

## **Rozdział zasobów pokarmowych pomiędzy dominujące gatunki ryb w dużej rzece nizinnej, powyżej i poniżej piętrzenia**

Każdy gatunek żyje w określonych warunkach środowiskowych, w obecności innych taksonów. Ta realizowana nisza ma różne wymiary, a każdy z gatunków może współwystępować (koegzystencja), jeśli jego wymagania różnią się od siebie w chociaż jednym z wymiarów. W ekologii najczęściej ocenia się niszę troficzną; ta prawidłowość dotyczy także ryb. Celem podjętych badań było oszacowanie i porównanie składu pokarmu tych samych gatunków ryb płoci (*Rutilus rutilus* L.), okonia (*Perca fluviatilis* L.) i jazgarza (*Gymnocephalus cernuus* L.), ale żerujących w diametralnie różnych warunkach siedmiorzędowego odcinka Warty. Stanowiska wyznaczono w naturalnym, aluwialnym odcinku powyżej cofki i poniżej piętrzenia; znacząco różniły się one parametrami abiotycznymi i biotycznymi. Jak wykazały długoletnie badania monitoringowe przerwanie ciągłości Warty przyczyniło się do spadku różnorodności gatunkowej (homogenizacji) ichtiofauny poniżej zbiornika, a tym samym eliminacji ryb wędrownych, spadku udziału gatunków z grupy specjalistów rzecznych, a wzrostu znaczenia gatunków eurytopowych.

W Warcie poniżej piętrzenia, w efekcie manipulacji przepływem na potrzeby rolnictwa, turystyki oraz funkcjonowania elektrowni wodnej, w okresie wiosenno-letnim od ponad 20 lat rokrocznie pojawia się nietypowa dla dużych nizinnych rzek biocenoza makrofitów (*Potamogeton pectinatus* L., *Potamogeton lucens* L.). Obecność rdestnic, zwiększyła nie tylko heterogenność środowiska, ale także zapewniła zasiedlającym je rybam zarówno schronienie, jak i bogate zasoby pokarmowe, takie jak: fauna naroślinna, bentofauna oraz zooplankton. Mimo tych zmian w obu odcinkach rzeki dominowały te same gatunki: płoć, okoń i jazgarz.

Należy podkreślić, iż bardzo istotne dla oszacowania rozdziału zasobów pokarmowych między żerującymi młodymi rybami, o wydawałoby się podobnych wymaganiach troficznych, jest poziom identyfikacji taksonomicznej najczęstszych ofiar tj. Chironomidae i Cladocera. Równoległe badanie zasobów oraz przyporządkowanie ich do określonych formacji ekologicznych, pozwoliło na precyzyjne oszacowanie przemieszczania się ryb w poszukiwaniu pokarmu.

Analiza diety młodych płoci, okoni i jazgarzy z dwu stanowisk Warty wykazała, że wykorzystywały one ofiary z różnych formacji ekologicznych, głównie zoobentosu, a poniżej piętrzenia również epifitonu i zooplanktonu. O ile podstawą diety ryb z naturalnego odcinka rzeki były larwy owadów zarówno o wysokiej (Odonata,

Ephemeroptera, Trichoptera), jak i niskiej biomasy (Chironomidae i Simuliidae), to ograniczenie różnorodności bentosu w odcinku poniżej piętrzenia rekompensowane było w różnym stopniu przez faunę naroślinną i zooplankton (Cladocera), znoszony w dużej masie ze zbiornika.

Skład pokarmu *P. fluviatilis* był odzwierciedleniem dostępnych zasobów – włączył on do diety zooplankton: Cladocera i Copepoda oraz faunę naroślinną, a tym samym rozszerzył znacznie niszę pokarmową; znalazło to odzwierciedlenie w najwyższych wartościach wskaźnika Levinsa. Płóć całkowicie zmieniła pokarm żerując głównie na dużych formach wioślarek i naroślinnych larwach Chironomidae, tym niemniej szerokość jej niszy pozostała na tym samym poziomie w obu odcinkach rzek. Tak więc, generaliści wykorzystali efektywnie dodatkowe zasoby, w które obfitowała rzeka poniżej tamy, natomiast bentosożerny jazgarz poniżej piętrzenia nadal eksploatował bentos, chociaż i w jego przewodach pokarmowych odnotowano wioślarki. Tym niemniej szerokość jego niszy w modyfikowanym odcinku spadła.

Na stanowisku poniżej tamy stwierdzono istotne statystycznie zachodzenie diety między badanymi gatunkami ryb mierzone wskaźnikiem Schoenera, to w głównej mierze wynik dużego udziału zooplanktonu w diecie, jednak przestrzenny rozdział zasobów pokarmowych łagodził konkurencję między nimi. W naturalnym odcinku rzeki istotne statystycznie podobieństwo składu pokarmu okonia i jazgarza może świadczyć o konkurencji o bentos.

Joanna Lik

## **Partitioning of food resources between dominant fish species in a large lowland river, upstream and downstream of an impoundment**

Each species lives in specific environmental conditions, in the presence of other taxa. Its realised niche may be of various dimensions, and each species may co-operate (co-exist) with others if its requirements differ from those of the other species in at least one dimension. In ecology, the trophic niche is most frequently assessed; this principle also concerns fish. The aim of the undertaken research was the estimation and comparison of the food compositions of three fish species, roach (*Rutilus rutilus* L.), perch (*Perca fluviatilis* L.) and ruffe (*Gymnocephalus ceneus* L.), foraging in decisively different conditions (sections) of a seventh stream order course of the Warta River. One investigated site was established in a natural, alluvial section upstream of the backwater, while the other downstream of the dam. Both sites much differed in their abiotic and biotic conditions. As it was determined by long-term monitoring studies, the impoundment-caused breakage of the continuity of the Warta contributed to a decrease in species diversity (homogenization) of the fish fauna downstream of the reservoir, and in this way also to the elimination of migratory species, decrease in the contribution of fluvial specialists, and increase in the importance of eurytopic (microhabitat generalist) species.

In the Warta site below the dam, as a result of over 20 years long manipulation of the discharge for the purposes of agriculture, tourism and functioning of the hydroelectric power plant, a macrophyte biocoenosis (*Potamogeton pectinatus* L., *Potamogeton lucens* L.) that is untypical for large rivers develops in the spring-summer season of each year. The presence of pondweeds increased not only the heterogeneity of the environment, but also supplied the fish inhabiting the biocoenosis with shelters and rich food resources, such as epiphytic fauna, benthofauna and zooplankton. Despite these seasonal changes, in both river sections the same fish species, roach, perch and ruffe, dominated.

It should be stressed that the level of taxonomic identification of the most frequent prey types of the fish (of seemingly similar trophic requirements), i.e. Chironomidae and Cladocera, is very important for a precise determination of the partitioning of food resources between the young individuals of the fish species foraging there. A parallel investigation of the resources and attributing them to specific

ecological formations enabled a precise assessment of the relocation of fish searching for food in both sites.

An analysis of the diet of young roach, perch and ruffe from both Warta River sites indicated that they exploited prey types from different ecological formations, mainly zoobenthos both upstream and downstream, while also epiphyton and zooplankton downstream. While the basis of fish diet from the natural section of the river were insect larvae of both high (Odonata, Ephemeroptera, Trichoptera) and low (Chironomidae i Simuliidae) biomass, the limitation of benthos diversity in the section downstream (as compared with that upstream) was made up for, although to a various degree, by epiphytic fauna and zooplankton (Cladocera), which drifted from the reservoir in huge quantities.

The composition of *P. fluviatilis* diet was a reflection of available resources – the species included zooplankton in its diet, Cladocera and Copepoda and epiphytic fauna, and in this way widened its food niche; this was reflected in the highest values of the Levins index. Roach completely changed its diet, foraging mostly for large cladocerans and epiphytic larvae of Chironomidae. Nevertheless, the width of its niche remained at the same level in both river sections. Consequently, generalists effectively exploited additional resources in which the river abounded downstream of the dam, while benthofagous ruffe, still exploited benthos downstream of the impoundment, although in their gut contents cladocerans were also observed. However, the width of their niche in the modified section decreased.

In the downstream site, statistically significant overlapping of the diets of all the investigated fish species was determined, as measured by the Schoener index, which to a large extent was a result of a large contribution of zooplankton in the diets, although the spatial partitioning of the food resources reduced their interspecific competition. In the natural river section, statistically significant similarity of the diets of perch and ruffe may testify to their competition for benthos.

Joanne LR