

# ZGRUPOWANIA ZWIERZĄT BEZKRĘGOWYCH W WODACH PIENIN

EMIL DRATNAL, RYSZARD SOWA I BRONISŁAW SZCZĘSNY

## 1. WPROWADZENIE

Na obszarze Pienin występują wody powierzchniowe, wody podziemne i wody strefy przejściowej (hyporeiczne). Tutaj zajmiemy się tylko życiem w wodach powierzchniowych. W Pieninach są to głównie wody płynące, potoki z kompleksami źródeł oraz pieniński odcinek Dunajca.



Ryc. 1. Dunajec na tle rezerwatu Zielone Skalki, jedyne w Polsce miejsce występowania rzadkiego gatunku widelnicy *Taeniopteryx kuehntreiberi*. W przyszłości teren zbiornika głównego

Fot. B. Szczęsny

Wody stojące ograniczone są do niewielkich zbiorników stagnujących przy potokach, starorzeczy różnej wielkości, oraz mokradeł, bagien i okresowych drobnych zbiorników.

Właściwością potoków pieninских, istotną dla żyjących w nich zwierząt, jest krótki przebieg (pośrednie lub bezpośrednie dopływy Dunajca), duży spadek oraz znaczny stopień zarośnięcia obrzeży i zacienienia koryt. Poziom wód i przepływy w tych potokach ulegają znacznym wahaniom w zależności od wielkości opadów atmosferycznych; najniższe stany wód przypadają na okres jesienno-zimowy, najwyższe na wiosnę i lato. Pod względem fizykochemicznym wody potoków odznaczają się niską temperaturą nie przekraczającą w lecie 6,5—14,0°C oraz dość znaczną twardością. Wiele z tych potoków ma charakter krasowy łącząc w sobie takie cechy jak niską i wyrównaną na przestrzeni roku temperaturę z podwyższonym pH i dużą zawartością soli wapnia i magnezu (patrz Kostrakiewicz str. 80—82).

W porównaniu z potokami Dunajec na terenie Pienin charakteryzują odmienne warunki ekologiczne wynikające ze znacznie większego przepływu wody, wyższej jej temperatury (w lecie do 20°C) i mniejszej twardości.

## 2. STOPIEŃ POZNANIA FAUNY WODNEJ PIENIN

Obraz życia zwierząt w wodach Pienin jest jeszcze fragmentaryczny mimo nasilenia na tym terenie w ostatnich kilkunastu latach badań z zakresu hydrobiologii. Wciąż nie mamy nawet pełnej listy gatunków zwierząt, a tylko w stosunku do małej liczby grup systematycznych dane mają charakter ekologiczny.

Do najlepiej poznanych grup bezkręgowców wodnych Pienin zaliczyć można wodopójki *Hydracarina* (Biesiadka 1979a, 1979b), ważki *Odonata* (Mielewczyk 1978), pluskwiaki *Heteroptera* (Mielewczyk 1978a), chrząszcze *Coleoptera* (Galewski 1979). Nieźle, ale raczej tylko od strony fizjograficznej, poznane są mięczaki *Mollusca* (Urbański 1939), skąposzczety *Oligochaeta* (Kasprzak 1979, 1979a, 1979b), pijawki *Hirudinea* (Wojtas 1959) i chruściki *Trichoptera* (Riedel 1978, Szczęsny 1979).

Jętki *Ephemeroptera* (Sowa 1975, 1975a, 1979) i widelnice *Plecoptera* (Wojtas 1964) badane były tylko w Dunajcu. Zgrupowania bezkręgowców tej rzeki zostały ponadto prześledzone przez Dratnala i Szczęsnego (1965) oraz Dratnala, Sowę i Szczęsnego (1979). Ostatnie opracowanie, oparte na analizie składu gatunkowego zwierząt i zmianach ich liczebności w cyklu rocznym (1972—1973), uznane zostało przez autorów także jako podstawa do określenia przyszłych zmian po wybudowaniu zbiorników zaporowych. Z terenu Pienin Słowackich znane są ponadto opracowania Winklera (1957) dotyczące widelnic oraz Kokordáka (1971, 1972, 1973, 1975) traktujące o stanie sanitarnym wód Dunajca na podstawie

zgrupowań fauny i flory. Poza omówionymi publikacjami istnieje śpora liczba pojedynczych, nie cytowanych w niniejszym rozdziale, informacji typu faunistycznego o gatunkach z różnych grup systematycznych, rozproszonych w katalogach, kluczach i monografiach z okresu prawie stu ostatnich lat.

Wszystkie te prace wciąż jednak nie pozwalają na szczegółową charakterystykę zoocenotyczną całości wód pienięskich. Możliwe jest to jedynie w odniesieniu do lepiej poznanych zgrupowań fauny Dunajca, dla pozostałych zaś zbiorników wodnych w Pieninach może być dana tylko ogólna ocena faunistyczna.

### 3. FAUNA POSZCZEGÓLNYCH ŚRODOWISK WODYCH PIENIN

Nie wszystkie środowiska wodne Pienin zasiedlane są jednakowo obficie przez faunę bezkręgowców i odznaczają się taką samą różnorodnością gatunków. Najogólniej biorąc wody stojące posiadają faunę dość ubogą, wody bieżące zaś skupiają faunę stosunkowo obfitą ilościowo i bogatą w gatunki.

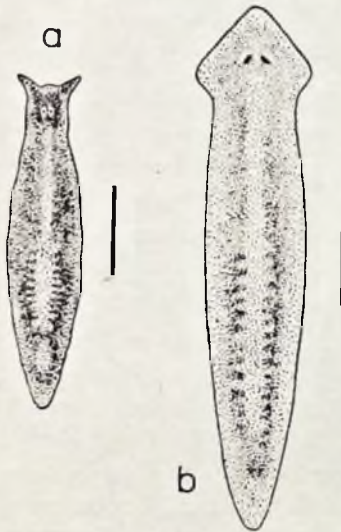
Z wód stojących najbogatszą faunę posiadają starorzecza Dunajca. Tworzą ją głównie formy preferujące wody stojące, jak pijawki, wazki, pluskwiaki i chrząszcze wodne. Liczne są też wodopójki, niektóre gatunki jętek jak *Siphonurus lucustris*, a z pewnością także skąposzczety i muchówki, choć te ostatnie nie były tu jeszcze badane. Większość tych zwierząt to formy wszędobylskie, które mogą się łatwo przemieścić z zbiornika do zbiornika drogą powietrzną, jak np. chrząszcze czy pluskwiaki, co ułatwia im szybkie rozprzestrzenianie się. Spotkać tu jednak można także gatunki stosunkowo rzadkie, jak np. pijawkę *Hemiclepsis marginata* czy niedawno odkrytą wodopójkę *Arrenurus incertus* (Biesiadka 1979a).

Wody płynące podzielić możemy na kilka stref, co znajduje wyraz także w rozsydleniu gatunków. W górach o średniej wysokości wyróżnia się z reguły strefę źródliskową zwaną krenalem oraz strefę potoków i górnych odcinków rzek zwaną ritralem. Krenal dzieli się ponadto na podstrefę źródeł zwaną eukrenalem oraz podstrefę odpływów źródliskowych, czyli hypokrenal.

Zróźnicowanie gatunków zasiedlających krenal związane jest z różnymi typami źródeł, których woda może odpływać wprost z miejsca wysięku (reokreny), tworzyć zbiornik wody stojącej (limnokreny) z dnem niekiedy pokrytym roślinnością wyższą (helokreny). W strefie tej występują przede wszystkim tzw. krenobionty, tj. gatunki których ekologia odpowiada wyłącznie warunkom życia panującym w źródłach. Najczęściej spotykane są tu: wyplawek *Crenobia alpina* (ryc. 2), ślimak *Bythinella austriaca*, wodopójki *Partnunia steinmanni*, *Hydrovolzia placophora*,

*Lebertia fontana* i *L. polonica*, widelnica *Nemurella picteti*, a także chruściki *Plectrocnemia conspersa*, *Cruentotia irrorata* oraz inne z rodziny *Beraeidae*.

Na ritral, czyli górną strefę wód bieżących, przypada przeważająca część wszystkich gatunków bezkręgowców wodnych, jakie odszukano w Pieninach. Strefę tę w potokach karpacckich dzieli się zwykle na pod-



Ryc. 2. Wyplawki źródeł pienińskich: a — *Crenobia alpina*, b — *Dugesia gonocephala*. Skala przedstawia wielkość naturalną

strefy, w których dominują odrębne gatunki. Podobne podstrefy można też wydzielić w wodach pienińskich, na co wskazują badania Biesiadki (1979). Autor ten na podstawie wodopójek wyróżnił aż cztery podstrefy wód bieżących w Pieninach, jednakże nie wiadomo, czy podział ten potwierdzi się na innych grupach bezkręgowców wodnych. W niniejszym opracowaniu najszlachetniejsze wydaje się stwierdzenie, że potoki pienińskie i Dunajec mieszczą się w całości w obrębie ritralu stanowiąc dwie jego podstrefy; potoki tworzą podstrefę górną, czyli epiritral, Dunajec zaś dolną, czyli hyporitral.

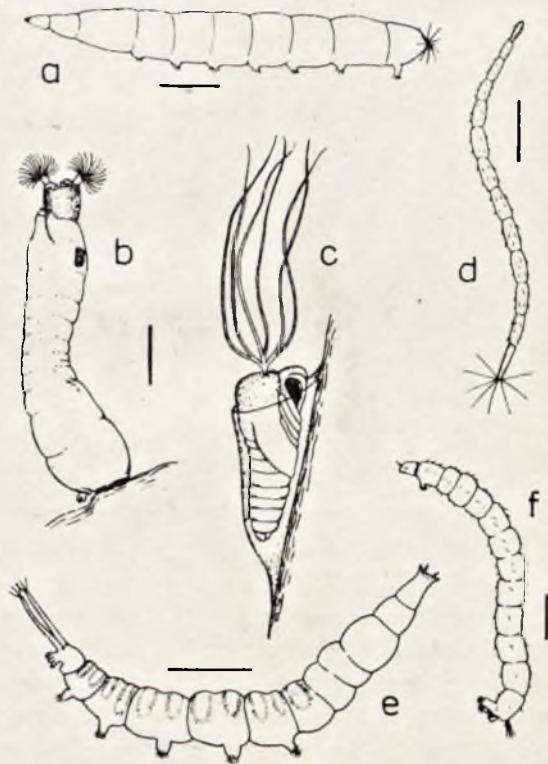
O zasiedleniu epiritralu w potokach Pienin wiemy jeszcze niewiele. Z dotychczasowych danych wynika, że liczniej reprezentowanymi grupami bezkręgowców są tu wodopójki i chruściki, mniej licznie skąposzczety, chrząszcze i pluskwiaki, nielicznie ważki. Sądząc ze składu gatunkowego epiritralu w innych rejonach Karpat, spodziewać się należy w potokach Pienin także sporej liczby muchówek, jętek i widelnic. Osobliwością ekologiczną jest występowanie w potokach krasowych tej podstrefy wapniolubnych i żyjących na pograniczu wody i ładu (strefa hygropetryczna) larw chruścika *Rhyacophila pubescens*.

Cały pieniński odcinek Dunajca mieści się w strefie wspomnianego już hyporitralu i zasiedlony jest przez ugrupowanie bezkręgowców,

w którym dominuje pięć grup systematycznych: muchówki, skąposzczety, jętki, chruściki i widelnice. Ponieważ z ekologicznego punktu widzenia należą one do najważniejszych grup w górskich wodach płynących, pragniemy poświęcić im najwięcej uwagi. Niektóre charakterystyczne gatunki tych grup przedstawiono na rycinach: 3—11.

### Muchówki *Diptera*

Z Pienin wymieniono dotychczas dwanaście rodzin muchówek związanych ze środowiskiem wodnym (ryc. 3—4), z których zdecydowanie najbogatsze, zarówno liczbą gatunków (68 taksonów) jak i osobników, są ochotkowate *Chironomidae*. Odłowy ochotkowatych z dna rzeki dostarczają głównie ich larw o członowanym gąsienicowatym ciele i wymiarach od kilku do kilkunastu milimetrów. Z reguły gatunki większe, zwykle z podrodziny *Chironominae*, spotyka się w mule dennym, gdzie żywią się na wpół rozłożoną materią organiczną i bakteriami. Mniejsze,



Ryc. 3. Larwy i poczwarki niektórych rodzin muchówek: a — *Empididae* (larwa *Chelifera* sp.), b i c — *Simuliidae* (b — larwa, c — poczwarka), d — *Ceratopogonidae* (larwa *Bezzia* sp.), e — *Limoniidae* (larwa *Dicranota* sp.), f — *Chironomidae* (larwa podrodziny *Orthoclaadiinae*). Skala przedstawia wielkość naturalną



Ryc. 4. Przedstawiciel muchówek z rodziny *Tipulidae*. Powiększenie kilkakrotne  
Fot. B. Szczęsny

głównie reprezentujące podrodzinę *Orthoclaudiinae*, żyją na powierzchni kamieni, często wśród porastających je glonów, którymi się żywią. Przedstawiciele tej podrodziny mogą przebywać na nagich powierzchniach kamieni omywanych bardzo silnym prądem wody. Jedynym umożliwiającym im to przystosowaniem są rozmiary ich ciała tak małe, że mieszczą się one w tzw. granicznej warstewce wody opłukującej kamienie, gdzie na skutek tarcia prąd jest bardzo słaby.

Larwy ochotkowatych przebywają w wodzie od jednego do kilku miesięcy, po czym następuje kilkudniowe zwykle stadium poczwarki



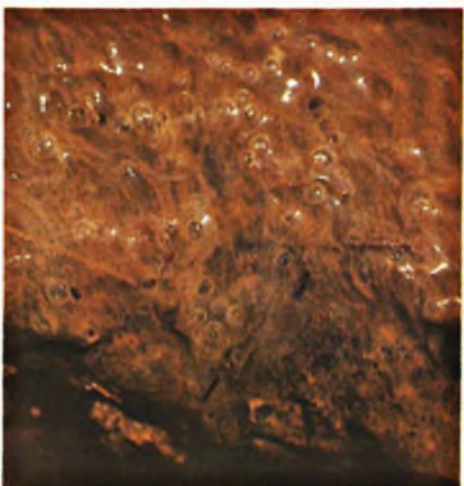
1



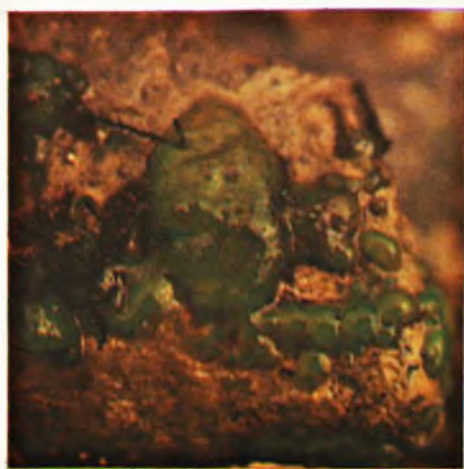
2



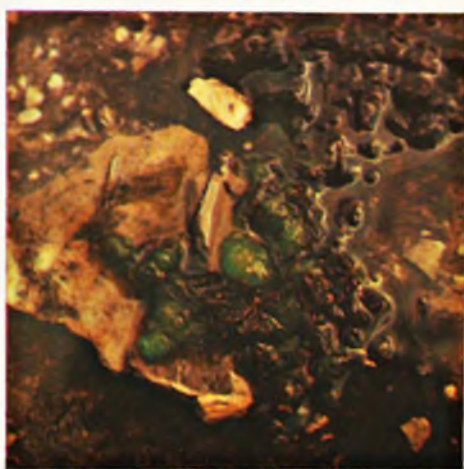
3



4



5



6

Tablica XI. Glony Pienin: 1 i 2 — *Chrysonobula holmesii*; widoczne skupienia galaretowate na kamieniach w Potoku Sobczańskim, 3 i 4 — galaretowate skupienia tego samego glonu znacznie powiększone, 5 i 6 — *Chaetophora elegans* rozwijająca się w wywierzysku w Dolinie Macelowej (fot. S. Michalik)

i wylot owada dorosłego. Większość ochotkowatych w pienińskim odcinku Dunajca ma dwa takie cykle rozwojowe w ciągu roku. Wyloty poszczególnych generacji trwają z różnym nasileniem przez cały rok, najintensywniej na wiosnę i jesienią. Zaczynają się często już w lutym, gdy rzeka jest jeszcze częściowo skuta lodem. Wystarczy wówczas kilka cieplejszych, słonecznych dni by zaobserwować jak na kamienie wystające ponad wodę wypełniają poczwarki, z których po chwili wylatują w powietrze postacie dorosłe, czyli imagines. Pozostałe na kamieniach wylinki unoszone są masowo przez wodę. W pierwszym okresie, niekiedy nawet z końcem stycznia, są to czarne wylinki *Orthocladius rivulorum*. Zaczynają się też wówczas wyloty gatunków z rodzaju *Diamesa*. Szczyt natężenia wylotów następuje w kwietniu, i wówczas obserwujemy unoszone przez wodę duże (8—10 mm), jasnobrunatne wylinki *Diamesa insignipes* i *D. thienemanni* i małe, czarne skórki *Orthocladius rivicola*. W maju masowo wylatuje również *Diamesa starmachi*. Ten ciekawy gatunek znany jest dotychczas jedynie z terenu polskich Karpat i szwedzkiej Laponii. Postacie dorosłe tego gatunku pojawiają się w Tatrach już w lutym i mają skrzydła skrócone, natomiast w maju występują postacie długoskrzydłe. W Pieninach łowiono dotychczas jedynie postacie długoskrzydłe. Zjawisko skracania skrzydeł zwane brachypteryzacją, częste np. u widelnic, jest rzadkością u ochotkowatych.

Rzadszym od poprzednich, lecz również ciekawym gatunkiem, jest *Diamesa hamaticornis*, która w Dunajcu na terenie Pienin ma górną granicę swego zasięgu w Karpatach. Wiosną wylatują osobniki, których larwy wylęgały się z jaj w jesieni i przezimowały na dnie rzeki. Masowość wylęgów w ciepłe dni wiosenne jest ważnym zjawiskiem przystosowawczym, pozwala bowiem na kopulację i złożenie jaj przez dużą liczbę samic mimo bardzo krótkiego okresu ciepła słonecznego niezbędnego dla utrzymania aktywności organizmu. Niewiele okazów dorosłych przeżywa do następnego dnia, a wiele samic ginie nie złożwszy jaj. Natężenie wylotów zwiększa się po raz drugi w jesieni. Nie są one już tak masowe, za to bardziej rozciągnięte w czasie.

W próbach z dna rzeki spotyka się głównie larwy z rodzajów *Orthocladius* i *Eukiefferiella*. Larwy różnych gatunków *Orthocladius* (*O. rivicola*, *O. rivulorum*, *O. gr. pedestre*) stanowią często ponad połowę wszystkich znajdujących ochotkowatych i są bardzo liczne zarówno na gołych kamieniach w silnym prądzie, jak też wśród glonów czy na zamulonych lekko kamieniach przy brzegach rzeki. Bardzo liczne są także larwy *Eukiefferiella ilkleyensis* i *E. gr. discoloripes*, które najchętniej przebywają w glonach porastających kamienie. W podłożu mulistym, zajmującym niewielkie fragmenty, zdecydowanie najliczniejsze są *Prodiamesa olivacea* i gatunki z rodzaju *Polypedilum*.

Liczebność ochotkowatych bardzo różni się w różnych siedliskach. W miejscach gdzie prąd rzeki jest najbystrzejszy, a kamienie pokryte



jedynie cienką warstwą lub kępami glonów, zamieszkuje najczęściej 13—20 tysięcy osobników tej grupy na jednym metrze kwadratowym dna. Nieco mniej, bo 7—11 tysięcy osobników na jeden m<sup>2</sup>, łowiono w przybrzeżnych partiach rzeki, gdzie słabszy prąd sprzyja osadzaniu się zawiesiny, najmniej zaś, bo 0,9—2 tysięcy, w osadach dennych. Proporcje te są bardzo interesujące, większe bowiem rozdrobnienie materiału ułatwia jego penetrację przez organizmy denne. Zwykle też najbogatsze są siedliska muliste. Przytoczone liczby wskazują zatem, że najlepiej rozwinięta jest fauna ochołkowatych dna kamienistego, a zatem świadczą o górskim charakterze Dunajca w Pieninach. Potwierdza to również skład gatunków dominujących, podobny jest bowiem do składu gatunków w Dunajcu na wysokości około 800 m n.p.m. (Dratnal, Szczesny 1965) oraz składu stwierdzonego w górskich potokach dających początek Białemu Dunajcowi i Białce Tatrzańskiej (Kownacki 1971).

Oprócz ochołkowatych dość liczne są też w pienińskim odcinku Dunajca meszki (*Simuliidae*). Larwy tej rodziny muchówek przyczepiają się do podłoża za pomocą uzbrojonej w rzędy haczyków przyssawki umieszczonej na końcu ciała. Ułatwia im to przebywanie nawet w bardzo silnym prądzie, a jest to dla meszek bardzo istotne, gdyż odżywiają się zawieszoną organiczną unoszoną z nurtem wody, którą wychwytyują za pomocą dwóch grzebieniastych wachlarzy umieszczonych na głowie. Ten filtracyjny sposób pobierania pokarmu uniezależnia meszki od stopnia obfitości pokarmu na dnie rzeki, dzięki czemu mogą się skupiać w tysiące osobników na małych przestrzeniach dając niekiedy złudzenie kęp mchu. W pienińskim odcinku Dunajca najliczniejsze są *Simulium reptans*, *S. galeratum* i *Odagmia variegata*. Inne rodziny muchówek nie są tu licznie reprezentowane, choć stwierdzono w Pieninach obecność przedstawicieli wielu rodzin (*Blepharoceridae*, *Tipulidae*, *Limoniidae*, *Psychodidae*, *Culicidae*, *Ceratopogonidae*, *Stratiomyidae*, *Empiidae*, *Dolichopodidae* i *Leptidae*) (Bańkowska 1978, Dratnal, Sowa, Szczesny 1979).

#### Skąposzczety *Oligochaeta*

Zwierzęta te, żyjące masowo w Dunajcu uchodzą najczęściej uwagi zwykłego obserwatora, głównie ze względu na małe, najczęściej kilkumilimetrowe rozmiary ciała, niepozorne, szarawobiałe lub różowawe ubarwienie i sporą ruchliwość uniemożliwiająca złowienie ręką nawet większych okazów. Wiele gatunków jest niemal przezroczystych, wskutek czego bardzo trudno odróżnić je od podłoża.

Zwierzęta te opatrzone są przeważnie w niewidoczne gołym okiem szczecinki różnego kształtu i wielkości, rozmieszczone regularnie według określonego schematu, na każdym segmencie z wyjątkiem pierwszego.

Za pomocą tych szczecinek poruszają się po podłożu, są jednakże gatunki, które przemieszczają się pływając węzowatymi ruchami.

Zdecydowana większość skąposzczetów odżywia się przepuszczając przez przewód pokarmowy najdrobniejsze frakcje podłoża wraz z zalegającymi w nim szczątkami organicznymi i rozkładającymi je mikroorganizmami. Te ostatnie są najprawdopodobniej głównym źródłem energetycznym skąposzczetów.

Olbryzima większość żyjących w Dunajcu skąposzczetów (dotychczas stwierdzono na odcinku pienińskim 42 gatunki — Dratnal, Sowa, Szczęsny 1979) należy do trzech rodzin: *Naididae*, *Tubificidae* i *Enchytreidae*, a ich przedstawiciele różnią się nieco biologią. Najmniejsze, nie przekraczające kilku milimetrów *Naididae*, zasiedlają głównie kępy glonów porastających kamienie. Rozmnażają się zarówno płciowo, jak i bezpłciowo przez podział. Na dnie rzeki są zdecydowanie najliczniejszą rodziną, przy czym o ich wysokiej liczebności decyduje głównie suma osobników trzech dominujących gatunków z rodzaju *Nais*: *N. elinguis*, *N. bretscheri* i *N. alpina*. Większe, niekiedy do kilkunastu milimetrów, i znacznie mniej liczne *Tubificidae* i *Enchytreidae* rozmnażają się wyłącznie płciowo. Najczęściej spotyka się je w osadach drobnoziarnistych zalegających dno rzeki, w miejscach o słabszym prądzie. Szereg przedstawicieli *Enchytreidae* to formy amfibiologiczne mogące żyć zarówno w wodzie, jak i w glebie, podczas gdy *Naididae* i *Tubificidae* żyją wyłącznie w wodzie.

Odżywiając się szczątkami organicznymi i bakteriami skąposzczety przystosowane są doskonale do życia w warunkach nadmiaru rozkładającej się materii organicznej. W wodach silnie zanieczyszczonych, gdzie wiele mniej odpornych gatunków ustępuje całkowicie, skąposzczety, głównie *Tubificidae*, rozwijają się masowo. W Dunajcu masowy rozwój skąposzczetów, szczególnie w strefie cofki przysłego zbiornika zaporowego, również sugeruje podwyższoną zawartość związków organicznych, a dominacja *Naididae* nad *Tubificidae* wynika z obfitości siedliska kamiennego z bujnymi zespółami poroślowymi i ubóstwa podłoża mulistego.

### Jętki *Ephemeroptera*

Zgrupowanie jętek Dunajca liczy ogółem 37 gatunków, z których prawie wszystkie żyją w korycie rzeki, a tylko kilka spotyka się w zastoiszkowych zbiornikach poza korytem.

Obecność tej grupy owadów wyraźnie zaznacza się w faunistycznym obrazie rzeki. Biorący udział w splywie Dunajcem lub spacerujący na jego obrzeżach turyści mogą często obserwować startujące do lotu z powierzchni wody lub nadbrzeżnych kamieni uskrzydłone postaci jętek, tzw. subimagines. Szare lub żółtawe owady wielkości kilku do kilkunastu milimetrów, po zrzuceniu skórki larwalnej, ciężkim lotem zmie-

rzają w kierunku nadbrzeżnych krzewów i drzew. Tam po kilku lub kilkunastu godzinach przechodzą jeszcze jedno linienie i zamieniają się w dojrzałą postać uskrzydloną (imago). Wylotom tym często towarzyszy wzmożona aktywność ryb i ptaków (np. pliszek), dla których jętki stanowią doskonały pokarm. Uważniejszy obserwator dostrzeże też, zwłaszcza pod wieczór, rytmicznie godowe tańce samców wlatujących gromadnie w górę na wysokość kilkunastu metrów, a następnie opadających w dół lotem spadochronowym. Postacie dorosłe jętek żyją krótko, zazwyczaj od jednego do kilku dni, nie przyjmując w tym czasie po-



Ryc. 5. Jętki *Rhithrogena germanica*, samice subimagines. Nieznacznie powiększone  
Fot. B. Szczęsny

karmu i ograniczając się właściwie tylko do rozrodu. Larwy natomiast żyją długo, a okres wzrostu w zależności od gatunku i jego cyklu życiowego trwa od kilku miesięcy do prawie trzech lat.

Większość larw jętek rozpoznać można po opływowym lub spłaszczonym grzbieto-brzusznie ciele, które zaopatrzone jest w trzy pary nóg, parę pochew skrzydłowych i trzy ogony. Są wszędobylskie, najliczniej zasiedlają jednak dno kamieniste w szybkim prądzie, gdzie dzięki spłaszczonym kształtom ciała łatwo się poruszają. Głównym pokarmem większości gatunków są glony nitkowate lub okrzemki zeskrobywane z podłoża narządami gębowymi. Duża część zjada martwe, rozkładające się szczątki organiczne, a jeden z liczniejszych gatunków,

*Oligoneuriella rhenana*, należy do tzw. filtratorów. Cedzi wodę przez rodzaj sieci utworzonej z mocnego owłosienia na przednich nogach wychytując unoszoną z prądem zawieszoną organiczną, którą się odżywia.

Skład gatunkowy i liczebność jętek zmienia się w kolejnych miesiącach roku w dość dużych granicach, co wiąże się przede wszystkim z cyklami życiowymi gatunków. Dużą liczebność jętek w miejscach zbystrzeń rzeki zapewniają głównie *Baetis vardarensis*, *B. rhodani* i *Rhithrogena semicolorata*, gatunki o wolnym wzroście obecne w rzece przez cały lub prawie cały rok, oraz *Baetis fuscatus*, *Ephemerella ignita* i *Oligoneuriella rhenana*, gatunki szybko rosnące, obecne w Dunajcu od wio-



Ryc. 6. Jętka *Rhithrogena ferruginea*. Dojrzały samiec gatunku dość częstego w Pieninach w okresie wiosny i wczesnego lata. Nieznacznie powiększone

Fot. B. Szczęsny

sny do jesieni, a w zimie mające długi okres spoczynku lub diapauzy w stadium jajowym. Przy brzegach, w miejscach o słabym prądzie, obok wyżej wymienionych gatunków liczniejsze są jeszcze *Ecdyonurus torrentis* i *Ephemerella krieghoffi*, wolno rosnące gatunki obecne od jesieni do wiosny.

Jętki żyjące w Dunajcu mają różne cykle życiowe. Najwięcej, bo aż 20 gatunków, ma jedno pokolenie w roku. Liczniejsze z nich to *Rhithrogena semicolorata*, *Ephemerella ignita* i *Oligoneuriella rhenana*, a więc gatunki zarówno wolno, jak i szybko rosnące. Nieco mniej, bo 15, ma dwa pokolenia w roku. Również i tu spotyka się oba typy wzrostu, a liczniejszymi przedstawicielami są: *Baetis vardarensis*, *B. rhodani* i *B. fuscatus*. Najmniej gatunków notuje się w zgrupowaniu w środku zimy (19), najwięcej późnym latem (32). Najwcześniej wylatuje z wody

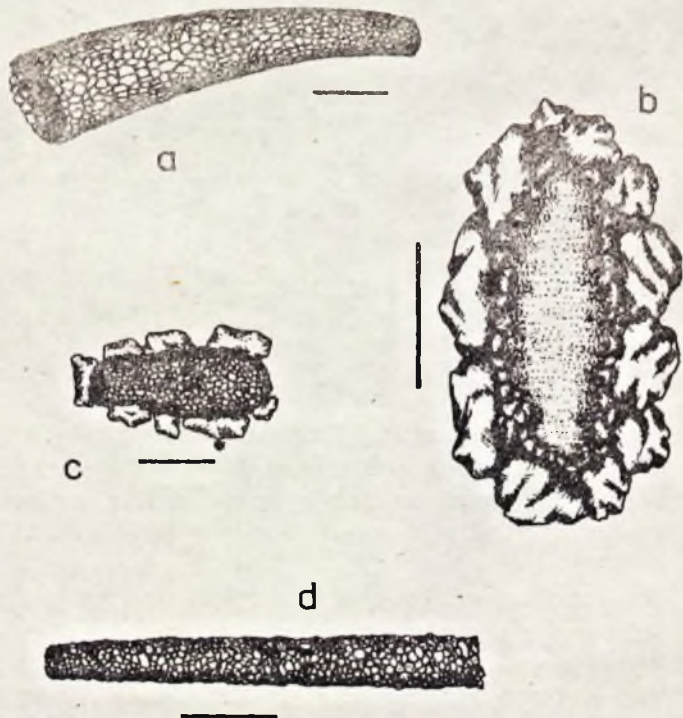
*Rhithrogena germanica* (ryc. 5) (w marcu i kwietniu), najpóźniej zaś *Bactis fuscatus* i *B. scambus* (z początkiem listopada).

Duże spustoszenie w liczebności jętek sprawiają w Dunajcu powodzie. Jednakże dzięki reakcji ucieczki, łatwości rekolonizacji z wyżej leżących odcinków lub z dopływów, a także dzięki przedłużonemu u wielu gatunków okresowi wylęgu larw, zgrupowanie odradza się stosunkowo szybko, niekiedy już po kilku tygodniach.

#### Chruściki *Trichoptera*

Chruściki są owadami blisko spokrewnionymi z motylami i bardzo do nich zbliżonymi wyglądem. Larwa chruścika przypomina gąsienicę motyla, postać doskonała ćmę. Różnią się od motyli tym, że skrzydła ich pokryte są włoskami, nie zaś łuskami. Wielkość larw i owadów doskonałych jest dość różna i waha się od kilku milimetrów do kilku centymetrów.

Owad doskonały niezbyt rzuca się w oczy. Jest na ogół szary, lata doskonale i szybko, i zazwyczaj zaraz po opuszczeniu środowiska wod-



Ryc. 7. Najczęściej spotykane w Dunajcu domki chruścików: a — domek larwy *Sericostoma personatum*, b — poczwarka *Hydropsyche* sp. w domku (widok od spodu po oderwaniu domku od podłoża), c — domek larwy *Silo pallipes*, d — domek larwy *Oligoptectrum maculatum*. Skala przedstawia wielkość naturalną

nego kryje się wśród zarośli. O wiele lepiej znane są larwy chruścików, głównie jako budowniczości domków (ryc. 7), często bardzo regularnych i charakterystycznych dla poszczególnych gatunków. Domki te skonstruowane z dostępnego w rzece materiału jak ziarenka piasku, drobne kamyczki czy szczątki roślin, przyczepiają na stałe do większych kamieni lub wędrują z nimi po dnie. Kształt i wielkość domków są bardzo różne. Często zmieniają się, bowiem z wiekiem larwy rosnąc powiększają swój



Ryc. 8. Larwy chruścika *Hydroptila* sp. w charakterystycznych płaskich domkach z piasku. Wielkość naturalna około 5 mm

Fot. B. Szczęsny

domek. Nie wszystkie jednak gatunki budują domki w stadium larwy, wiele np. z rodzajów *Rhyacophila*, *Hydropsyche* czy *Polycentropus* robi to jedynie na okres przepoczwarczenia.

Chruściki w stadium larwy odżywiają się najprzeróżniejszym pokarmem roślinnym i zwierzęcym, a rodzaj i sposób pobierania tego pokarmu pozostają w ścisłym związku z biologią gatunku. Wśród gatunków żyjących w Dunajcu wyróżniono cztery grupy: A — gatunki wolno żyjące, drapieżne, reprezentowane przez *Rhyacophila nubila*, B — wolno żyjące, wszystkożerne i budujące sieci łowne, z rodzajów *Hydropsyche* i *Polycentropus*, C — żyjące w płaskich domkach lub korytarzach z piasku na powierzchni kamieni i odżywiające się glonami, reprezentowane przez przedstawicieli rodzajów *Glossosoma*, *Synafophora*, *Agapetus*, *Hydroptila* (ryc. 8), *Silo* i *Psychomyia*, D — żyjące w cylindrycznych dom-

kach, wszystkożerne, jednak z wyraźną preferencją u niektórych rodzajów do określonego typu pokarmu. *Eclisopteryx* przedkłada np. pokarm złożony z glonów, *Micropterna* zaś detrytus. Najwięcej jest w Dunajcu larw z grup B i C i głównie one nadają charakter faunie chruścików tej rzeki. Mają szereg przystosowań do życia w warunkach silnego prądu typowego dla rzeki górskiej, bądź to morfologicznych, bądź w zakresie zachowania. *Rhyacophila* i *Hydropsyche* mają np. silnie wykształcone odnóża czepne, inne zaś jak *Glossosoma*, *Hydroptila* i *Oligoptectrum* przyczepiają silnie swoje domki do kamieni, co chroni je przed splukaniem w dół rzeki, zmusza jednak do żywienia się glonami dostępnymi tylko w bezpośrednim sąsiedztwie domków. Żyjąca na piasku *Sericostoma* potrafi zagrzebać się w nim wraz z domkiem unikając w ten sposób zniesienia z prądem wody.

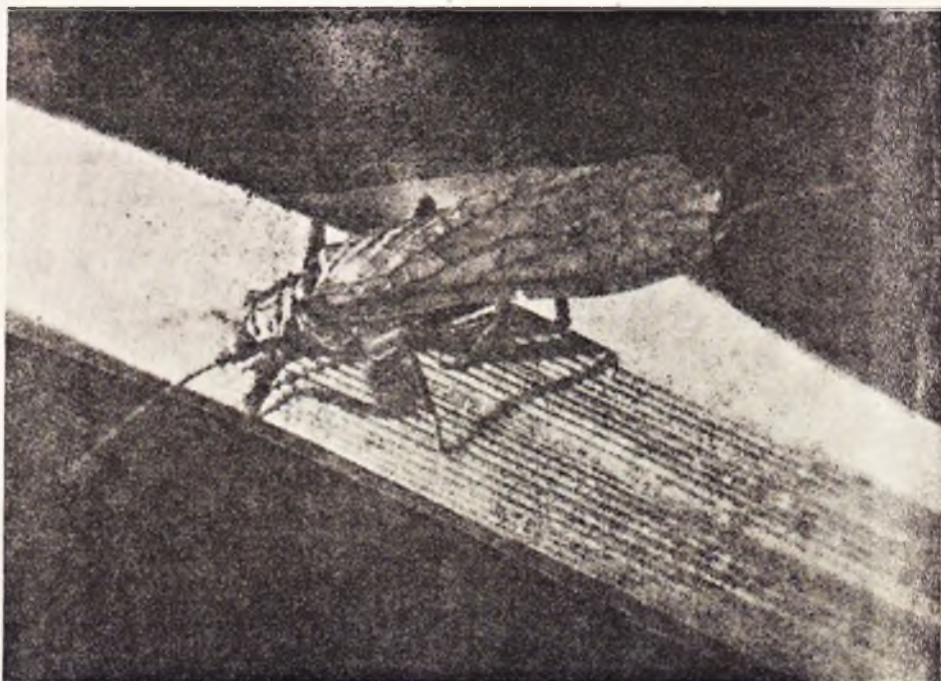
Większość chruścików żyjących w wodach Polski ma jedno pokolenie w ciągu roku i tylko wyjątkowo w cieplejszych wodach nizinnych niektóre drobnych rozmiarów gatunki *Hydroptilidae* mają dwa pokolenia. Bywa też niekiedy, że w zimnych górskich wodach na skutek zwolnienia tempa wzrostu niektórym larwom nie wystarcza jeden rok, aby przejść w stadium poczwarki. W Dunajcu wszystkie gatunki mają po jednym pokoleniu w ciągu roku, zatem całość fauny chruścików odnawia się rokrocznie, a okres przepoczwarzania i wylotów przypada na czerwiec i lipiec. Powodzie letnie nie wyrządzają więc zbyt dużych szkód chruścikom, gdyż większość domków poczwarkowych jest już pusta w tym czasie.

OWADY DOROSŁE żyją do czasu uzyskania pełnej dojrzałości gonad, zapłodnienia i złożenia jaj, co trwa przynajmniej kilka tygodni, po czym giną. W krótkim czasie po zapłodnieniu samica składa jaja, najczęściej w postaci jednego lub dwu pakietów po około 200—300 jaj, nurkując zwykle pod powierzchnię wody i przyczepiając je do kamienia.

#### Widelnice *Plecoptera*

Z obrzeży i nurtu Dunajca podano dotąd prawie 30 gatunków widelnic, z których przynajmniej 21 żyje w rzece w stadium larwalnym, a resztę stanowią prawdopodobnie gatunki zalatujące z mniejszych cieków. Dzięki dużym wymiarom ciała (od 6 do prawie 30 milimetrów długości) i ruchliwemu trybowi życia stanowią widelnice znaczącą część fauny dennej rzeki.

Postacie dorosłe (ryc. 9) dostrzec można w locie najczęściej podczas bezwietrznych i ciepłych dni. Można je rozpoznać po ciężkim, wolnym locie nisko nad ziemią i charakterystycznym, pionowym ułożeniu odwłoka. Częściej jednak dorosłe widelnice spotyka się na ziemi, najczęściej pod kamieniami, opadłymi liśćmi, łodygami roślinności nadbrzeżnej, na konstrukcjach mostowych lub innych stałych przedmiotach w pobliżu



Ryc. 9. Postać dojrzała (imago) widelnicy *Perlodes microcephala*, częściej w maju na roślinności przybrzeżnej lub pod kamieniami. Powiększenie trzykrotne

Fot. B. Szczęsny



Ryc. 10. Larwa widelnicy *Perlodes microcephala*, pospolitej w Dunajcu formy drapieżnej spotykanej pod kamieniami w prądzie. Powiększenie dwukrotne

Fot. B. Szczęsny

rzeki. Siedzą tam nieruchomo, pojedynczo lub gromadnie do kilkunastu osobników, a zaniepokojone uciekają szybko biegnąc lub ulatując w powietrze. Dorosłe widelnice żyją krótko, zazwyczaj kilka dni. Niektóre



gatunki nie odżywiają się wcale, inne zjadają porosty i glony z drzew i innych podłoży.

Larwy (ryc. 10) rozpoznać można po wydłużonym ciele zaopatrzonym w trzy pary nóg, długie czułki i dwa ogony. Ubarwione na brązowo lub żółto, niekiedy z kontrastowymi plamami na grzbiecie ciała, żyją najczęściej pod kamieniami lub w żwirze. Prowadzą ruchliwy tryb życia. Mając giętkie, dobrze umięśnione ciało przemieszczają się łatwo wszereż koryta rzeki wykorzystując luźne podłoże jako osłonę przed prą-



Ryc. 11. Wylinka larwy widelnicy z rodziny *Perlodidae*. Nieco powiększone  
Fot. B. Szczęsny

dem. Gatunki duże są drapieżnikami, polują na larwy jętek, muchówek i inne bezkręgowce, gatunki mniejsze na ogół zjadają martwe cząstki organiczne i glony. Okazy dojrzałe do przeobrażenia wychodzą z wody na kamienie lub okoliczne drzewa w odległości nawet do kilkudziesięciu metrów od wody, i tu zrzucają ostatnią wylinkę larwalną (ryc. 11). W okresach liczego wylotu skórki takie spotyka się w sporych ilościach wzdłuż obrzeży rzeki.

Widelnice są grupą owadów żyjących w zimnych górskich wodach. Niska temperatura wody bogatej w tlen potrzebna jest im do normalnego rozwoju i realizacji cyklu życiowego, który trwa, w zależności od gatunku, od jednego do prawie trzech lat. Stąd też prawie nie spotyka się widelnicy w wodach stojących, a w dużych rzekach nizinnych naszej strefy klimatycznej są grupą nieliczną, pojawiającą się głównie w chłodnej porze roku. Ich niewielka gęstość zasiedlenia w Dunajcu i przebieg zmian liczebności w ciągu roku pozwalają sądzić, że w pienińskim odcinku tej rzeki są widelnice w pewnym stopniu ograniczane przez panu-

jące tam warunki środowiskowe, szczególnie w letnim okresie wysokich temperatur.

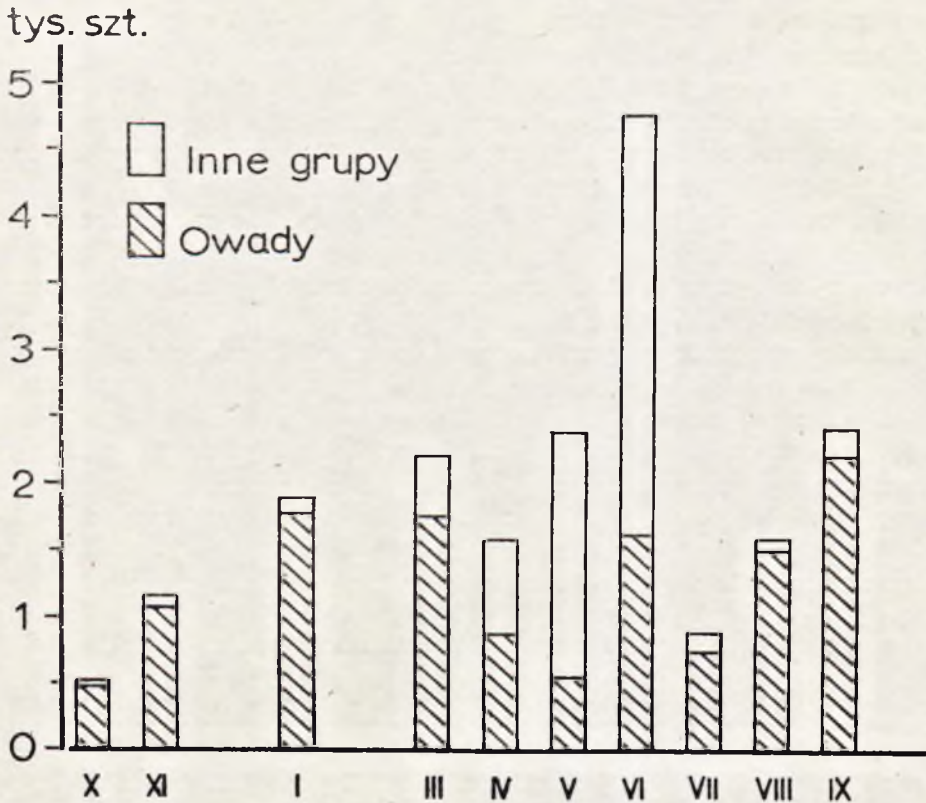
Cykle życiowe widelnic nie są jeszcze dobrze zbadane ze względu na trudności w odróżnieniu gatunków w młodszym stadiach larwalnych. W każdym razie większość gatunków ma w Dunajcu roczny cykl rozwoju, a tylko kilka większych z rodzajów *Perla* i *Dinocras* żyją w rzece dłużej, prawie trzy lata. Ze względu na okres wylotów zgrupowanie pieśnińskiego odcinka rzeki charakteryzuje przewaga gatunków zimowo-wiosennych wylatujących od lutego do kwietnia (5 gatunków) i wiosennych wylatujących od kwietnia do czerwca (8 gatunków). Wspólnie z niektórymi ochotkowatymi tworzą dorosłe widelnice z rodzajów *Capnia* i *Taeniopteryx* część tzw. entomofauny nasnieżnej obserwowanej późną zimą na obrzeżach Dunajca. Gatunki wiosenno-letnie (4 gatunki), wiosenno-jesienne (1 gatunek) i letnio-jesienne (3 gatunki) tworzą pozostałe grupy fenologiczne, przy czym w jesieni szczególną liczebnością odznacza się wylot *Leuctra fusca*. Do innych stosunkowo licznych gatunków należą: *Amphinemura triangularis*, *Protonemura praecox*, *Isoperla grammatica* i *Chloroperla tripunctata* wylatujące przeważnie wiosną.

#### 4. GĘSTOŚĆ ZASIEDLENIA I ZMIANY SEZONOWE

Gęstość zasiedlenia, czyli liczba okazów na jednostkę powierzchni dna zmienia się zarówno w przestrzeni w zależności od charakteru siedliska, jak i w czasie w zależności od cyklów życiowych gatunków. W siedlisku o podłożu kamienistym w silnym prądzie żyje najwięcej zwierząt i najbardziej zróżnicowany jest ich skład gatunkowy. Nieco uboższe jest siedlisko lekko zamulowanych kamieni w strefie prądu słabego i bardzo słabego, a najmniej zwierząt spotyka się na dnie piaszczystym i mulistym. Są oczywiście grupy systematyczne, jak np. pijawki czy chrząszcze wodne (Galewski 1979), które rozwijają się najlepiej w drugim ze wspomnianych siedlisk, są to jednak grupy nielicznie reprezentowane i nie zmieniają obrazu całości fauny.

W Sromowcach Niżnych, tj. poniżej budowanych zbiorników zaporowych, spotkano w czerwcu 1973 na kamieniach zebranych z powierzchni 5 dm<sup>2</sup> dna w silnym prądzie następujące liczby okazów z poszczególnych grup systematycznych:

<i>Oligochaeta</i> . . . . .	3148 okazów
<i>Chironomidae</i> . . . . .	1515 okazów
<i>Ephemeroptera</i> . . . . .	66 okazów
<i>Trichoptera</i> . . . . .	23 okazy
Pozostałe <i>Diptera</i> . . . . .	6 okazów
<i>Plecoptera</i> . . . . .	2 okazy
<i>Hirudinea</i> . . . . .	1 okaz
łącznie . . . . .	4761 okazów



Ryc. 12. Sezonowe wahania gęstości zasiedlenia fauny dennej na dnie kamiennym w Sromowcach Niżnych (powierzchnia 5 dcm<sup>2</sup> dna) od października do września następnego roku

Są to wartości przykładowe ulegające znacznym wahaniom, bo od około jednego tysiąca do nawet kilkunastu tysięcy wszystkich łowionych osobników w różnych okresach roku, jednakże kilka prawidłowości wynika z nich wyraźnie. Przede wszystkim widoczna jest zależność pomiędzy rozmiarami okazów a ich liczebnością. Zdecydowanie dominują najmniejsze skąposzczety i ochotkowate. Ich gęstość zasiedlenia jest tak duża, że wahania ich liczebności decydują zasadniczo o gęstości zasiedlenia całej fauny.

Jak znaczne są wahania gęstości zasiedlenia w różnych okresach roku na wspomnianym stanowisku w Sromowcach Niżnych, przedstawiono na rycinie 11. Całość fauny podzielono na dwie grupy o zdecydowanie odmiennej biologii: owady opuszczające środowisko wodne w swym cyklu rozwojowym i pozostałe grupy systematyczne przechodzące w tym środowisku pełny cykl rozwojowy. Przebieg zmian gęstości zasiedlenia jest odbiciem biologii wydzielonych grup. Owady, reprezentowane głównie przez ochotkowate, mają dwa szczyty liczebności: zimowo-wiosenny (sty-

czeń-marzec) i letnio-jesienny (czerwiec-wrzesień). Oba szczyty przedziela okres spadku liczebności po wylocie pokoleń zimowych (kwiecień-maj), a przed pojawieniem się większej liczby larw pokoleń letnich. Ponadto szczyt letni przerwany jest zwykle (w opisywanym okresie w lipcu) wyraźnym spadkiem liczebności po powodzi. Pozostałe grupy systematyczne, wśród których zdecydowanie dominują skąposzczety, mają jeden bardzo wysoki szczyt liczebności wiosną (kwiecień-czerwiec) w związku z intensywnym rozmnażaniem się *Naididae*. Wysoka liczebność *Naididae* utrzymywałaby się zapewne przez całe lato, gdyby nie działanie powodzi redukującej je stokrotnie wraz z warstwą glonów porastających kamienie. Z czasem, gdy jesienią odnowi się warstwa glonów poroślowych, odnowi się też powoli liczebność *Naididae*. Owady regenerują swą gęstość zasiedlenia znacznie szybciej dzięki możliwości składania jaj przez samice przylatujące z odległych niekiedy terenów.

##### 5. WALORY PRZYRODNICZE FAUNY WODNEJ PIENIN

W dotychczasowych opracowaniach dotyczących bądź to poszczególnych grup systematycznych, bądź całości fauny wodnej podkreśla się, że Pieniny nie posiadają swych endemitów w faunie wodnej. Nawet nowo odkryte tu gatunki wodopójek mają prawdopodobnie szerszy (karpacki) zasięg (Biesiadka 1979). Żyje tu jednak szereg gatunków o szerszym wprawdzie rozmieszczeniu, jednak rzadko spotykanych. Wiele z tych gatunków znanych jest na terenie Polski tylko z Pienin, jak np. chruściak *Rhyacophila pubescens*<sup>1</sup> czy widelnica *Taeniopteryx kuehtreiberi*. Niektóre, jak jętka *Baetis beskidensis*, występują ponadto tylko w kilku rzekach karpackich. Stwierdza się również, że fauna wodna Pienin w porównaniu z innymi rejonami Karpat polskich jest uboższa w gatunki (Biesiadka 1979, Galewski 1979), co na ogół tłumaczy się stosunkowo małym obszarem i mniejszym niż w innych rejonach Karpat zróżnicowaniem pionowym wód bieżących.

Główną wartością fauny Dunajca w Pieninach jest zatem charakter jej ugrupowań typowy dla górskiej rzeki karpackiej. Cechują je zarówno określone gatunki jak i ich wzajemne proporcje liczebności, w zasadniczym układzie powtarzającym się rokrocznie. Zgrupowania te w swoim naturalnym i nienaruszonym charakterze rozciągają się obecnie w Dunajcu na długości około 100 km, od Nowego Targu do cofki zbiornika w Rożnowie. Ponadto spotyka się je w Rabie (Sowa 1975, Szczęsny 1975) na długości około 60 km, a z pozostałych większych dopływów zachodnio-karpackich Wisły ma je jeszcze w stanie naturalnym tylko Skawa, przypuszczalnie na tej samej długości co Raba. W pozostałych dopływach:

<sup>1</sup> Zdaniem B. Szczęsnego gatunek ten nie występuje w Tatrach, jak podaje W. Riedel (1978).

Sole (Sowa 1975) i Wisłóce (Szczęsny — materiały niepublikowane) zaobserwowano już znaczne zmiany spowodowane działalnością człowieka.

Szacuje się zatem, że ogólna długość stref rzeki górskiej, nie zmienionych dotychczas w rzekach zachodniokarpackich, wynosi 200—300 km. Po wybudowaniu zbiorników na Dunajcu, Rabie i Skawie strefa ta ulegnie skróceniu co najmniej o połowę. W Rabie do około 25 km, a w Dunajcu — w skrajnym przypadku — zachowają się tylko resztki obecnych zgrupowań na niewielkich odcinkach rzeki powyżej Nowego Targu oraz w pobliżu ujścia Popradu. Jeśli jednak nadal rzeka będzie obciążona ściekami i prowadzona będzie eksploatacja aluwii rzecznych, nawet te resztki będą zagrożone.

### Piśmiennictwo

- Bańkowska R. 1978. *Stratiomyidae (Diptera)* Pienin. *Fragm. faun.* 22, 3: 231—234.
- Biesiadka E. 1979. Ogólna charakterystyka faunistyczna środowisk wodnych. *Fragm. faun.* 22, 8: 283—293.
- Biesiadka E. 1979a. *Wodopójki (Hydracarina)* Pienin. *Fragm. faun.* 24, 4: 97—173.
- Biesiadka E. 1979b. *Wodopójki (Hydracarina)* Pienińskiego Parku Narodowego. *Chrońmy Przyr. ojcz.* 35, 1: 67—72.
- Dratnal E., Szczęsny B. 1965. Benthic fauna of the Dunajec river. *Kom. Zagosp. Ziem Górskich* 11: 161—214.
- Dratnal E., Sowa R., Szczęsny B. 1979. Zgrupowania bezkręgowców bentosowych Dunajca na odcinku Harkłowa-Sromowce Niżne. *Ochr. Przyr.* 42: 183—215.
- Galewski K. 1979. *Chrzaszczce wodne (Haltplidae, Dytiscidae, Gyrinidae i Hydrophilidae)* Pienin. *Fragm. faun.* 24.
- Kasprzak K. 1979. *Skąposzczety (Oligochaeta)* Pienin, 1. *Wazonkowce (Enchytreidae)*. *Fragm. faun.* 24, 1: 7—56.
- Kasprzak K. 1979a. *Skąposzczety (Oligochaeta)* Pienin, 2. *Naididae, Tubificidae, Haplotaxidae, Lumbriculidae, Branchiobdellidae*. *Fragm. faun.* 24, 2: 57—80.
- Kasprzak K. 1979b. *Skąposzczety (Oligochaeta)* Pienin, 3. *Dżdżownice (Lumbricidae)*. *Fragm. faun.* 24, 3: 81—95.
- Kokordák J. 1971. Príspevok k biologickému poznaniu významu rieky Dunajec v chránenom úseku Pienin, Ochrana prírody 7. *Ochr. Prir.* 8: 25—27.
- Kokordák J. 1972. Príspevok k poznaniu čistotárskych a hydrobiologických pomerov rieky Dunajec v Pieninskom narodnom parku. *Čs. Ochr. Prir.* 13: 65—79.
- Kokordák J. 1973. Ochrana biocenozy Dunajca v oblasti Pienin. *Vysoké Tatry* č. 5, Tanap T. Lomnica 12.
- Kokordák J. 1975. Biocenozy Dunajca a ich Perspektiva. *Zb. Východoslov. Múz. v Košiciach, AB*, 16: 53—62.
- Kownacki A. 1971. Taksony *Chironomidae* potoków polskich Tatr Wysokich (Taxocens of *Chironomidae* in streams of the Polish High Tatra Mts). *Acta hydrobiol.* 13, 4: 439—464.

Mielewczyk S. 1978. Ważki (Odonata) Pienin. *Fragm. faun.* **22**, 6: 265—294.

Mielewczyk S. 1978a. Pluskwiaki wodne (*Heteroptera aquatica et semi-aquatica*) Pienin. *Fragm. faun.* **22**, 7: 295—336.

Riedel W. 1978. Chruściki (*Trichoptera*) Pienin. *Fragm. faun.* **22**, 5: 247—264.

Sowa R. 1975. Ekologia i biogeografia jętek (*Ephemeroptera*) wód płynących w polskiej części Karpat, 1. Rozprzestrzenienie i analiza ilościowa. *Acta hydrobiol.* **17**, 3: 223—297.

Sowa R. 1975a. Ekologia i biogeografia jętek (*Ephemeroptera*) wód płynących w polskiej części Karpat. 2. Cykle życiowe. *Acta hydrobiol.* **17**, 4: 319—353.

Sowa R. 1979. Le développement des Ephéméropteres de la rivière Dunajec aux environs de Pieniny. Proc. Sec. Inter. Conf. on Ephemeroptera. 127—133. Państw. Wydawn. Nauk. Warszawa.

Szczęsny B. 1975. Chruściki (*Trichoptera*) rzeki Raby. *Acta hydrobiol.*, **17**, 1: 35—51.

Szczęsny B. 1979. Caddisflies (*Trichoptera*) in the collection of the Institute of Systematic and Experimental Zoology, Polish Academy of Sciences in Cracow. *Acta zool. cracov.* **24**, 10: 449—486.

Urbański J. 1939. Mięczaki Pienin ze szczególnym uwzględnieniem terenu polskiej części Parku Narodowego. *Pr. Kom. Mat.-Przyr.* PTPN, 9: 1—240.

Winkler O., 1957. Plecoptera Slovenska (Faunisticko-systematicka štúdia). *Biol. práce* **3**, 7: 1—93.

Wojtas F. 1959. Pijawki (*Hirudinea*) Tatr, Podhala i Pienin. *Zesz. Nauk. Uniw. Łódzk., ser. 2 Mat.-Przyr.* **23**: 133—146.