy przede wszystkim stwierdzić, że ze względu na długość i charakter tej rzeki nie stanowią one jej właściwego potamoplanktonu. Jak wykazała analiza stanowiska w Harbutowicach, nie otrzymuje ich także Bajerka z Wisły. Ponieważ między stanowiskiem w Harbutowicach a stanowiskiem w Skoczowie istnieje odprowadzenie w postaci niewielkiej strużki ze stawów Skoczowskich, można więc podejrzewać, że tą drogą te dwie grupy jako część zooplanktonu stawowego zasilają faunę unoszoną Bajerki. Potwierdza tę hipotezę fakt najobfitszego ich występowania właśnie na stanowiskach od Skoczowa do Gołysza. Ilość ich i czas pojawu były w tym wypadku ściśle związane z dynamiką rozwoju zooplanktonu stawów. Liczniejsze wystąpienie *Cladocera* przy ujściu Bajerki można wytłumaczyć w tym miejscu zbliżonym do stawowego charakterem rzeki, a także wpływem pobliskiego Zbiornika Goczałkowickiego wyrażającym się w okresowym zalewaniu sporego odcinka przyujściowej części rzeki i w związku z tym zasilanie go w zooplankton.

Copepoda

Grupa w swym występowaniu jest dość ściśle związana z poprzednią. Znajdywano ją jednak w o wiele mniejszych ilościach. Stosunkowo najwięcej złowiono widłonogów dnia 9. V. na stanowisku w Gołyszu, bo 7,1 okazu w przeliczeniu na m³ wody. Średnia dla całej długości Bajerki wyniosła w tym czasie szczytową wartość sięgającą 1,8 osobnika/m³ wody.

Hydrachnellae

Wodopójki znajdowane były w próbkach prawie we wszystkich stanowiskach z wyjątkiem końcowego odcinka rzeki. Występowały jednak rzadko i na ogół w pojedynczych okazach. Stosunkowo najliczniej uno-

szone były w dniu 16. VIII na stanowisku Pierściec I, bo w ilości 2,8 okazu/m³ wody. Normalnie liczba ich na stanowiskach nie przekraczała wartości 0,9 osobnika/m³ wody.

Ephemeroptera

Jętki stanowią jedną z głównych grup w faunie unoszonej Bajerki. W przytłaczającej masie płyną one jednak w postaci wylinek larwalnych, w znikomej natomiast ilości jako żywe larwy. Na ogólną sumę 408 złowionych okazów, 400 stanowiły wylinki larwalne a jedynie 8 żywe larwy. Daje to w przeliczeniu procentowym stosunek 98:2%. O ile więc larwy pojawiały się w próbkach rzadko i w pojedynczych okazach, o tyle wylinki larwalne stanowiły jeden z najczęściej i najliczniej spotykanych elementów syntonu Bajerki, na przestrzeni całego okresu badawczego. Dotyczy to zwłaszcza stanowisk od Skoczowa do Gołysza. Na dalszych ilościowe ich występowanie poważnie się zmniejsza, co znajduje swą przyczynę w charakterze tej części rzeki. Między innymi w zwiększonym procesie osadzania się syntonu na dnie, na skutek wolniejszego tutaj prądu. Szczególnie obfituje w unoszone *Ephemeroptera* stanowisko w Skoczowie, gdzie np. w dniu 4. VII liczba ich wylinek wynosiła 5,8 okazów w m³ wody a średnia okresu badawczego osiągnęła cyfrę 3,2 okazu/m³ wody. Stanowisko w Harbutowicach powyżej poprzedniego, wykazuje w porównaniu do środkowego biegu rzeki mniejsze ilości unoszonych *Ephemeroptera*, choć Wisła jako rzeka typowo góraska powinna ich sporo wносить. Niewątpliwie na ten stan wpływa spiętrzenie wód tej rzeki jazem, co powoduje osadzanie się w tak powstałym zastoisku niesionego materiału. Średnia okresu badawczego wyniosła dla tego stanowiska 1,8 okazu/m³ wody. Dużą ilość jętek na stanowisku w Skoczowie wytłumaczyć można tym, że powyżej Bajerka posiada kamieniste podłoże sprzyjające większemu rozwojowi tej grupy. Od stanowiska w Skoczowie w dół biegu rzeki ilość unoszonych jętek stopniowo choć nieregularnie spada, osiągając najniższe wartości w Mnichu i Chybiu (średnia okresu badawczego 0,32 i 0,57 okazu/m³ wody). Obserwowany nieregularny spadek jest, jak się wydaje, wynikiem tego, że środowisko reofilne nie jest jedynym dostarczycielem tej grupy, poważny wkład ma tu także roślinność wodna.

Rozpatrując zmiany w zakresie liczebnego występowania jętek w czasie, stwierdzić należy, że największe ich ilości zaobserwowane od maja do początku lipca, z największym nasileniem przypadającym na połowę czerwca. (Ryc. 3). Na całej długości Bajerki złowiono wtedy ogółem 100 wylinek larwalnych, co stanowiło najwyższą przeciętną 2,98 okazu/m³ wody. W późniejszych terminach średnie te poważnie się zmniejszają, by większą cyfrę 1,70 okazu/m³ wody osiągnąć we wrześniu.

Plecoptera

Widelnice reprezentowane są w faunie unoszonej Bajerki nielicznie, występując także przeważnie w formie wylinek larwalnych, stanowiących 84,6% całości grupy. Stosunkowo najczęściej spotykano je w próbach ze stanowiska w Harbutowicach, występowały tu jednak w pojedynczych okazach. Sporadycznie najliczniej pojawiły się w Młynówce Kiczyczej w dniu 10. V. gdzie ilość ich wynosiła 1,5 okazu/m³ wody. W tym czasie osiągnęły swoje maksimum występowania również w Bajerce. Maksimum to wyniosło 0,57 okazu/m³ wody, biorąc pod uwagę średnią ze wszystkich stanowisk. W późniejszych terminach średnia ta spada niekiedy do zera, nie przekraczając 0,15 okazu na m³ wody.

Coleoptera

Złowione w nurcie Bajerki chrząszcze należą do organizmów wodnych. Są to reofilne formy głównie z rodzaju *Helmis* i *Limnius*. Unoszone były zarówno w postaci wylinek larwalnych (najwięcej) jak i larw a także jako imagines. Spotykane były w próbach stosunkowo dość rzadko i w nielicznych okazach, najczęściej na stanowisku w Harbutowicach, Skoczowie i Piersćcu I, gdzie jednakże ilość ich w przeliczeniu na m³ wody nie przekracza cyfry 0,7. Sporadycznie większą ilość *Coleoptera* dostrzeżono na stanowisku w Chybiu w dniach 7. IX i 5. X. Wynosiła ona w przeliczeniu na m³ wody po 1,5 okazu, co w drugim wypadku stanowiło 100% zawartości próby.

Trichoptera

Grupa ta występuje w syrtonie Bajerki w znikomych ilościach. Wartości liczbowe złowionych w próbach okazów nie przekraczają cyfry 0,4/m³ wody. Spotykano w mniej więcej jednakowej proporcji zarówno larwy jak i wylinki larwalne. W dolnym biegu Bajerki nie złowiono chrząszczy zupełnie, co tłumaczy się ich stosunkowo dużym ciężarem własnym, powodującym szybkie osadzenie się na dnie w warunkach wolnego prądu tej części rzeki. Największą ilość unoszonych *Trichoptera* zaobserwowano w maju; wynosiła ona średnio dla całej długości Bajerki 0,12 okazu/m³ wody.

Diptera

Obok jętek muchówki stanowią jedną z najgłówniejszych grup fauny unoszonej Bajerki. Są to w przytłaczającej mierze przedstawiciele rodziny *Tendipedidae* występujące najliczniej w postaci wylinek larwalnych i poczwarkowych, mniej licznie jako larwy, a najrzadziej w for-

mie dojrzałej. Procentowy stosunek tych trzech elementów biorąc pod uwagę całość zebranego materiału wyraża się cyframi 60,7 : 28,9 : 10,4%. Szczególnie dużo muchówek niesie Bajerka w środkowym biegu od stanowiska Pierściec I do Gołysza. Występują tu prawie w każdej próbie, ilościowo ustępując jednak choć nieznacznie grupie *Ephemeroptera*. Najwięcej zaobserwowano ich w próbce z dnia 10. V na stanowisku w Gołyszu, bo aż 8,5 okazu/m³ wody. W tym samym czasie na sąsiednim stanowisku w Młynówce Kiczyczej złowiono rekordową liczbę wynoszącą w przeliczeniu na m³ wody 10,5 okazu, na co w głównej mierzełożyły się wylinki larwalne. Ustalono, że przeciętna w okresie badań wyniosła dla tego stanowiska 2,47 okazu/m³ wody, co stanowi najwyższą zaobserwowaną wartość. W Bajerce najbogatsze pod tym względem było wyżej wspomniane stanowisko w Gołyszu, gdzie przeciętna ta osiągnęła liczbę 2,01 okazu/m³ wody. W początkowym i końcowym biegu Bajerki ilość unoszonej fauny *Diptera* jest mniejsza, nie przekracza liczby 1 okazu/m³ wody. W pierwszym przypadku wytłumaczyć to można lotycznością środowiska nie zawierającego w wypadku Bajerki większej ilości tej grupy, w drugim zaś wolniejszym prądem sprzyjającym osadzaniu, jak również i tym, że próbki pobierane tu były w większej odległości od dna. Rozpatrując zagadnienie występowania fauny unoszonej muchówek w czasie, stwierdzono, że największe jej nasilenie (biorąc pod uwagę całą Bajerkę), przypada na maj (2,50 okazu/m³ wody), oraz na czerwiec (1,27 okazu/m³ wody). (Ryc. 3). W następnych miesiącach ilość *Diptera* poważnie się zmniejsza wahając się wokół cyfry 0,5, by w ostatnim miesiącu okresu badawczego spaść prawie do zera (0,03 okazu/m³ wody).

Insecta inne

Z pozostałych grup owadów wodnych złowiono przedstawicieli rzędu *Hemiptera* w postaci kilku zaledwie egzemplarzy. Nie odgrywa on w syronie Bajerki żadnej większej roli. Spośród owadów lądowych stosunkowo najwięcej łowiono *Apterygota*, co ma uzasadnienie w częstym występowaniu tej grupy w pobliżu koryta rzeki, skąd mogą się do niej dostawać. Najczęściej obserwowano je w próbkach ze stanowisk środkowego biegu Bajerki. Z innych grup fauny lądowej złowiono w niewielkiej ilości przedstawicieli rzędu *Hymenoptera* (imagines), których większość stanowiły *Formicidae*, oraz jeden okaz larwy *Lepidoptera*. Omawiane pozostałe grupy owadów trafiają się w próbach dość rzadko nie przekraczając w całości liczby 0,6 okazu/m³ wody. Sporadycznie dość licznie wpłynęły na stanowisku w Chybiu w dniu 31. VII. bo w ilości 3,1 okazu/m³ wody stanowiąc 100% zawartości próby.

Pochodzenie syrtonu rzeki Bajerki

Dzieląc cały zebrany materiał zwierzęcy, podobnie jak czyni to Szczepański (1958) pod kątem jego środowiskowego pochodzenia, można wyróżnić w zespole fauny unoszonej Bajerki następujące grupy ekologiczne:

a) fauna denna reofilna — związana swym pochodzeniem z kamienno-żwirowatym podłożem i silnym prądem. Zaliczyć tu należy *Ephemeroptera*, *Plecoptera*, *Coleoptera*, oraz część *Diptera* i *Trichoptera*. W największych ilościach występuje w początkowym i środkowym biegu Bajerki, gdzie zostaje splukana z takiego właśnie środowiska.

b) fauna denna limnofilna — pochodząca z podłoża mulistego lub mulisto-piaszczystego. Należą tu w głównej mierze *Diptera* przede wszystkim *Tendipedidae*, a także *Oligochaeta*. Najczęściej łowiona była w środkowym biegu Bajerki.

c) fauna fitofilna — splukana z przybrzeżnych i dennych zbiorowisk-roślin. Zaliczono tutaj: *Hirudinea*, *Hydrachnellae*, część *Ephemeroptera*, a także *Hemiptera*.

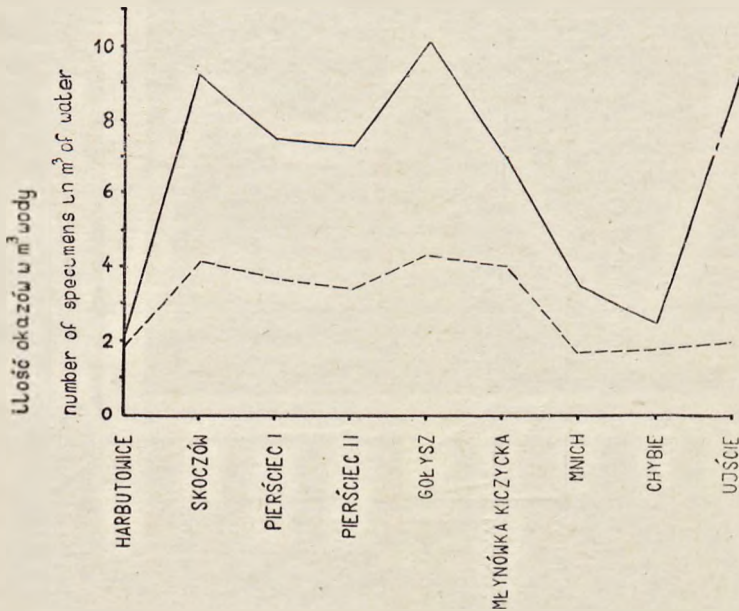
Te trzy, a zwłaszcza dwie pierwsze grupy stanowią zasadniczy trzon fauny unoszonej Bajerki. W pewnych okresach bardzo silnie zaznacza się swą liczebnością: d) zooplankton stawowy — występujący w postaci wioślarek (*Cladocera*) oraz widłonogów (*Copepoda*) pochodzących głównie ze stawów w Skoczowie. Pozostałą resztę stanowi e) fauna lądowa — w postaci *Apterygota*, *Lepidoptera*, *Hymenoptera* oraz *Diptera* imagines. Element ten nie stanowi w całości fauny unoszonej Bajerki poważniejszej pozycji, znacznie ustępując swą liczebnością poprzednim grupom. W formie rozproszonej występuje na całej jej długości.

Kształtowanie się syrtonu z biegiem rzeki

W celu rozstrzygnięcia zagadnienia, jaki materiał wnoszą do Bajerki wody Wisły pobierano próby u źródła młynówki na stanowisku w Harbutowicach. Okazało się, że ilościowo jest to stanowisko uboższe niż następne. W okresie badań przeciętna liczba pływającej tu fauny unoszonej wyniosła 2,08 okazu/m³ wody. Z grup ekologicznych dominuje fauna reofilna, przede wszystkim *Ephemeroptera*, które znajdowano prawie w każdej próbce. Ich średnia wyniosła tu 1,28 okazu/m³ wody przy czym w głównej mierze składały się na to wylinki larwalne. Poza tym łowiono także *Plecoptera*, *Coleoptera* oraz reofilne formy *Diptera* jednakże w dużo mniejszych ilościach.

Stopniowo z biegiem rzeki zaznacza się poważny wzrost ilości fauny unoszonej. Już ze stanowiska w Skoczowie średnia z okresu badań wyniosła 9,20 okazu/m³ wody, by ze stanowiska w Gołyszach osiągnąć

maksymalną wysokość 10,14 okazu/m³ wody (Ryc 2). Tak wysokie cyfry są wynikiem okresowego pojawu zooplanktonu stawowego. Bez uwzględnienia tegoż wzrost nie jest tak gwałtowny, niemniej jednak wyraźny i wynosi 4,18 okazu/m³ wody dla stanowiska w Skoczowie oraz 4,34 okazu/m³ wody dla stanowiska w Gołyszach. W końcowym biegu Ba-

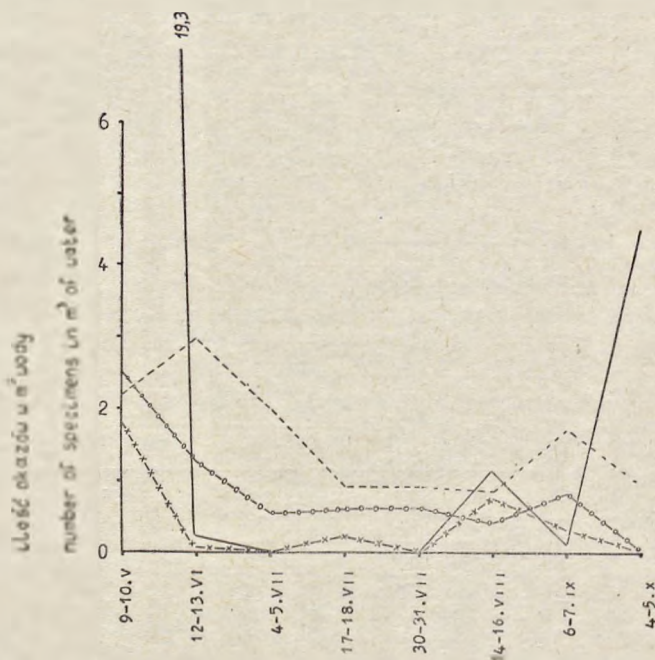


Ryc. 2. Średnie ilości syrttonu rzeki Bajerki w poszczególnych stanowiskach.

———— w całości, ----- bez grupy zooplanktonowej.
 Fig. 2. Average numbers of syrtton by stream Bajerka in the separate sampling places. ——— total, ----- zooplankton not counted.

jerki obserwujemy poważny spadek ilości fauny unoszonej. I tak na stanowisku w Mniechu średnia jej liczebność wynosi 3,52 okazu/m³ wody, a na stanowisku w Chybiu 2,52 okazu/m³ wody. Przyczyną tego jest niewątpliwie poważne zmniejszenie się szybkości prądu w tej części rzeki, co pociąga za sobą zwiększenie procesu osadzania się materiału unoszonego na dnie. Nie bez znaczenia jest również fakt, że próby były tu pobierane w znacznej odległości od dna. Ujście Bajerki cechuje znów wzrost średniej ilości unoszonej fauny (8,67 okazu/m³ wody), lecz jest on w głównej mierze wynikiem sporadycznego pojawienia się więk-

szej ilości *Cladocera*. Oprócz wioślarek najczęściej łowiono tu *Ephemeroptera*, których średnia w okresie badań wyniosła 1,17 okazu/m³ wody. Poza tym w mniejszych ilościach unoszone były *Annelida*, *Copepoda* i *Diptera*.



Ryc. 3. Średnie ilości ważniejszych grup syntonu rzeki Bajerki w okresie od maja do października. ——— *Cladocera*, -x-x-x- *Copepoda*, - - - - *Ephemeroptera*, -o-o-o- *Diptera*

Fig. 3. Average numbers of the more important groups of synton of stream Bajerka in the period May-October. ——— *Cladocera*, -x-x-x- *Copepoda*, - - - - *Ephemeroptera*, -o-o-o- *Diptera*

Zbadano także Młynówkę Kiczyczą w pobliżu jej ujścia do Bajerki. Okazało się, że w większości faunę unoszoną reprezentują tu muchówki z rodziny *Tendipedidae*, których średnia w okresie badań wyniosła 2,47 okazu/m³ wody. Poza nimi dość licznie unoszone są tu *Ephemeroptera* oraz formy zooplanktonowe. Na skutek znacznych wahań poziomu wody odprowadzanej często do stawów Gołyskich, wpływ Młynówki Kiczyczej na stan fauny unoszonej Bajerki zaznacza się jedynie w pewnych okresach.

Charakter syrtonu w ciągu sezonu

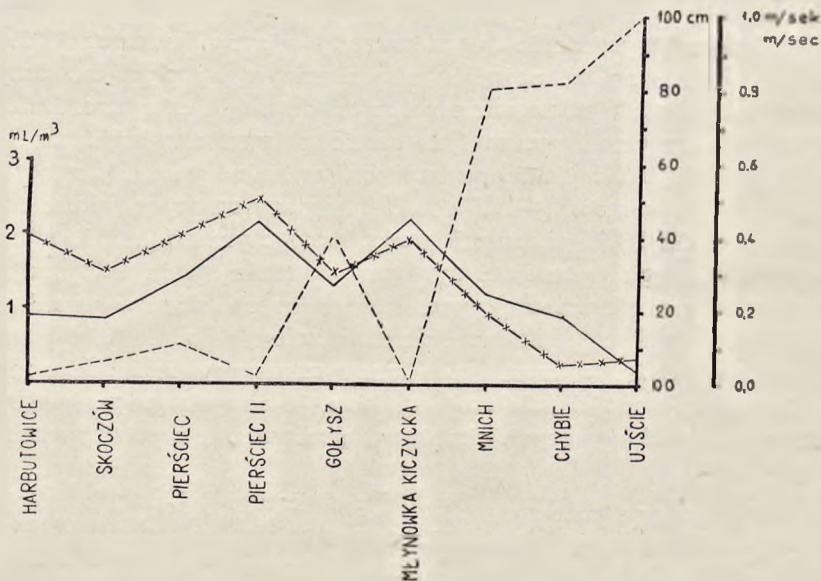
Rozpatrując zagadnienie występowania fauny unoszonej Bajerki w czasie stwierdzono, że największe nasilenie w jej płynieciu przypada na okres wiosenny, a mianowicie na miesiące maj i czerwiec. Dzieje się to na skutek zwiększonego w tym czasie pojawu zooplanktonu stawowego, a także dzięki liczniejszemu wystąpieniu grup *Ephemeroptera* i *Diptera*. I tak w dniu 9—10.V ilość fauny unoszonej wyniosła średnio dla całej Bajerki 26,74 okazu/m³ wody, przy czym większość stanowiły *Cladocera*. W ciągu lipca ilość syrtonu poważnie spada utrzymując się na poziomie nie przekraczającym liczby trzech okazów w m³ wody, by w następnych dwóch miesiącach nieznacznie się podnieść. W październiku następuje dalszy wzrost ilości fauny unoszonej (5,95 okazu/m³ wody), lecz dotyczy on jedynie zooplanktonu. W innych grupach obserwujemy spadek ilości płynących okazów w porównaniu z poprzednimi miesiącami.

Analizując faunę unoszoną Bajerki pod kątem jej przydatności jako pokarmu dla ryb stwierdzić należy, że ze względu na przewagę ilościową wylinek larwalnych stanowiących minimalną wartość pokarmową jak również zooplanktonu, wydaje się, że nie posiada on większego znaczenia jako źródło pokarmu dla ryb żyjących w Bajerce. W jeszcze większym stopniu odnosi się to do ryb bytujących w świeżo zalanych stawach w Mnichu. Odcinek rzeki, z którego czerpana jest woda do tych stawów, cechują najniższe wartości ilości występującego syrtonu. Jest on wnoszony do stawów w minimalnych ilościach i tym samym nie może odgrywać poważniejszej roli w pokarmie ryb.

Trypton niesiony przez wodę Bajerki

Z pozostałej części sestonu Bajerki, czyli tzw. tryptonu, w próbkach dominuje jego część organiczna. Drobnego nieorganicznego tryptonu ze względu na rozmiar oczek siatki cedzącej nie uchwycono. Organiczny trypton Bajerki jest dość zróżnicowany jakościowo. Składają się na niego zeschnięte i świeże liście drzew, fragmenty źdźbeł traw i butwiejących gałązek, igliwie, okwiat, nasiona, łuski okrywające pąki drzew, drobny detritus itp. Zauważono, że na ilość i jakość unoszonego tryptonu spośród innych czynników główny wpływ mają procesy biologiczne zachodzące w otaczającym rzekę środowisku. Zależny od otoczenia rzeki zmienia się on wraz ze zmianą środowiska, stanowiąc w pewnym stopniu jego obraz.

Uwidoczniała się też zależność tryptonu od pór roku. Z początkiem maja mianowicie dość licznie znajdowano w próbkach odpadłe łuski okrywające pąki drzew, w jesieni natomiast większość zawartości próbek



Ryc. 4. Zależności między objętością sestonu a odległością od dna i szybkością prądu. ——— średnia objętość sestonu w mL/m^3 wody, - - - - - odległość od dna w miejscu pobierania materiału w centymetrach, -x-x-x- szybkość prądu w m/sec .
 Fig. 4. The relations between the volume of the sestion and the distance from the bottom and current velocity. ——— average of sestion volume (ml per cubic metre of water), - - - - - distance from the bottom in sampling place (in centimetres), -x-x-x- velocity of current (metres per second).

stanowiły opadające liście z drzew. W ciągu lata przeważały w tryptonie: drobny detritus wymywany z dna rzeki, fragmenty źdźbeł traw, igliwie i fragmenty gałązek. Charakterystycznym jest, że na stanowisku w Harbutowicach w płynącym sestonie dominowały zielone nitkowate glony unoszone z Wisły, stanowiąc niekiedy jedyną zawartość próby. Średnia objętość sestonu wyniosła tutaj w okresie badań $0,91 \text{ mL/m}^3$ wody. Największą objętość unoszonego sestonu zaobserwowano w środkowym biegu Bajerki, gdzie średnia ta oscylowała wokół 2 mL/m^3 wody. Końcowy odcinek rzeki cechuje spadek objętości sestonu (tabela) poniżej 1 mL/m^3 wody.

Zauważono istniejącą zależność pomiędzy objętością unoszonego sestonu a odległością od dna i szybkością prądu. Zależność ta polega na tym że w miarę zwiększania się odległości od dna objętość sestonu na ogół maleje, natomiast w miarę zwiększania się szybkości prądu, wzrasta. Ilustruje to ryc. 4.

Objętość sestonu w poszczególnych stanowiskach (w ml/m³ wody)
Seston volume in the separate sampling places (in ml/m³ of water)

Data Date	Stanowiska — Sampling places								
	Harbutowice	Stoczów	Pierściec I	Pierściec II	Gołysz	Młynówka Kiczycza	Mnich	Chybie	Ujście
9—10. V	0,15	1,07	3,26	3,01	6,42	7,30	0,80	0,63	—
12—13. VI	2,97	1,93	0,38	0,86	1,12	3,57	0,23	0,47	0,12
4—5. VII	0,86	0,16	0,28	1,61	0,23	0,00	0,16	0,16	0,16
16—17. VII	2,97	1,38	2,14	4,24	0,42	0,09	0,00	0,00	0,00
30—31. VII	0,07	0,64	0,73	2,59	0,80	0,83	0,71	0,79	0,00
14—16. VIII	0,11	0,00	1,42	1,34	0,48	0,19	0,48	2,05	0,00
6—7. IX	0,11	0,16	0,83	1,34	0,00	0,71	6,45	2,69	0,59
4—5 X	0,07	1,61	2,38	2,50	1,29	4,04	1,29	0,79	0,83
średnio average	0,91	0,86	1,42	2,18	1,34	2,21	1,26	0,94	0,24

Podsumowanie wyników

Reasumując należy stwierdzić, że fauna unoszona Bajerki posiada duże zróżnicowanie jakościowe i sporą liczebność przy czym to zróżnicowanie jest wynikiem urozmaicenia ekologicznego zarówno terenu jak i samej Bajerki. W faunie tej przytłaczającą większość stanowią organizmy wodne, z pośród których na czoło wysuwają się grupy *Ephemeroptera* i *Diptera* unoszone głównie w postaci wylinek larwalnych. Na faunę unoszoną Bajerki stosunkowo niewielki wpływ mają wody Wisły, okresowo zaznacza się natomiast silny wpływ okolicznych stawów w postaci grupy zooplanktonu *Cladocera* i *Copepoda*. Z całej długości Bajerki najbogatszy w faunę unoszoną jest jej bieg początkowy i środkowy. Końcowy odcinek cechuje spadek liczebności syntonu przed wszystkim na skutek zwiększonego procesu osadzania, dlatego zostaje on wnoszony do Zbiornika Goczałkowickiego w stosunkowo małej ilości. W ciągu sezonu w największych ilościach unoszony jest synton w okresie wiosennym, a to dzięki zwiększonemu w tym czasie pojawowi zooplanktonu oraz jętek i muchówek.

Unoszony trypton organiczny jest bogato zróżnicowany i zależy przede wszystkim od przemian biologicznych zachodzących w otaczającym rzekę środowisku.

Za powierzenie mi do opracowania tego tematu jak również za pomoc i cenne wskazówki udzielane mi w toku pracy, składam serdeczne podziękowanie Prof. Dr Karolowi Starmachowi.

Pracę wykonałem w Zakładzie Biologii Wód Polskiej Akademii Nauk w Krakowie.

SUMMARY

The author attempted to investigate the syrtion carried by stream Bajerka, a middle-sized mill-stream taken from river Vistula above Skoczów (county Cieszyn, district Katowice) at an altitude of 305 metres above sea-level; after a course of 14,7 km the stream runs into the artificial reservoir near Goczałkowice at an altitude of 256 metres (Fig. 1). The total altitude difference amounts to 49 metres, the unit slope of the mill-stream is 3,33‰. The stream was built to supply water to a system of experimental fish-ponds in the farm Mnich. The author wanted to ascertain how the syrtion may be formed in a stream of the Bajerka type, what sort of and how many material it gets from river Vistula, and what it carries into the lake; also, is there an influence of the fish-ponds, and what may be the importance of the stream from the fisher's point of view. The samples were taken in all in nine sampling places along the whole length of stream Bajerka between May and October 1957. The material was taken at monthly intervals — three times in July.

The 71 samples taken in the different sampling places during 5 hours 55 minutes contained in total 1797 animal specimens, i. e. 1748 specimens of water animals and 49 land ones; the ratio 97,2 : 2,8% expresses this relation. Among the water fauna the groups *Ephemeroptera* and *Diptera* were carried most often, chiefly in the form of larval skins. *Hydrachnellae*, *Plecoptera* and *Coleoptera* were carried less numerously, the least numerous being the groups *Oligochaeta*, *Hirudinea*, *Apterygota*, *Trichoptera*, *Lepidoptera*, *Hymenoptera*, and *Heteroptera*. In some periods the pond zooplankton was carried very numerously (*Cladocera* and *Copepoda*) which strongly influenced the quantitative state of the fauna carried by stream Bajerka (Fig. 3). The author observed that in the whole length of stream Bajerka the upper and middle course are most rich in syrtion. The lower course shows a decrease in numbers of the syrtion, owing before all to a stronger sedimentation as the current is slower (Fig. 2). Therefore the numbers of the fauna carried into the Goczałkowice reservoir are not large. The greatest intensity in the appearance of the syrtion coincides with the spring (May—June), chiefly because of greater numbers of pond zooplankton, and of *Ephemeroptera* and *Diptera*. During July the numbers of the syrtion decrease considerably, to rise slightly in the following months. In October a new increase of the zooplankton group was observed.

Depending on its provenance from various environments the syrtion of stream Bajerka was classified into the following groups: 1) rheophile bottom fauna, originating from stony and gravelly bottoms with swift current, 2) limnophile bottom fauna, originating from oozy-sandy or oozy bottoms with slow current, 3) phytophile fauna, washed off from riverside and river bottom plant communities. These three elements compose the chief substance of the seston in stream Bajerka. In some periods there is a strong influence of 4) pond zooplankton. The rest is composed of the oecologically non-uniform element of 5) land fauna which is not very important. As there is a prevalency of larval skins (which have nearly no nutritive value) as well as of the zooplankton, it

seems that the whole of the syrtion of stream Bajerka has no great importance for the fishes living in the mill-stream as well as those existing in the ponds of the farm Mnich.

Except the fauna, the tripton carried by stream Bajerka was also observed. The author ascertained that the material was dominated by organic tripton, richly differentiated. He observed that the quantity and quality of the appearing tripton are influenced mostly by the biological processes occurring in the river's environment, and he ascertained that its character is dependent on the seasons. The largest amounts of carried tripton were observed in the middle course of the stream (Table). A relation exists between the volume of the carried tripton and the distance from the bottom in the place of sampling as well as the current velocity (Fig. 4).

L i t e r a t u r a

- Berner L. M., 1951. Limnology of the lower Missouri River. *Ecology*, 32, 1—12.
- Gumiński St., 1947. Badania sestonu Młynówki w Mydlnikach pod Krakowem. *Acta Soc. Bot. Pol.*, 18, 2, 145—178.
- Mikulski J., Tarwid K., 1951. Prawdopodobny wpływ regulacji Wisły na niektóre żerowiska ryb. związane z bentosem. *Roczn. Nauk. Rol.* 57, 179—204.
- Starmach K., 1939. Badania sestonu górnej Wisły i Białej Przemszy. *Spraw. Kom. Fizjogr. PAU*, 73, 1—145.
- Szczepański A., 1958. Die schwebende Fauna des Krutynia-Flüsses. *Polskie Arch. Hydrob.*, 4(17), 153—162.
- Tarwid K., Fabiszewska I., Szczepańska W., 1953. Uwagi o makrofau- nie unoszonej w Wiśle. *Polskie Arch. Hydrob.* 1(14), 219—225.

Adres autora — Author's address

mgr Ryszard Sowa

Katedra Hydrobiologii, Uniwersytet Jagielloński, Kraków, ul. Grodzka 58.