

dokładności oznaczeń w obu wymienionych pracach. Obecny skład taksonomiczny fauny *Chironomidae* można względnie łatwo porównać z wynikami badań z lat 1972–73. Wówczas stwierdzono 68 taksonów, obecnie 67. Nie znaleziono 16 taksonów podawanych z tamtych lat, były to jednak taksony nieliczne, spotykane w pojedynczych egzemplarzach. Ich obecność w Dunajcu jest nadal bardzo prawdopodobna i należy się spodziewać, że w dalszych badaniach zostaną znalezione.

Na uwagę natomiast zasługuje brak na obecnej liście gatunków *Tvetenia bavarica* i *Eukiefferiella minor*. Spotyka je się często i licznie w potokach górskich (*T. bavarica* w Tatrach do wysokości 1900 m n.p.m.). W latach 1972–73 łowiono je dość licznie w różnych siedliskach dna kamienistego w Dunajcu na odcinku od Harkłowej do Sromowiec Niżnych. Być może wzrost zanieczyszczenia spowodował przesunięcie w górę dolnej granicy strefy ich występowania. Prawdopodobnie również ten czynnik jest

odpowiedzialny za brak w Dunajcu *Orthocladius (E.) thienemanni*, który jest bardzo liczny w dolnym biegu potoków tatrzańskich (Kownacki 1971), w tym również w dolnym odcinku Białki Tatrzańskiej uchodzącej niedaleko poniżej stanowiska w Harkłowej.

W obecnym materiale znaleziono 24 taksony, w tym 8 gatunków, których nie wykazano w latach 70-tych. W oparciu o zachowane (nieliczne) materiały z poprzednich badań oraz doświadczenie własne autora, zaktualizowano dotychczasowe cytaty ochotkowiaków z Dunajca na odcinku Łopuszna – Krościenko i zestawiono w tabelę (tab. 5). Łączna liczba taksonów cytowanych z tego odcinka rzeki wynosi obecnie 78.

Jeśli chodzi o strukturę dominacji, to można stwierdzić, że fauna *Chironomidae* w Dunajcu na odcinku Harkłowa – Sromowce Niżne na przestrzeni ostatnich 20-tu lat nie zmieniła się.

PODSUMOWANIE

Bronisław SZCZĘŚNY

LICZEBNOŚĆ FAUNY

W próbach hydrobiologicznych pobranych z podłoża rzeki Dunajec na odcinku Harkłowa – Szczawnica (ryc. 1) w latach 1992–93 znaleziono 143 230 bezkręgowców bentosowych. Najwięcej zebrano skąposzczetów z rodziny *Naididae* oraz owadów z rzędu muchówek *Diptera*. O przewadze liczebnej skąposzczetów nad owadami w ogólnej liczbie zebranych osobników zdecydowała ich wyjątkowo duża liczba, jaką stwierdzono w próbach ze stanowiska w Harkłowej. Było ich tam przeciętnie 11-krotnie więcej niż na pozostałych stanowiskach (ryc. 2). Wysoką liczebność skąposzczetów na stanowisku w Harkłowej należałoby uznać za cechę charakterystyczną Dunajca, ujawniającą wpływ ścieków z Nowego Targu na biocenozę rzeki. Można przyjąć, że sytuacja taka istnieje na znacznym odcinku poniżej Nowego Targu, prawdopodobnie aż do ujścia Białki Tatrzańskiej.

Wysokiej liczebności skąposzczetów w Harkłowej towarzyszy ogólnie wysoka liczba zwierząt także z innych grup systematycznych; średnia ze wszystkich poborów wynosiła tu 4 657 osobn./5 dm² powierzchni dna rzeki przy wartościach skrajnych 3 869 – 5 266. Wartość ta była wyższa odpowiednio 4,5-krotnie od średniej dla Sromowiec Niżnych i aż 6-krotnie dla Szczawnicy (tab. 1).

Wraz ze spadkiem liczebności zwierząt z biegiem rzeki, zmieniają się proporcje poszczególnych grup systematycznych. Już w rejonie przelomu pienińskiego w faunie bezkręgowców przeważają owady; są to: muchówki, chrząszczyki *Trichoptera* i jętka *Ephemeroptera*.

Najniższe liczby bezkręgowców zanotowano w końcowym odcinku przelomu w listopadzie 1992, a powodem była, jak się przypuszcza, wysoka fala wód powodziowych na dwa tygodnie przed poborem, która wypłukała większość zwierząt z podłoża. Stąd także na tym stanowisku największa rozpiętość między wartościami skrajnymi jakie uzyskano podczas badań; maksymalna liczba była 8-krotnie większa od minimalnej.

SKŁAD JAKOŚCIOWY

Skład jakościowy fauny bezkręgowych badanego odcinka Dunajca był dość podobny na całej jego długości, choć w wielu grupach systematycznych stwierdzono wzrost liczby gatunków z biegiem rzeki; wzrastała liczba gatunków nielicznych.

Istotniejsze różnice zaznaczyły się natomiast w układzie dominacji gatunków w każdej z grup taksonomicznych na poszczególnych stanowiskach. W Harkłowej dominującym liczebnie gatunkiem był skąposzczet *Nais barbata* (tab. 2), bardzo liczne były także ślimaki *Physa fontinalis* i *Ancylus fluviatilis*, pijawka *Erpobdella octoculata* oraz muchówki z rodziny *Simuliidae* (tab. 1). Ślimak *P. fontinalis* znany jest jako wskaźnik wyraźnego zanieczyszczenia wód płynących – strefy betamezosaprobowej (Śląddeck 1973), natomiast pijawka *E. octoculata* – znacznego zanieczyszczenia – strefy alfamezosaprobowej (Śląddeck, Kosel 1984). Dunajec w rejonie przelomu licznie zasiedlają: skąposzczet *Nais alpina*, jętka *Ephemerella ignita* (tab. 3) i chrząszczyki *Oligoplectrum macula-*

tum i *Psychomyia pusilla* (tab. 4) spotykane głównie w czystych rzekach górskich.

FAUNA DUNAJCA W REJONIE PIENIN
PO 20-TU LATACH

Fauna bezkręgowych jako całość, podobnie jak przed 20-tu laty, ujawnia duże obciążenie ściekami w górnej części badanego odcinka Dunajca. Ścieki te pochodzą niewątpliwie z Nowego Targu, ale nie tylko. Ich negatywny wpływ na faunę wyraźnie się pogłębił. Zaznaczyło się to przede wszystkim ustąpieniem sporej liczby wrażliwych form ze wszystkich grup systematycznych, a zwłaszcza jętek i widelnic.

Lista jętek cytowanych z tego odcinka rzeki począwszy od 1965 r. osiągnęła liczbę 46 gatunków. Obecnie stwierdzono ich tylko 22. Proces ich zanikania w Dunajcu rozpoczął się już w latach 70-tych; wówczas ustąpiły trzy gatunki charakterystyczne dla siedlisk strefy lenitycznej. Do chwili obecnej ustąpiło 15 następnych, 9 z siedlisk obrzeży i 6 z siedlisk prądowych.

Liczba gatunków widelnic, w porównaniu z latami 1965 i 1979, zmalała 3-krotnie, a liczba osobników 20-krotnie. Liczba taksonów chruscików zmalała o około 35%, przy czym ustąpiły głównie formy, które wcześniej występowały tu w niewielkiej liczbie osobników. Liczba gatunków skąposzczetów *Oligochaeta* zmniejszyła się o około 25%; ustąpił całkowicie m.in. czystolubny *Nais behningi*. Stwierdzono także ustąpienie co najmniej 2 gatunków muchówek z rodziny *Chironomidae* (tab. 1, 5). Wśród tych, które ustąpiły, 11 znajduje się na Czerwonej liście zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce (Fiałkowski, Sowa 1992, Sowa 1992, Szczęsny 1992), w tym 8 zagrożonych i 3 rzadkie. Żyją tu nadal tylko 2 gatunki umieszczane na tej liście, w tym 1 zagrożony i 1 rzadki.

Innym charakterystycznym zjawiskiem są zmiany w strukturze dominacji w poszczególnych grupach systematycznych. Na przykład wśród jętek ustąpił całkowicie jeden z gatunków dominujących i 2 subdominanty. Wiele innych drastycznie zmniejszyło swoją liczebność. Ich miejsce w strukturze dominacji zgrupowania zajęło bardzo niewiele innych, zwiększając znacznie swoją liczebność, np. *Baetis lutheri* 310 razy.

Ponadto zaobserwowano przesunięcie granic zasięgu niektórych gatunków w górę rzeki, np. *Brachycentrus subnubilus* i *Oligopteryx maculatum* z *Trichoptera*, a nawet pojawienie się pewnych gatunków, których tu uprzednio nie było, np. *Physa fontinalis* z *Gastropoda*.

PIŚMIENNICTWO

CISZEK H., SOSIŃSKA E. 1965. Mayflies (*Ephemeroptera*) and beetles (*Coleoptera*) of the River Dunajec. In: Benthic fauna of the Dunajec river. Eds. E. Dratnal, B. Szczęsny. Limnol. Invest. in the Tatra Mts and Dunajec River Basin. Kom. Zagosp. Ziem Górskich PAN, Kraków, 11: 182–186.

DRATNAL E. 1965. The midges (*Tendipedidae*) of the River Dunajec. In: Benthic fauna of the Dunajec river. Eds. E. Dratnal, B. Szczęsny. Limnol. Invest. in the Tatra Mts and Dunajec River Basin. Kom. Zagosp. Ziem Górskich PAN, Kraków, 11: 195–202.

DRATNAL E., SOWA R., SZCZĘSNY B. 1979. Zgrupowania bezkręgowców bentosowych Dunajca na odcinku Harkłowa – Sromowce Niżne (Benthic invertebrate communities in the Dunajec river between Harkłowa and Sromowce Niżne). Ochr. Przyr. 42: 183–215.

FIAŁKOWSKI W., SOWA R. 1992. Widelnice *Plecoptera*. W: Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce (Red list of threatened animals in Poland). Red. Z. Głowiński. ZOP i ZN PAN, Kraków, s. 93–96.

KASPRZAK K. 1981. Skąposzczety wodne, I. PWN, Warszawa.

KOWNACKI A. 1971. Taxocens of *Chironomidae* in streams of the Polish High Tatra Mts. Acta Hydrobiol. 13, 4: 439–464.

NOWACKA T. 1965. The stoneflies (*Plecoptera*) in the River Dunajec. In: Benthic fauna of the Dunajec river. Eds. E. Dratnal, B. Szczęsny. Limnol. Invest. in the Tatra Mts and Dunajec River Basin. Kom. Zagosp. Ziem Górskich PAN, Kraków, 11: 187–190.

PITSCH T. 1993. Zur Kenntnis der *Hydropsyche pellucidula*-Gruppe in Mitteleuropa (*Trichoptera: Hydropsychidae*) Braueria 20: 27–32.

SLADECEK V. 1973. System of Water Quality from the Biological Point of View. Arch. Hydrobiol. Beih. Ergebn. Limnol. 7, 1–4: 1–218.

SLADECEK V., KOSEL V. 1984. Indicator Value of Freshwater Leeches (*Hirudinea*) with a Key to the Determination of European Species. Acta Hydrochim. et Hydrobiol. 12, 5: 451–461.

SOWA R. 1975. Ecology and biogeography of mayflies (*Ephemeroptera*) of running waters in the Polish part of the Carpathians. I. Distribution and quantitative analysis. Acta Hydrobiol. 17, 3: 223–297

SOWA R. 1992. Jętki *Ephemeroptera*. W: Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce (Red list of threatened animals in Poland). Red. Z. Głowiński. ZOP i ZN PAN, Kraków, s. 97–101.

SZCZĘSNY B. 1965a. Summing-up. In: Benthic fauna of the Dunajec river. Eds. E. Dratnal, B. Szczęsny. Limnol. Invest. in the Tatra Mts and Dunajec River Basin. Kom. Zagosp. Ziem Górskich PAN, Kraków, 11: 207–212.

SZCZĘSNY B. 1965b. Caddisflies (*Trichoptera*) of the Dunajec. In: Benthic fauna of the Dunajec river. Eds. E. Dratnal, B. Szczęsny. Limnol. Invest. in the Tatra Mts. and Dunajec River Basin. Kom. Zagosp. Ziem Górskich PAN, Kraków, 11: 190–195.

SZCZĘSNY B. 1986. Caddisflies (*Trichoptera*) of running waters in the Polish North Carpathians. Acta Zool. Cracov. 29, 21: 501–586.

SZCZĘSNY B. 1992. Chrściki *Trichoptera*. W: Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce (Red list of threatened animals in Poland). Red. Z. Głowiński. ZOP i ZN PAN, Kraków, s. 59–63.

WOJTAS F. 1964. Widelnice (*Plecoptera*) Tatr i Podhala. Zesz. Nauk. Uniw. Łódz. 1: 1–19.

WRÓBEL J. 1965. *Turbellaria, Mollusca, Oligochaeta, Hirudinea* and *Amphipoda* of the River Dunajec. In: Benthic fauna of the Dunajec river. Eds. E. Dratnal, B. Szczęsny. Limnol. Invest. in the Tatra Mts and Dunajec River Basin. Kom. Zagosp. Ziem Górskich PAN, Kraków, 11: 173–177.

SUMMARY

Numbers of fauna

143,230 aquatic macroinvertebrates were found in samples collected from the bed of the Dunajec River between Harkłowa and Szczawnica (Fig. 1) in 1992–93. Oligochaetes of the family *Naididae* and dipterans were most numerous. The numerical domination of the oligochaetes over the insects in the total number of collected invertebrates results from their exceptionally high numbers found in the samples from the site in Harkłowa. Their number there was on average 11 times greater than the numbers from the remaining sites (Fig. 2). The high number of oligochaetes at the site in Harkłowa should be considered a characteristic feature of the Dunajec, revealing the influence of sewage from Nowy Targ on the river biocenosis. It can be assumed that such a situation occurs on a significant distance downstream of Nowy Targ, probably to the mouth of Białka Tatrzaska stream.

The high number of oligochaetes in Harkłowa is accompanied by a generally high number of other groups of animals; the average of all the samplings was 4,657 specimens/5 dm² of the river bed surface with extreme values of 3,869–5,266. This value was 4.5 times higher than the averages from Sromowce Niżne and six times higher than in Szczawnica (Tab. 1).

As the numbers of animals decrease along the river, the proportions of taxa occurring change. In the area of the Pieniny Gorge the invertebrate fauna are dominated by insects: midges, caddis flies (*Trichoptera*) and mayflies (*Ephemeroptera*).

The lowest numbers of invertebrates were observed in the last section of the gorge in November 1992. The apparent reason for this phenomenon was a high flood water two weeks before sampling, which washed out most of the animals from the river bed. Thus the highest span of outside values during the study was from this site; the maximum number was eight times higher than the minimum.

Species composition

The species composition of the invertebrate fauna in the investigated stretch of the Dunajec was more or less the same over the whole length, though an increase in the numbers of species in several taxa was observed moving downstream; the numbers of scarce species increased.

More significant differences occurred in the species composition of the particular taxa occurring at different sites. In Harkłowa, the numerically dominant species was the oligochaete *Nais barbata* (Tab. 2), followed by the snails *Physa fontinalis* and *Ancylus fluviatilis*, the leech *Erpobdella octoculata* and midges from the family *Simuliidae* (Tab. 1). The snail *P. fontinalis* is known as an indicator of significant pollution of

river waters in their betamezosaprobic zone (Sladeczek 1973) and the leech *E. octoculata* as an indicator of significant pollution of the alphamezosaprobic zone (Sladeczek, Kosel 1984). The gorge area of the Dunajec is inhabited by a large number of the oligochaete *Nais alpina*, the mayfly *Ephemerella ignita* (Tab. 3) and the caddis flies *Oligopteryx maculatum* and *Psychomyia pusilla* (Tab. 4) most commonly found in clean mountain rivers.

The Dunajec fauna in the Pieniny region after 20 years

Like 20 years ago, the invertebrate fauna as a whole reflects the strong sewage load in the upper part of the investigated section of the Dunajec. The sewage is undoubtedly generated in Nowy Targ, but not only there. Its negative influence on the fauna has clearly worsened. This has been marked above all by the vanishing of a large number of vulnerable species from all taxa, especially mayflies and stoneflies.

The list of mayflies found in this stretch of the river reached 46 species beginning in 1965. At present only 22 species can be found. The process of their vanishing in the Dunajec started in the 1970s. At that time, three species characteristic of the lentic zone habitat disappeared. Since then another 15 species have vanished; nine from the lentic habitat and six from the lotic (rapids) habitat.

The number of stonefly species compared to the data from 1965 and 1979 decreased three fold, and the number of specimens decreased 20 times. The number of caddis fly taxa decreased by about 35%; the forms that have vanished are mainly those occurring in low numbers. The number of *Oligochaeta* species decreased by about 25%. Among others, the species *Nais behningi* (preferring clean waters) completely vanished. At least two species of flies from the *Chironomidae* family also disappeared (Tab. 1, 5). Among the vanished species, 11 are listed in the Red List of Threatened Animals in Poland (Fiałkowski, Sowa 1992; Sowa 1992; Szczęśny 1992), including eight endangered and three rare species. Only two species listed in the Red Book occur here, including one endangered and one rare species.

Another characteristic phenomenon presently observed is the changed domination structure within particular taxa. As an example, in the mayflies one of the dominating and two subdominant species have vanished. The numbers of many others have dramatically decreased. Their position in the structure of group domination has been taken over by a very few others whose numbers have increased, e.g. *Baetis lutheri* by 310 times.

Moreover, a shift in the range limits has occurred in certain species upstream, e.g. *Brachycentrus subnubilis* and *Oligopteryx maculatum* of the *Trichoptera*, and certain species which did not occur previously have appeared, e.g. *Physa fontinalis* of the *Gastropoda*.