

Variabilita složení potravy vydry říční (*Lutra lutra*) na rybnících Českomoravské vrchoviny

Variability in the diet of the Eurasian Otter (*Lutra lutra*) at fishponds in Českomoravská vrchovina (Bohemian-Moravian Highlands, Czech Republic)

Lukáš POLEDNÍK, Kateřina POLEDNÍKOVÁ, Andreas KRANZ & Aleš TOMAN

Institute of Wildlife Biology and Game Management, University of Natural Resources and Applied Life Sciences, Gregor-Mendel-Str. 33, 1180 Vienna, Austria
ALKA Wildlife, o.p.s., Lidčovice 62, 380 01 Dačice, Česká republika; polednici@centrum.cz

došlo 3. 9. 2007

Abstract. Diet of the Eurasian otter was studied using the analysis of 2701 spraints collected along banks of 40 ponds in Českomoravská vrchovina (Bohemian-Moravian Highlands) in 2003–2004. Fish dominated the diet (80%, expressed as the relative number of individuals), with 19 different species identified. The proportion of fish in the diet varied significantly at different ponds, ranging from 25% to 100%. Amphibians (frogs, toads and occasionally newts) made up the second most important prey group with 13%. Crayfish were only locally important, reaching 4% of prey consumed. Other prey groups such as insects, birds, mammals and reptiles occurred rather sporadically. The common carp was the most important fish species in the diet (24%), reflecting the fact that the ponds are primarily used for its production. However, its proportion in the diet at ponds with stocked carp varied significantly from 2% to 91% of prey consumed. Other fish species regularly found in the diet were perch (11%) and tench (9%). Roach, sunbleak, morroco, gudgeon, stone loach and grass carp were locally important. Other fish species were taken rather occasionally. The diet varied among ponds concerning both the number of fish species consumed and their proportion in the diet. Commercial fish species made up 35% in the warm period and 42% in the cold period. When the diet composition was expressed in biomass values, the proportion of carp, and consequently of commercial fish showed considerable differences compared to their relative abundance in the diet: 69% vs. 24% in the case of carp, and 70% vs. 35% in commercial fish, respectively. Proportion of commercial fish may be reduced significantly when alternative prey (non-commercial fish species, frogs, crayfish) is available.

ÚVOD

Areál vydry říční (*Lutra lutra* L.), která je podle vyhlášky č. 395/1992 silně ohrožený druh, se v posledních letech v České republice rozšiřuje a v současnosti se vyskytuje na 78 % území (KUČEROVÁ et al. 2001, POLEDNÍK et al. 2007). Spolu s rozšiřováním areálu výskytu dochází také k nárůstu početnosti tohoto druhu a poslední odhad velikosti populace se pohybuje okolo 2000 dospělých jedinců (POLEDNÍK 2005). Centrum české populace se nachází v rybníkářských oblastech jižních Čech. Potrava a úkryty jsou zde hojné a populační hustota vyder vysoká (ŠIMEK 1997, KRANZ & TOMAN 2000, POLEDNÍK et al. 2004a).

Vzhledem k tomu, že vydra je rybožravý predátor, dochází s jejím návratem ke střetu zájmů ochrany přírody s ekonomickými zájmy rybářů (KRANZ et al. 1998, KRANZ 2000, MYŠIAK et

al. 2004, POLEDNÍK et al. 2005, KŁOSKOWSKI 2005a). V posledním desetiletí byla publikována řada studií zaměřených na složení potravy vyder v rybníčních oblastech, a to jak v ČR (např. KNOLLSEISEN 1995, JURAIDA et al. 1996, ROCHE 2001, KORTAN 2006), tak i v okolních státech (např. KEMENES & NECHAY 1990, GEIDEZIS 1996, 2002, LANSZKI & KÖRMENDI 1996, KŁOSKOWSKI 1999, 2000, 2005b). Potravní studie ukazují, že hlavní složkou potravy vyder jsou ryby, které tvoří většinou okolo 80–90 % potravy. Vydra je považována za oportunistického predátora, složení kořisti závisí na potravní nabídce. Některé studie se zabývají kolísáním složení potravy v průběhu roku (KŁOSKOWSKI 1999, KŁOSKOWSKI 2000, LANSZKI & KÖRMENDI 1996, KŁOSKOWSKI 2005b), ale již málo pozornosti bylo věnováno variabilitě prostorové. JURAIDA et al. (1996) srovnali potravu na čtyřech tocích. LANSZKI et al. (2001) a ROCHE (2001) srovnali potravu z různých prostředí v rybníkářských oblastech (rybník/tok). Zhodnocení variability potravy vyder na různých rybnících v rámci jedné lokality však chybí.

Cílem této studie byl rozbor potravy vydry říční na rybnících Českomoravské vrchoviny a dále zhodnocení variability ve složení potravy vyder na jednotlivých rybnících.

STUDOVANÁ OBLAST, METODIKA

Studovaná oblast se nachází v jižní části Českomoravské vrchoviny, v širším okolí města Dačice v okrese Jindřichův Hradec. Území se nachází v povodí Moravské Dyje a zasahuje svojí jihozápadní částí do povodí řeky Lužnice. V oblasti připadá na 100 km² plochy přibližně 100 rybníků o průměrné rozloze 1,3 ha, ty největší mají až 20 ha a nejmenší jen 0,01 ha. Jejich hloubka většinou nepřesahuje dva metry. Rybníky jsou v převážné většině chovné (98 %; zbytek slouží pro sportovní rybolov), polointenzivně využívané s jednoletým nebo dvouletým cyklem. Hlavní produkční rybou je kapr obecný (*Cyprinus carpio* L.), mezi další hospodářsky významné druhy patří lín obecný (*Tinca tinca* L.), amur bílý (*Ctenopharyngodon idellus* Steindachner), candát obecný (*Sander lucioperca* L.) a štika obecná (*Esox lucius* L.). Průměrná rybí obsádka kolísá od 40 do 1100 kg/ha (KRECHLER, osobní sdělení). Vedle těchto ryb se na většině rybníků vyskytují plotice obecná (*Rutilus rutilus* L.), perlmín ostrobříchý (*Scardinius erythrophthalmus* L.), okoun říční (*Perca fluviatilis* L.), hrouzek obecný (*Gobio gobio* L.), mřenka mramorovaná (*Barbatula barbatula* L.), slunka obecná (*Leucaspis delineatus* Heckel) a stěvlíčka východní (*Pseudorasbora parva* Schlegel). Mimo těchto pravidelně se vyskytujících druhů lze v oblasti nalézt další druhy, jejichž výskyt je spíše lokální a omezený na jeden nebo několik rybníků. Jsou to například tolstolobik bílý (*Hypophthalmichthys molitrix* Valenciennes), mník jednovousý (*Lota lota* L.), pstruh duhový (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum), hořavka duhová (*Rhodeus sericeus* Pallas), ježdík obecný (*Gymnocephalus cernuus* L.), karas obecný (*Carassius carassius* L.), karas stříbřitý (*Carassius auratus* L.) a slunečnice pestrá (*Lepomis gibbosus* L.).

Potoky v oblasti jsou místy upravené (narovnané se zpevněným dnem a břehy), ale nechýbí také přirozené úseky s tůňemi a peřejemi. Šířka kolísá mezi třemi až deseti metry (Bolíkovský, Volřífovský a Hamerský potok) a půl až třemi metry (jejich přítoky a menší přítoky Dyje). Charakterem patří mezi potoky pstruhového pásma, nicméně druhové složení rybí obsádky je silně ovlivňováno přítomností velkého množství rybníků v oblasti, zvyšující jejich druhovou rozmanitost. Běžně jsou v potocích přítomny následující druhy: pstruh obecný forma potoční (*Salmo trutta* m. *fario* L.) a pstruh duhový, jejichž stavy jsou doplňovány pro účely sportovního rybaření, dále hrouzek obecný, jelec tloušť (*Leuciscus cephalus* L.), ouklej obecná (*Alburnus alburnus* L.), ouklejka pruhovaná (*Alburnoides bipunctatus* Bloch), ježdík obecný a druhy uniklé z rybníků jako plotice obecná a okoun říční. Biomasa rybí obsádky dosahuje u větších potoků hodnot až 324 kg/ha (Bolíkovský potok), u menších je výrazně nižší a kolísá v rámci jednotlivých úseků mezi 0–50 kg/ha (POLEDNÍK 2005).

Vydry v této oblasti jsou součástí bavorsko-česko-rakouské populace. Hustota místní populace vyder se pohybuje okolo 13 dospělých jedinců na 100 km² (POLEDNÍK et al. 2004a). Potrava vyder říčních byla sledována na 40 vybraných rybnících (tab. 1) rozmístěných v oblasti o přibližné rozloze 254 km². Ze všech rybníků nacházejících se v oblasti byly nejprve vybrány rybníky, u kterých byla známa obsádka, a u kterých

bylo plánováno krátkodobé nasazení ryb (jednoletý cyklus bez nebo s přezimováním ryb). Poté byl z těchto rybníků náhodně vybrán vzorek 40 rybníků, představující 14 % všech rybníků ve studijní oblasti. Potrava byla zjišťována metodou analýzy trusu, který byl sbírán v pravidelných týdenních intervalech na březích všech vybraných rybníků. Trus byl na jednotlivých rybnících sbírán a poté jako celek analyzován vždy pro celé růstové či klidové období (jedno až tři období, viz tab. 1). Označený trus byl zamrazen a uchovávan zmrazený až do doby analýzy. Po samovolném rozmrazení byl trus namočen na 24 hodin při pokojové teplotě a následně proprán na sítku (velikost ok 0,5 mm) pod tekoucí vodou. Poté byly určeny jednotlivé komponenty trusu. Ryby byly určovány do druhu podle kostí z hlavové oblasti (zejména čelistní kosti, požerákové zuby apod.). K určení kostí byla použita referenční sbírka kostí a dostupné klíče (LIBOIS et al. 1987, LIBOIS & HALLET-LIBOIS 1988, CONROY et al. 1993, KNOLLSEISEN 1996). Jedince pstruha obecného a pstruha duhového nebylo možné od sebe rozeznat, a tak jsou tyto dva druhy sloučeny do jedné kategorie "pstruzi". Ostatní skupiny kořisti byly determinovány podle charakteristických zbytků kostí, chlupů, peří nebo zbytků krunýře, krovek apod. Minimální počet jedinců určité kategorie v jednom trusu byl určen na základě nepárových hlavových kostí (nebo jejich zbytků) a levo- či pravostranných párových kostí (zbytků) stejné velikosti. Velikost identifikovaných jedinců bylo zjišťována srovnáním s referenční sbírkou jedinců o známé velikosti. Jedinci byli poté zařazováni do velikostních kategorií po pěti centimetrech (0–5 cm, 6–10 cm atd.), přičemž jako konečná velikost pak byla považována průměrná velikost dané kategorie. Biomasa ryb byla přepočtena na základě regresních rovnic mezi velikostí a hmotností (ROCHE 2001, BRITTON & SHEPHERD 2005, vlastní data). U ostatních složek kořisti byla biomasa pouze odhadnuta (rak říční 10 g, žáby 15 g, ptáci 300 g, savci 75 g, plazi 100 g, hmyz 1 g). Odhad hmotnosti těchto jedinců byl vytvořen podle ROCHE (2001). Z další analýzy byly vyloučeny vzorky trusu, které jasně obsahovaly druhy či velikostní kategorie ryb na daném rybníce se nevyskytující. Podíl jednotlivých složek kořisti je vyjádřen jako (a) relativní četnost (RA, relative abundance): počet identifikovaných jedinců dané kategorie děleno počtem identifikovaných jedinců všech kategorií násobeno stem; (b) relativní biomasa (RB, relative biomass): množství biomasy dané kategorie děleno celkovým množstvím biomasy násobeno stem.

Roční období bylo rozděleno podle nasazení a výlovu rybníků, vzhledem k tomu, že tato činnost výrazně ovlivňuje potravní nabídku sledovaných rybníků. Růstové období je definováno jako období od jarního nasazení rybníka (nejčastěji duben, květen) do podzimního výlovu (v průběhu října). Klidové období je definováno jako období mezi podzimním nasazením a jarním výlovem rybníka.

Pro individuální posouzení rybníků byly zahrnuty jen ty případy, kdy bylo na daném rybníce za sledované období analýzou trusu zjištěno 30 a více jedinců kořisti.

Komerčními druhy ryb jsou myšleny ty druhy ryb, které jsou hospodáři rybníků nasazeny do rybníků s úmyslem finančního zisku. Do této kategorie nejsou tedy zahrnuty druhy ryb jako např. okoun, kterého hospodáři do rybníka nevyasadí, ale přesto mohou případné okouny získané při výlovu finančně zhodnotit.

VÝSLEDKY

V období od června 2003 do října 2004 bylo na 40 rybnících sesbíráno 2701 vzorků trusu, ve kterých bylo identifikováno 6064 kusů kořisti; 4 % vzorků obsahovala pouze neidentifikovatelné kousky kořisti.

Z celkového množství bylo 2440 vzorků trusu (90 %) sesbíráno v růstovém období a pouze 261 vzorků v období klidovém. Celkem bylo rozlišeno 30 kategorií kořisti. Ve vegetačním období bylo zaznamenáno 29 kategorií, v zimním pouze 21.

Podíl hlavních skupin (vyjádřený v podílu jedinců, RA)

Hlavní složku potravy tvořily ryby (80 %), celkem bylo zaznamenáno 19 druhů ryb (tab. 2). Další významnější složkou byli obojživelníci (13 %), ve většině případů žáby (rodů *Rana* i *Bufo*), jen několikrát byli zaznamenáni také čolci (*Triturus* sp.) (5 ks, <1 %). Raci zastoupeni

Tab. 1. Seznam rybníků s násadou, kde byl jednou týdně sbírán trus vyder v letech 2003 a 2004. Násada je uvedena pro období, kdy byl trus na rybníku sbírán

Table 1. The list of ponds with the stock of fish, where spraints were weekly collected in years 2003 and 2004. Stock of fish is written in the table, when the spraints were collected at particular pond and particular period

Vysvětlivky / legend: S – násada / stocking [kg/ha], F – nasazená ryba / stocked fish; K – kapr obecný / carp, L – lín obecný / tench, P – pstruh duhový / trout, Ab – amur bílý / grass carp, Sp – slunečnice pestrá / pumpkinseed (*Lepomis gibbosus* L.), 0, 1, 2, 3 – věkové kategorie / age classes, N – neznámo / unknown

rybník fishpond	velikost size [ha]	růstové obd. 2003 warm period 2003		růstové obd. 2004 warm period 2004		klidové obd. 2003/2004 cold period 2003/2004	
		S	F	S	F	S	F
Panský	5.16	107	K0	175	K1	N	K1
Horní Hamr	3.06	23	P1				
Chvístačka	0.25	30	P0				
Neradov	0.21	36	P0				
Vondra	0.88	21	P0				
Pstruží horní	0.23	33	P0				
Pstruží dolní	0.17	44	P0				
Michálek	0.15	N	Sp	N	Sp		
Mlýnský	1.35	2360	P1+K1	44	P2		
Polní Lipnice	0.91	327	K0+L1	555	K1+L2	1374	K1+L2
Horní Křížů	0.75	233	Ab0	453	Ab1+K1		
Dolní Křížů	1.24	387	K1	677	K2+L2		
Zámecký	4.04	226	K1	364	K2	658	K2
Ledový	1.55	260	K1+L1			1006	K3
Polní Maříž	1.58	395	K1+L1			360	K1
Janů	2.02	87	K1	139	K2	285	K1
Slavonický	1.41	N	K1+L1			262	K1
Vlastkovec	7.12	710	K3+L2			1068	K3+L2
Mechový	2.04	617	L1	1059	L2	2294	L2
Strachov	5.06	279	K1	510	K2		
Nový Lipolec	0.77	256	L1				
Mutišov horní	0.30	315	K1				
Mutišov dolní	0.30	323	K1				
Sasiňák	1.89	742	K2+L2				
Kančiny horní	1.00	70	K1				
Kančiny dolní	0.70	86	K1				
Strážný	2.14	220	K1	378	K2		
Podstrážný	0.42	179	K1				
Urbaneč	0.56	N	K1				
Tučků	0.57	157	Ab0+K0	196	K1+Ab1	675	K0+Ab0
Šibeniční	0.65	635	Ab0+K0	1154	K1+Ab1	1154	K1+Ab1
Pivovarský	0.90	78	K0	80	K1+Ab1	637	K2
Horní Koples	1.93	212	K0	373	K1	285	K0
Obecní Maršov	2.95					788	K2
Společný Maršov	1.95					290	K1
Potěšitel	1.04					748	K2
H. Meziříčko	1.97					508	K1
Stržený	0.44					188	L0
Vobrov	2.88					281	K1
Myšov	1.12					558	K1

druhem *Astacus astacus* tvořili 4 %. Z hmyzu (2 %) se v potravě vyder vyskytovali brouci (zejména *Dytiscus* sp.) a larvy vážek (Odonata). Ostatní skupiny obratlovců tvořily v potravě zanedbatelný podíl: plazi <1 %, ptáci <1 % a savci <1 %.

Ve dvou po sobě jdoucích růstových obdobích bylo sesbíráno celkem 2440 vzorků, ve kterých bylo identifikováno 5556 kusů kořisti. Hlavní složku potravy tvořily ryby (80 %), následovali obojživelníci (13 %), raci (4,0 %), hmyz (2 %), plazi <1 %, ptáci <1 % a savci <1 %.

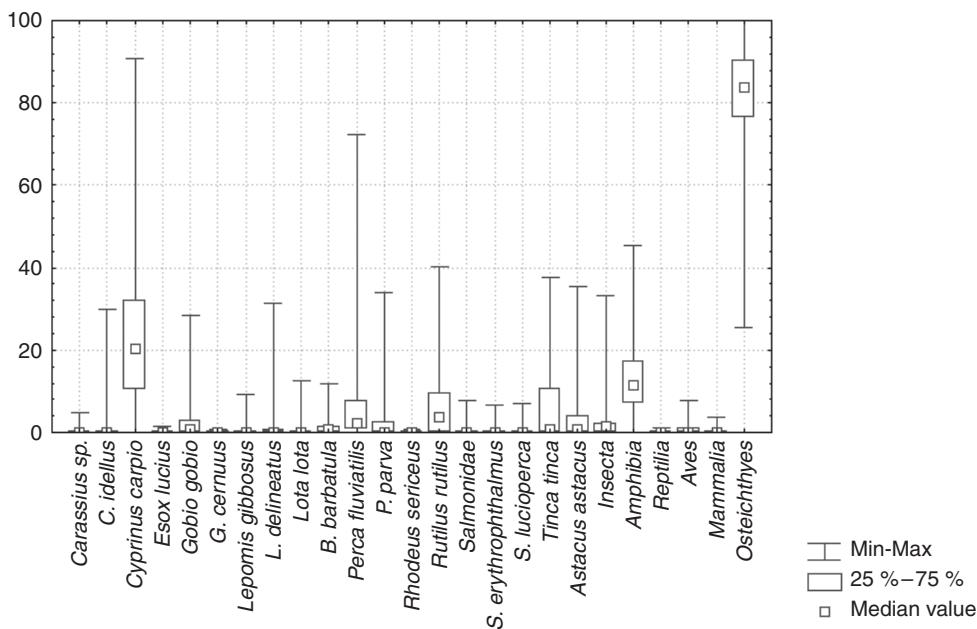
Z celkového počtu 40 sledovaných rybníků bylo během růstových období ve 33 případech sesbíráno a následně zanalyzováno dostatečné množství vzorků trusu pro individuální posouzení těchto rybníků a také pro srovnání variability mezi rybníky. Potrava se na jednotlivých rybnících lišila poměrným zastoupením jednotlivých skupin. Ryby byly zastoupeny na všech rybnících, nicméně jejich podíl kolísal od 25 % do 100 % ($80,8 \pm 16,4$), ve většině případů však podíl ryb značně přesahoval 50 % (obr. 1). Pouze v jednom případě (rybník Janů) ryby nebyly nejdůležitější složkou potravy (pouze 25 %), nahradili je obojživelníci (46 %). Obojživelníci chyběli v potravě pouze u jednoho rybníku, jinak tvořili pravidelnou složku potravy vyder ($12,2 \pm 8,5$; rozsah 4–46 %). Ve většině případů byli obojživelníci druhou nejdůležitější potravní složkou ($27 \times$), v několika dalších případech pak byli důležitější složkou raci. Raci se skoro v polovině případů (16) nevyskytovali v potravě vůbec, na druhou stranu jejich maximální zaznamenaný podíl v potravě byl až 35 % (průměr $3,1 \pm 6,4$). Hmyz se na potravě vyder významně podílel pouze ve dvou případech. V jednom případě (rybník Janů,) tvořily významný podíl larvy vážek – 18 %. Ve druhém případě (horní Luční rybník,) to byl různorodý drobný hmyz – až 33 %, který však blíže nebyl určován. Ostatní skupiny (plazi, ptáci, savci) se v potravě vyder na jednotlivých rybnících nijak významně nevyskytovali (plazi: $0,03 \pm 0,2$; ptáci: $0,7 \pm 1,4$; savci: $0,6 \pm 1,4$).

V klidovém období bylo sesbíráno na 14 rybnících 261 vzorků, ve kterých bylo určeno 508 kusů kořisti. Bylo zaznamenáno pouze 21 kategorií kořisti. Hlavní složku opět tvořily ryby (81 %). Obojživelníci, v tomto období pouze žáby, tvořili 17 % potravy. Raci (<1 %), hmyz

Tab. 2. Přehled všech zjištěných druhů kořisti vydry říční na rybnících Českomoravské vrchoviny v letech 2003 a 2004

Table 2. List of identified prey species in the diet of otters collected along ponds of the Bohemian-Moravian Highlands during 2003 and 2004

hlavní skupiny kořisti main prey categories	zaznamenané druhy detected species
Decapoda	<i>Astacus astacus</i>
Insecta	<i>Dytiscus</i> sp., <i>Odonata</i> larvae
Osteichthyes	<i>Barbatula barbatula</i> , <i>Carassius</i> sp., <i>Ctenopharyngodon idellus</i> , <i>Cyprinus carpio</i> , <i>Esox lucius</i> , <i>Gobio gobio</i> , <i>Gymnocephalus cernuus</i> , <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> , <i>Lepomis gibbosus</i> , <i>Leucaspius delineatus</i> , <i>Lota lota</i> , <i>Perca fluviatilis</i> , <i>Pseudorasbora parva</i> , <i>Rhodeus sericeus</i> , <i>Rutilus rutilus</i> , <i>Salmonidae</i> , <i>Sander lucioperca</i> , <i>Scardinius erythrophthalmus</i> , <i>Tinca tinca</i>
Amphibia	<i>Bufo</i> sp., <i>Rana</i> sp., <i>Triturus</i> sp.
Reptilia	<i>Natrix</i> sp.
Aves	blíže neurčováno / not more specified
Mammalia	Rodentia, Insectivora



Obr. 1. Zastoupení jednotlivých druhů ryb a hlavních kategorií kořisti v potravě vyder na rybnících Českomoravské vrchoviny v růstovém období let 2003 a 2004 vyjádřeno v relativním počtu jedinců RA (n=33 rybníků, 5454 jedinců kořisti).

Fig. 1. Proportion of individual fish species and main prey categories in the diet of otters collected along ponds of the Bohemian-Moravian Highlands during warm periods in 2003 and 2004 expressed as relative abundance RA (n=33 ponds, 5454 prey individuals).

(1 %) a ptáci (<1 %) se nacházeli v potravě vyder spíše náhodně, savci a plazi vůbec. Pouze na čtyřech rybnících bylo sesbíráno dostatečné množství trusu na individuální posouzení. Vzhledem k tomu, že čtyři rybníky není dostatečné množství na posouzení možné variability potravy vyder, nebylo toto srovnání provedeno.

Potrava vyder (podíl hlavních složek) v růstovém a klidovém období se signifikantně lišila ($\chi^2=32,08$, $n=6313$, $df=6$, $p<0.001$). Rozdíl mezi sezónami byl zejména v nižším zastoupení raků a trochu vyšším zastoupení žab v klidovém období.

Ryby (vyjádřeno v podílu jedinců, RA)

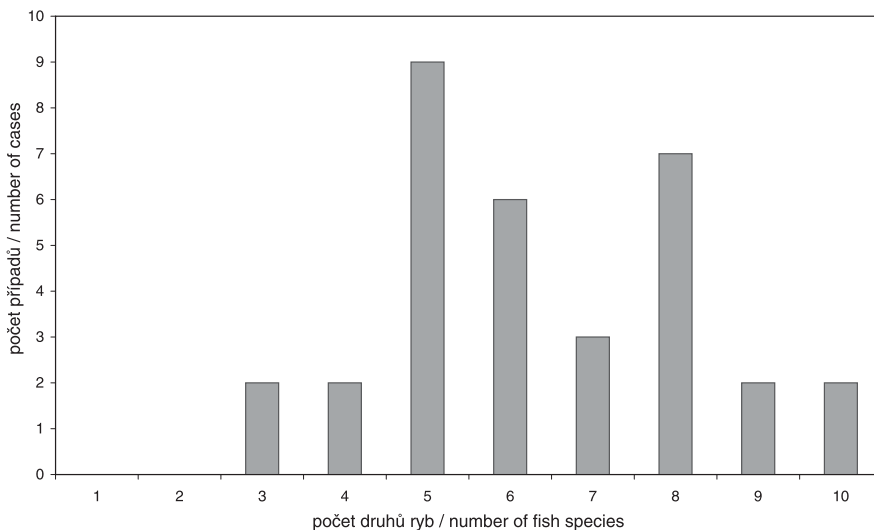
Z ryb se v potravě nejčastěji vyskytovaly kaprovité druhy. Ve vegetačním období tvořil kapr obecný 24 %, následoval lín obecný 9 %, plotice obecná 5 %, střevlička východní 5 %, slunka obecná 3 %, hrouzek obecný 3 %, mřenka mramorovaná 2 %, amur bílý 2 %, perlín ostrobřichý <1 %, karas <1 % (*Carassius sp.*), hořavka duhová <1 %. Tolstolobik nebyl v tomto období zaznamenán, protože nebyl na žádném sledovaném rybníku nasazen. Část kaprovitých ryb (jednalo se pravděpodobně o jedince těchto druhů: perlína ostrobřichého, slunkou obecnou a hořavku duhovou) nebylo možné určit do druhu (12 %). Z okounovitých byl zastoupen okoun říční 11 %, z

candát obecný <1 % a ježdík obecný <1 %. Pstruhovité ryby, zastoupeny pstruhem obecným a pstruhem duhovým, byly zastoupeny minimálně (<1 %). Jen ojediněle byly zaznamenány ještě tyto druhy: štika obecná <1 %, slunečnice pestrá <1 %, mník jednovousý <1 %.

Na jednotlivých rybnících (33 rybníků s dostatečným množstvím nalezeného trusu) se zastoupení ryb v potravě lišilo jak samotným výskytem, tak i poměrným zastoupením jednotlivých druhů. Na dvou rybnících (Tučků a Šibeniční) byly zaznamenány pouze tři druhy ryb, přičemž skoro všichni identifikovaní jedinci byli nasazení kapři. Maximálně bylo na jednom rybníce zaznamenáno deset druhů ryb (Mechovův a Strážný rybník). Nejčastěji bylo zaznamenáno pět druhů ryb na rybník (obr. 2).

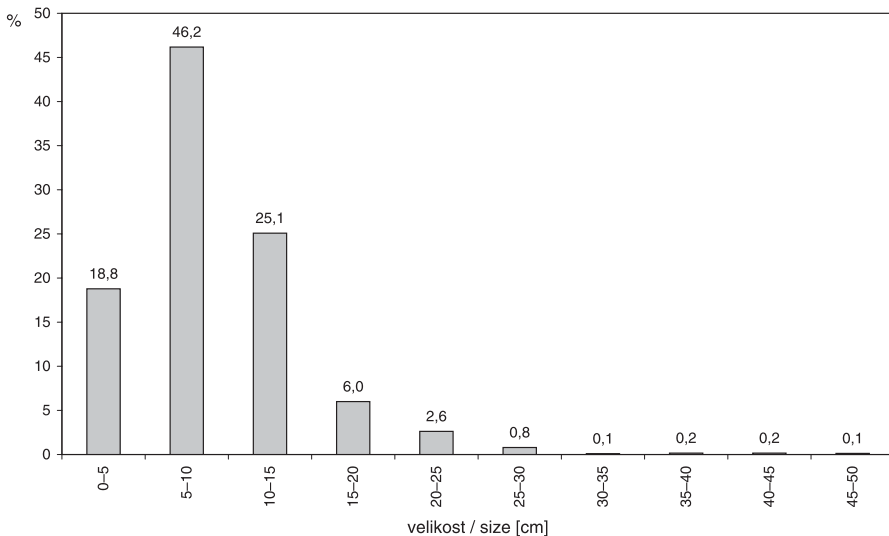
Kapr obecný byl nasazen ve vegetačním období na 31 rybnících. Na těchto rybnících bylo průměrné zastoupení kapra v potravě vyder $28 \pm 24,4$ % (od 2 % do 91 %) (obr. 1). Přestože je kapr celkově nejčastější rybou v potravě vyder v této studii, pouze v 16 případech byl nejčastější rybí kořistí na určitém rybníce.

Zastoupení lína obecného se pohybovalo od 0 % do 37 % ($7,9 \pm 12,2$) a lín byl zaznamenán na 19 rybnících (obr. 1). Další významnou rybou, která byla zaznamenána v potravě vyder na většině rybníků (27), byl okoun říční ($9,5 \pm 17,2$). Místy tvořil dokonce dominantní složku potravy, až 72 % (obr. 1). Pravidelně se v potravě vyskytující rybou byla také plotice obecná (zaznamenána na 22 rybnících) s maximálním podílem v potravě 40 % ($6,4 \pm 8,8$). Slunka obecná a střevlička východní, tvořily významný podíl v potravě vyder jen lokálně (slunka: 1 případ, střevlička: 3 rybníky) a to 31 %, resp. až 34 % ($1,4 \pm 5,5$, resp. $3,6 \pm 7,6$). Mřenka mramorovaná se vyskytovala v potravě vyder na 19 rybnících, podíl v potravě se však pohyboval okolo 3 %,



Obr. 2. Počet nalezených druhů ryb v potravě vyder na jednotlivých rybnících (33 případů, Českomoravská vrchovina, 5121 identifikovaných ryb) v růstovém období let 2003 a 2004.

Fig. 2. Number of fish species identified in the diet of otters at particular ponds during warm period in 2003 and 2004 (n=33, Bohemian-Moravian Highlands, 5121 fish individuals).



Obr. 3. Zastoupení jednotlivých velikostních kategorií ryb (n=3422) v potravě vyder na vybraných rybnících Českomoravské vrchoviny v letech 2003 a 2004.

Fig. 3. Size categories of fish (n=3422) in the diet of otter at ponds in the Bohemian-Moravian Highlands in years 2003 and 2004.

max. 12 % (2,1±3,4). Hrouzek obecný se na většině rybníků vyskytoval minimálně (2,4±5,3), jen na dvou rybnících ze stejné lokality překročil 10 % hranici (12 a 28 %). Amur bílý byl nasazen jen na několika málo rybnících (šest rybníků, 2,0±6,1) jeho maximální podíl v potravě na jednom rybníce však dosahoval až 30 %. Další ryby nepřekročily ani lokálně podíl 10 % v potravě vyder a to ani pstruži, kteří byli ve velkém množství vysazeni na dvou rybnících.

V klidovém období byl opět nejčastější rybou kapr obecný (24 %), následoval však amur bílý (10 %). Další kaprovité ryby v potravě vyder v tomto období byly lín obecný (6 %), slunka obecná (5 %), plotice obecná (3 %), tolstolobik bílý (2 %), hrouzek obecný (2 %), perlín ostrobřichý (1 %), střevlička východní (1 %), karas (1 %). Hořavka duhová nebyla v tomto období zaznamenána. Okounovité ryby se v potravě vyder v tomto období vyskytovaly méně: okoun říční pouze 6 %; candát obecný a ježdík obecný nebyli zaznamenáni. Pstruhovité ryby byly také zastoupeny minimálně (1 %). Kromě těchto druhů se v potravě vyder v klidovém období vyskytovala ještě mřenka mramorovaná (2 %) a štika obecná (<1 %). Slunečnice pestrá a mník jednovousý nebyli zaznamenáni. Podíl jednotlivých druhů ryb v potravě vyder se mezi vegetačním a klidovým obdobím signifikantně lišil ($\chi^2=304$, n=4080, df=18, p<0.001). Protože velký vliv na složení potravy vyder může mít změněná potravní nabídka vlivem jiného složení nasazených ryb, byly komerční druhy z analýzy vynechány: v tomto případě se potrava mezi vegetačním a klidovým obdobím také lišila, ale méně ($\chi^2=44$, n=1823, df=11, p<0.001). Rozdíl tvořily zejména podíly slunky obecné a střevličky východní. Také v podílu komerčních a nekomerčních ryb byl mezi oběma sezónami rozdíl ($\chi^2=16,01$, n=4080, df=1, p<0.001). Zatímco ve vegetačním období komerční druhy ryb tvořily 54 % z ryb (35 % ze všech kořistí), v klidovém období to bylo 66 % (42 % ze všech kořistí).

Velikost ryb

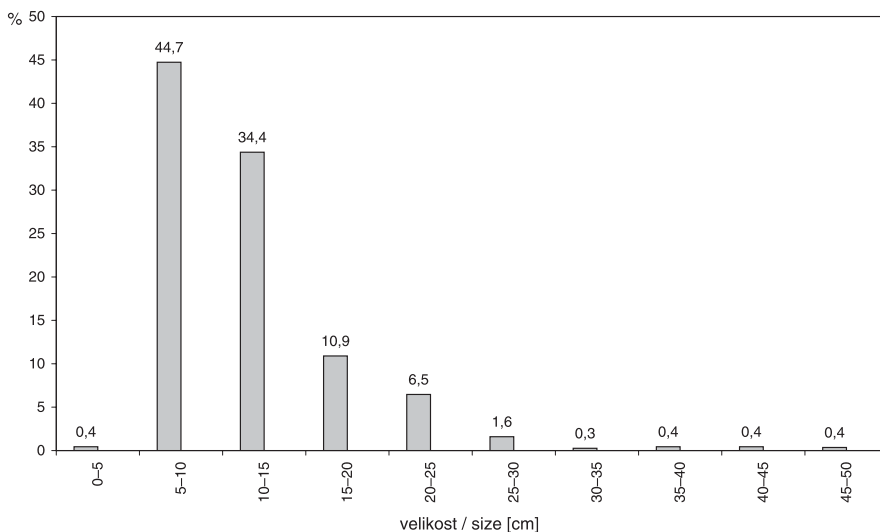
Velikost ryb se pohybovala od kategorie 0–5 cm až do kategorie 45–50 cm. Nejčastější kategorií v potravě vyder byla kategorie 5–10 cm, která tvořila skoro polovinu všech změřených ryb (obr. 3). Kategorie 5–10 cm byla nejčastější konzumovanou velikostí skoro u všech druhů ryb. Pouze u druhů slunka obecná a střevlička východní byly nejčastěji loveny ryby kategorie 0–5 cm (89 % a 76 %), a u hrouzka obecného spadali nejčastěji lovení jedinci do velikostní kategorie 10–15 cm (62 %). Všechny ryby nad 30 cm byly identifikovány jako kapr obecný. Kapr obecný byl minimálně loven ve velikostní kategorii 0–5 cm, skoro 80 % zkonzumovaných kaprů se pohybovalo mezi 5–15 cm, což odpovídá věkové kategorii K1 (obr. 4).

Biomasa kořisti (RB)

Přepočet jedinců na biomasu na základě změřené velikosti nalezených určovacích kostí v trusu vyder bylo možné provést u 63 % nalezených jedinců. Někteří jedinci ryb byli určeni na základě pouhých úlomků kostí, a tak nebylo možné určit velikost, a také u všech ostatních skupin kořisti nebylo provedeno měření a biomasa byla jen odhadnuta. Odhad podílu biomasy jednotlivých kategorií kořisti v potravě vyder ukazuje obr. 5.

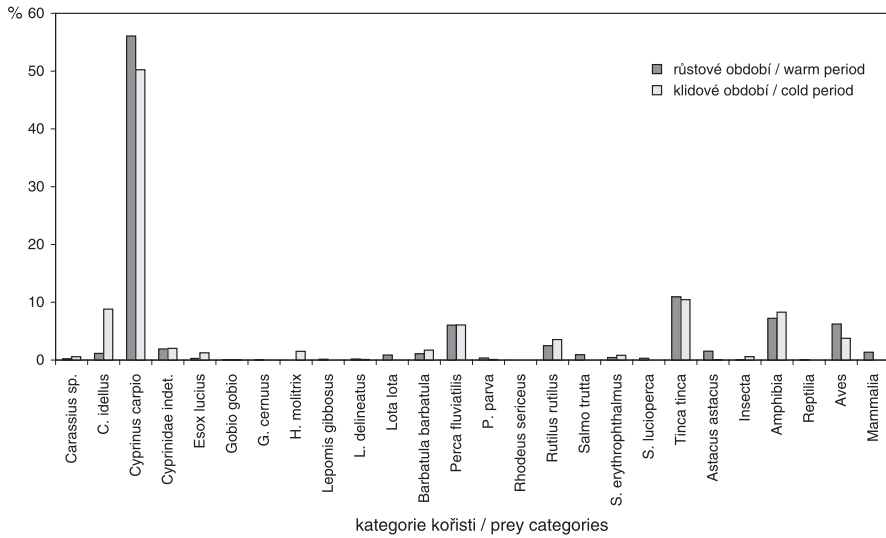
Komerční ryby tvořily 70 % biomasy kořisti vyder, přičemž jejich podíl ve vegetačním a klidovém období se nijak nelišil (70 %, respektive 71 %).

Podíl jednotlivých druhů ryb v potravě vyder na sledovaných rybnících vyjádřený v jedincích (RA) a nebo v biomase (RB) se lišil (obr. 6). Nejvýrazněji je vidět rozdíl u podílů kapra (RA

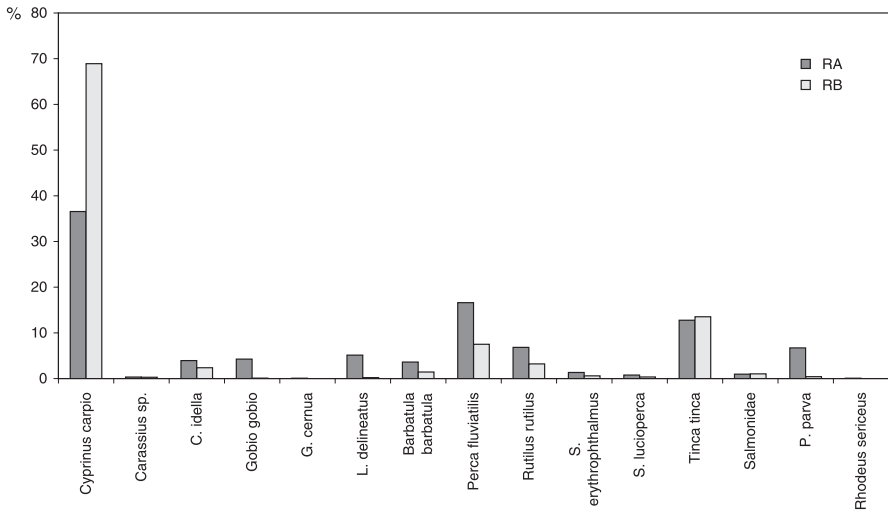


Obr. 4. Zastoupení jednotlivých velikostních kategorií kapra obecného (n=1129) v potravě vyder na vybraných rybnících Českomoravské vrchoviny v letech 2003 až 2004.

Fig. 4. Size categories of carp (n=1129) in the diet of otter at ponds in the Bohemian-Moravian Highlands in the years 2003 and 2004.



Obr. 5. Orientační (viz metodika) podíl jednotlivých složek kořisti v potravě vydry říční na 40 rybnících Českomoravské vrchoviny vyjádřený v biomase (RB) (celé období 2003 a 2004, n=6064 jedinců).
 Fig. 5. Estimated proportion of prey categories in the diet of otter at 40 ponds in the Bohemian-Moravian Highland expressed in biomass (RB) (years 2003 and 2004, n=6064 prey items).



Obr. 6. Srovnání podílu jednotlivých druhů ryb vyjádřených v počtu jedinců (RA) a v biomase (RB) (40 rybníků Českomoravské vrchoviny, celé období 2003 a 2004, n=3422 jedinců).
 Fig. 6. Comparison of proportion of fish species expressed in number of individuals (RA) and biomass (RB) (40 ponds, Bohemian-Moravian Highlands, years 2003 and 2004, n=3422 individuals).

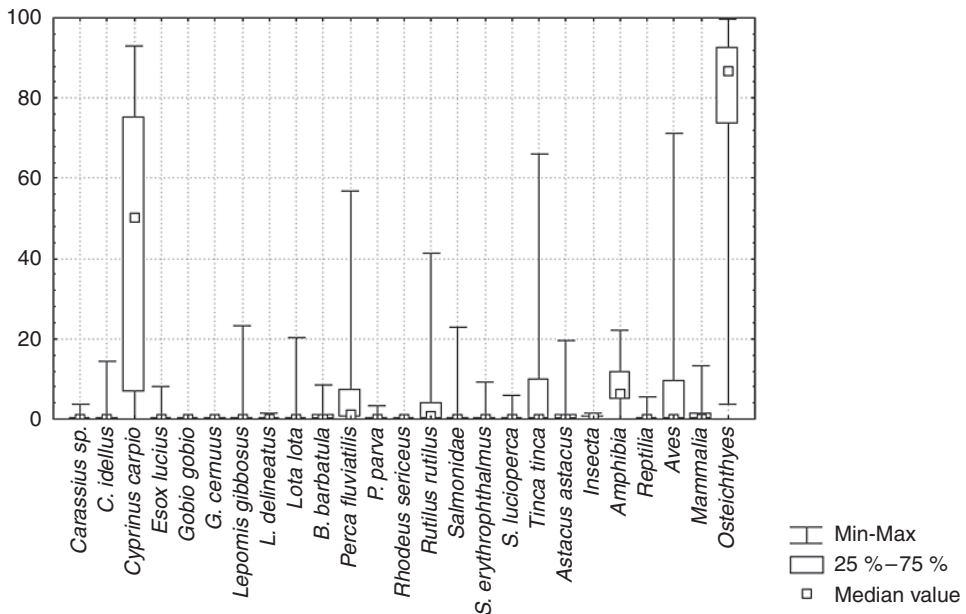
37 % versus RB 69 %). To je dáno především tím, že velikost jedinců kapra (obr. 4) v potravě vyder je větší než velikost jedinců ostatních druhů ryb (obr. 3). Avšak i středně velké druhy ryb, např. plotice obecná, mohou tvořit lokálně významný podíl biomasy v potravě vyder (obr. 7).

Zbytky kořisti

Celkem bylo provedeno 1011 pochůzek (pochůzka je myšlena jako jedna kontrola jednoho rybníku) v růstovém a 165 v klidovém období. Celkem byly nalezeny čtyři zbytky kořisti (zbytkem kořisti nejsou myšleny např. pouhé šupiny, ale část kořisti obsahující maso). Jednou byla nalezena na břehu rybníka křepelka polní (*Coturnix coturnix* L.), jednou amur bílý a dvakrát kapr obecný (všechny případy v klidovém období, dvouleté ryby).

DISKUSE

Kvantitativní srovnání důležitosti jednotlivých složek kořisti pomocí metody analýzy trusu má svá omezení (CARSS & ELSON 1996, CARSS & PARKINSON 1996, JACOBSEN & HANSEN 1996). Hlavním problémem je podhodnocování velkých ryb (které vydra nesežere celé i s kostmi)



Obr. 7. Zastoupení jednotlivých druhů ryb a hlavních kategorií kořisti v potravě vyder na rybnících Českomoravské vrchoviny v růstovém období let 2003 a 2004 vyjádřený v biomase RB (n=33, 5454 kusů kořisti).

Fig. 7. Proportion of individual fish species and main prey categories in the diet of otters at ponds of the Bohemian-Moravian Highlands during the warm periods in 2003 and 2004 expressed as biomass RB (n=33, 5454 prey individuals).

a velmi malých ryb (pod 4 cm, kdy jsou kosti stráveny) (CARSS & ELSON 1996). Nicméně přes své nedostatky je tato metoda doporučována jako vhodná zejména při prezentaci pořadí jednotlivých složek potravy (CARSS & PARKINSON 1996, JACOBSEN & HANSEN 1996). Podhodnocení konzumace velkých ryb jsme se snažili vyhnout tím, že při obcházení rybníků při sběru trusu byly zaznamenávány také zbytky kořisti vytažené na břeh. I přes poměrně intenzivní kontrolu rybníků (celkem 1176 pochůzek) však byly nalezeny pouze čtyři zbytky kořisti, což je vzhledem k počtu jedinců identifikovaných v trusu zanedbatelné množství. Nicméně množství ponechaných zbytků vydrů může být podhodnoceno vlivem sekundární predace těchto zbytků jinými druhy živočichů (CARSS et al. 1990). Podhodnocení konzumace velkých ryb bylo také sníženo jinými určovacími kostmi než použil CARSS & ELSON (1996). Určovacími kostmi v této studii byly hlavové kosti (na rozdíl od obratlů). Ze zasetí je známo, že vydra začíná pojídat svou kořist od hlavy, tudíž prvními zkonsumovanými kostmi jsou právě určovací hlavové kosti. Nalezení kostí kaprů o velikosti až 50 cm v trusu vyder svědčí o tom, že i takto velké jedince je možné touto metodou zaznamenat.

Kromě tohoto problému může výsledky analýzy ovlivnit také fakt, že vydra může trus vyloučit na jiném místě, než na kterém byla kořist obsažená v trusu ulovena. Tato chyba byla minimalizována vyloučením trusů, které obsahovaly druhy či velikostní kategorie na daném rybníce se nevyskytující, z další analýzy. Přesto je pravděpodobné, že výsledky získané pro určitý rybník jsou ovlivněny potravou vyder z okolních rybníků. Ovlivnění potravou z toků bylo minimální, protože většina rybníků se nacházela na velmi malých potociích, ve kterých se nevyskytuje v podstatě žádná ryba (POLEDNÍK 2005).

Negativem prezentované studie je nevyrovnaný podíl vzorku z růstového a klidového období. Je to dáno jednak menším množstvím sledovaných rybníků v klidovém období, ale také menším množstvím nalezeného trusu na sledovaných rybnících v klidovém období. Všechny sledované rybníky byly v klidovém období se silnou vrstvou ledu, která bránila vydrám v přístupu ke kořisti, a tak tyto rybníky byly minimálně navštěvovány. Proto je třeba brát v úvahu, že údaje u souhrnných dat jsou více ovlivněné růstovým obdobím.

Hlavní podíl potravy vyder v prezentované studii tvořily ryby. Druhou důležitou složkou byli obojživelníci a následovali raci a hmyz. Minimálně byli loveni ptáci, savci a plazi. I když srovnání s ostatními studiemi komplikuje použití různých metod vyjadřování podílu jednotlivých složek potravy: četnost výskytu (frequency of occurrence FO, relative frequency of occurrence RFO) používaná např. u KNOLLSEISEN (1995), GEIDEZIS (1996, 2002), nebo relativní početnost a relativní biomasa (relative abundance RA, relative frequency of numbers RFN, relative biomass RB) používaná v této studii a také např. u KŁOSKOWSKI (1999), ROCHE (2001), složení potravy s dominancí rybí složky doplněnou o obojživelníky v podstatě odpovídá i ostatním potravním studiím z rybníkářských oblastí střední Evropy. Zajímavé je zjištění výskytu čolků v potravě, jež nebylo v jiných studiích zaznamenáno.

Rozdíly mezi studiemi jsou patrné mimo jiné v zastoupení ostatních méně důležitých typů potravy. Například raci, poměrně významná složka potravy vyder v této studii, v potravě vyder z jiných oblastí často chybí, což je pravděpodobně dáno absencí raků ve studovaném prostředí (KEMENES & NECHAY 1990, LANSZKI & KÖRMENDI 1996, ROCHE 2001). Podíl raků v potravě vyder v této studii je také značně variabilní mezi jednotlivými rybníky. Tuto variabilitu v potravě je možné vysvětlit variabilitou v nabídce. Populace raků v dané oblasti jsou místně velmi silné, a naopak na řadě toků či rybníků se nenachází vůbec (vlastní pozorování).

Je známo, že vydry aktivně loví větší druhy hmyzu, např. dospělé jedince a larvy rodu *Dytiscus* sp. a larvy vážek (TOMAN 1995, CARSS & PARKINSON 1996, JACOBSEN & HANSEN 1996). Hmyz

v trusu vyder ale také může mít jiný původ: sekundární digesce – hmyz se nacházel v zažívacím traktu kořisti, kterou vydra ulovila. Na většině rybníků se podíl hmyzu pohyboval okolo dvou procent. Lze předpokládat, že tento hmyz, má z větší části původ v sekundární digesti. Avšak ve dvou případech, kdy hmyz tvořil významnou část potravy vyder, lze vzhledem k tomuto množství a odlišnosti předpokládat, že šlo o aktivní příjem ze strany vydry.

Zastoupení plazů v potravě není v některých pracích ze střední Evropy vůbec zmiňováno, např. GEIDEZIS (1996), KŁOSKOWSKI (1999). V této studii, jakož i řadě dalších studiích ze střední Evropy (KEMENES & NECHAY 1990, KNOLLSEISEN 1995, LANSZKI & KÖRMENDI 1996, ROCHE 2001) tvoří plazi minimální podíl v potravě. Vyskytují se spíše jen náhodně, významnější podíl mají v některých oblastech jižní Evropy (např. LÓPEZ-NIEVES & HERNANDO 1984).

Na druhou stranu jsme nezaznamenali výskyt měkkýšů v potravě, což v minimálním množství zaznamenali např. KEMENES & NECHAY (1990), KNOLLSEISEN (1995), LANSZKI & KÖRMENDI (1996), ROCHE (2001).

Obojživelníci tvořili pravidelnou, druhou nejdůležitější složku potravy. Hlavní jejich část tvořily žáby, přesto bylo zaznamenáno i několik jedinců čolků. Vydry také loví větší pulce žab, např. skokanů zelených (vlastní pozorování). V trusu vyder však není možné najít žádné pozůstatky pulců. Případný podíl této kořisti je tedy v potravních studiích založených na analýze trusu pravděpodobně podhodnocen.

V prezentované studii bylo zaznamenáno v potravě vyder celkem 19 druhů ryb. Stejný počet druhů ryb zaznamenal také ROCHE (2001) z Třeboňska a LANSZKI et al. (2001) v Maďarsku. Naproti tomu GEIDEZIS (1996) zjistila v rybníkářské oblasti Horní Lužice jen 12 druhů ryb. Paleta druhů konzumovaných vydrů v rámci této studie odpovídá množství druhů, které se na sledovaných rybnících nacházeli. To znamená, že vydra má potenciál využít veškeré druhy ryb vyskytující se v daném prostředí. Počet druhů ryb a jejich podíl na celkové potravě značně kolísal mezi jednotlivými rybníky.

Také podíl kapra v potravě vyder značně kolísal, a to i na rybnících, kde byli nasazeni jen kapři. Přestože se na první pohled zdá pro vydru ekonomičtější soustředit se na lov hojného kapra, výběr kořisti je pravděpodobně ovlivněn spíše lokální dostupností než celkovou hustotou nasazení daného typu kořisti. Vydry častěji loví kořist při březích, v příbřežní vegetaci, v zátokách rybníků, než na hluboké vodě uprostřed rybníka či u hráze (vlastní pozorování) a zde může být poměr různých typů kořisti vychýlen ve prospěch např. obojživelníků nebo drobných ryb. KŁOSKOWSKI (1999) také diskutuje vliv výskytu enzymu thiaminázy v kořisti na výběr kořisti predátorem (kaprovité ryby vykazují vysokou aktivitu enzymu thiaminázy, který podporuje štěpení vitamínu B₁). Množství loveného kapra tedy pravděpodobně nezáviselo jen na jeho celkové nabídce, ale spíše na přítomnosti a množství jiné “alternativní” kořisti.

Jako nejpravděpodobnější vysvětlení rozdílů v potravě z jednotlivých rybníků se nabízí rozdílná potravní nabídka na rybnících. Rozdílná potravní nabídka je primárně dána druhy nasazenými do rybníka. Nicméně také způsob rybářského hospodaření, morfologie rybníka a jeho spojení s okolními vodami také silně ovlivňuje výskyt a množství dalších druhů ryb.

V klidovém období byl zaznamenán nižší počet druhů. Přestože z tohoto období je množství vzorků pro analýzu znatelně menší než v růstovém období, není to pravděpodobně jediným důvodem. Také podíl jednotlivých druhů se liší. Tyto rozdíly jsou dány zejména jinou nasadou – podíl jednotlivých druhů komerčních ryb tvoří větší část sezónních rozdílů. Dalšími možnými vlivy jsou rozdílné chování ryb (některé druhy jsou v zimním období aktivní, jiné ne) a rozdílný přístup ke kořisti (v zimním období je přístup do rybníků pro vydru značně omezen kvůli ledu).

Co se týče velikosti ryb, obecně se dá říci, že vydry lovily všech druhů všechny přítomné velikostní kategorie. Nejčastěji lovenou kategorií byla velikost 5–10 cm. Shodně LANSZKI & KÖRMENDI (1996) zjistili, že vydry nejčastěji loví ryby pod 50 g, tedy ryby nejčastější v nabídce. KŁOSKOWSKI (2000) zjistil, že vydry dávají přednost mladším (menším) kaprům, současně ale nezaznamenal v trusu kapry pod 6 cm. I v této studii bylo zaznamenáno minimálně kaprů o velikostní kategorii 0–5 cm (pouze 5 jedinců, tedy 0,5 %), přestože na řadě sledovaných rybníků byl kapr K0 nasazen. Absenci této velikostní kategorie není možné vysvětlit kompletním strávením takto malých jedinců, kapry této velikosti je v trusu možné zaznamenat (vlastní data z jiných lokalit). Jako možné vysvětlení se nabízí možnost, že takto malí jedinci se vyplatí vydrě lovit pouze pokud jsou přítomni ve větším množství v příbřežní vegetaci, kde je vydra schopna tuto kořist efektivně lovit a rybníky s nasazenými K0 kapry nesplňovali podmínku přítomnosti dobře vyvinutého litorálu.

Komerční druhy ryb tvořily z pohledu podílu jedinců (RA) celkově pouze 35 % (v růstovém období) až 42 % (v klidovém období). Vyjádřeno v biomase (RB) však již podíl komerční ryby dosahoval 70 % kořisti. Podíl vyjádřený v RA vykazoval sezónní rozdíly, zatímco podíl komerčních ryb vyjádřený v RB se mezi obdobími nelišil. To je pravděpodobně způsobeno tím, že v klidovém období vydry loví více komerční druhy ryb, mimo jiné proto, že potravní nabídka “alternativní” kořisti je nižší (hibernace obojživelníků, raci) a zároveň jsou komerční ryby v tomto období menší velikosti, než-li v růstovém období (dorostlé ryby jdou na vánoční trh).

Spornou otázkou v potravní ekologii vydry říční je lov většího množství kořisti, než je jedinec schopný zkonsumovat (tzv. surplus killing). Toto nadměrné zabíjení může mít více příčin. Jednak se jedná o ulovení velké kořisti, kterou vydra není schopná sníst, vzhledem ke svým fyziologickým potřebám. Denní potřeba vydry se uvádí okolo 12–15 % hmotnosti těla, tedy kolem 1 kg potravy (KRUUK 1995). Pokud vydra uloví 3 kg kapra, není ho schopná zkonsumovat během jednoho dne. V jiných případech se může jednat o zabíjení kořisti, i přestože je již zvíře nasyceno (KRUUK 1972). Důvody mohou být například uskladnění kořisti, učení. Při sběru trusu byly zbytky kořisti vytažené na břeh zaznamenávány. Při poměrně intenzivní kontrole (1176 pochůzek), však byly nalezeny pouze čtyři zbytky kořisti. Provedenou metodou však nelze přesně kvantifikovat tento jev. Na jednu stranu není možné s jistotou říci, že původcem predace byla vydra, v úvahu např. přichází také norek americký, který se v této oblasti vyskytuje. Na druhou stranu množství ponechaných zbytků vydrou je podhodnoceno vlivem sekundární predace jinými druhy živočichů (CARSS et al. 1990), např. liškou obecnou nebo prasetem divokým (vlastní pozorování). Z výsledků současné studie je možné alespoň říci, že v podmínkách Českomoravské vrchoviny jsou škody způsobené lovem většího množství kořisti v teplém období roku minimální. ADÁMEK et al. (2003) studovali tuto problematiku na rybníční soustavě ve Vodňanech (oblast Českobudějovické pánve). Ani tato studie však nebyla provedena tak, aby mohl být tento jev kvantifikován a zhodnocen z hlediska ekonomických škod. Tato problematika si vzhledem k možnému ekonomickému dopadu zasluhuje detailnější výzkum.

Závěrem lze říci, že složení potravy vyder je silně ovlivněno potravní nabídkou. Vzhledem k tomu, že značná část její potravy je tvořena nasazenými druhy ryb, dochází v posledních letech na řadě míst ke konfliktu mezi ochranou tohoto druhu a ekonomickými zájmy rybářů. Z analýzy potravy na jednotlivých rybnících je vidět, že pokud je dostupná alternativní kořist (nekomerční druhy ryb, obojživelníci, raci), podíl komerčních druhů ryb se může značně snížit. Pro snížení ekonomických škod na rybnících se proto jako vhodné opatření jeví ponechání nebo i vhodným hospodařením zvýšení populací alternativní kořisti pro vydru. Toto opatření platí i pro volně tekoucí vody (POLEDNÍK et al. 2004b).

PODEKOVÁNÍ

Studie byla provedena za podpory 5. rámcového programu EU (projekt FRAP, No. EVK2-CT-2002-00142). Rybářství Telč a MO ČRS Dačice děkujeme za poskytnutí dat o násadě ryb. Petře HÁJKOVÉ děkujeme za připomínky k textu.

LITERATURA

- ADÁMEK Z., KORTAN D., LEPIČ P. & ANDREJI J., 2006: Impacts of otter (*Lutra lutra* L.) predation on fishponds: A study of fish remains at ponds in the Czech Republic. *Aquacult. Int.*, **11**: 389–396.
- BRITTON J. R. & SHEPHERD J. S., 2005: Biometric data to facilitate the diet reconstruction of piscivorous fauna. *Folia Zool.*, **54**(1–2): 193–200.
- CARSS D. N. & ELSTON D. A., 1996: Errors associated with otter *Lutra lutra* faecal analysis. II. Estimating prey size distribution from bones recovered in spraints. *J. Zool., Lond.*, **238**: 319–332.
- CARSS D. N. & PARKINSON S. G., 1996: Errors associated with otter *Lutra lutra* faecal analysis. I. Assessing general diet from spraints. *J. Zool., Lond.*, **238**: 301–317.
- CARSS D. N., KRUK H. & CONROY J. W. H., 1990: Predation on adult Atlantic salmon, *Salmo salar* L., by otters, *Lutra lutra* (L.), within the River Dee system, Aberdeenshire, Scotland. *J. Fish. Biol.*, **37**: 935–944.
- CONROY J. W. H., WATT J., WEBB J. B. & JONES D. P., 1993: A Guide to the Identification of Prey Remains in Otter Spraint. *Occas. Publ. Mammal Soc.*, **16**: 1–52.
- GEIDEZIS L. C., 1996: *Food selection of Eurasian otters (Lutra lutra) in a fish pond area*. Unpublished PhD thesis, University Erlangen-Nürnberg, Germany, 170 pp.
- GEIDEZIS L. C. 2002: Diet of otters (*Lutra lutra*) in relation to prey availability in a fish pond area in Germany. Pp.: 72–76. In: DULFER R., NEL J., GUTLEB A. C. & TOMAN A. (eds.): *Proceedings of the VIIth International Otter Colloquium*. IUCN, Třeboň, 396 pp.
- JACOBSEN L. & HANSEN H. M., 1996: Analysis of otter (*Lutra lutra*) spraints: Part 1: Comparison of methods to estimate prey proportions; Part 2: Estimation of the size of prey fish. *J. Zool., Lond.*, **238**: 167–180.
- JURAJDA P., PRAŠEK V. & ROCHE K., 1996: The autumnal diet of otter (*Lutra lutra*) inhabiting four streams in the Czech Republic. *Folia Zool.*, **45**: 9–16.
- KEMENES I. & NECHAY G., 1990: The food of otters *Lutra lutra* in different habitats in Hungary. *Acta Theriol.*, **35**: 17–24.
- KLOSKOWSKI J., 1999: Otter *Lutra lutra* predation in cyprinid-dominated habitats. *Ztschr. Säugetierk.*, **64**: 201–209.
- KLOSKOWSKI J., 2000: Selective predation by otters *Lutra lutra* on common carp *Cyprinus carpio* at farmed fisheries. *Mammalia*, **64**: 287–294.
- KLOSKOWSKI J., 2005a: Otter *Lutra lutra* damage at farmed fisheries in southeastern Poland, I: an interview survey. *Wildlife Biol.*, **11**(3): 201–206.
- KLOSKOWSKI J., 2005b: Otter *Lutra lutra* damage at farmed fisheries in southeastern Poland, II: exploitation of common carp *Cyprinus carpio*. *Wildlife Biol.*, **11**(3): 257–261.
- KNOLLSEISEN M., 1995: *Aspects of the feeding ecology of the Eurasian otter Lutra lutra L. in a fishpond area in Central Europe (Austria and Czech Republic)*. Unpublished Diploma thesis. University of Agriculture, Vienna, Austria, 59 pp.
- KNOLLSEISEN M., 1996: Fischbestimmungsatlas als Grundlage für Nahrungsökologische Untersuchungen. *Boku – Rep. Wildl. Res. Game Managem.*, **12**: 1–94.
- KORTAN D., 2006: *Potravní ekologie piscivorních predátorů – kormorána velkého (Phalacrocorax carbo) a vydry říční (Lutra lutra) na rybochovných objektech*. Disertační práce. Jihočeská universita, České Budějovice, 102 pp.
- KRANZ A., 2000: Otters (*Lutra lutra*) increasing in Central Europe: from the threat of extinction to locally perceived overpopulation? *Mammalia*, **64**: 357–368.

- KRANZ A., TOMAN A. & ROCHE K., 1998: Otters and fisheries in Central Europe – what is the problem? *Boku – Rep. Wildl. Res. Game Managem.*, **14**: 142–144.
- KRANZ A. & TOMAN A., 2000: Otters recovering in man-made habitats in central Europe. Pp.: 163–183. In: GRIFFITHS H. I. (ed.): *Mustelids in a Modern World. Management and Conservation Aspects of Small Carnivore: Human Interactions*. Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands, 342 pp.
- KRUUK H., 1972: Surplus killing by carnivores. *J. Zool., Lond.*, **166**: 233–244.
- KRUUK H., 1995: *Wild Otters: Predation and Population*. Oxford University Press, Oxford, 289 pp.
- KUČEROVÁ M., ROCHE K. & TOMAN A., 2001: Rozšíření vydry říční (*Lutra lutra*) v České republice. *Bull. Vědra*, **11**: 37–39.
- LANSZKI J. & KÖRMENDI S., 1996: Otter diet in relation to fish availability in a fish pond in Hungary. *Acta Theriol.*, **41**: 127–136.
- LANSZKI J., KÖRMENDI S., HANCZ C. & MARTIN T. G., 2001: Examination of some factors affecting selection of fish prey by otters (*Lutra lutra*) living by eutrophic fish ponds. *J. Zool., Lond.*, **255**: 97–103.
- LIBOIS R. M., HALLET-LIBOIS C. & ROSOUX R., 1987: Éléments pour l'identification des restes craniens des poissons dulcaquicoles de Belgique et du nord de la France. Pp.: 1–16. In: DESSE J. & DESSE-BERSET N. (eds.): *Fiches d'Ostéologie Animale pour l'Archéologie*, Série A, No 3. Centre de Recherches Archéologiques du CNRS, Belgium, 296 pp.
- LIBOIS R. M. & HALLET-LIBOIS C., 1988: Éléments pour l'identification des restes craniens des poissons dulcaquicoles de Belgique et du nord de la France. Pp.: 1–24. In: DESSE J. & DESSE-BERSET N. (eds.): *Fiches d'ostéologie animale pour l'archéologie*, Série A, No 4. Centre de Recherches Archéologiques du CNRS, Belgium, 296 pp.
- LÓPEZ-NIEVES P. & HERNANDO J. A. C., 1984: Food habits of the otter in the Central Sierra Morena (Cordoba, Spain). *Acta Theriol.*, **29**: 383–401.
- MYŠIAK J., SCHWERDTNER K. & RING I., 2004: *Comparative analysis of the conflicts between carp pond farming and the protection of otters (Lutra lutra) in Upper Lusatia and South Bohemia*. UFZ series: Discussion paper, Leipzig. available at <http://www.ufz.de/data/ufz-disk8-20041829.pdf>.
- POLEDNÍK L., 2005: *Otters (Lutra lutra L.) and fishponds in the Czech Republic: interactions and consequences*. Unpublished PhD thesis, Palacky University, Olomouc, 109 pp.
- POLEDNÍK L., POLEDNÍKOVÁ K. & TOMAN A., 2004a: Zimní sčítání na třech místech České republiky. *Bull. Vědra* **12–13**: 29–33.
- POLEDNÍK L., MITRENGA R., POLEDNÍKOVÁ K. & LOJKÁSEK B., 2004b: The impact of methods of fishery management on the diet of otters (*Lutra lutra*). *Folia Zool.*, **53**: 27–36.
- POLEDNÍK L., POLEDNÍKOVÁ K., ROCHE M., HÁJKOVÁ P., TOMAN A., ČULKOVÁ M., HLAVÁČ V., BERAN V., NOVÁ P. & MARHOUL P., 2005: *Záchranný program – program péče pro vydru říční (Lutra lutra) v České republice v letech 2006–2015*. AOPK Praha, 109 pp.
- POLEDNÍK L., POLEDNÍKOVÁ K. & HLAVÁČ V., 2007: Program péče o vydru říční a výsledky monitoringu vydry v roce 2006. *Ochr. Přír.*, **62**(3): 6–8.
- ROCHE K., 2001: *Sprainting behaviour, diet and foraging strategy of otters (Lutra lutra) in the Třeboňsko Protected Landscape Area & Biosphere Reserve*. Unpublished PhD thesis. Academy of Sciences of the Czech Republic, Brno, 135 pp.
- ŠIMEK L., 1997: First estimate of numbers of the otter in the Třeboň biosphere reserve. Pp.: 81–91. In: TOMAN A. & HLAVÁČ V. (eds.): *Proceedings of the 14th Mustelid Colloquium*. AOPK ČR, Praha, 105 pp.
- TOMAN A., 1995: Poznámky k potravní biologii vydry říční (*Lutra lutra*). *Bull. Vědra*, **5**: 7–9.