

Krzysztof Kukula, Aneta Bylak  
Uniwersytet Rzeszowski, Katedra Biologii Środowiska  
35–959 Rzeszów, ul. Cegielniana 12  
kkukula@univ.rzeszow.pl

Received: 14.06.2007  
Reviewed: 27.06.2007

## STRUKTURA POKARMU PSTRĄGA POTOKOWEGO *SALMO TRUTTA M. FARIO* L. W POTOKU WOŁOSATY (BIESZCZADY ZACHODNIE)

The diet of brown trout *Salmo trutta m. fario* L. from the  
Wołosaty stream (Western Bieszczady Mts.)

**Abstract:** The diet of brown trout *Salmo trutta m. fario* L. from a mountain stream in relation to quality and density of benthic macrofauna was studied. The trout diet was mainly composed by larvae of caddis flies (*Trichoptera*) which were the most numerous organisms in the benthos. Large trout contained more terrestrial food than smaller one. Fish and other vertebrates were not observed in stomach of brown trout.

### Wstęp

Temat diety ryb pojawia się w wielu opracowaniach (Allan 1981; McLennan i Macmillan 1984; Lobon – Cervia i Fitzmaurice 1988; Backiel i Horoszewicz 1990; Penczak i in. 1993; Oscoz 2005). Dla większości ryb ze środowisk wód płynących pokarmem są bezkręgowce denne (Allan 1998). Niektóre gatunki po osiągnięciu odpowiednich rozmiarów ciała stają się rybożerne (Forseth i Jonsson 1994; Brylińska 2000). Natomiast roślinożerność wśród ryb występuje znacznie rzadziej (Allan 1998).

Pstrąg potokowy *Salmo trutta m. fario* L. jest gatunkiem dominującym w ichtiofaunie górnych odcinków potoków górskich, uznawanym za kluczowy w wodach bieszczadzkich (Głowaciński 1994). W wielu potokach bieszczadzkich odbywa naturalne tarło. Towarzyszącymi mu gatunkami są głowacz przegopletwy *Cottus poecilopus* Henkel i w mniejszym stopniu strzebla potokowa *Phoxinus phoxinus* L. (Kukula 2000, 2003). Pstrąg potokowy poddawany jest presji kłusownictwa i innym formom oddziaływań antropogenicznych (zanieczyszczenia, regulacje rzek, zabudowa progowa) (Kukula 1996, 2003, 2006). Obecnie niektóre populacje utrzymują się tylko dzięki zarybieniom (Brylińska 2000).

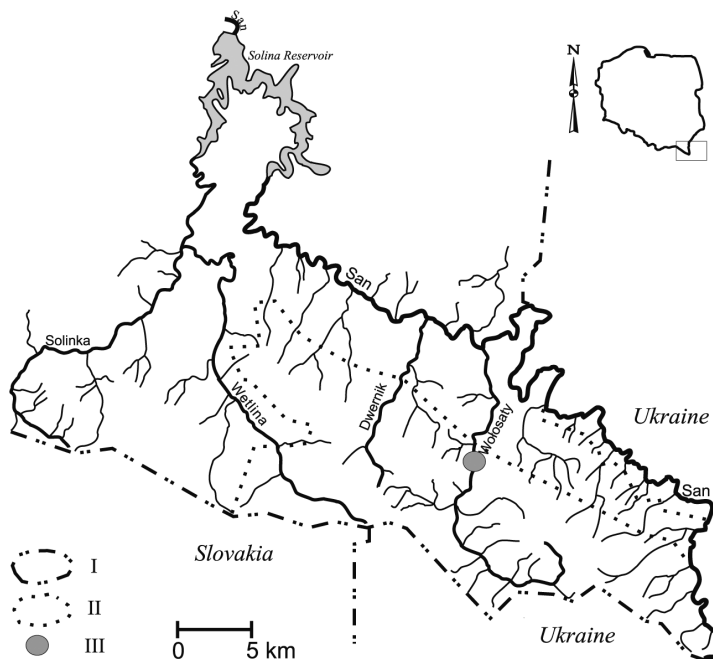
Pstrągi potokowe, podobnie jak większość ryb łososiowatych, są obligatoryjnymi drapieżnikami (Brylińska 2000). Odżywiają się sestonem zwierzęcym (Frankiewicz i in. 1993; Sagar i Glova 1995), bentosem (Steingrímsson i Gíslason 2002) oraz kręgowcami (Forseth i Jonsson 1994; Jensen i in. 2004; Kara i Alp 2005). Są także kanibalami (Backiel 1964; Vik i in. 2001).

Niniejsza praca miała na celu analizę pokarmu pstrąga potokowego *Salmo trutta m. fario* w zależności od jakości i zagęszczenia makrozoobentosu w głównym potoku BdPN. Brak takich opracowań podkreśla wagę niniejszej pracy, tym bardziej, że gatunek ten jest kluczowym dla ekosystemów wodnych Bieszczadów.

## Teren badań

Potok Wołosaty jest lewobrzeżnym dopływem Sanu. Jego długość wynosi 27 km, zaś powierzchnia zlewni 118,2 km<sup>2</sup> (Czarnecka 1983). Górny odcinek Wołosatego płynie przez obszar Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Koryto potoku jest dość szerokie, ocieniane przez drzewa rosnące wzdłuż niektórych partii cieku. Granulacja podłoża, głębokość i szybkość nurtu są zróżnicowane. Przegłębienia, zanurzone większe kamienie i konary drzew stwarzają doskonałe warunki bytowania dla ryb.

Dokładną lokalizację punktu badawczego przedstawiono na mapie (Ryc. 1).



**Ryc. 1.** Lokalizacja miejsca poboru prób w potoku Wołosaty; I – granice państw, II – Bieszczadzki Park Narodowy, III – punkt badawczy.

**Fig. 1.** Location of sampling site in the Wołosaty Stream; I – state borders, II – Bieszczady National Park, III – sampling site.

## Materiał i metody

W pracy wykorzystano materiał zebrany na przełomie lipca i sierpnia 2001 roku. Przed rozpoczęciem badań uzyskano wszystkie wymagane prawem zezwolenia. Zastosowano zgodne z etyką i ogólnie przyjmowane w badaniach ichtiologicznych metody (Hyslop 1980). Ryby łowiono za pomocą impulsowego urządzenia połowowego IUP-12 (350 V; 3,5 A; 20 – 100 Hz). Przed pobraniem materiału do analizy pokarmu dokładnie zmierzono i zważono poszczególne ryby. Zbadano zawartość 19 żołądków pstrągów potokowych. Bentos pobrano metodą standardową przy użyciu czerpaka z siatką o średnicy oczek 320  $\mu\text{m}$  (Žadin 1966). Organizmy wyplukane z żołądków ryb oraz zwierzęta z prób bentosu mierzono, zliczano i klasyfikowano do odpowiednich taksonów. Do fauny lądowej, jako grupy zbiorczej, zaklasyfikowano organizmy typowo lądowe oraz żyjące na lądzie formy dorosłe bezkręgowców wodnych.

Założono, że rozmiar osobnika wyrażony przez jego masę może wpływać na preferowany pokarm, stąd wzięte do badań ryby podzielono na trzy klasy wielkości (Tab. 1). W klasie ryb najmniejszych (M) znalazły się osobniki o masie od 20 do 76 g. Wyraźnie większe od poprzednich ryby z klasy S miały masę od 112 do 152 g, osobniki największe przekraczały 200 g (klasa D).

**Tabela 1.** Klasy wielkości pstrąga potokowego: M – małe, S – średnie, D – duże.

**Table 1.** Brown trout size classes: M – small, S – medium, D – large.

Klasy wielkości <i>Size classes</i>	Masa ciała <i>Body weight</i> [g]	Liczba żołądków <i>Number of stomachs</i> [n]
M	<80	5
S	100-160	7
D	>200	7

Nakładanie się diety wyróżnionych klas ryb określono za pomocą wskaźnika zbieżności pokarmowej (Z) stosując metodę Schoenera (Szypuła i in. 2001). W niniejszej pracy został on wyrażony jako procent części wspólnej pokarmu dwóch porównywanych klas.

$$Z=100 - \frac{1}{2} \sum |r_1 - r_2|$$

gdzie:

$r_1$  i  $r_2$  – udział liczbowy danego składnika w diecie pierwszej i drugiej z porównywanych klas wielkości pstrągów (w %).

Wartość wskaźnika Z wynosząca 100 oznacza całkowite nakładanie się, a 0 brak nakładania się diety.

Obliczono także wskaźnik wybiórczości pokarmowej pstrąga potokowego wg Ivleva (Szypuła i in. 2001) w zależności od jakości i zagęszczenia bentosu:

$$W = (r_i - p_i)/(r_i + p_i)$$

gdzie:

$r_i$  – udział liczbowy i-tego składnika w żołądkach ryb (w %)

$p_i$  – udział liczbowy i-tego składnika w bentosie (w %).

Wskaźnik wybiórczości  $W$  przyjmuje wartości od -1 do +1, gdzie -1 oznacza całkowite unikanie danej kategorii pokarmu, a +1 oznacza wysoką selektywność wobec odpowiedniej kategorii pokarmu.

Uzyskane dane poddano analizie statystycznej z wykorzystaniem tablicy wielodzzielczej (Stanisz 1998).

## Wyniki

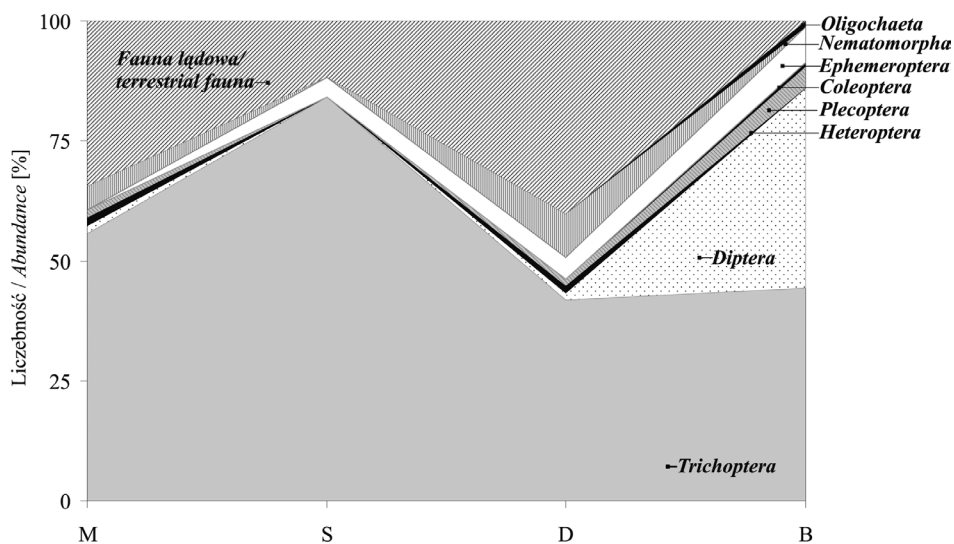
Dwa z dziewiętnastu analizowanych żołądków były puste. Wśród ofiar pstrąga potokowego nie znaleziono kręgowców (Tab. 2). Pośród bezkręgowców najliczniej we wszystkich klasach wielkości wystąpiły larwy chruścików *Trichoptera* z dominującym rodzajem *Brachycentrus*. Liczne były także larwy z rodzaju *Sericostoma*, *Potamophylax* oraz *Odontocerum* (Tab. 2). Larwy chruścików miały największy udział procentowy w diecie pstrągów z klasy S (Ryc. 2). Larwy muchówek *Diptera* stanowiących drugą pod względem zagęszczenia oraz udziału procentowego grupę w faunie dennej w pokarmie pstrąga wystąpiły pojedynczo, stanowiąc niewielki odsetek diety (Tab. 2, 3, Ryc. 2).

Zagęszczenie larw jętek *Ephemeroptera* oraz widelnic *Plecoptera* na dnie potoku wynosiło pomiędzy 150 a 250 osobników na 1m<sup>2</sup> (Tab. 3). W pokarmie ryb larwy te były nieliczne. Więcej niż larw jętek, znaleziono dorosłych nitnikowców *Nematomorpha* (Tab. 2).

Duży udział w diecie miała fauna lądowa (Ryc. 2) z dominującymi przedstawicielami prostoskrzydłych *Orthoptera*, biegaczowatych *Carabidae*, mrówek z rodziny *Formicidae* oraz *imagines* chruścików i muchówek (Tab. 2). Wybiórczość pokarmową wobec fauny lądowej wykazywały pstrągi we wszystkich klasach wielkości (Tab. 4). Nie wykazano statystycznych różnic pomiędzy składem treści pokarmowej pstrągów z klasy D i M (Tab. 5). Natomiast te dwie grupy odznaczały się największą zbieżnością pokarmową (Tab. 6).

**Tabela 2.** Skład pokarmu pstrąga potokowego z potoku Wołosaty; M, S, D (zob. Tab. 1).  
**Table 2.** The diet composition of brown trout from the Wołosaty Stream; M, S, D (see Table 1).

Klasy wielkości <i>Size classes</i>	Główne taksony <i>Main taxa</i>	Ofiary [os.] <i>Preys [ind.]</i>	Dominujące <i>Dominants</i>
M	<i>Trichoptera</i>	34	<i>Brachycentrus, Odontocerum</i>
	<i>Heteroptera</i>	1	<i>Aphelocheirus</i>
	<i>Plecoptera</i>	1	-
	<i>Diptera</i>	1	-
	<i>Nematomorpha</i>	3	<i>Gordius</i>
	Fauna lądowa <i>Terrestrial fauna</i>	21	<i>Hymenoptera, Diptera, Carabidae, Orthoptera</i>
	<b>Suma/ Total</b>	<b>61</b>	
S	<i>Trichoptera</i>	85	<i>Brachycentrus, Sericostoma, Potamophylax Odontocerum</i>
	<i>Ephemeroptera</i>	4	<i>Baetis</i>
	Fauna lądowa <i>Terrestrial fauna</i>	12	<i>Carabidae, Diptera, Ephemeroptera, Formicidae Orthoptera</i>
	<b>Suma/ Total</b>	<b>102</b>	
D	<i>Trichoptera</i>	28	<i>Brachycentrus, Sericostoma, Limnephilidae Odontocerum</i>
	<i>Heteroptera</i>	1	<i>Aphelocheirus</i>
	<i>Diptera</i>	1	<i>Chironomidae</i>
	<i>Ephemeroptera</i>	3	<i>Ecdyonurus, Ephemerella</i>
	<i>Plecoptera</i>	1	<i>Perla</i>
	<i>Nematomorpha</i>	6	<i>Gordius</i>
	Fauna lądowa <i>Terrestrial fauna</i>	27	<i>Diptera, Carabidae, Orthoptera, Trichoptera</i>
	<b>Suma/ Total</b>	<b>67</b>	
<b>SUMA/ TOTAL</b>		<b>230</b>	



**Ryc. 2.** Liczebność [%] głównych taksonów w pokarmie pstrąga potokowego oraz w bentosie potoku Wołosaty; M, S, D – klasy wielkości ryb (zob. Tabela 1), B – bentos.

**Fig. 2.** Abundance [%] of main taxa in the brown trout diet and in benthos from the Wołosaty Stream; M, S, D – fish size classes (see Table 1), B – benthos.

**Tabela 3.** Zagęszczenie makrofauny bezkręgowej w potoku Wołosaty.

**Table 3.** Density of benthic macrofauna in the Wołosaty Stream.

Główne taksony <i>Main taxa</i>	Zagęszczenie [os. m <sup>-2</sup> ] <i>Density [ind. m<sup>-2</sup>]</i>	Dominujące <i>Dominants</i>
<i>Trichoptera</i>	1466	<i>Brachycentrus, Sericostoma, Odontocerum Potamophylax</i>
<i>Plecoptera</i>	152	<i>Leuctra, Perla</i>
<i>Ephemeroptera</i>	242	<i>Ecdyonurus, Ephemerella, Baetis, Habroleptoides</i>
<i>Diptera</i>	1364	<i>Chironomidae, Atherix</i>
<i>Coleoptera</i>	6	<i>Elmidae</i>
<i>Oligochaeta</i>	41	-
<b>Suma/ Total</b>	<b>3230</b>	

**Tabela 4.** Wybiórczość pokarmowa (W) pstrąga potokowego z potoku Wołosaty; M, S, D – klasy wielkości ryb (zob. Tab. 1), \* – brak w bentosie i w pokarmie pstrąga.

**Table 4.** Food preference (W) of brown trout from the Wołosaty Stream; M, S, D – fish size classes (see Table 1), \* – absent in the benthos and in the trout diet.

Główne taksony / <i>Main taxa</i>	Wybiórczość pokarmowa (W) <i>Food selectivity</i>		
	M	S	D
<i>Trichoptera</i>	+0,11	+0,30	-0,03
<i>Heteroptera</i>	+1	*	+1
<i>Plecoptera</i>	-0,48	-1	-0,51
<i>Diptera</i>	-0,92	-1	-0,93
<i>Nematomorpha</i>	+1	*	+1
<i>Ephemeroptera</i>	-1	-0,31	-0,25
<i>Coleoptera</i>	-1	-1	-1
<i>Oligochaeta</i>	-1	-1	-1
Fauna lądowa / <i>Terrestrial fauna</i>	+1	+1	+1

**Tabela 5.** Analiza różnic pomiędzy składnikami pokarmu pstrąga potokowego z potoku Wołosaty ( $\chi^2$ -test). Poziom istotności: \*\*\*,  $P < 0.001$ , \*\*,  $P < 0.01$ , \*,  $P < 0.05$ , ns – nieistotne; M, S, D – klasy wielkości ryb (zob. Tab. 1).

**Table 5.** Significance ( $\chi^2$ -test) of differences in the composition of brown trout diet from the Wołosaty stream. Significance levels: \*\*\*,  $P < 0.001$ , \*\*,  $P < 0.01$ , \*,  $P < 0.05$ , ns – not significant; M, S, D – fish size classes (see Table 1).

Główne taksony / <i>Main taxa</i>	P		
	M/S	M/D	S/D
<i>Trichoptera</i>	***	ns	***
<i>Heteroptera</i>	ns	ns	ns
<i>Plecoptera</i>	ns	ns	ns
<i>Diptera</i>	ns	ns	ns
<i>Nematomorpha</i>	*	ns	**
<i>Ephemeroptera</i>	ns	ns	ns
<i>Coleoptera</i>	-	-	-
<i>Oligochaeta</i>	-	-	-
Fauna lądowa / <i>Terrestrial fauna</i>	***	ns	***
$\chi^2$	26,02***	5,06 <sup>ns</sup>	38,35***

**Tabela 6.** Zbieżność pokarmowa (Z) pstrąga potokowego w potoku Wołosaty; M, S, D - zob. Tab. 1.

**Table 6.** The diet convergence (Z) of brown trout in the Wołosaty Stream; M, S, D – see Table 1.

Klasy wielkości Size classes	Zbieżność pokarmowa (Z) [%] Diet convergence		
	M	S	D
M	-	67,5	85,6
S	67,5	-	57,5
D	85,6	57,5	-

## Dyskusja

Małe pstrągi potokowe w wieku 0+ odżywiają się drobnymi bezkręgowcami, głównie skąposzczetami *Oligochaeta*, larwami jętek *Baetidae* i chruścików *Rhyacophilidae* (Oscosz i in. 2005). Pstrągi starsze mogą pobierać pokarm większych rozmiarów, w ich diecie pojawiają się także ryby (McLennan i MacMillan 1984; Forseth i Jonsson 1994). W żołądkach pstrągów z potoku Wołosaty ryb nie odnotowano, choć wielokrotnie wykazywano tu obecność potencjalnych ofiar: głowaczy i strzebli potokowych (Kukuła 2000, 2003). Ze względu na brak ryb w diecie pstrągów z badanej próby, największe osobniki wykazują zbieżność pokarmową z mniejszymi pstrągami (Tab. 6). Tym bardziej, że pozostałe główne składniki bentosu, a także fauna lądowa występują w pokarmie pstrągów potokowych niezależnie od ich rozmiarów ciała (Backiel 1964).

Budowa otworu gębowego oraz sposób żerowania (Brylińska 2000; Jensen i in. 2004) tłumaczą znaczny udział w diecie pstrągów organizmów dryfujących z prądem (Sagar i Glova 1995; Oscosz i in. 2005). Jednak ryby ten potencjalny pokarm traktują wybiórczo (Lobon-Cervia i Fitzmaurice 1988; Backiel i Horoszewicz 1990; Frankiewicz i in. 1993). Odrzucały np. dryfujące larwy chrząszczy *Elmidae* (Oscosz i in. 2005). W próbach bentosu z Wołosatego larwy te odnotowano, jednak nie było ich w żołądkach pstrągów. Może mieć to związek z małą liczebnością tego taksonu, bądź potwierdzać unikanie go (Tab. 2, 3).

Gatunkiem nie odnotowanym w próbach bentosu, a który zidentyfikowano w żołądkach był chowający się pod kamieniami pluskwiak *Aphelocheirus aestivalis* (Fabricius) (Parsons i Hewson 1974). Pstrąg preferował ten gatunek (Tab. 2–4). Wybiórczość pokarmową pstrąga potokowego zaobserwowano także w stosunku do larw chruścików (Tab. 4). Larwy chruścików dominowały zarówno wśród ofiar jak i w bentosie. Najliczniejsze były larwy z rodzaju *Brachycentrus* (Tab. 2, 3). Najlepiej zachowane okazy zidentyfikowano jako *Brachycentrus montanus* Klapálek.



Według literatury znaczny udział w diecie pstrąga stanowi fauna lądowa zbierana z i znad powierzchni wody. Były to m.in. *imagines* jętek, chruścików, muchówek i widelnic, często stanowiące w sezonie znaczny odsetek spożywanego pokarmu (Backiel 1964). Nasze badania nie wykazały dużej liczby tych organizmów w diecie pstrąga, chociaż jako składnik fauny lądowej były wybierane (Tab. 2, 4). Taka sytuacja wiąże się z brakiem w tym okresie większej liczby form dorosłych owadów, których cykle życiowe związane są z wodą. Dominujące w bentosie nimfy jętek *Ephemerella ignita* (Poda) i przedstawiciele rodzaju *Baetis*, czy larwy chruścików *Brachycentrus*, *Sericostoma* i *Odontocerum albicorne* (Scopoli) znajdowano w stadium jeszcze nie gotowym do wylotu.

Dużym zagęszczeniem w podłożu odznaczały się larwy ochotkowatych *Chironomidae*, lecz w żołądkach odnotowano jedynie kilka osobników. Ma to związek z niewielkimi rozmiarami tych larw, od czego zależy reakcja drapieżnika (Backiel i Horoszewicz 1990). Udział małych larw *Chironomidae* w pokarmie nie był proporcjonalny do wzrostu ich liczby w dryfie (Frankiewicz i in. 1993). Pstrągi nie wybierały także skąposzczetów *Oligochaeta* (Tab. 2–4). Larwami ochotkowatych i skąposzczetami odżywiają się głównie najmniejsze pstrągi (Steingrímsson i Gíslason 2002; Oscoz i in. 2005). Większe rozmiary osiągają larwy *Atherix ibis* (Fabricius), jednak w bentosie odnotowano ich znacznie mniej (Tab. 2). Poza tym larwy *Atherix* dobrze ukrywają się na dnie (Thomas 1997). Wśród widelnic w pokarmie występowały duże larwy *Perla marginata* (Panzer). Jednak widelnice jako grupa nie należały do fauny wybieranej (Tab. 4).

Częstym składnikiem pokarmu były unoszone przez wodę duże owady. Wśród nich najliczniej występowały prostoskrzydłe *Orthoptera* i biegaczowate *Carabidae* (Tab. 2). Drapieżne biegaczowate stosunkowo łatwo mogą stać się częścią unoszonej przez wodę fauny ze względu na sposób żerowania. Przebywając w strefie ekotonowej polują na owady wodne (Paetzold i in. 2005).

Zaskakującym składnikiem diety pstrąga były nitnikowce *Nematomorpha* (*Gordius* sp.) (Tab. 2). *Nematomorpha* wolnożyjące były znajdowane w pokarmie pstrąga potokowego przez McLennan'a i MacMillan'a (1984). Larwy *Gordius* żyją wewnątrz *imagines* owadów. Po osiągnięciu dojrzałości manipulują zachowaniem gospodarza, którego zmuszają do wędrówki w kierunku wody. Gospodarz ginie, a *Gordius* od tej pory staje się organizmem wolnożyjącym (Combes 1999). Nitnikowce znalezione w pokarmie były ciasno zwinięte, co może sugerować, że zostały zjedzone jeszcze przed opuszczeniem ciała żywiciela (np. prostoskrzydłych), a pozostały wewnątrz żołądków pstrągów po wytrawieniu delikatniejszych części owada-gospodarza. Ze względu jednak na brak pewności, co do pochodzenia nitnikowców w badanych żołądkach, potraktowano te zwierzęta jako odrębną grupę do analiz (Tab. 2, 4, 5).

## Literatura

- Allan J. D. 1981. Determinants of diet of brook trout (*Salvelinus fontinalis*) in a mountain stream. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 38: 184–192.
- Allan J. D. 1998. *Ekologia wód płynących*. PWN, Warszawa: 451 ss.
- Backiel T. 1964. *Pstrągi*. PWRiL, Warszawa: 323 ss.
- Backiel T., Horoszewicz L. 1990. Wielkość i liczba ofiar ryb drapieżnych: próba wyjaśnienia przez symulacje. *Rocz. Nauk. PZW* 3: 147–162.
- Brylińska M. 2000. *Ryby słodkowodne Polski*. PWN, Warszawa: 521 ss.
- Combes C. 1999. *Ekologia i ewolucja pasożytnictwa, długotrwałe wzajemne oddziaływania*. PWN, Warszawa: 628 ss.
- Czarnecka H. (red.). 1983. *Podział hydrograficzny Polski, cz. I*. IMGW, Warszawa: 924 ss.
- Forseth T., Jonsson B. 1994. The growth and food ration of piscivorous brown trout (*Salmo trutta*). *Func. Ecol.* 8: 171–177.
- Frankiewicz P., Zalewski M., Thorpe J. E. 1993. Feeding pattern of brown trout (*Salmo trutta* L.) from the River Earn (Scotland), in relation to invertebrate drift. *Pol. Arch. Hydrobiol.* 40/1: 15–29.
- Głowaciński 1994. Inwentarz gatunkowy i kategorie ochronne kręgowców polskiej części Międzynarodowego Rezerwatu Biosfery „Karpaty Wschodnie”. *Rocz. Bieszcz.* 3: 43–55.
- Hyslop E. J. 1980. Stomach contents analysis – a review of methods and their application. *J. Fish Biol.* 17: 411–429.
- Jensen H., Bøhn T., Amundsen P., Aspholm P. E. 2004. Feeding ecology of piscivorous brown trout (*Salmo trutta* L.) in a subarctic watercourse. *Ann. Zool. Fennici* 41: 319–328.
- Kara C., Alp A. 2005. Feeding habits and diet composition of brown trout (*Salmo trutta*) in the upper streams of River Ceyhan and River Euphrates in Turkey. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.* 9: 417–428.
- Kukuła K. 1996. Presja kłusownictwa na populację pstrąga potokowego *Salmo trutta* m. *fario* L., w potokach bieszczadzkich. *Zool. Pol. (Suppl.)* 41: 159–164.
- Kukuła K. 2000. Fauna ryb rzek i potoków bieszczadzkich. *Monografie bieszczadzkie* 9: 9–28.
- Kukuła K. 2003. Structural changes in the ichthyofauna of the Carpathian tributaries of the River Vistula caused by antropogenic factors. *Acta Hydrobiol. (Suppl.)* 4: 1–63.
- Kukuła K. 2006. A low stone weir as a barrier for the fish in a mountain stream. *Polish J. Environ. Stud.* 15/5: 132–137.
- Lobon-Cervia J., Fitzmaurice P. 1988. Stock assessment, production rates and food consumption in four contrasting irish populations of brown trout (*Salmo trutta* L.). *Pol. Arch. Hydrobiol.* 35/3–4: 497–513.
- McLennan J. A., MacMillan B. W. H. 1984. The food of rainbow and brown trout in the Mohaka and other rivers of Hawke's Bay, New Zeland. *New Zel. J. fresh. Res.* 18: 143–158.
- Oscoz J., Lenda P. M., Campos F., Escala M. C., Miranda R. 2005. Diet of 0+ brown trout (*Salmo trutta* L., 1758) from the river Erro (Navarra, north of Spain). *Limnetica* 24/3–4: 19–326.
- Paetzold A., Schubert C. J., Klement T. 2005. Aquatic terrestrial linkages along a Braided River: riparian arthropods feeding on aquatic insects. *Ecosystems* 8: 748–759.
- Parsons M. C., Hewson R. J. 1974. Plastral respiratory devices in adult Cryphocricos (*Naucoridae: Heteroptera*). *Psyche* 81: 510–527.
- Penczak T., Galicka W., Grzybkowska M., Koszaliński H., Janiszewska M., Temech A., Zaczyński A., Głowacki Ł., Marszał L. 1993. Wpływ zbiornika Jeziorsko na jakość wody w Warcie, na populację ryb i ich bazę pokarmową (1985–1992). *Rocz. Nauk. PZW* 6: 79–114.
- Sagar P. M., Glova G. J. 1995. Prey availability and diet of juvenile brown trout (*Salmo trutta*) in relation to riparian willows (*Salix* ssp.) in three New Zeland streams. *New Zeland J. Mar. Fresh. Res.* 29: 527–537.

- Stanisz A. 1998. Przystępny kurs statystyki w oparciu o program Statistica pl. na przykładach z medycyny. Tom 1. Statystyki podstawowe. Kraków: 532 ss.
- Steingrímsson S., Gíslason G. M. 2002. Body size, diet and growth of landlocked brown trout, *Salmo trutta*, in the subarctic River Laxá, North-East Iceland. En. Biol. Fish. 63: 417–426.
- Szypuła J., Więski K., Rybczyk A. 2001. Ćwiczenia z biologii ryb z wykorzystaniem arkusza MS Excel. Wyd. Akademii Rolniczej w Szczecinie, Szczecin: 99 ss.
- Thomas A. G. B. 1997. *Diptera Rhagonidae and Athericidae*. W: Aquatic insects of North Europe. Nilsson A. (red.). Vol. 2. Apollo Books, Stenstrup: 311–320.
- Vik J. O., Borgström R., Skaala Ø. 2001. Cannibalism governing mortality of juvenile brown trout, *Salmo trutta*, in a regulated stream. Regul. Rivers Res. Mgmt. 17: 583–594.
- Żadin W.I. 1966. Metody badań hydrobiologicznych. PWN, Warszawa: 293 ss.

## Summary

The diet of brown trout *Salmo trutta* m. *fario* L. from a mountain stream in relation to quality and density of benthic macrofauna was studied. The trout diet was mainly composed by larvae of caddis flies *Trichoptera* which were the most numerous organisms in the benthos. Dipteran larvae were also numerous in the benthos, but only a few we observed in the trout stomach. Large trout contained more terrestrial food than smaller one. Very interesting was presence of nematomorphes in the brown trout diet. Nematomorphes were probably consumed as parasites inside insect bodies. Fish and other vertebrates were not observed in the stomach of brown trout.