

SPEKTRUM POTRAVY RAKA PRUHOVANÉHO V ČESKÉ REPUBLICE

Renata Vojkovská, Ivona Horká, Zdeněk Ďuriš

*Katedra biologie a ekologie, Přírodovědecká fakulta, Ostravská univerzita v Ostravě,
Chittussiho 10, 710 00 Ostrava, renata.vojkovska@centrum.cz*

Abstrakt

Spektrum potravy invazního druhu raka pruhovaného *Orconectes limosus* bylo studováno rozbořením obsahu žaludků 380 jedinců odlovených v letech 2003–5 a v roce 2008 z lokalit v České republice, převážně z povodí řeky Labe. Výsledky ukazují, že se rak pruhovaný živí potravou rostlinného, živočišného původu a detritem. Nejfrekventovanější byla složka rostlinného původu (80 %). Ke složce živočišného původu, která byla obsažena v 70 % žaludků, patřily mimo jiné fragmenty těl zástupců skupin Cladocera, Ostracoda, Acarina, Ephemeroptera a Coleoptera, nejčastější skupinou byly larvy pakomárů. Dále byly přítomny schránky měkkýšů, převážně druhy *Dreissena polymorpha* a *Galba* sp., a v mnoha případech také statoblasty mechovky. Kvantitativně hlavní složku potravy raka pruhovaného tvořil detrit, následovala rostlinná složka. Rak pruhovaný dokáže pohlcovat potravní částice do velikosti 4 mm v celku, těla malých živočichů byla v žaludcích nalezena jen částečně zpracovaná ústním aparátem.

Klíčová slova: rak pruhovaný; *Orconectes limosus*; obsah žaludků; potravní částice

Úvod

Rak pruhovaný *Orconectes limosus* (Rafinesque, 1817) je nejběžnějším nepůvodním druhem raka evropských sladkovodních ekosystémů. V průběhu posledních padesáti let se mu podařilo úspěšně osídlit i vody České republiky. Rak pruhovaný, který se stal součástí naší druhově velmi chudé astakofauny, je současně přenašečem zoospory *Aphanomyces astaci*, patogenu způsobujícího obávaný račí mor, a přímo tak ohrožuje původní populace našich raků [1, 2]. Mezi charakteristiky, které určují jeho úspěšnost v konkurenci s původními druhy raků, patří životní cyklus r-stratéga, tedy rychlá reprodukce a brzké dospívání, tolerance k životu ve znečištěných vodách a již zmíněná schopnost přenašení a rezistence vůči račímu moru [1, 3].

Potrava raků obsahuje širokou škálu složek, jež zahrnuje především vodní makrofyty, řasy, detrit a vodní bezobratlé [4]. V průběhu růstu a vývoje raků byl sledován posun ve volbě potravy, kdy mladší raci preferují živočišnou složku, později jsou schopni konzumovat také vyšší rostliny a detrit. Dříve byli raci řazeni spíše mezi herbivory a detritovory, převaha rostlin a detritu v potravě byla v důsledku metodologických nedostatků nadhodnocována [3, 4].

Přirozeně se vyskytující populace introdukovaných druhů raků redukuje a ovlivňuje druhovou bohatost vodních makrofyt, řas a společenstev vodních bezobratlých, eliminují původní populace raků a hrají mnohdy určující roli napříč potravními kaskádami vodních ekosystémů [1, 3, 4]. Studium složek potravy invazního druhu raka pruhovaného přispíváme k ochraně našich původních druhů raků a vodních ekosystémů.

Materiál a metody

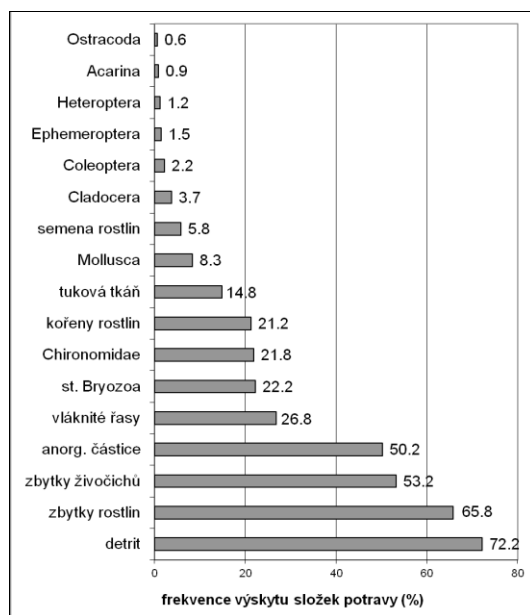
Raci pruhovaní byli loveni v letech 2003 až 2005, vždy v období od dubna do října. Vzorky použité k analýzám obsahu žaludků, byly získány z 27 lokalit, nacházejících se v povodí Labe a Vltavy. Jedinci reprezentující povodí Odry, byli odloveni na lokalitě Prudník v březnu roku 2008.

Obsah žaludku raků byl analyzován pod binokulární lupou, případně pod mikroskopem. Plnost žaludků byla pro každého jedince zhodnocena vizuálně a přiřazena do jedné ze čtyř kategorií. Byla zaznamenána přítomnost hlavních složek potravy, která byla rozdělena dle původu do tří hlavních kategorií: složka rostlinného původu, složka živočišného původu a detrit. Pro každou blíže určenou podkategorii složky potravy byla stanovena frekvence výskytu ve vztahu k celkovému počtu analyzovaných žaludků.

Výsledky a diskuse

Rozbor obsahu žaludků byl proveden u 380 jedinců raka pruhovaného. Ve zkoumaném vzorku bylo nejvíce zastoupeno pohlaví samčí počtem 219 jedinců, následovalo 143 samic, a 17 samic s vajíčky. Převažovali jedinci s žaludky zaplněnými nejvýše do poloviny svého obsahu. Chybowski [5] uvádí, že maximálně zaplněné žaludky měli raci pruhovaní odlovení přes noc. Námi zjištěná nízká zaplněnost žaludků byla zřejmě způsobena převážně denní dobou odlovu raků.

Obsah žaludků bylo možno rozdělit do 17 podkategorii (Obr. 1). Z dílčích složek obsahu žaludků raka pruhovaného jsou výrazněji zastoupeny zbytky rostlinných (65.8 %) a živočišných (53.2 %) tkání. Častá byla také přítomnost anorganických částic (50.2 %). Z hlavní rostlinné složky byly v potravě raka pruhovaného zastoupeny vláknité řasy (26.8 %) přičemž nejběžnější identifikovanou vláknitou řasou byl rod *Cladophora* sp. Z živočišné složky, která byla celkově zjištěna v 69.7 % žaludků, byli blíže determinováni zástupci následujících skupin. Perloočky Cladocera s rody *Daphnia* sp., *Bosmia* sp., lasturnatky Ostracoda, vodní roztoči Acarina (vodule krvavá *Hydrachna cruenta*). Skupiny Heteroptera a Coleoptera byly nejčastěji prezentovány zbytky hlavových kapsul a částí kráčivých nohou. U zástupců řádu Ephemeroptera bylo možno determinovat druh *Caenis modesta*.



Obrázek 1. Frekvence výskytu složek potravy identifikovaných v žaludcích raka pruhovaného.

Důležitou složkou potravy živočišného původu byli pakomáři Chironomidae (21.8 %), což potvrzují také další autoři [7, 8]. Statoblasty mechovek Bryozoa byly nalezeny téměř ve srovnatelné míře. Časté byly olámané schránky měkkýšů *Ancylus fluviatilis*, *Galba* cf. *truncatula*

či *Dreissena polymorpha*. Potravní částice, měkká těla jepic a pakomárů, stejně jako nalezené schránky měkkýšů, byly v žaludcích raků pruhovaných v mnoha případech nalezeny vcelku, či jen nepatrně zpracované ústním aparátem (Obr. 2).



Obrázek 2. Fotografie živočichů identifikovaných v žaludcích raků pruhovaných, zleva *Galba* sp., *Caenis modesta*, *Cristatella mucedo* – statoblasty.

Na základě dat o přítomnosti či nepřítomnosti složek potravy byla v žaludcích raků pruhovaných určena jako nejfrekventovanější složka rostlinná (79.7 %). Významnou součástí obsahu žaludků byl detrit a složka živočišného původu. K obdobným závěrům u raka pruhovaného došli také Chybowski [5] a Chiesa[6]. Na základě kvalitativních dat nebyla, oproti jiným autorům [7], zjištěna preference živočišné složky mladými raky. V několika případech však měli raci menších velikostí v žaludku jeden či více kusů larev pakomárů. Data o frekvenci složek potravy byla doplněna o kvantitativní zhodnocení zastoupení hlavních složek potravy (pomocí fotografií žaludků a jejich následného vyhodnocení v počítačovém programu BaDra, verze 1.3 2009, P. Lukacz, nepubl.). Kvantitativně hlavní složku potravy raka pruhovaného tvořil detrit, následovala rostlinná složka. Živočišná složka potravy byla zastoupena v nejmenší míře, do 6,5 % celkového objemu žaludku. Je pravděpodobné, že došlo k celkovému podhodnocení živočišné složky potravy raků pruhovaných, která je nejlepším zdrojem energie [8,4]. Navíc, Taylor a Soucek [10] upozorňují, že často dochází k opomíjení ryb v potravě raků. Nutno zdůraznit, že výraznější přítomnost detritu a rostlinné složky indikuje přírodní prostředí [3].

Zajímavostí zůstává nález nepoškozených vajíček raků v žaludku jedné z vejconosných samic. Velikost, zbarvení a stádium vývoje naznačuje, že se jedná o vajíčka z vlastní snůšky. Předpokládáme, že je samice mohla pozřít v důsledku stresu z odlovu, přestože dle literatury [3] samice svá vlastní vajíčka nepožírají.

Introdukovaní raci mají díky schopnosti rychlejšího přeskoku na dostupnější či vydatnější složku potravy a velké šířce potravní niky vhodnější předpoklady k využití spektra potravy oproti původním druhům raků [3,9].

Závěr

Výsledky zjištěné rozbory žaludků poskytují informace o potravních preferencích raků pruhovaných v přírodním prostředí vod České republiky. Invazní raci pruhovaní se ve výběru potravy výrazně neliší od našich původních druhů raků a jsou jejich významnými konkurenty. Z hlediska frekvence výskytu potravních složek se jedná o všežravce, se srovnatelným zastoupením rostlinné složky potravy, živočišné složky potravy a detritu. Kvantitativně v žaludcích raků převažoval detrit, živočišná složka byla objemově zastoupena nejméně.

Potravní částice do velikosti 4 mm rak pruhovaný pohlcuje vcelku či jen nepatrně zpracované ústním aparátem. Některá téměř nepoškozená měkká těla živočichů, bylo možné z obsahu žaludků blíže determinovat.

Poděkování

Poděkování patří všem, kteří provedli či pomáhali s odlovu raků pruhovaných a tímto zajistili materiál ke studiu. Práce byla řešena v rámci následujících projektů: specifického výzkumu Ostravské univerzity SGS 05/PřF/2012, GAČR GP505/12/0545, „Institut environmentálních technologií“, reg. č. CZ.1.05/2.1.00/03.0100.

Literatura

- [1.] SOUTY-GROSSET C., HOLDICH D. M., et al. *Atlas of Crayfish in Europe*. Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 2006. 187 s. ISBN 978-2856535790.
- [2.] ĎURIŠ Z., DROZD P., HORKÁ I., KOZÁK P., POLICAR T. *Biometry and demography of the invasive crayfish *Orconectes limosus* in the Czech Republic*. Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture, 2006, č. 380–381, s. 1215–1228.
- [3.] NYSTRÖM P. Ecology. In: Holdich D. M. (ed.). *Biology of Freshwater Crayfish*. Blackwell Science, London, 2002. s. 192–224. ISBN 0-63-205431-X.
- [4.] GODDARD J. S. Food and feeding. In: Holdich D. M., Lowery R. S. (eds.). *Freshwater Crayfish, Biology, Management and Exploitation*. Croom Helm London, 1988. s. 145–166. ISBN 0-7099-3792-X.
- [5.] CHYBOWSKI L. *Morphometrics, fecundity, density and feeding intensity of spiny-cheek crayfish, *Orconectes limosus* (Raf.) in natural conditions*. Archives of Polish Fisheries, 2007, 15: 175–241.
- [6.] CHIESA S., SCALICI M., GIBERTINI G. *Occurrence of allochthonous freshwater crayfishes in Latium (central Italy)*. Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture, 2006, č. 380–381, s. 833–902.
- [7.] ALCORLO P., GEIGER W., OTERO M. *Feeding preferences and food selection of the red swamp crayfish, *Procambarus clarkii*, in habitats differing in food item diversity*. Crustaceana, 2004, č. 77, s. 435–453.
- [8.] WHITLEDGE G. W., RABENI Ch. F. *Diel and seasonal variation in the food habits of crayfishes in a Missouri Ozark stream*. Freshwater Crayfish, 1996, č. 11, s. 159–169
- [9.] CORREIA A. M. *Food choice by the introduced crayfish *Procambarus clarkii**. Annales Zoologici Fennici, 2003, č. 40, s. 517–528.
- [10.] TAYLOR Ch. A., SOUCEK D. J. *Re-examining the importance of fish in the diets of stream-dwelling crayfishes: implications for food web analyses and conservation*. American Midland Naturalist, 2010, č. 163, s. 280–293.

Abstract

Diet composition of the invasive spiny-cheek crayfish *Orconectes limosus* was studied on total of 380 specimens collected in 2003–4 and 2008 in Czech localities, predominantly from the Elbe River basin. Results from stomach contents show, that *Orconectes limosus* feeds on nutriments of plant and animal origins and on detritus. The most frequent in the analysed stomachs was food of plant origin (79.7 %). Diet of animal origin, which was found in 69.7 % of analysed stomachs, include body fragments of Cladocera, Ostracoda, Acarina, Ephemeroptera and Coleoptera. The most frequent item of animal origin were Chironomidae (22.8 %). Further empty shells of mollusc, especially *Dreissena polymorpha* and *Galba* sp. were found. Quantitatively, the main food component of *O. limosus* was detritus, the plant component was second. *O. limosus* may swallow food particles of a size up to 4 mm as whole, bodies of small animals may sometimes be found undamaged in stomachs.