

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH
BUDĚJOVICÍCH**

ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
KATEDRA RYBÁŘSTVÍ A MYSLIVOSTI

Studijní program: M4101 Zemědělské inženýrství

Studijní obor: Rybářství

DIPLOMOVÁ PRÁCE

**Potravní konkurence mezi plůdkem kapra (*Cyprinus
carpio*) a střevličkou východní (*Pseudorasbora parva*)**

autor diplomové práce

Karel Němec

vedoucí diplomové práce

doc. RNDr. Zdeněk Adámek, CSc.

odborný konzultant

Ing. Jiří Musil, Ph.D.

2008

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
Zemědělská fakulta
Katedra rybářství a myslivosti
Akademický rok: 2005/2006

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Karel NĚMEC**

Studijní program: **M4101 Zemědělské inženýrství**

Studijní obor: **Rybářství**

Název tématu: **Potravní konkurence mezi plůdkem kapra (*Cyprinus carpio*)
a střevličkou východní (*Pseudorasbora parva*).**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Střevlička východní (*Pseudorasbora parva*) je invazní druh, jehož silný reprodukční potenciál vede k významným negativním změnám v rybníčních ekosystémech. Kromě silného vyžíracího tlaku na zooplankton se na nich uplatňuje také potravní kompetice s hlavními rybníčními hospodářskými druhy ryb, především kaprem. Pro detailní vyhodnocení kompetičních vztahů s plůdkem kapra budou studovány dva plůdkové výtažníky v jižních Čechách a na jižní Moravě. Vybrané rybníky budou monitorovány s ohledem na vývoj potravní základny a paralelně budou odebírány vzorky kapřího plůdku a střevličky na potravní analýzy. Výsledkem bude vyhodnocení potravní selektivity obou druhů ryb a jejich mezidruhové kompetice.

Rozsah práce: 30 - 40 stran
Rozsah příloh: S ohledem na výsledky
Forma zpracování diplomové práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

- Holčík J., Hensel K., 1972: Ichtyologická příručka. Obzor Bratislava, 217 s.
- Baruš V., Oliva O. (Eds), 1995: Mihulovci *Petromyzontes* a ryby *Osteichthyes* 1. Academia Praha, 623 s.
- Baruš V., Oliva O. (Eds), 1995: Mihulovci *Petromyzontes* a ryby *Osteichthyes* 2. Academia Praha, 698 s.
- Holčík J., 1998. Ichtyológia. Příroda Bratislava, 310 s. Adámek Z., Sukop I., 2000: Vliv střevličky východní (*Pseudorasbora parva*) na parametry rybníčního prostředí. In: Lusk S., Halačka K. (Eds): Biodiverzita Ichtyofauny České republiky (III), Brno: 37-43
- Adámek Z., Navrátil S., Palíková M., Siddiqui M.A., 1996: Střevlička východní (*Pseudorasbora parva*): biologie nepůvodního druhu v podmínkách České republiky. In: Flajšhans M. (red.): Sborník prací k 75.výročí založení VÚRH:141-150

Vedoucí diplomové práce: doc. RNDr. Zdeněk Adámek, CSc.
Katedra rybářství a myslivosti

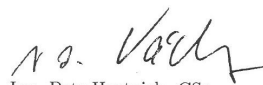
Datum zadání diplomové práce: 5. ledna 2006

Termín odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2008

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 13 ④
370 05 České Budějovice


prof. Ing. Magdalena Hrabánková, CSc.
děkanka

L.S.


doc. Ing. Petr Hartvich, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 13. března 2006

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma Potravní konkurence mezi plůdkem kapra (*Cyprinus carpio*) a stěvličkou východní (*Pseudorasbora parva*) vypracoval samostatně na základě vlastních zjištění a materiálů, které uvádím v seznamu literatury.

Dále v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce fakultou, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách.

V Českých Budějovicích dne 25. dubna 2008

.....

Karel Němec

Poděkování

Je mi ctí na tomto místě poděkovat svému vedoucímu diplomové práce doc. RNDr. Zdeňku Adámkovi, CSc. za odborné vedení a především za cenné rady a připomínky při práci v terénu a v průběhu utváření diplomové práce. Můj dík patří také Ing. Jiřímu Musilovi, Ph.D. a Ing. Martinu Bláhovi za obětavou práci a pomoc při zpracování vzorků zooplanktonu.

Souhrn

Potravní konkurence mezi plůdkem kapra (*Cyprinus carpio*) a střevličkou východní (*Pseudorasbora parva*)

Střevlička východní (*Pseudorasbora parva* Schlegel, 1842) je považována za nežádoucí druh, protože představuje významného potravního konkurenta hospodářsky cenných nedravých druhů ryb. Pro vyhodnocení potravních analýz byly využity čtyři rybníky na jižní Moravě a dva rybníky v jižních Čechách. Studie probíhaly v letním období roků 2006 - 2007. Účelem mé práce bylo vyhodnotit potravní konkurenci mezi kaprem obecným (*Cyprinus carpio*) a střevličkou východní (*Pseudorasbora parva*), kde jsem analyzoval potravní složení a výběrovost obou druhů. Potravní selektivita byla hodnocena použitím Ivlevova indexu selektivity. Potravní konkurence (podobnost) byla spočtena pomocí indexu potravní podobnosti dle Shorygina (1952). Potrava střevličky se skládala hlavně z larev pakomárů (*Chironomidae*) a zooplanktonu, především z perlooček (*Daphnia*, *Bosmina*) z detritu a nárostů - perifytonu (*Oscillatoria*, *Scenedesmus*, *Sphaerotilus*). Ostatní potravní složky jako makrofyta, buchanky a vířníci rodu *Brachionus* byly střevličkou také konzumovány, ale ve výrazně nižší proporci. Naproti tomu, přirozená potrava kapra se skládala hlavně z potravních komponentů vázaných na dno, zahrnujících hlavně larvy pakomárů, makrofyta a organické zbytky i úlomky ve formě detritu, a perifyton. Perloočky rodu *Bosmina* a *Daphnia*, lasturnatky (*Ostracoda*) a larvy šídel (*Anisoptera*) byly přijímány jen ve velmi omezeném rozsahu. Na rybnících, kde se krmilo, v potravě významně dominovala cereální složka. Střevlička východní si konkurovala s kaprem obecným hlavně o larvy pakomárů (*Chironomidae*), nárosty (perifyton), detrit a planktonní organismy (*Daphnia*, *Bosmina*). Nejvyšší hodnoty potravní konkurence byly zaznamenány u ryb pocházejících z rybníka Podsedek (jižní Čechy) a rybníka Vracovický (jižní Morava).

Klíčová slova: střevlička východní (*Pseudorasbora parva*), potravní konkurence, potravní složení, kapr obecný (*Cyprinus carpio*)

Summary

Food competition between common carp (*Cyprinus carpio*) and topmouth gudgeon (*Pseudorasbora parva*)

Small cyprinid fish, the topmouth gudgeon (*Pseudorasbora parva* Schlegel, 1842) is considered as an undesirable fish species because it represents an important food competitor for commercial non-predatory fishes. This study was performed under pond conditions (four ponds in South Moravia and two ponds in South Bohemia) during the growing seasons in 2006 – 2007. The purpose of my work was to determinate the level of food competition between topmouth gudgeon and common carp (*Cyprinus carpio*) as a dominating pond fish species.

Food selectivity was evaluated using Ivlev's electivity index (Jacobs, 1974). The level of food competition between common carp and topmouth gudgeon was used to evaluate the index of food similarity according to Shorygin (1952). The diet of topmouth gudgeon consisted mainly of chironomid larvae and zooplankton, mostly cladocerans (*Daphnia*, *Bosmina*), detritus and periphyton (*Oscillatoria*, *Scenedesmus*, *Sphaerotilus*). Macrophytes, copepods and *Brachionus* were also ingested by *P.parva* but in comparatively low proportions. In contrast, carp diet consisted mainly of bottom items including chironomid larvae, macrophytes and organic debris, mainly detritus and periphyton. The food items of lesser importance were dragon fly (*Anisoptera*) larvae, cladocerans (*Bosmina*, *Daphnia*) and ostracods. Topmouth gudgeon competed with common carp for chironomid larvae, periphyton and detritus, for zooplankton (mainly cladocerans *Daphnia*, *Bosmina*). The highest valuation the food competition was registered in fish from the Vracovický pond (South Moravia) and the Podsedek pond (South Bohemia), when it amounted from 24.02 to 34.78 % food similarity.

Key words: topmouth gudgeon (*Pseudorasbora parva*), food competition, food composition, common carp (*Cyprinus carpio*)

OBSAH

1. ÚVOD.....	10
2. CÍL PRÁCE.....	11
3. LITERÁRNÍ PŘEHLED.....	12
3.1. Biologie střevličky východní (<i>Pseudorasbora parva</i>).....	12
3.1.1. Systematika.....	12
3.1.2. Úvod.....	12
3.1.3. Druhová charakteristika.....	13
3.1.4. Chování.....	14
3.1.5. Hospodářské a biologické hodnocení.....	15
3.1.6. Rozmnožování.....	16
3.1.7. Růst.....	18
3.1.8. Rozšíření.....	19
3.1.9. Souhrn.....	20
3.2. Potrava střevličky východní (<i>Pseudorasbora parva</i>).....	20
3.3. Biologie kapra obecného (<i>Cyprinus carpio</i>).....	23
3.3.1. Systematika.....	23
3.3.2. Úvod.....	23
3.3.3. Potrava kapra.....	25
3.3.4. Potrava jednoletého kapra.....	25
3.3.5. Potrava dvouletého kapra.....	26
4. MATERIÁL A METODIKA.....	29
4.1. Charakteristika pokusných rybníků.....	29
4.2. Potravní nabídka.....	29
4.2.1. Odběr a zpracování vzorku zooplanktonu.....	29
4.2.2. Odběr a zpracování vzorku bentosu.....	29
4.2.3. Odběr a zpracování fytofilní fauny (fytosu).....	30
4.3. Hodnocení potravy střevličky a kapra.....	30
4.3.1. Odběr a zpracování vzorku střevličky východní.....	30
4.3.2. Odběr a zpracování vzorku kapra obecného.....	30
5. VLASTNÍ PRÁCE.....	32
6. VÝSLEDKY.....	34
6.1. Potravní nabídka.....	34

6.1.2. Složení zooplanktonu v jednotlivých rybnících.....	34
6.1.3. Složení fytofilní fauny (fytosu) v jednotlivých rybnících.....	36
6.1.4. Složení bentosu v jednotlivých rybnících.....	36
6.2. Potrava kapra obecného a střevličky východní.....	37
6.2.1. Složení potravy plůdku kapra a střevličky v rybníce Pílský.....	37
6.2.2. Složení potravy plůdku kapra a střevličky v rybníce Horní Štítarský.....	41
6.2.3. Složení potravy násady kapra a střevličky v rybníce Vracovický.....	44
6.2.4. Složení potravy plůdku kapra a střevličky v rybníce Únanovský.....	48
6.2.5. Složení potravy násady kapra a střevličky v rybníce Podsedecký.....	51
6.2.6. Složení potravy plůdku kapra a střevličky v rybníce Lipičí.....	55
7. DISKUSE.....	59
8. ZÁVĚR.....	64
9. PŘEHLED POUŽITÉ LITERATURY.....	65
10. PŘÍLOHY.....	72

1. ÚVOD

Střevlička východní (*Pseudorasbora parva* Schlegel, 1842) je nepůvodní druh naší ichtyofauny, který se od poloviny osmdesátých let stal pravidelným prvkem rybích obsádek ve volných vodách i rybnících (Adámek a Sukop, 2000). Jejím šíření po celém území České republiky pomohly zpočátku převozy ryb mezi jednotlivými závody bývalého Státního rybářství. V posledních letech se na jejím rozšiřování do nových lokalit významně podílel cílený transport střevličky jako potravní ryby pro dravce, především candáta obecného (*Sander lucioperca*), a její používání sportovními rybáři jako nástražní rybky (Adámek *et al.*, 1996). U nás se vyskytuje prakticky ve všech typech stojatých vod i tekoucích vod s výjimkou pstruhového a lipanového pásma, resp. obecně úseků s vyšší rychlostí proudu. Nejpočetnější populace však vytváří v mělkých stojatých nebo pomalu proudících vodách často s porosty vodních rostlin (Kozlov, 1974; Adámek *et al.*, 1996).

Na lokalitách, kde došlo k přemnožení střevličky, je považována za nežádoucí druh. Důvodem je především expanzivní charakter jejího osídlování nových vyhovujících biotopů, na nichž představuje významného potravního konkurenta hospodářsky cenných nedravých ryb (Adámek *et al.*, 1996). Podle Kozlova (1974) je potravní spektrum střevličky shodné s plůdkem kapra, amura a tolstolobika, a proto dochází k potravní kompetici a ztrátám na potravních zásobách v plůdkových rybnících. Zajímavá je německá studie z posledních let dokumentující vliv výskytu střevličky v polykultuře kapra s výsledkem snížení hektarového výnosu chované ryby až o 50 kg.ha⁻¹ (Oberle, 2003).

Předpokladem pro optimální rybářské obhospodařování a využívání vod i rybích společenstev je znalost potravních zdrojů v různých typech našich vod a poznání potravních nároků i skutečné skladby potravy jednotlivých druhů ryb (Lusk *et al.*, 1983).

Na všech odběrech potřebných ke zpracování této diplomové práce jsem se osobně podílel, samostatně jsem je zpracovával a hodnotil zooplankton hlavně ve spolupráci s Ing. Martinem Bláhou a s Ing. Jiřím Musilem, Ph.D. Zoobentos, fytofilní faunu a potravu kapra i střevličky jsem zpracovával za pomoci doc. RNDr. Zdeňka Adámka, CSc.

Cíl mojí diplomové práce je vysvětlen v kapitole 2. Dostupné literární údaje o biologii i potravě střevličky a kapra jsou sumarizovány v kapitole 3. Metody zpracování a způsob sběru dat je popsán v kapitole 4. Vlastní práce je uvedena v kapitole 5. Výsledky hodnotící potravní nabídku a potravu ryb jsou shrnuty v kapitole 6. Srovnání mých výsledků s údaji v literatuře lze dohledat v kapitole 7. V kapitole 8 je vyhodnocen závěr.

2. CÍL PRÁCE

Jelikož potravní spektrum střevličky východní je do značné míry shodné s plůdkem hospodářsky cenných druhů ryb (především kapra obecného), představuje velmi významného potravního konkurenta nejen v rybníčních chovech, ale i ve volných vodách.

Cílem diplomové práce bylo kvalitativně a kvantitativně vyhodnotit složení potravy (potravní selektivitu) střevličky východní (*Pseudorasbora parva* Temminck et Schlegel) a plůdku (mj. násady) kapra obecného (*Cyprinus carpio* Linnaeus) s ohledem na potravní nabídku a vyhodnotit jejich mezidruhovou kompetici.

3. LITERÁRNÍ PŘEHLED

3.1. Biologie střevličky východní (*Pseudorasbora parva*)

3.1.1. Systematika

Střevlička východní (*Pseudorasbora parva*) je řazena do zoologického systému následovně (Baruš a Oliva, 1995) :

Třída: Ryby (*Osteichthyes*)

Nadřád: Kostnatí (*Teleostei*)

Řád: Máloostní (*Cypriniformes*)

Podřád: Kaprovci (*Cyprinoidei*)

Čeleď: Kaprovití (*Cyprinidae*)

Rod: Střevlička (*Pseudorasbora* Bleeker, 1860)

Druh: Střevlička východní (*Pseudorasbora parva* (Temminck et Schlegel, 1846))

3.1.2. Úvod

V prvních letech po vniknutí na území České republiky vytvářela velké populace ve výtažnicích a menších rybnících. Velice charakteristickou lokalitou výskytu střevličky jsou stoky a kanály rybníčních soustav, v nichž bývá často jediným, zato však velmi početným druhem, schopným přežít nepříznivé podmínky prostředí hlavně v letním a zimním období (Adámek *et al.*, 1996). Drobné rybníční stoky, v letním období bez průtoku, slouží jako rezervoár, ze kterého se populace střevličky šíří za příhodných průtokových podmínek po celé rybníční soustavě (Adámek *et al.*, 1996). Musil (2006b) dodává, že svou roli pravděpodobně sehrála také poproudová migrace, která stála za rychlou kolonizací některých ostatních zemí. K jejímu masovému výskytu přispívá několik významných charakteristických rysů její biologie, jako je dávkový výtěr, ochrana jiker samcem, vysoká pohyblivost larev krátce po vylíhnutí, velká tolerance vůči podmínkám prostředí (kyslík, organické znečištění) a značná potravní přizpůsobivost (Adámek *et al.*, 1996). Adámek *et al.* (1995a) uvádí rezistenci střevličky východní ve srovnání s ostatními druhy naší ichtyofauny na intoxikanty a některá anestetika.

Rybářskou praxí je registrováno i poškozování větších ryb (kapr, tolstolobik) střevličkou vykusováním kůže a svalstva. Tento jev je pozorován zvláště při vyšší koncentraci tržních ryb oslabených např. sádkováním (Adámek *et al.*, 1996). Trombickij a

Kachovskij (1987) jej nazývají fakultativním parazitismem. Libosvářský *et al.* (1990) popsali anatomicko - morfologickou adaptaci pysků střevličky s ohledem na tento způsob výživy.

3.1.3. Druhá charakteristika

Střevlička má mírně protáhlé tělo. Ústa jsou malá, vysunovatelná, horního postavení. Tělo je pokryto poměrně velkými šupinami. Ploutve mají zaoblené cípy, ocasní je vykrojená (Dubský *et al.*, 2003). Podle Berga (1948 - 1949) a Movčana *et Kozlova* (1978) dorůstá tento druh až 120 mm a hmotnosti do 17 g.

Tělo je žlutozelené nebo nahnědlé. Hřbet je zbarven tmavěji, boky a břicho jsou světlejší, někdy jen nažloutlé se stříbrným leskem (Dubský *et al.*, 2003). Dolní část skřelí je stříbřitá. Všechny šupiny mají na zadním okraji poloměsíčitou tmavou skvrnu, takže celkový pohled nabývá formu síťování (Baruš a Oliva, 1995). Po bocích těla se táhne tmavý úzký pás, který je přítomen téměř pravidelně u mladých exemplářů (do 1+), u starších většinou chybí. Tento pás začíná za skřelemi, nebo až na úrovni začátku hřbetní ploutve. Ploutve jsou světle žluté, hřbetní většinou s příčným tmavším pruhem (Baruš a Oliva, 1995). Při tření se ve zbarvení těla obou pohlaví projevují charakteristické rozdíly (Temminck a Schlegel in Siebold, 1842; Baruš *et al.*, 1984).

Počet šupin v postranní čáře je 34 - 38 (n = 85). Otevřenější, ale srpovitý, nepřilíš bytelný oblouk požerákové kosti nese naopak docela silné kuželovité zoubky, které ovšem postrádají výraznou špičku (Baruš a Oliva, 1995). Berg (1948 - 1949) uvádí vzorec jednořadých požerákových zubů 5 - 5. Počet obratlů je 31 - 34, žaberních tyčinek 8 - 18, příčných řad šupin 31 - 39, nad postranní čarou je 5 - 6 šupin, pod postranní čarou 3 - 4 šupiny (Lusk *et al.*, 1983). V původním popisu Schlegela (*l.c.*) jsou hodnoty ploutevního vzorce: D III, 7; A III, 6; V I, 7; P 15; C 18.

Pohlavní dvojtvárnost je velmi výrazná, zvláště v době tření. Samci mají na hlavě pruh z třech bradavek (v počtu okolo 14), který začíná před očima, potom zatačí ventrálně a pokračuje dozadu. Menší počet bradavek (okolo 4) je také na spodní čelisti. Žaberní víčko je v podoční části u samců zbarveno fialově, u samic žlutě (Baruš a Oliva, 1995). Samci jsou v době tření tmavěji zbarvení (Dubský *et al.*, 2003). Samice mají zbarvení světlejší, s nažloutlým tónem. Samci mají také delší hřbetní ploutev a vzdálenost P - V (Berg, 1948 - 1949; Muchačeva, 1950; Basov, 1967; Žitňan a Holčík, 1976; Lusk *et al.*, 1983). Muchačeva (1950) zjistila u střevličky východní z povodí Amuru větší délku těla samců, vyšší počet šupin v postranní čáře, větší délku hřbetní, břišní a řitní ploutve,

delší a vyšší ocasní násadec. Adámek a Siddiqui (1997) dodávají, že mlíčáci z rybníční stoky pod rybníkem Jaroslavický dolní vykazovali vyšší hodnoty celkové délky těla (TL), délky těla (SL) a hmotnosti (W) v porovnání s jikernačkami. Karyotyp je $2n = 50$ (Baruš a Oliva, 1995).

Ve svém původním areálu žije v mělkých jezerech, řekách a zavodňovacích kanálech, vynechává však úseky s rychle proudící vodou (Muchačeva, 1950; Basov, 1967). Také podle Kozlova (1974) a Movčana *et* Kozlova (1978) dává střevlička východní přednost mělké stojaté nebo jen pomalu proudící vodě. Střevlička východní osidluje a vytváří početnější populace ve slepých ramenech řek a v uzavřených nádržích, kam jedinci vnikli při záplavách, také však v rybnících a jejich spojovacích soustavách (Žitňan a Holčík, 1976; Enenkl, 1977; Jankovský, 1983; Sedlár a Stráňai, 1984).

3.1.4. Chování

Střevlička východní žije v malých hejnech (Dubský *et al.*, 2003). Většinou se zdržuje u dna v pobřežních partiích nebo mezi zárostem vodní vegetace a jen vzácně vychází na volná místa či vyplouvá k hladině (Baruš a Oliva, 1995). V některých biotopech vykazuje tento druh charakteristickou prostorovou stálost (Muchačeva, 1950; Kozlov, 1974; Movčan a Kozlov, 1978). Akvarijní chov tohoto druhu potvrdil jeho hejnovitost a snášenlivost, s výjimkou rozmnožovacího období, kdy samec ochraňuje snůšku jiker až do vylíhnutí plůdku (Muchačeva, 1950; Kozlov, 1974; Wohlgemuth, 1980, 1982; Šebela a Wohlgemuth, 1984). Nikoľskij (1956) předpokládá u tohoto druhu speciální adaptaci, která mu umožňuje vyhnout se tlaku predátorů. Baruš a Oliva (1995) uvádí, že i když je střevlička východní v nádržích velmi početná, nebývá příliš často zjišťována v potravě dravých druhů ryb.

Rajchard (1995) v jiných souvislostech zmiňuje analogii z rybníčních soustav u nás, kde po zavlečení a rozmnožení střevličky východní došlo k výraznému zlepšení růstu okouna a byl pozorován i nezvykle hojný výskyt ledňáčka říčního (*Alcedo atthis*). Tato pozorování svědčí pro to, že populace střevličky východní se v našich vodních ekosystémech stabilizovaly včetně predačního tlaku dravců.

Také je znám tlak střevličky východní proti jiným druhům ryb. Žitňan a Holčík (1976) upozorňují, že tento druh v naší fauně vytlačuje původní druhy (např. sekavec písečný (*Cobitis taenia*), blatňák tmavý (*Umbra krameri*), hrouzek běloploutvý (*Gobio albipinnatus*) a hlavačka mramorovaná (*Proterorhinus marmoratus*)). Zajímavé údaje o

reprodukční etologii střevličky na základě pozorování v akváriu přináší Wohlgemuth (1980) a Šebela *et* Wohlgemuth (1984).

3.1.5. Hospodářské a biologické hodnocení

Za zvláště nebezpečné, v případě introdukce jakéhokoliv nepůvodního druhu (někdy se může jednat i o původní druh pocházející z jiného prostředí), je označováno riziko spojené se zavlečením nových nebo stávajících nemocí a parazitů (Musil *et al.*, 2006b). Tento aspekt se jeví v případě střevličky jako velice alarmující, protože její únikovou schopností a následnou rekolonizací dochází ke kontaktu mezi akvakulturními i z volných vod pocházejícími rybami (Beyer, 2004). Studie Gozlana (2005) demonstrovala přenos nebezpečného rabdoviru právě tímto druhem. Adámek *et al.* (1996) studovali v našich podmínkách parazitofaunu střevličky v typickém biotopu - na rybníční stoce v Jaroslavicích na Znojemsku, jehož výsledky potvrdily, že se střevlička může uplatňovat jako významný rezervoár původců invazních chorob vyvolaných cizopasníky s nevyhraněnou hostitelskou specifíčností.

Dosavadní zkušenosti s expanzí střevličky ukazují na to, že se již stala stabilním druhem naší ichtyofauny včetně predačního tlaku na tento druh (Adámek a Kouřil, 1996). Dříve byla úloha střevličky jako kořisti dravců často zpochybňována (Muchačeva, 1950 ex Baruš a Oliva, 1995), jelikož ji zmínění autoři nalézali v potravě dravých ryb jen vzácně. Kozlov (1974 ex Baruš a Oliva, 1995) to vysvětluje jejím převážným výskytem v mělkovodních partiích a porostech vegetace při břehu. Naproti tomu Baruš a Oliva (1995) uvádí, že střevlička východní je v Amuru významnou složkou potravy okouna čínského (*Siniperca chuatsi*), neboť v ní tvoří až 12 %. V laboratorních podmínkách byla preference střevličky jako kořisti potvrzena u okounka pstruhového (*Micropterus salmoides*), okouna říčního (*Perca fluviatilis*), štiky obecné (*Esox lucius*) a sumce velkého (*Silurus glanis*) (Adámek *et al.*, 1996, 1999; Adámek a Opačák, 2005). Adámek (1993) poukázal na mírnou negativní preferenci, která byla zaznamenána i u tilapie nilské (*Oreochromis niloticus*), avšak výraznější byla u sumečka afrického (*Clarias gariepinus*) (Adámek *et al.*, 1999).

Role střevličky jako potravní ryby byla studována i v rybníčních podmínkách, především díky vzrůstajícím podmětům z rybářské praxe, která začala tuto skutečnost využívat k produkčním (Adámek a Kouřil, 1996) i biomanipulačním účelům (k její likvidaci) zvláště při odchovu candáta a okouna.

Adámek *et al.* (1996) zaznamenali přítomnost střevličky východní v potravě okounů a candátů. Schopnost predace a dokonce preference střevličky před perlínem ostrobřichým (*Scardinius erythrophthalmus*) byla demonstrována studií Musila a Adámka (2003), kdy byla dokladována schopnost okouna ve třetím roce života (2+) při obsádce 2500 - 4000 ks.ha⁻¹ účinně kontrolovat rozvoj populace střevličky východní. Při celosezónním odchovu okouna byla schopnost piscivorie, simulovaná přísazením střevličky, pozorována dokonce již během prvního roku života (Musil, Peterka, Bláha - nepublikováno). Střevlička se vytírá několikrát za sezónu od května do července (Adámek *et al.*, 1996), a tak by se mohla stát potravou i plůdku okouna. Otázkou však zůstává, zda při odchovu plůdku okouna převáží konkurence o potravu, či se naopak generační střevlička a její plůdek stanou potravou okouna.

Patrně nejvýznamnější je využití střevličky při odchovu candáta obecného (Klimeš a Kouřil, 2003; Musil, 2006a). Candát je, na rozdíl od okouna, typickým piscivorem (Persson a Brönmark, 2002; Musil a Peterka, 2005) pro jehož úspěšný odchov - zachování relativně rychlého růstového tempa - je nutnost přítomnosti dostupné rybí kořisti již v průběhu prvního roku odchovu (Steffens *et al.*, 1996; Musil, 2006a). V opačném případě dojde naopak k výrazné růstové retardaci doprovázené později i snížením kondice jedince (Buijse a Houthuijzen, 1992), silnému výskytu kanibalismu a celkově negativnímu zhodnocení chovu (Musil a Peterka, 2005). Mezi nejvhodnější potravní ryby patří právě střevlička, přednostně díky jejímu reprodukčnímu potenciálu (zajištění dostatečného množství) a v neposlední řadě také velikostní dostupnosti po celé období života.

Giurca a Angelescu (1971) navrhli preventivní opatření na ochranu rybářských hospodářství v Rumunsku, spočívající v úplném vypouštění vod z bazénů a jejich chlorování, u vodních přítoků vestavění sít s malými oky, v období, kdy v rybníku není násada kapra, vysadit dravé druhy (např. candáta obecného) a po výlovu dravců opět vysadit kapra. V případě, že není možné vylovit plůdek kapra, doporučují vysadit do rybníka hnízda s jikrami candáta obecného ve stádiu „očních bodů“. Za této situace má plůdek kapra čas dorůst do velikosti, aby se nezapojoval do vztahu dravec - kořist, který se potom uplatní mezi candátem a střevličkou východní.

3.1.6. Rozmnožování

Pohlavní dospělosti dosahuje střevlička východní (obě pohlaví) u nás převážně v prvním roce života, někteří jedinci až ve druhém roce (Baruš *et al.*, 1984). Stejně údaje zjistili také Muchačeva (1950), Nikol'skij (1956), Basov (1967) v laboratorních chovech. Tření začíná při teplotě vody 16 - 18 °C a trvá v oblasti Amuru od června do srpna, s vrcholem v druhé polovině června (Muchačeva, 1950; Nikol'skij, 1956; Makajeva a Zaki Mochamed, 1982). Střevlička v oblasti Jaroslavic (Znojensko) se vytírala v období květen až červenec s postupným dozríváním oocytů (Adámek a Siddiqui, 1997). Tření probíhá vždy v pobřežní zóně, samci se postupně třou s několika samicemi (Kozlov, 1974). V původním i novém areálu střevličky východní je výtěr jiker vždy v několika dávkách. Baruš *et al.* (1984) zjistili 3 velikostní skupiny jiker, což by svědčilo o nejméně třech dávkách kladených jedinou samicí. V jednorázové snůšce je však jiker méně, neboť autorky Makajeva a Zaki Mochamed (1982) zjistily v jedné snůšce 3 - 85 jiker na stejném stádiu vývoje. Podobně i Šebela a Wohlgemuth (1984) zjistili v jedné snůšce od jedné samice 20 - 340 jiker. Počet porcí jiker kladených jednou samicí za období tření odhadují Makajeva a Zaki Mochamed (1982) na 60 a více. U střevličky východní z Ukrajiny jsou jikry kladené samicemi poměrně malé, elipsovitého tvaru, velikosti 1,5 x 1,0 mm a hmotnosti 0,2 g. Jejich barva je nažloutlá nebo narůžovělá (Kozlov, 1974). Povrch jiker je velmi lepkavý. Místo pro kladení jiker samec nejprve očistí a teprve potom klade samice jikry v krátkých pruzích, které samec následně oplodňuje (Šebela a Wohlgemuth, 1984). V jednom pruhu je obvykle 5 jiker, variabilita kolísá v rozmezí 4 - 10 jiker. Jikry jsou přilepovány na kameny, dřevo, ulity měkkýšů, kovové předměty a v akváriu na sklo (Muchačeva, 1950; Basov, 1967; Makajeva a Zaki Mochamed, 1982; Šebela a Wohlgemuth, 1984). Samec potom snůšku jiker aktivně chrání až do vykulení plůdku a odhání jiné ryby.

Střevlička východní je tedy druhem litofilním, jikry chránícím. Makajeva a Zaki Mochamed (1982) poznamenávají, že ostré výběžky třecí vyrážky, které se objevují v době tření na hlavě samců, slouží také k ochraně hnízda před jinými rybami.

Plodnost střevličky východní u nás orientačně zjišťovali Baruš *et al.* (1984) a udávají počet jiker u samic ($n = 3$) v rozmezí 2 018 - 5 326 kusů (průměr 3 254). Adámek a Siddiqui (1997) uvádí hodnoty relativní plodnosti, které se pohybovaly kolem 290 ± 139 jiker (oocyty ve IV. a V. stádiu) na 1 g celkové váhy jikernačky. Celkový počet oocytů kolísal v závislosti na velikosti jikernačky od 184 (SL 40 mm; W 1,3 g) do 2 141 jiker (SL 60 mm; W 4,3 g).

Adámek a Siddiqui (1997) sledovali roční cyklus gonadosomatického indexu (procentický podíl hmotnosti gonád na celkové hmotnosti ryby; GSI) střevličky východní. Maximální hodnoty GSI byly registrovány v květnu. Nejvyšší hodnota GSI u jikernačky byla 18,13 % (23. června; SL 58 mm; W 4,5 g) a u mlíčáka 2,62 % (31. června; SL 52 mm; W 2,6 g). GSI kleslo na nejnižší hodnoty v srpnu. U jikernaček kleslo GSI na 0,99 % (23. srpna) a u mlíčáků na 0,09 % (9. srpna). Hodnoty GSI rostly během podzimu a neměnily se během zimního období. Vzrůst GSI u jikernaček a mlíčáků byl také zaznamenán v březnu a dubnu.

V povodí Amuru zjistila Muchačeva (1950) hodnotu absolutní plodnosti v rozmezí 300 - 3 060 jiker, v nově obsazených oblastech (Dunaj, Dněstr, Dněpr) zjistili Movčan a Kozlov (1978) počet jiker v rozmezí 610 - 4 200 kusů. Podle Makajeva a Zaki Mochamed (1982) trvá doba vývoje 4 - 5 dnů při teplotě 23 - 28 °C.

Po vykulení začínají volná embrya ihned aktivně plovat, nejsou světlofóbní a jsou zřetelně pigmentovaná. Ve stáří 8 dnů mají larvy délku 7,5 - 8,0 mm a přecházejí na vnější výživu. Stádium plůdku dosahují při velikosti 17 mm (Makajeva a Zaki Mochamed, 1982). Ve stáří jednoho měsíce dosahuje plůdek délky 22 - 26 mm (Basov, 1976). Podle Šebely a Wohlgemutha (1984) měřil vylíhnutý váčkový plůdek střevličky východní 7 mm, za 5 dnů dosáhl délky 8 mm, ve 25 dnech měřil 13 mm, za 34 dnů již 17 mm a ve stáří 83 dnů dosáhl průměrně 40 mm. Mladí jedinci byli stříbřitě zbarveni s výrazným podélným tmavým pruhem na bocích těla (Baruš a Oliva, 1995).

3.1.7. Růst

Maximální délka života střevličky východní je udávána na 3 - 4 roky. Délka těla těchto jedinců obvykle dosahuje 8 cm, vzácně 11 cm, hmotnost 17,1 - 19,2 g (Berg, 1948 - 1949; Nikoľskij, 1956; Banarescu, 1964; Movčan a Kozlov, 1978). V akvarijních chovech žije 5 a více let (Šebela a Wohlgemuth, 1984). U naší populace střevličky východní zjistili Baruš *et al.* (1984) maximální délku života tři roky (2+), naprostá většina ryb však byla ve stáří 0+ (63,6 %) a 1+ (35, 2 %), tříletých bylo pouze 1,3 % z celkového vzorku (n = 638). Významné rozdíly mezi délkou těla (SL v mm) mlíčáků a jikernačky střevličky východní prokázali Adámek a Siddiqui (1997).

Čejka (online) uvádí přibližný růst střevličky východní v našich podmínkách (tabulka 1) s tím, že v místech výrazného přemnožení může být růst pomalejší.

Tabulka 1: Přibližný růst střevličky východní v našich podmínkách

Věk (roky)	1	2	3
Celková délka (mm)	50 - 60	70 - 85	80 - 110

3.1.8. Rozšíření

Původní areál tohoto druhu zahrnuje Japonsko, Dálný východ bývalého SSSR (povodí Amuru), Mongolsko, Koreu, severní a střední Čínu (povodí řek Jang-č-tiang a Hoangho) a Tchajwan (Jordan a Fowler, 1903; Berg, 1948-1949; Nikoľskij, 1956; Šatunovskij *et al.*, 1983). V poměrně nedávné době se rozšířil tento druh i do dalších oblastí bývalého SSSR a řady evropských zemí, většinou jako důsledek nechtěného dovozu plůdku střevličky východní s plůdkem rostlinožravých druhů ryb z Číny a Dálného východu. Další početné nálezy jsou z Ukrajiny, většinou ze zavodňovacích kanálů a rybníků v povodí Dněpru a Dněstru (Kozlov, 1974; Movčan a Kozlov, 1978).

Podobně se střevlička rozšířila i v podunajských státech. Prvé zavlečení tohoto druhu bylo zaznamenáno v roce 1960 do Rumunska, společně s plůdkem herbivorních druhů ryb z Číny. V návaznosti zavlečením s rostlinožravými rybami do různých rybníkářství se tento druh šíří od roku 1963 také v Maďarsku, kde je jeho výskyt dnes již téměř souvislý (Biró, 1972). V Bulharsku byla střevlička východní zjištěna v roce 1975 (Marinov, 1979). Střevlička východní byla zjištěna také u Vídně v Rakousku (Weber, 1984). Z našich autorů věnovali pozornost šíření střevličky východní v novém areálu Žitňan a Holčík (1976), zvláště podrobně Šebela a Wohlgemuth (1984). Z početných literárních pramenů o šíření střevličky východní ve střední Evropě je zřejmé, že populace tohoto druhu zde mají svůj původ z prvotního ohniska introdukce do Rumunska v letech 1960 - 1961, odkud se šíří povodím Dunaje. V nedávné době, pravděpodobně opět v důsledku nežádoucího vysazení byl její výskyt prokázán také i na britských ostrovech (Domaniewski a Wheeler, 1996).

K nám se *P. parva* dostala z Maďarska. Poprvé byla ulovena dne 15. června 1974 v periodicky zaplavovaném rameni řeky Tisy u obce Velké Trakany (Žitňan a Holčík, 1976). Později byla zjištěna v roce 1976 v nádrži po těžbě písku u Chl'aby (Enenkl, 1977) a v melioračních kanálech asi 5 km západně od této lokality (Baruš *et al.*, 1984). V letech 1981 - 1982 byl k nám na některé závody Státního rybářství přivezen rychlený plůdek amura bílého a tolstolobika bílého. S tímto plůdkem byla zavlečena na Moravu a do Čech i střevlička východní. Mimo jiné byla zjištěna v jižních Čechách na Jindřichohradecku v rybníku Vidlák v roce 1982 (Jankovský, 1983) a další přehled nálezů, zjištěných většinou při výloveh rybníků, zaznamenávají Šebela a Wohlgemuth (1984) u Hluboké, ve východních Čechách u Kopidlna, na jižní Moravě u Pohořelic, Jaroslavic a Hodonína.

Na území ČR se tedy z původně ostrůvkovitého výskytu, který uvádějí Baruš a Oliva (1995), stal víceméně souvislý výskyt běžného druhu v abundanci srovnatelné s ostatními drobnými kaprovitými rybami (Adámek *et al.*, 1996).

3.1.9. Souhrn

Střevličku východní lze tedy hodnotit výrazně negativně především v rybníčních chovech (ale i volných vodách) kvůli prostorové a potravní konkurenci a možnému zavlečení (i šíření) stávajících a nových chorob a parazitů. To může vést v konečném důsledku až k poklesu biomasy a biodiverzity rybního společenstva zvláště s ohledem na původní zástupce naší ichtyofauny. V akvakultuře je její hodnocení závislé na stupni chovu dravých ryb (především candáta, ale i okouna), kdy v absenci podílu dravých ryb dochází k zvýšeným hektarovým ztrátám v důsledku potravní kompetice s hlavními chovanými druhy, včetně ostatních rizik pro obsádky. V opačném případě, kdy je chovu dravých druhů věnována náležitá pozornost, je však střevlička velmi vhodnou potravní rybou z pohledu jejího snadného chovu - vysokého reprodukčního potenciálu a velikostní dostupností pro celé období svého života (Musil, 2006b).

Pro snadný chov v experimentálních podmínkách bývá střevlička používána k toxikologickým pokusům (Kanazawa, 1975) a při ověřování aktivity hypofýzy (Kozlov, 1974).

3.2. Potrava střevličky východní (*Pseudorasbora parva*)

Střevlička východní je typický omnivor (všežravec), která je velmi flexibilní k nabídce prostředí (Musil, 2006b).

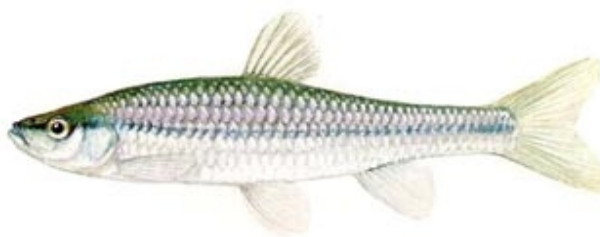
U tohoto druhu byly zjištěny výrazné rozdíly ve složení potravy v závislosti na věku. Plůdek střevličky (TL 10 - 20 mm) je typicky planktonofágní, přijímá převážně zooplankton, z perlooček (Cladocera) převládají jedinci čeledi Bosminidae. V potravě se nevyskytují larvy pakomárů (Chironomidae). Dospělí jedinci (TL od 25 mm) jsou bentofágní, i když plankton zůstává i nadále v určitém množství v jejich potravě zastoupen (Nikol'skij, 1956). Základní složkou potravy dospělých jedinců jsou planktonní korýši (perloočky čeledi Chydoridae, Leptodoridae a Bosminidae) a larvy pakomárů (Chironomidae). Larvy ostatních dvoukřídlých (Diptera) se v potravě objevují v menší míře (Muchačeva, 1950 in Baruš a Oliva, 1995). Declerck *et al.* (2002) uvádí, že u střevliček do 25 mm (TL) tvořily potravu výhradně perloočky (rod *Bosmina* a Chydoridae), od 25 mm (TL) se v potravě objevovaly i larvy pakomárů (Chironomidae), které od délky ryb 35 mm (TL) tvořily více než 90 % přijaté potravy. Wolfram-Wais *et al.* (1999) zjistili, že střevlička se orientuje především na fytofilní bentos. Muchačeva (1950) zjistila při porovnání potravy samců a samic tohoto druhu kvalitativní shodu ve složení, ale kvantitativní poměr složek byl podle pohlaví ryb různý.

Adámek a Siddiqui (1997) také studovali potravní složení jikernaček a mlíčáků střevličky východní. Popsali 19 potravních komponentů, které byly tvořeny zooplanktonem, zoobentosem a suchozemským hmyzem. Zbývající potravní složku tvořila rostlinná potrava a organický detrit. Hlavní potravní složku *P. parva* tvořil detrit a perifyton, které byly pravděpodobně náhradním a dočasným zdrojem potravy. Tyto potravní komponenty tvořily více než 80 % z celkové přijaté potravy mlíčáků a jikernaček. U jikernaček tvořil zooplankton menší podíl přijaté potravy, zatímco u mlíčáků bentos. Podíl potravních složek kolísal s ohledem na jejich sezonní dostupnost. Nejvyšší hodnoty indexu naplnění trávicího traktu jikernaček a mlíčáků tvořily v období měsíce března. Naproti tomu v zimním období byly vyšetřeny trávicí trakty neobsahující žádnou z potravních složek.

Kozlov (1974) zjistil u tohoto druhu v potravě v převážné míře zooplankton, méně často fytoplankton a detrit. Movčan a Kozlov (1978) analyzovali obsahy trávicího traktu střevličky východní z Dněstru z měsíce září a zjistili nízkou intenzitu příjmu potravy v tomto období. Složkami potravy byly plísně, vláknité řasy, úlomky vyšších rostlin a

v jediném případě beruška vodní (*Asellus aquaticus*). Ze stejného období zjistili u ryb z Dunaje vyšší příjem potravy, která se skládala z larev pošvatek (rod *Isopteryx*), chrostíků (rody *Limnophilus* a *Hydropsyche*), také však plísni, řas a detritu. Ve spektru potravy střevličky východní z Dněpru z června byly nejčastější larvy pakomárů (rody *Chironomus*, *Cricotopus* a *Limnochironomus*). Potravní spektrum střevličky je shodné s potravou plůdku hospodářsky významných druhů ryb (Kozlov, 1974; Movčan a Kozlov, 1978). Zřejmě náhodnými složkami potravy byly jikry a plůdek vlastního druhu (Muchačeva, 1950). Autorka konstatuje, že počet larev komárů byl v potravě zcela nepatrný, a proto střevlička východní zřejmě nemá význam v biologickém boji s komáry.

Podle Adámka *et al.* (1996) tvořily z hlediska kvantitativního hlavní podíl na přijaté potravě organické zbytky v různém stupni rozkladu - detrit, který byl zaznamenán ve všech vzorcích. Sumárně představovala tato složka více než polovinu přijaté potravy. Nárosty (perifyton) byly rovněž velmi významnou složkou potravy střevličky. Z kvalitativního hlediska se nejvýznamněji uplatňovaly jak heterotrofní (bakterie, houby - Saccharomycetes), tak autotrofní organismy (sinice - *Oscillatoria*, rozsivky - *Navicula* a zelené řasy - *Scenedesmus*). Ze zooplanktonu se nejvíce uplatnili klanonožci (Copepoda), jejichž přítomnost byla zjištěna u téměř poloviny vyšetřených ryb. Perloočky (Cladocera) byly reprezentovány zástupci rodů *Daphnia*, *Bosmina* a *Chydorus* a tvořily pouze menší část přijaté potravy. Podobně tomu bylo i v případě konzumace vířníků (Rotatoria). Ze zoobentosu největší podíl připadal na larvy pakomárů a máloštětinatců (Oligochaeta).



Obr. 1: Střevlička východní (*Pseudorasbora parva* Temminck et Schlegel, 1846)

3.3. Biologie kapra obecného (*Cyprinus carpio*)

3.3.1. Systematika

Kapr obecný (*Cyprinus carpio* L.) je do zoologického systému zařazen následovně (Baruš a Oliva, 1995) :

Třída: Ryby (*Osteichthyes*)

Nadřád: Kostnatí (*Teleostei*)

Řád: Máloostní (*Cypriniformes*)

Podřád: Kaprovci (*Cyprinoidei*)

Čeleď: Kaprovití (*Cyprinidae*)

Rod: Kapr (*Cyprinus* Linnaeus, 1758)

Druh: Kapr obecný (*Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758))

3.3.2. Úvod

Lusk (1983) uvádí, že kapr obecný je u nás hospodářsky nejvýznamnější rybou. Je tradičním objektem chovu v rybnících. Mezi jeho základní znaky patří: široká hřbetní ploutev, horní pysk s dvěma páry krátkých masitých vousků a požerákové zuby, na každé straně po pěti až šesti ve třech řadách. Nejčastěji se zdržuje u dna, kde i sbírá potravu. Je typickým bentofágem. Plůdek se živí planktonem, většinou buchankami a perloočkami. Později přechází na faunu dna. Klesne-li teplota pod 10 °C, přestává přijímat potravu.

Vychlípitelná, mírně spodní ústa nedovolují kapru lovit rychle se pohybující živočichy, zato mu však umožňují přijímat a vybírat (nasávat) potravu jak ze dna z hloubky až 15 cm (bentos), tak i z listů ponořených rostlin (fytos), tak i drobné živočichy vznášející se mezi hladinou a dnem (zooplankton). Nepotřebné části vyvrhne z úst zpětným proudem vody (Schäperclaus, 1961). Přijatá potrava je částečně drcena požerákovými zuby a obalená hlenem se dostává do dlouhého trubicovitého střeva, které vytváří 6 kliček mezi játry (Baruš a Oliva, 1995).

Intenzita přijímání potravy a trávení závisí hlavně na teplotě, obsahu kyslíku a na zdravotním stavu. Při teplotě 10 °C projde potrava zaživacím ústrojím za 17 hodin, při 26 °C za 3,5 hodiny (Maltzan in Schäperclaus, 1961). Zastoupení bezobratlých živočichů v potravě kapra závisí především na dostupnosti a početnosti jednotlivých složek v rybníku a na sezónních vývojových cyklech přirozené potravy.

Šusta (1884) jako první zjišťoval přirozenou potravu kaprů vyšetřováním obsahu střev. Jeho práce se stala základem moderního chovu ryb. S rozvojem limnologie i s rozvojem chovu kapra se přirozenou potravou kapra zabývalo mnoho pracovníků. Hlavní zájem se soustředil na poznání složení přirozené potravy plůdku. U nás to byli Václavík (1929), Dvořák (1934), Kostomarov (1941), Štědranský a Pekař (1958).

Jirásek (1992) uvádí, že plůdek musí být v dobrém výživném stavu, aby dokázal čelit nepříznivým vlivům ve vegetační době (parazité, zhoršené klimatické podmínky apod.) i v době zimování. Právě na kapřím plůdku bývají přes zimování nejvyšší ztráty a naší snahou je tyto ztráty eliminovat.

Aktivita enzymů je jedním z hlavních faktorů určujících schopnost ryb efektivně využít živiny obsažené v přijatém krmivu. Využití krmiv v chovu ryb lze označit jako přímý intenzifikační faktor, protože přináší přírůstek rybiho masa jejich vlastní spotřebou. V úvahu je třeba vzít úzký vztah mezi stavem přirozené potravy, hustotou obsádky a dodávaným krmivem, tedy příkrmováním. Čítek *et al.* (1993) uvádí, že příkrmování kapra vycházelo vždy ze zásady, že podíl přirozené potravy musí činit alespoň 50 % přijaté potravy, má-li být krmivo dobře využito na přírůstek.

Přirozená potrava představuje pro kapra poměrně levné, ale přitom vysoce hodnotné krmivo, obsahující všechny živiny a specificky účinné látky ve správném poměru a lehce resorbovatelné formě. Přirozená potrava se využívá na úrovni 10 - 14 %. Zooplankton a bentos je vysoce stravitelné krmivo. Obsahuje 50 - 60 % dusíkatých látek, 3 - 30 % tuku a 5 - 25 % glycidů v sušině. Bylo zjištěno, že na 1 kg přírůstku kapra je potřeba 6 kg zooplanktonu (Hartvich, 2007). Bílkoviny obsažené v přirozené potravě se mohou lépe využívat na přírůstek. Kyslíkové poměry jsou základní podmínkou pro dosažení vysokého účinku použitých krmiv.

Nutriční požadavky závisí v podstatě na věku a velikosti, na stupni pohlavní zralosti, sezónních popř. denních změnách metabolismu, chemismu vody, zvláště v teplotních a kyslíkových poměrech, kvalitě a skladbě přirozené potravy (Kostomarov, 1941). V přirozené potravě (zooplanktonu a bentosu) i v krmivu přijímá kapr živiny potřebné pro záchovnou dávku i pro dávku produkční (Baruš a Oliva, 1995).

3.3.3. Potrava kapra

Plůdek začíná přijímat potravu krátce po vykulení (Hrabě, 1946) ještě před resorpcí žloutkového váčku (při teplotě vody kolem 20 °C končí resorpce v závěru 3. dne a 4. den po vykulení).

Vykulený plůdek poškozují dospělé buchanky. Vyskytují-li se ve větším množství v plůdkových výtažnicích před vysazením plůdku, doporučuje se usměrnit složení zooplanktonu aplikací insekticidu, např. Soldepu (Krupauer *et al.*, 1980). Soldep je však v současnosti zakázán a nahradil jej přípravek Diazinon. Výhodnější je však napouštět plůdkové výtažníky 14 - 20 dní před vysazením váčkového plůdku (Matěna, 1982). Nejdříve se totiž namnoží vířníci, pak vývojová stádia klanonožců a postupně i perloočky.

Kapři využívají velmi dobře i podávaná krmiva. Krmiva se předkládala kapru příležitostně již v 16. století. Od druhé poloviny minulého století se stalo příkrmování kapra intenzifikačním činitelem produkce (Mokrý, 1935). Důležitou otázkou byl poměr přirozené potravy k náhradním krmivům. Schäperclaus (1961) doporučoval 50 % přirozené potravy. Také Jančařík (1964) potvrdil význam přirozené potravy pro trávení kapra. V současné době se již vyrábějí plnohodnotné krmné směsi, kterými lze krmit kapra bez přirozené potravy.

K příkrmování kapra se do roku 1939 používalo u nás zejména lupiny. Od padesátých let se s problematikou příkrmování a krmení zabýval u nás zejména Janeček st., který vypracoval podrobnou metodiku a v roce 1976 publikoval tabulky pro stanovení denních krmných dávek v rozmezí 2 - 5 % hmotnosti obsádky v závislosti na obsahu kyslíku a teplotě vody. Janeček ml. a Přikryl (1979) upravili stanovení denní krmné dávky i složení krmiv podle výskytu, složení zooplanktonu a pH vody. Při dostatku zooplanktonu, při pH nad 9 a při teplotě vody nad 15 °C se krmí obilovinami, při nedostatku přirozené potravy se používají plnohodnotné krmné směsi KP 1, KP 1 B, KP 2.

3.3.4. Potrava jednoletého kapra

Hrabě (1946) zjistil potravu ve střevech plůdku již 2. den po vykulení. Skácelová a Matěna (1981) našli u 50 % plůdku 3 dny po vykulení do 20 ks potravních organismů, u zbývajících bylo střevo ještě prázdné. Údaje o složení potravy plůdku se liší podle potravní nabídky v rybnících, v nichž plůdek odrůstal. Ve střevě plůdku 2 dny po vykulení v Chlumci nad Cidlinou zjistil Hrabě (1946) sinici *Microcystis aeruginosa*, vířníky a perloočku *Chydorus sphaericus*. V jiném líhňovém rybníčku byly ve střevě řasy a drobné perloočky *Daphnia longispina*, *Bosmina longirostris*, buchanky byly zastoupeny jen

mladými vývojovými stádii. V Mladé Vožici zjistil ve střevě 20 jedinců 2 dny starého plůdku 1 - 7 perlooček (*Bosmina*), u 8 jedinců vířníky (*Keratella*), u 3 jedinců 1 - 3 ks perlooček rodu *Ceriodaphnia*. Skácelová a Matěna (1981) zjišťovali velmi podrobně potravu kapřího plůdku ve stáří 3, 5, 8, 10, 12, 15 a 17 dnů po vykulení. Současně analyzovali kvalitativní a kvantitativní zastoupení planktonu v pokusném rybníku. Tři dny po vykulení převládaly v potravě perloočky u 90 % vyšetřených ryb (zejména *Bosmina longirostris* a *Daphnia galeata*) a vířníci byli nalezeni u 66 % ryb. Ve střevě se vyskytly již i larvy pakomárů. Ve srovnání s kvalitativním složením zooplanktonu plůdek přijímal ve zvýšené míře vířníky. Výběrovost v příjmu potravy plůdkem byla ještě patrnější od 5. dne po vykulení. Perloočky tvořily v rybníce 96 % abundance zooplanktonu, buchanky pouze 2 %. V potravě plůdku bylo zastoupení opačné - 62 % buchank (vývojových stádií) a 37 % perlooček. Od 8. dne stáří nabývaly na významu větší organismy, zejména larvy z čeledi pakomárovitých (Chironomidae). Jejich podíl se nejvýrazněji projevil 17. den života plůdku (konec pokusu). Důležitost larev pakomárů (Chironomidae) v přirozené potravě kapra byla demonstrována mnoha autory (Guziur a Wielgosz, 1975; Adámek a Sukop, 2001). V potravě plůdku v tomto období převládají organismy vázané na rostlinný podklad. Rozhodující pro příjem potravy je šířkový rozměr potravních organismů (Skácelová a Matěna, 1981).

V prvním roce života tvoří důležitou složku potravního spektra kapřího plůdku drobné larvy fytofilních pakomárů (např. druhy rodů *Phytotendipes* a *Cricotopus*). Bentické druhy pakomárů (např. *Chironomus plumosus*) přijímá plůdek jen v omezené míře (Losos, 1968), zatímco u starších kaprů tvoří dominantní složku potravy. Dvořák (1934) rovněž uvádí, že v potravě plůdku mají největší význam živočišné organismy - larvy pakomárů, *Cyclops* sp., *Daphnia longispina* a *Chydorus sphaericus*. Při nedostatku vhodné živočišné potravy zjistili Kostomarov a Hrabě (1943) ve střevě kapřího plůdku řasy (nouzová potrava). Plůdek přitom nerostl a docházelo ke kanibalismu.

3.3.5. Potrava dvouletého a staršího kapra

Dvouletí kapři jsou převážně bentivorní, protože plankton se nevyskytuje ve vyhovující velikosti v dostatečném množství a tím nedochází k pokrytí nutričních požadavků kapra. S věkem ryb převažuje příjem bentických organismů. Při použití doplňkových krmiv se kapr převážně orientuje na bentos (Adámek *et al.*, 2004).

Přirozenou potravu kapra ve druhém roce života ($K_1 - K_2$) sledoval například Kurfürst (1971) a ve třetím roce života ($K_2 - K_3$) Faina (1969). Rozhodujícími složkami

v přirozené potravě jsou především larvy pakomárů, zooplankton i máloštětinatci, zejména nitěnkovití (Tubificidae). Ze zooplanktonu jsou to především pelagičtí zástupci (na rozdíl od plůdku).

Kurfürst (1971) uvádí, že v potravě kapra byli též nalezeni měkkýši, larvy jepic, střechatek, chrostíků, vodních brouků, vodní plošnice, zejména klešťankovití, beruška vodní, u větších jedinců i plůdek ryb. V úrodních nádržích je potrava kapra podobná jako v rybnících, tj. tvoří ji převážně zooplankton a zoobentos. V tekoucích vodách převládá fauna dna (Baruš a Oliva, 1995).

Adámek a Sukop (2001) zjistili, že potrava kapra obsahovala detrit a rostlinné úlomky (částice a semena suchozemských rostlin) a klanonožci (Copepoda) tvořili pouze příležitostný podíl v potravě během celého roku. Dalšími komponenty tvořící potravu byli měkkýši (*Pisidium*), perloočky (*Daphnia a Moina*), lasturnatky (Ostracoda), vodní plošnice (*Corixa a Naucoris*), larvy vodního hmyzu (*Mystacides, Sialis* a Ceratopogonidae. U některých jedinců byl zaznamenán výskyt fytoplanktonních organismů (Chlorophyceae a Bacillariophyceae). Souhrnně Adámek a Sukop (2001) uvedli, že kapr téměř nepřijímal fytoplankton a drobný zooplankton (Rotifera, *Bosmina, Chydorus*). *Daphnia galeata* byla rovněž kaprem opomíjena.

Adámek a Jirásek (1986) studovali potravu kapra z nádrže rybničního typu (Mušov). Zjistili, že kapr přijímal velké množství drobných potravních složek, hlavně detrit a rostlinné úlomky (50 - 67 %), zooplankton (15 - 23 %) a makrozoobentos (19 - 33 %). Naproti tomu kapr z rybníka Velké Dářko preferoval perloočky (Cladocera), ale nepřijímal klanonožce (Copepoda) a larvy pakomárů (Chironomidae) (Adámek a Sukop, 2001). Guziur a Wielgosz (1975) zaznamenali značný pokles larev pakomárů v potravě po nasazení dvouletých kaprů do jezera Klawoj (Polsko). Potrava kapra z jezera rybničního typu (jezero Warniak, Polsko) obsahovala 84 % živočišných organismů a 16 % rostlinných organismů (Prejs, 1973). Potravní kompetice mezi kaprem obecným a okounem říčním byla prokázána u larev jepic (*Mystacides* sp.; 1,1 %), larev pakomárů (Chironomidae; 0,7 %) a larev pakomárců (Ceratopogonidae; 0,1 %) a dalších potravních složek (klanonožci a larvy střechatek). Sumární hodnota potravní konkurence mezi těmito druhy byla 1,9 % (Adámek a Sukop, 2001).

Jiná studie uvádí, že larvy pakomárů (Chironomidae) byly běžnou součástí potravy 2+ kaprů s vysokou frekvencí výskytu od 60 do 100 %. U jednoho jedince byl zaznamenán vyšší příjem perlooček, kde z 90 % dominoval rod *Moina*. Obecně platí, že větší důležitost tvoří bentické organismy (Adámek *et al.*, 2004). Vedle larev pakomárů, potravu tvořily

mechovky (Bryozoa) a organické úlomky (detrit a rostlinné fragmenty). Potravní podobnost (konkurenci) dospělého okouna a kapra se týkala hlavně u larev pakomárů (Chironomidae). Perloočky (*Moina* a *Alona*) byly také nalezeny u obou druhů, ale jednalo se spíše o příležitostní potravní složku. Potravní konkurence mezi 0+ okounem a 2+ kaprem činila 34,8 %. Potravní kompetice mezi dospělým okounem a kaprem se rovnala 50 % (Adámek *et al.*, 2004).

Adámek *et al.* (2003) studovali potravní konkurenci mezi línem, kaprem a buffalem. Vyhodnotili, že kapr přijímal velké množství potravních organismů vázaných na dno: mechovky (21 %), detrit (21,6 %) a rostlinné úlomky (16,4 %). Rostlinná potrava byla pravděpodobně přijímána, když kapři vyhledávali larvy pakomárů. Mechovky (Bryozoa) tvořila bochnatka americká (*Pectinatella magnifica*), plíživka hadovitá (*Cristatella mucedo*) a chvostnatka plazivá (*Plumatella repens*). Také zooplankton tvořil vysoký podíl přijaté potravy (*Daphnia galeata*, malé perloočky a klanonožci). Schopnost větších kaprů přijímat klanonožce (Copepoda) byla zdokumentována Adámkem a Sukopem (2001), kteří udávají do 4,35 g kopepod (přibližně 10 % z přijaté potravy) u jednoho jedince (1 645 g). Bioseston (fytoplankton) byl běžně nacházen v trávicím traktu kapra obecného, lína obecného, kaprovce velkoustého (buffala) (Adámek *et al.*, 2003). Zjistili, že planktonní řasy byly přijímány nepřímo. To znamená, že během trávení perlooček se v trávicím traktu uvolňovaly řasy (Adámek *et al.*, 2003). Běžný výskyt fytoplanktoních organismů u tříletých kaprů byl zaznamenán a diskutován Adámkem a Sukopem (2001), kteří poznamenali, že ryby této velikosti nejsou schopny filtrovat fytoplankton a tudíž přijímání fytoplanktonu vysvětlují v návaznosti s příjmem perlooček. Rostlinná potrava byla zastoupena okřehkem (Lemnaceae) (Adámek *et al.*, 2003).

Sukop a Adámek (1995) odhadli podobnost potravy kolem 23 - 62 % u jednoletých až tříletých línů a kaprů. Potravní konkurence roste u starších ryb a klesá v období červen - září. Lín vykazuje poněkud vyšší adaptabilitu na potravní změny ve srovnání s kaprem (Pekař a Krupauer, 1968).

4. MATERIÁL A METODIKA

4.1. Charakteristika pokusných rybníků

Terénní pokusy probíhaly na 4 rybnících na jižní Moravě (Pilský, Vracovický, Únanovský, Horní Štítarský) (Přílohy: obr. 3a - 3d), na kterých hospodaří Rybníkářství Pohořelice, středisko Jaroslavice a na 2 rybnících v jižních Čechách (Podsedeck, Lipičí) (Přílohy: obr. 3e - 3f), na nichž hospodaří Rybářství Třeboň. Rozloha rybníků se pohybuje od 2,79 - 24,77 ha. Obsádky jednotlivých rybníků jsou zaznamenány v příloze (tabulka 2a - 2f). Na pokusných rybnících se průběžně odebíraly vzorky zooplanktonu, bentosu, fytyosu a prováděl se odchyt střevličky i kapra. Odlovy vzorků probíhaly v letech 2006 - 2007.

4.2. Potravní nabídka

4.2.1. Odběr a zpracování vzorku zooplanktonu

K odlovu zooplanktonu byla použita planktonní síť (Přílohy: obr. 4) s výpustným zařízením s velikostí ok 40 μm a průměrem vstupního otvoru 24 cm. V každém rybníce byly odebrány vzorky vždy dvěma horizontálními tahy o délce 5 m. Odběr se prováděl v místě výpustného zařízení. Odebrané vzorky byly konzervovány 4 % formaldehydem. Kvalitativní (Přílohy: tabulka 3a - 3f) a kvantitativní (Přílohy: tabulka 4) vyhodnocení včetně druhové determinace bylo prováděno v laboratoři. Pro výpočet celkových počtů zooplanktonu byl stanoven objem vzorků zooplanktonu ze všech pokusných rybníků na 1 962,5 ml a z každého rybníku se vzorky zooplanktonu ředily (25 - 200 ml).

4.2.2. Odběr a zpracování vzorku bentosu

K odběru bentosu byl použit drapák typu Ekman - Birge (Přílohy: obr. 5). Plocha drapáku je 86 cm^2 a rozměry jsou 20 x 20 cm. Drapák se zabořil do dna rybníku a pomocí čelistí se ze spodu uzavřel. Odebraný sediment se propíral přes síto o velikosti ok 0,5 mm. Ze vzorku se po promytí vybíraly bentické organismy. Poté byly konzervovány stejně jako zooplankton v roztoku 4 % formaldehydu. Na každém rybníku byl odebrán jeden vzorek bentosu. Vzorky bentosu byly odebírány v litorální zóně. V laboratoři byla hodnocena početnost a druhové zastoupení jednotlivých skupin bentosu (Přílohy: tabulka 5a - 5b).

4.2.3. Odběr a zpracování vzorku fytofilní fauny (fytosu)

Vzhledem k rozvinuté litorální vegetaci (a na ni vázané organismy) na pokusných rybnících, byl odebrán jeden vzorek fytofilní fauny. K odběru fytosu byla použita bentosová ruční síťka (Přílohy: obr. 6) se vstupním otvorem o velikosti 25 x 35 cm a velikostí ok 250 μ m. Odběr se prováděl v litorální zóně v místě makrovegetace. Odebraný vzorek se rovněž konzervoval ve 4 % formaldehydu. Hodnocení kvalitativního a kvantitativního (Přílohy: tabulka 5a - 5b) zastoupení proběhlo v laboratoři.

4.3. Hodnocení potravy střevličky východní a kapra obecného

4.3.1. Odběr a zpracování vzorku střevličky východní

Na každém pokusném rybníku se rozmístily tři pasti (vězence) o rozměrech: 25 x 25 x 40 cm (Přílohy: obr. 8). Tyto pasti se rozmístily v litorální zóně rybníku v blízkosti přibřežních rostlin, protože v těchto místech se střevlička zdržuje. Během nastražení se měřila doba expozice pasti (tzn. počátek a konec expozice). Odchycené ryby se počítaly (Přílohy: tabulka 6a - 6f).

Adámek *et al.* (1995) charakterizují míru hodnot rybářského úsilí (označováno symbolem CPUE, z anglického Catch Per Unit of Effort) vycházející ze vztahů mezi velikostí úlovku a vynaloženým rybářským úsilím (měřeno např. za určitý časový úsek úlovky do stále stejného lovného prostředku). V našem případě se jednalo o nástražné vězence. Potom se CPUE vyjádřilo v ks na 1 hod. expozice pasti (Přílohy: tabulka 7).

Na potravní studie se odebraly střevličky v rozmezí 10 - 15 ks z každého pokusného rybníku a usmrtily se předávkováním narkotizačního roztoku hřebíčkového oleje (dávka 0,1 ml / l vody). Poté byly konzervovány v roztoku 4 % formaldehydu.

4.3.2. Odběr a zpracování vzorku kapra obecného

Vrhací plůdkovou sítí o průměru 1,5 m a velikosti ok 8 mm byl na rybníku Pilský, Horní Štítarský, Únanovský a Lipiči odchycen plůdek kapra. Na rybníku Vracovický a Podsedek se musela použít vrhací násadová síť (Přílohy: obr. 7) o průměru 2,5 m a velikosti ok 15 mm k odchytu násady kapra.

K laboratornímu vyhodnocení potravního složení plůdku kapra bylo odebráno z pokusných rybníků 10 - 15 ks ryb, které byly rovněž usmrceny předávkováním roztokem hřebíčkového oleje (0,1 ml / l vody) a konzervovány 4 % formaldehydem.

K potravní analýze z rybníka Podsedek a Vracovický bylo odchyceno 3 - 10 ks kapří násady. Vzhledem k jejich větší velikosti, byly ryby na místě změřeny (TL a SL v mm) i zváženy (W v g), usmrceny a byly odebrány trávicí trakty. K potravnímu vyhodnocení se trávicí trakty rovněž konzervovaly v roztoku 4 % formaldehydu.



Obr. 2: Kapr obecný (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758)

5. VLASTNÍ PRÁCE

K potravní analýze bylo shromážděno 140 ryb, resp. 63 ks kapra a 77 ks střevličky. V laboratoři byly vyšetřované ryby (střevlička východní a plůdek kapra obecného) individuálně změřeny měřicí deskou. Hodnocena byla celková délka těla TL (total length) od předního okraje rypce po nejzazší okraj ocasní ploutve v mm a délka těla SL (standard length) od předního okraje rypce po konec posledního obratle v mm. Ryby byly samostatně váženy v g (W).

Po pitvě střevličky a kapřího plůdku byly vyjmuty trávicí trakty. Obsahy trávicích traktů ryb byly zváženy na bronzovém sítku a laboratorně zpracovány. Poté byly uchovány v 4 % roztoku formaldehydu. Stejný postup byl proveden i u odebraných trávicích traktů násady kapra.

Analýzy potravního spektra byly provedeny vyšetřením celého obsahu trávicího traktu. Na Petriho misce pod binokulární lupou byly určovány jednotlivé potravní složky a jejich podíl na celkově přijaté potravě (W %) byl stanoven nepřímou metodou (Hyslop, 1980).

$$\%W_i = 100 * (W_i / \sum_{i=1}^n W_i)$$

W_ihmotnost potravní složky v g

ncelkové množství potravy v g

Frekvence výskytu kořisti (FO %) u studovaných ryb je metoda upřednostňující význam malých, často se vyskytujících potravních složek. Při této metodě se množství trávicích traktů ryb, obsahující určitou potravní složku, vyjadřuje v procentech celkového počtu trávicích traktů (Pivnička, 1981).

Podle Holčíka a Hensla (1972) je index naplněnosti trávicího traktu (IN ‰) vyjádřen jako podíl mezi hmotností přijaté potravy a celkovou hmotností ryby. Adámek *et al.* (1995) navíc dodává, že tento index vyjadřuje stupeň nasycení v okamžiku vylovení.

Index naplnění trávicího traktu (IN ^{0/000}) charakterizující vztah hmotností obsahu trávicího traktu a těla ryby (Adámek *et al.*, 1995), byl stanoven pro každou rybu individuálně.

$${}^{0/000} \text{IN} = \mathbf{w} / \mathbf{W} * \mathbf{10^4}$$

w.....hmotnost přijaté potravy v g

W.....celková hmotnost ryby v g

Z těchto hodnot byl pak počítán index významnosti (IP „index of preponderance“) podle Natarajan a Jinghran (1961).

Výsledky potravního složení jsou doplněny o hodnoty délky těla (SL) v mm, hmotnosti (W) v g, směrodatnou odchylkou (SD) hmotnosti, délky těla, indexu naplnění trávicího traktu a počtem ryb (ks), u kterých byla provedena potravní analýza.

Potravní výběrovost byla hodnocena pomocí Ivlevova indexu (Jacobs, 1974). Index potravní výběrovosti byl spočten na základě podílu mezi rozdílem relativního zastoupení potravní složky v trávicím traktu ryby a v potravní nabídce. Hodnoty E (-1 až 0) znamenají, že se ryba dané potravě vyhýbá, 0 znamená indiferentnost k danému druhu potravy a hodnoty (0 až 1) znamenají, že tento potravní druh je preferován (Ivlev, 1961).

$$\mathbf{E} = (\mathbf{r} - \mathbf{p}) / (\mathbf{r} + \mathbf{p})$$

r.....relativní zastoupení potravní složky v trávicím traktu ryby v %

p.....relativní zastoupení potravní složky v potravní nabídce v %

Stupeň potravní konkurence (podobnosti) mezi kaprem obecným a střevlíčkou východní byl spočten pomocí indexu potravní podobnosti dle Shorygina (1952).

6. VÝSLEDKY

6.1. Potravní nabídka

6.1.2. Složení zooplanktonu v jednotlivých rybnících

Procentické složení zooplanktonu v jednotlivých rybnících znázorňují grafy 1 a 2.

Početnost zooplanktonu v rybníku Pílský byla 1 701 ind.m³. Převažovali vířníci (Rotifera), kteří byli zastoupeni především druhy *Brachionus calyciflorus*, *Polyarthra vulgaris* a *Synchaeta pectinata*. Rotifera tvořila 91,01 % z celkové početnosti jedinců zooplanktonu. Klanonožci (Copepoda) tvořili méně významnou část potravní nabídky (7,87 %). Největší podíl tvořila zejména larvální (naupliová a kopepoditová) stádia. Perloočky (Cladocera) byly tvořeny pouze jedním druhem *Macrothrix cf. hirsuticornis* (1,12 %).

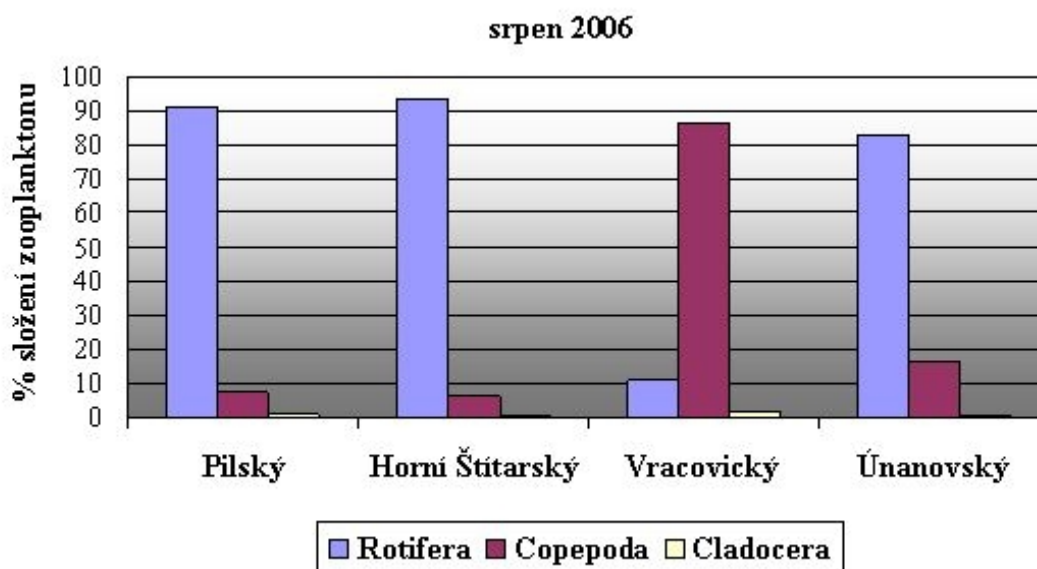
Početnost zooplanktonu nepřesáhla v rybníku Horní Štítarský 12 898 ind.m³. Dominantní skupinu tvořili opět vířníci (93,38 % celkové početnosti jedinců). Mezi vířníky převažoval druh *Brachionus calyciflorus* a *Asplanchna priodonta*. Dalším početně významným druhem vířníků byla *Keratella quadrata*. Klanonožci byli zastoupeni především vývojovými stádii buchank rodů *Acanthocyclops bajani* (6,22 %). Dominantními druhy perlooček (0,39 %) byly *Moina micrura*, *Bosmina longinostris* a *Daphnia galeata*.

V rybníku Vracovický dosahovala početnost zooplanktonu 44 561 ind.m³. Nejvýznamnější složkou v potravní nabídce tvořili klanonožci a to v průměru 86,5 % z celkové početnosti jedinců zooplanktonu. Klanonožci byli zastoupeni vývojovými a dospělými stádii buchank (*Acanthocyclops bajani*, *Cyclops vicinus*) a vznášivek (*Eudiaptomus* sp.). Dominantními druhy vířníků byly *Keratella quadrata* a *Asplanchna priodonta*. Z perlooček (2,01 %) převažovaly druhy *Bosmina longinostris*, *Daphnia longispina* a *Chydorus sphaericus*. Vířníci (11,32 %) byli zastoupeni především druhy *Keratella quadrata* a *Asplanchna priodonta*.

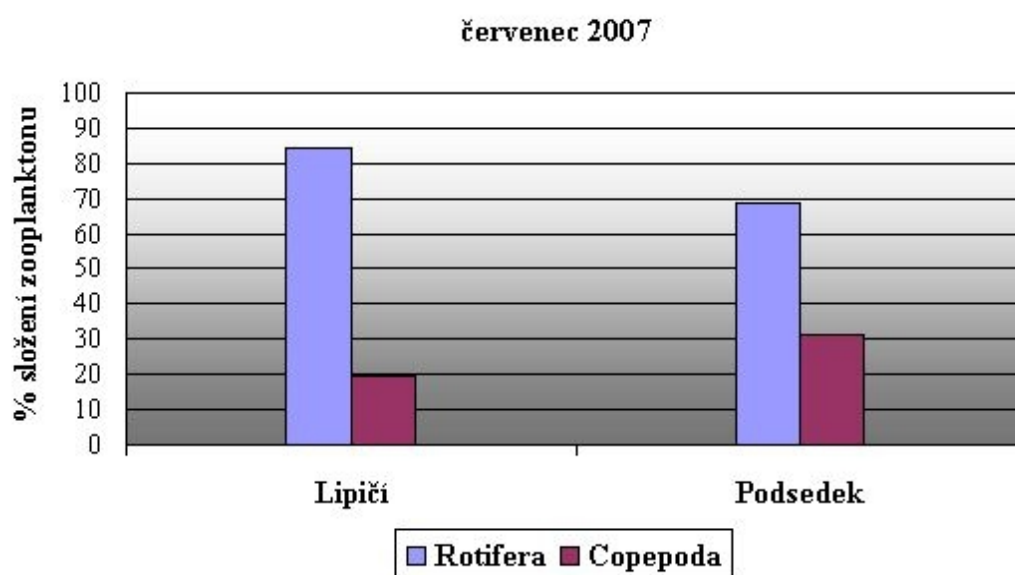
Početnost zooplanktonu v rybníku Únanovský nepřesáhla 3 041 ind.m³. Dominantní složkou v potravní nabídce tvořili vířníci (83,15 % celkové početnosti jedinců), nejvíce *Brachionus calyciflorus* a *Synchaeta pectinata*. Klanonožci (16,29 %) byli zastoupeni vznášivkami (Calanoida), buchankami (Cyclopoida). Perloočky (*Bosmina*, *Chydorus*) se podílely 0,56 % na potravní nabídce.

Početnost zooplanktonu v rybníku Lipiči byla 75 210 ind.m³. Zooplankton byl zastoupen pouze vířníky a klanonožci. Vířníci tvořili 84,82 % a klanonožci 19,78 % z celkové početnosti jedinců zooplanktonu.

Naproti tomu početnost zooplanktonu v rybníku Podsedeck dosahovala pouze 7 134 ind.m³. Nejvíce početnou skupinou byli vířníci (68,57 %), zvláště druh *Brachionus angularis*. Méně početně zastoupenou skupinou pak byla vývojová stádia klanonožců, tvořících 31,42 % z početnosti jednotlivých jedinců.



Graf 1: Procentické složení zooplanktonu v jednotlivých rybnících na Pohořelicku



Graf 2: Procentické zastoupení v jednotlivých rybnících na Třeboňsku

6.1.3. Složení fytofilní fauny (fytosu) v jednotlivých rybnících

V rybníku Pilský byla velmi málo rozvinutá litorální vegetace a tudíž živočichové na ni vázání. Z tohoto důvodu se fytofilní fauna ani nevyskytovala.

Biomasa fytofilní fauny v rybníku Horní Štítarský dosahovala 76 mg. Byla tvořena jepicí dvoukřídlou (*Cloeon dipterum*) a druhy z čeledi šídelkovití (Coenagrionidae). Obě skupiny fytofilní fauny tvořily 50 % z celkového počtu fytosu.

V rybníku Vracovický dosahovala biomasa 17 mg. Nejvýznamnější skupinou fytofilní fauny byla jepice dvoukřídlá (*Cloeon dipterum*), která tvořila 45,45 % z celkového počtu jedinců. Další významnou složku tvořila čeleď pakomárovití (Chironomidae) a komárovití (Culicidae). Z celkového počtu jedinců tvořila čeleď pakomárovití 22,73 % a komárovití 18,18 %. Ostatní skupiny jako jsou brouci (*Hygrotus*), nezmaři (*Hydra*) a drobní červi z čeledi Naididae se vyskytovaly v malém množství (13,65 %).

Velmi malý význam měla fytofilní fauna v rybníku Únanovský. Zastoupena byla jedním druhem z kmene měkkýšů a to bahnatkou malou (*Lymnaea truncatula*). Biomasa tvořila 9 mg.

Larvy jepice dvoukřídlé (*Cloeon dipterum*) dominovaly ve vzorku z rybníka Lipičí. Podílely se 79,16 % z celkového počtu jedinců fytofilní fauny. Komárovití (Culicidae) tvořili 8,33 %. Podíl klešťanek rodu *Sigara* a *Cymatia* nepřesahoval 8,34 %. Larvy jepice rodu (*Caenis*) byly zastoupeny 4,17 %. Biomasa nepřesahovala 67 mg.

Biomasa v rybníku Podsedek dosahovala 216 mg. Nejvýznamnější skupinou fytofilní fauny byly opět larvy jepice dvoukřídlé (53,84 % z celkové početnosti fytosu). Neméně významnou složku tvořily klešťanky rodu *Corixa* (23,08 %). Podíl vodule (*Hydracarina*), ploštic (*Naucoris cimicoides*) a larev pakomárů (Chironomidae) nepřesahoval 23,08 %.

6.1.4. Složení bentosu v jednotlivých rybnících

Z odebraných vzorků bentických organismů byly druhově a početně vyhodnoceny pouze vzorky z rybníka Vracovický a Lipičí, v ostatních rybnících nebyl zoobentos v bahnitěm substrátu zjištěn. V rybníku Vracovický dosahovala biomasa 33,33 g.m². Bentos byl tvořen larvami jepice dvoukřídlé (42,85 %) a čeledí Culicidae (28,58 %). Ostatní složky jako je okružák (*Anisus vortex*) a splešťule blátivá (*Nepa cirenea*) tvořily 28,58 %. Biomasa v rybníku Lipičí nepřesahovala 40 mg (4,65 g.m²). Nejpodstatnějšími skupinami tvořící bentické organismy byla čeleď šídelkovití (Coenagrionidae) a vodule

(*Hydracarina*) se 75 % podílem z celkového počtu bentických jedinců. Larvy koretry (*Chaoborus*) byly zastoupeny 12,5 %. Rovněž komárovití (Culicidae) tvořili 12,5 %.

6.2. Potrava kapra obecného a střevličky východní

Všech 6 rybníků zařazených do pokusu byly rybářsky obhospodařované, tudíž se přikrmovalo cereálním krmivem ve formě obilného šrotu či pelet.

6.2.1. Složení potravy plůdku kapra a střevličky v rybníce Pílský

K potravnímu rozboru bylo odebráno 11 ks plůdku kapra a 12 ks střevličky východní. Složení potravy obou druhů ryb znázorňuje tabulka 10. Procentické zastoupení jednotlivých potravních složek zachycuje graf 3.

Tabulka 10: Složení potravy kapra obecného a střevličky východní (W %), frekvence výskytu potravní složky (FO %), index naplnění trávicího traktu v době odlovu (‰) a index významnosti (IP)

rybník	Pílský					
datum	srpen 2006					
druh	K ₁			střevlička východní		
složení potravy	W (%)	FO (%)	IP	W (%)	FO (%)	IP
Chironomidae	4,68	20	1,45	44,86	44	37,48
makrofyta	1,19	50	0,92	1,79	11	0,37
such. hmyz	2,97	20	0,92	0,68	11	0,14
<i>Daphnia</i> sp.	+	50				
Copepoda	+	10				
<i>Brachionus</i> sp.	+	10				
<i>Anisoptera</i> sp.				+	11	
Bryozoa	+	10				
nárosty	4,03	50	3,11	18,72	33	11,73
detrit	45,52	60	42,20	33,94	78	50,27
krmivo	41,59	80	51,41			
n ryb		11			12	
n ryb bez potravy		1			3	
SL (SD v mm)		128 (11,7)			54 (9,0)	
W (SD v g)		85 (22,8)			3 (1,8)	
Index naplnění (SD v ‰)		167 (82,7)			118 (56,7)	

Průměrná délka těla kapra (SL) byla $128 \pm 11,7$ mm, hmotnost $85 \pm 22,8$ g, index naplnění trávicího traktu tvořil $167 \pm 82,7$ ‰. Trávicí trakt bez potravy byl zaznamenán u 1 ryby.

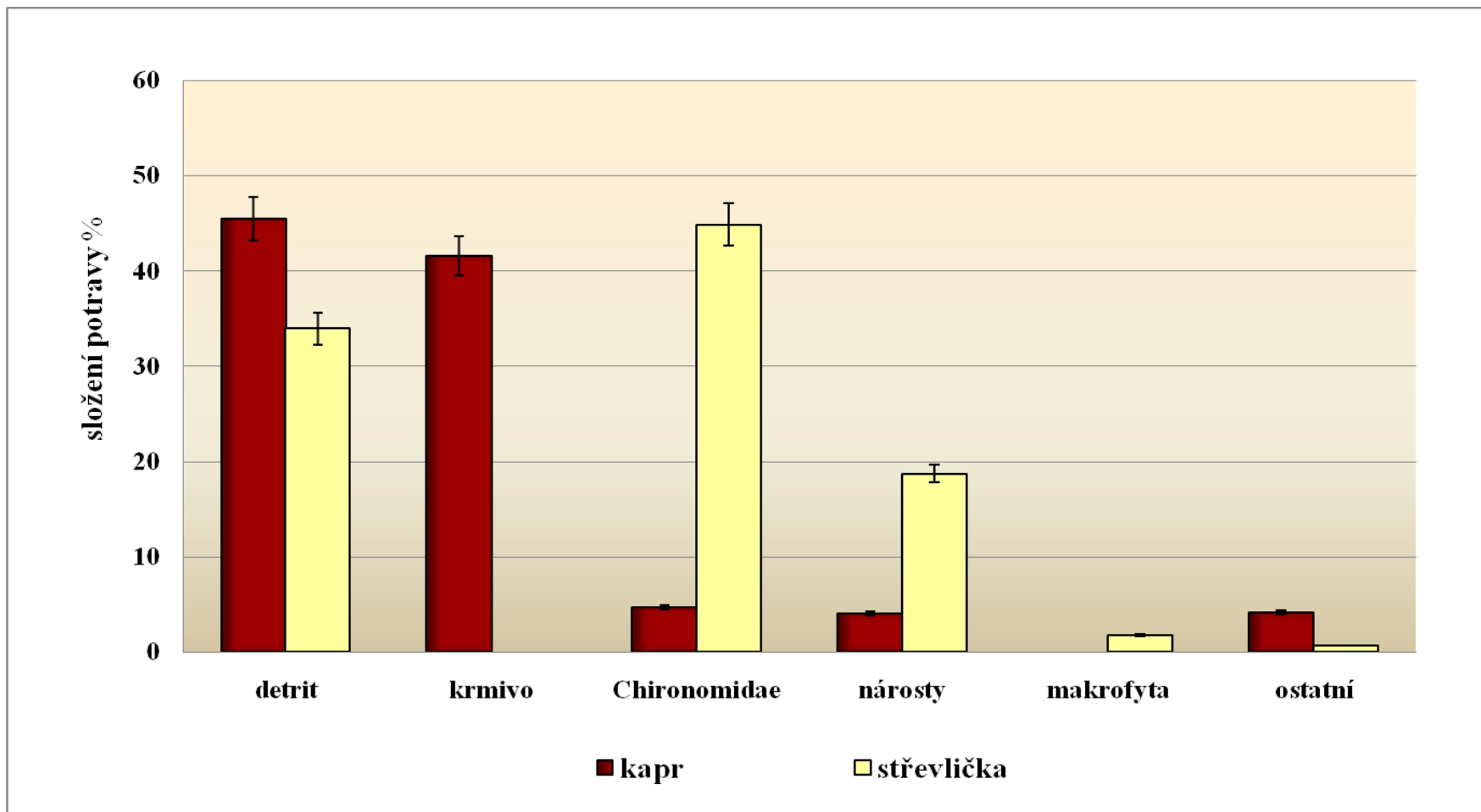
Na potravě kapra se hlavně podílel detrit, který tvořil 45,52 % z přijaté potravy s frekvencí výskytu 60 % a indexem významnosti 42,20. Krmivo (pšeničný šrot) bylo zastoupeno v potravě 41,59 % podílem a frekvencí výskytu 80 %, s indexem významnosti 51,41 bylo velmi významnou složkou potravy. Hojně se vyskytujícími složkami potravy byly makrofyta a nárosty. Makrofyta byla zastoupena v potravě 1,19 % s frekvencí výskytu 50 %. Index významnosti byl 0,92. Nárosty zastoupené autotrofními organismy (rozsivky - *Navicula*, *Nitzschia*, *Cyclotella*, *Melosira*, *Amphora* a *Gomphonema*; zelené řasy - *Scenedesmus*, *Pediastrum*, Chlorococcales, *Tetrastrum*, *Monoraphidium*; rostlinní bičíkovci - *Euglena* a *Phacus* a sinice - *Oscillatoria*) tvořily 4,03 % z přijaté potravy s frekvencí výskytu 50 %. Jejich index významnosti dosahoval 3,11. V menší míře se v potravě kapra vyskytovaly larvy suchozemského hmyzu, jejich zastoupení v potravě činilo 2,97 % s frekvencí výskytu 20 %. Larvy pakomárů (Chironomidae) tvořily 4,68 % podíl s frekvencí výskytu rovněž 20 %. Jejich index významnosti se pohyboval od 0,92 do 1,45. Ostatní složky v potravě kapra nebyly významné. Jednalo se zejména o perloočky rodu *Daphnia* s frekvencí výskytu 50 %, dále pak klanonožce (Copepoda) s frekvencí výskytu 10 %, vířníky rodu *Brachionus* a statoblasty (trvalá vajíčka) mechovek (Bryozoa) s frekvencí výskytu 10 % u obou složek. U jednoho jedince byl nalezen v trávicím traktu cizopasník (tasemnice rodu *Bothriocephalus*).

Průměrná délka těla střevličky (SL) byla $54 \pm 9,0$ mm, hmotnost $3 \pm 1,8$ g, index naplnění trávicího traktu tvořil $118 \pm 56,7$ ‰. U 3 ryb byl zaznamenán trávicí trakt bez potravy.

Nejdůležitější složkou potravy střevličky byly larvy pakomárů (Chironomidae), které tvořily 44,86 % z přijaté potravy s frekvencí výskytu 44 % a indexem významnosti 37,48. Nejvíce se vyskytující složkou potravy byl detrit s frekvencí výskytu 78 % a 33,94 % zastoupením v potravě střevličky. Index významnosti byl 50,27. Další významnou složkou byly nárosty (rozsivky - *Melosira*, *Gomphonema*; bakterie - *Beggiatoa*; sinice - *Oscillatoria*) s frekvencí výskytu 33 % a podílem v potravě 18,72 %. Index významnosti byl 11,73. Larvy suchozemského hmyzu, makrofyta a larvy šidel (*Anisoptera*) tvořily složky, které nebyly v potravě významné. U všech tří složek byla frekvence výskytu 11 %. Index významnosti se pohyboval od 0,14 do 0,37.

Pozitivní hodnoty potravní selektivity (Přílohy: tabulka 8) byly u kapra zjištěny u larev pakomárů (+1,000). Larvy pakomárů byly střevličkou rovněž pozitivně selektovány, avšak *Daphnia*, *Brachionus* a Copepoda měli index selektivity záporný (-1,000).

Potravní konkurence mezi kaprem a střevličkou v rybníku Pilský dosáhla hodnoty 10,58 % a týkala se larev pakomárů (4,68 %), makrofyt (1,19 %), larev suchozemského hmyzu (0,68 %) a perifytonu (4,03 %) (Přílohy: tabulka 9b).



Graf 3: Procentické zastoupení jednotlivých potravních složek kapra obecného a střevličky východní v rybníce Pilský

6.2.2. Složení potravy plůdku kapra a střevličky v rybníce Horní Štítarský

K potravní analýze bylo odebráno 12 ks plůdku kapra a 14 ks střevliček východních. Vyhodnocení potravní analýzy ukazuje tabulka 11. Procentické zastoupení jednotlivých potravních složek znázorňuje graf 4.

Tabulka 11: Složení potravy kapra obecného a střevličky východní (W %), frekvence výskytu potravní složky (FO %), index naplnění trávicího traktu v době odlovu ($^0/_{000}$) a index významnosti (IP)

rybník	Horní Štítarský					
datum	srpen 2006					
druh	K ₁			střevlička východní		
složení potravy	W (%)	FO (%)	IP	W (%)	FO (%)	IP
Chironomidae				3,52	9	0,63
makrofyta	4,65	25	1,60	+	18	
such. hmyz	+	8	0,92	7,61	18	2,72
<i>Daphnia</i> sp.	+	17		+	9	
Copepoda	0,39	25	0,13			
<i>Brachionus</i> sp.				+	9	
<i>Bosmina</i> sp.	+	8				
Bryozoa	+	8		+	9	
nárosty	+	25		44,12	27	23,69
detrit	47,27	67	43,68	44,74	82	72,96
krmivo	47,69	83	54,59	+	9	
n ryb		12			14	
n ryb bez potravy		0			3	
SL (SD v mm)		119 (18,9)			45 (11,0)	
W (SD v g)		71 (39,5)			2 (2,2)	
Index naplnění (SD v $^0/_{000}$)		201 (95,7)			117 (58,9)	

Průměrná délka těla kapra (SL) byla $119 \pm 18,9$ mm, hmotnost $71 \pm 39,5$ g, index naplnění trávicího traktu tvořil $201 \pm 95,7$ $^0/_{000}$. Trávicí trakt bez potravy nebyl zaznamenán.

Dominantní složkou v potravě kapra bylo krmivo (pšeničný šrot), které tvořilo 47,69 % z přijaté potravy a zároveň bylo nejvíce se vyskytující potravní složkou s frekvencí výskytu 83 %. Velmi významný komponent v potravě kapra zaujímal detrit s frekvencí výskytu 67 % a podílel se 47,27 % na přijaté potravě. Index významnosti činil 43,68. Makrofyta byla zastoupena v potravě 4,65 % s frekvencí výskytu 25 % a indexem

významnosti 1,60. Na potravě kapra se dále podílel zooplankton. Především klanonožci se podíleli 0,39 % s frekvencí výskytu 25 %. Index významnosti byl 0,39. Z perlooček to byla *Bosmina* sp. a *Daphnia* sp., jejich frekvence výskytu se pohybovala od 8 do 17 %. Mechovky (Bryozoa) a larvy suchozemského hmyzu se v potravě vyskytovaly vzácně s frekvencí výskytu 8 %. Nárosty (rozsivky - *Melosira*, *Navicula*, *Nitzschia*, *Amphora*, *Phacus*, *Gomphonema* a cykloteloidní rozsivky; zelené řasy - *Scenedesmus*, Chlorococcales; sinice - *Oscillatoria*; bakterie - *Sphaerotilus*) tvořily velmi malý podíl s frekvencí výskytu 25 %.

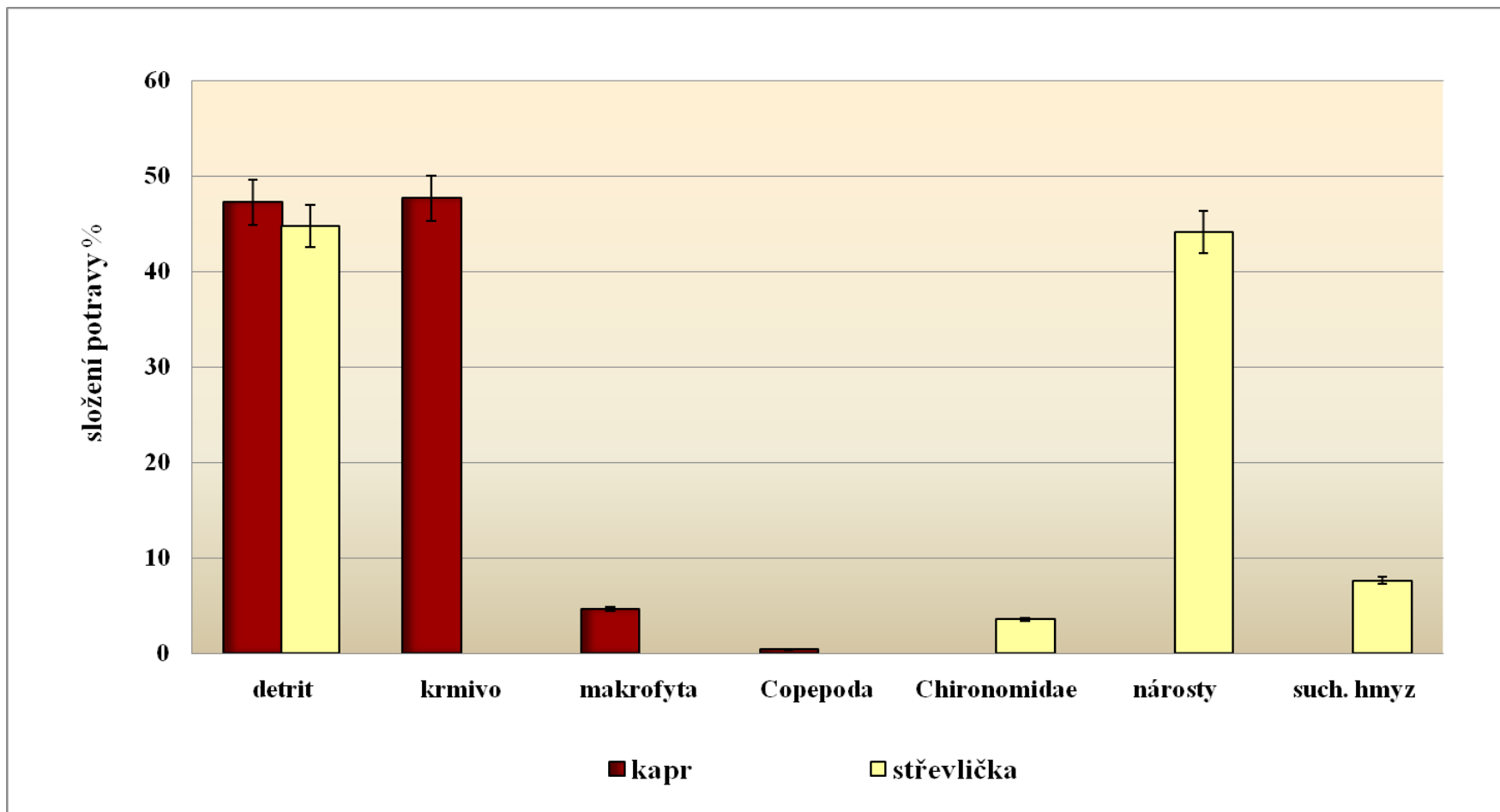
Průměrná délka těla střevličky (SL) byla $45 \pm 11,0$ mm, hmotnost $2 \pm 2,2$ g, index naplnění trávicího traktu tvořil $117 \pm 58,9$ ‰. U 3 ryb byl zaznamenán trávicí trakt bez potravy.

Nejdůležitější složkou potravy střevličky byl detrit, který tvořil 44,74 % z přijaté potravy s frekvencí výskytu 82 % a index významnosti 72,96. Velmi významným komponentem v potravě střevličky byly nárosty (perifyton). Perifyton se podílel 44,12 % z přijaté potravy s frekvencí výskytu 27 %. Index významnosti byl 23,69. Další významnou složku tvořily larvy suchozemského hmyzu s frekvencí výskytu 18 %, které byly zastoupeny 7,61 % podílem v potravě a indexem významnosti 2,72. Méně zastoupenou potravní složkou střevličky byly larvy pakomárů (Chironomidae) s 3,52 % podílem z přijaté potravy a frekvencí výskytu 9 %. Index významnosti byl 0,63. Ostatní složky nebyly v potravě významné. Jednalo se zejména o makrofyty s frekvencí výskytu 18 %. Perloočky rodu *Daphnia*, mechovky (Bryozoa), vířníci rodu *Brachionus* a krmivo byli zastoupeni 9 % frekvencí výskytu u všech složek.

Ze zooplanktonu v potravě kapra byli nejvýznamnější klanonožci (Copepoda), jejichž index potravní selektivity dosahoval kladné hodnoty (+0,882). Vířníci měli index selektivity záporný (-1,000). Bentické organismy neměly v potravě větší význam a jejich index selektivity byl záporný.

Planktonní organismy měly index selektivity záporný. Pouze menší okružák (*Anisus vortex*) dosáhl kladné potravní selektivity (Přílohy: tabulka 8).

Potravní konkurence mezi kaprem a střevličkou byla nulová (Přílohy: tabulka 9c).



Graf 4: Procentické zastoupení jednotlivých potravních složek kapra obecného a střevličky východní v rybníce Horní Štítarský

6.2.3. Složení potravy násady kapra a střevličky v rybníce Vracovický

K potravní analýze bylo odebráno 10 ks násady kapra a 12 ks střevliček. Složení potravy je vyhodnoceno v tabulce 12. Procentický podíl jednotlivých potravních složek kapra a střevličky je zobrazen v grafu 5.

Tabulka 12: Složení potravy kapra obecného a střevličky východní (W %), frekvence výskytu potravní složky (FO %), index naplnění trávicího traktu v době odlovu ($^0/_{000}$) a index významnosti (IP)

rybník	Vracovický					
datum	srpen 2006					
druh	K ₂			střevlička východní		
složení potravy	W (%)	FO (%)	IP	W (%)	FO (%)	IP
Chironomidae	1,79	30	0,61	18,14	25	13,55
makrofyta	1,4	50	0,79			
such. hmyz				2,28	8	0,55
<i>Daphnia</i> sp.	+	50		24,1	58	41,77
Copepoda	42,32	90	43,14	2,83	50	4,23
<i>Bosmina</i> sp.	20,97	90	21,38	19,4	42	24,35
Bryozoa				1,93	33	1,90
<i>Chaoborus</i> sp.				8,16	17	4,15
Ostracoda				0,64	8	0,15
<i>Asellus aquaticus</i>				0,45	8	0,11
<i>Chydorus</i> sp.	+	10		1,93	17	0,98
<i>Plea</i> sp.	+	10				
Pisces jikry	+	10				
nárosty	+	25		7,09	8	1,69
detrit	0,1	10	0,01	12,94	17	6,57
krmivo	33,42	90	34,07	+	9	
n ryb		10			12	
n ryb bez potravy		0			0	
SL (SD v mm)		214 (14,8)			61 (11,0)	
W (SD v g)		319 (48,6)			5 (2,7)	
Index naplnění (SD v $^0/_{000}$)		78 (37,4)			144 (82,1)	

Průměrná délka těla kapra (SL) byla $214 \pm 14,8$ mm, hmotnost $319 \pm 48,6$ g, index naplnění trávicího traktu tvořil $78 \pm 37,4$ $^0/_{000}$. Trávicí trakt bez potravy nebyl zaznamenán.

Na potravě kapra se nejvýrazněji podílel zooplankton. Především klanonožci, kteří tvořili 42,32 % z přijaté potravy s frekvencí výskytu 90 % a indexem významnosti 43,14. Dále perloočky *Bosmina* sp. s frekvencí výskytu 90 % a 20,97 % podílem z přijaté potravy.

Index významnosti byl 21,38. Velmi důležitým komponentem v potravě kapra bylo krmivo (pšenice). Krmivo bylo zastoupeno v potravě 33,42 % s frekvencí výskytu 90 % a indexem významnosti 34,07. V potravě se zřídka vyskytovaly larvy pakomárů, makrofyta a *Daphnia* sp., jejich index významnosti se pohyboval od 0,61 do 0,79. Perloočky rodu *Chydorus* (čočkovec) a ploštice rodu *Plea* (člunovka) se vyskytovaly vzácně s frekvencí výskytu 10 %. Ojediněle u jednoho jedince v trávicím traktu byly nalezeny jikry ryb. Vzhledem k datu potravního rozboru lze předpokládat, že se jednalo o jikry střevličky východní. Nárosty byly zastoupeny s frekvencí výskytu 25 %.

Průměrná délka těla střevličky (SL) byla $61 \pm 11,0$ mm, hmotnost $5 \pm 2,7$ g, index naplnění trávicího traktu tvořil $144 \pm 82,1$ ‰. U žádného jedince nebyl zaživací trakt bez potravy.

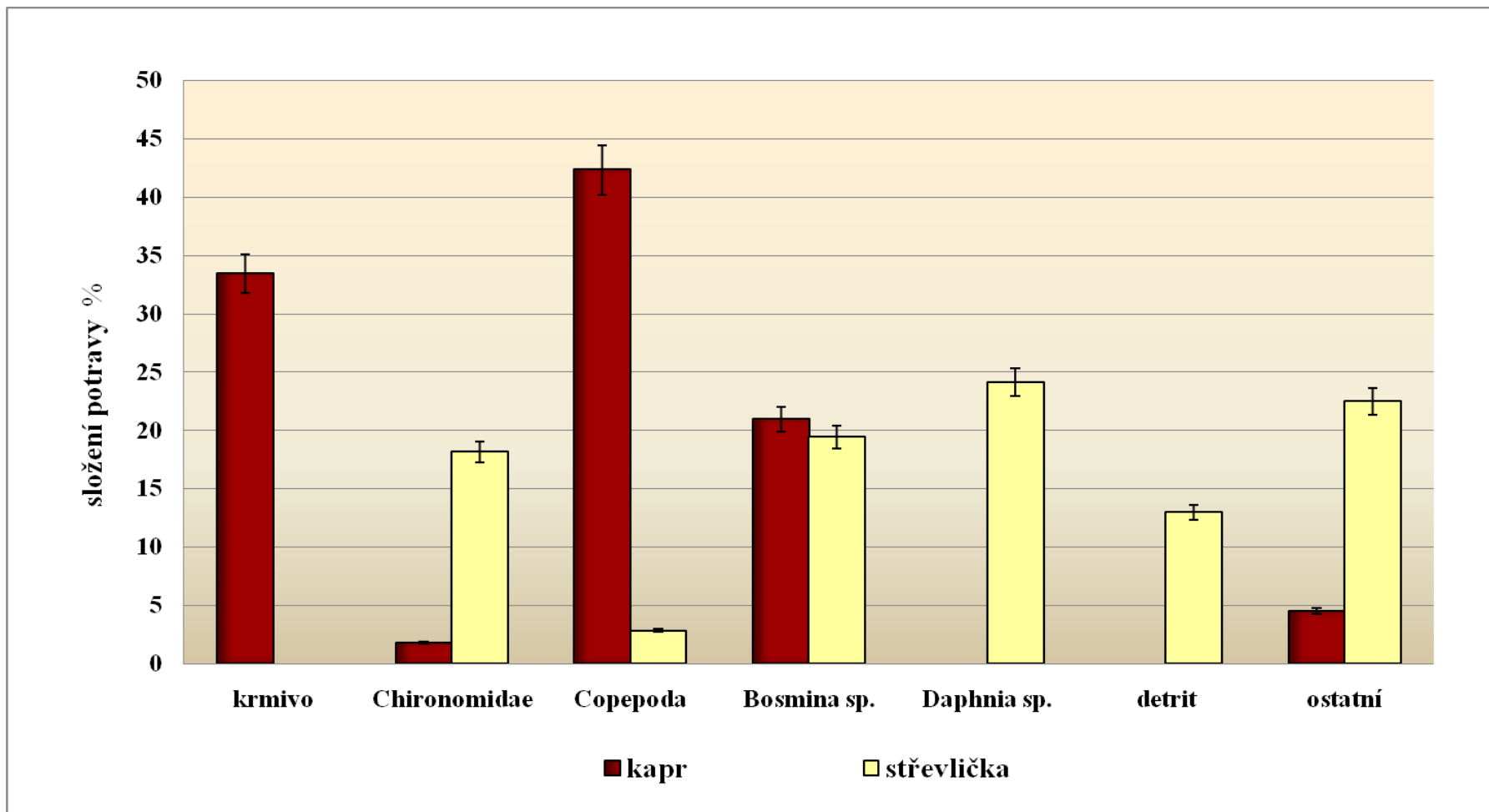
V potravě střevličky převládala rovněž zooplankton. Převládaly perloočky (*Daphnia* sp., *Bosmina* sp. a *Chydorus* sp.). Hrotnatka (*Daphnia*) tvořila 24,1 % podíl v potravě s frekvencí výskytu 58 % a indexem významnosti 41,77. Nosatička (*Bosmina*) byla zastoupena v potravě střevličky 19,4 % podílem a frekvencí výskytu 42 %, index významnosti tvořil 24,35. Čočkovec (*Chydorus*) sdílel 1,93 % z přijaté potravy s frekvencí výskytu 17 % a indexem významnosti 0,98. Klanonožci sehráli rovněž důležitou úlohu v přijaté potravě. Byli zastoupeni 2,83 % s frekvencí výskytu 50 % a indexem významnosti 4,23. V potravě byly významné larvy pakomárů, které tvořily 18,14 % podíl v potravě s frekvencí výskytu 25 % a indexem významnosti 13,55. Detrit byl také konzumován střevličkou. Jeho podíl v přijaté potravě činil 12,94 % s frekvencí výskytu 17 % a indexem významnosti 6,57. Statoblasty (trvalá vajíčka) mechovek představovaly v potravě střevličky 1,93 % a frekvencí výskytu 33 %. Index významnosti se rovnal 1,90. Velmi vzácně se v potravě objevila beruška vodní (*Asellus aquaticus*) a lasturnatky (Ostracoda). V potravě beruška vodní tvořila 0,45 % z přijaté potravy s frekvencí výskytu 8 % a indexem významnosti 0,11. Lasturnatky byly zastoupeny 0,64 % s frekvencí výskytu 8 % a indexem významnosti 0,15. S frekvencí výskytu 8 % byly v potravě zaznamenány nárosty (zelené řasy - *Scenedesmus*, Chlorococcales, *Cladophora*; bakterie - *Sphaerotilus*) a larvy suchozemského hmyzu. Krmivo představovalo nedůležitou složku potravy s frekvencí výskytu 9 %.

Ze zooplanktonu byly kaprem pozitivně selektovány pouze *Bosmina* (+0,882), naopak *Brachionus* (-1,000) a Copepoda (-0,343) měli index selektivity záporný. Zoobentos byl kaprem opomíjen (-1,000). Velmi podobně tomu bylo u fytofilní fauny se

záporným indexem selektivity ve většině skupin (-1,000), u larev pakomárů dosahoval hodnot -0,854 (Přílohy: tabulka 8).

Ze zooplanktonu byly střevličkou pozitivně selektovány *Chydorus* (+0,940), *Bosmina* (+0,873), *Daphnia* (+0,949). Negativních hodnot bylo dosaženo u Copepod (-0,875) a vířníka (*Brachionus*) (-1,000). Zoobentos stejně jako u kapra byl ve většině případů opomíjen (-1,000), pouze u larev pakomárů byl index potravní selektivity -0,112. Pozitivní hodnoty (+1,000) byly dosaženy u lasturnatek (Ostracoda), berušky vodní (*Asellus aquaticus*) a larvy koretry (*Chaoborus*).

Potravní kompetice mezi kaprem a střevličkou byla zjištěna u larev pakomárů (1,79 %), perloočky *Bosmina* (19,4 %), klanonožců (2,83 %). Celková hodnota tedy činila 24,02 %. (Přílohy: tabulka 9a).



Graf 5: Procentické zastoupení jednotlivých potravních složek kapra obecného a střevličky východní v rybníce Vracovický

6.2.4. Složení potravy plůdku kapra a střevličky v rybníce Únanovský

Celkem bylo k potravnímu rozboru odebráno 15 ks plůdku kapra a 15 ks střevliček východních. Složení potravy je zpracováno v tabulce 13. Procentický podíl jednotlivých potravních složek je vyjádřen grafem 6.

Tabulka 13: Složení potravy kapra obecného a střevličky východní (W %), frekvence výskytu potravní složky (FO %), index naplnění trávicího traktu v době odlovu ($^{\circ}/_{000}$) a index významnosti (IP)

rybník	Únanovský					
datum	srpen 2006					
druh	K ₁			střevlička východní		
složení potravy	W (%)	FO (%)	IP	W (%)	FO (%)	IP
Chironomidae	+	14		12,17	27	4,70
makrofyta	11,38	50	9,02	1,79	20	0,51
<i>Daphnia</i> sp.	3,41	57	3,08	+	13	
Copepoda	+	36		0,08	27	0,03
<i>Brachionus</i> sp.				+	13	
<i>Bosmina</i> sp.	+	7		0,03	7	0,003
Bryozoa	0,07	29	0,03	+	7	
Ostracoda	+	7		+	7	
vláknité řasy				+	7	
nárosty	10,15	36	5,79	66,62	80	76,24
detrit	2,87	21	0,95	19,31	67	18,51
krmivo	72,12	71	81,13			
n ryb		15			15	
n ryb bez potravy		1			0	
SL (SD v mm)		75 (4,7)			52 (14,7)	
W (SD v g)		14 (2,8)			3 (2,8)	
Index naplnění (SD v $^{\circ}/_{000}$)		270 (177,6)			231 (213,9)	

Průměrná délka těla kapra (SL) byla $75 \pm 4,7$ mm, hmotnost $14 \pm 2,8$ g, index naplnění trávicího traktu se rovnal $270 \pm 177,6$ $^{\circ}/_{000}$. Trávicí trakt bez potravy byl zaznamenán u jednoho jedince.

Nejčastější složku potravy kapra představovalo krmivo (pšeničný šrot). To tvořilo 72,12 % z přijaté potravy s frekvencí výskytu 71 % a indexem významnosti 81,13. Podstatnou částí přijaté potravy byla makrofyta, která představovala 11,38 % z konzumované potravy a frekvencí 50 %. Index významnosti činil 9,02. Nárosty (sinice - *Oscillatoria*; rozsivky - *Melosira*, *Cymbella*, *Amphora*; zelené řasy - *Cladophora*;

bakterie - *Sphaerotilus* a nálevníci - *Epistylis*) vytvořily 10,15 % podíl s frekvencí výskytu 36 % a indexem významnosti 5,79. Detrit zaujímal důležitou potravní složku s 21 % frekvencí výskytu a 2,87 % podílem. Index významnosti činil 0,95. S hmotnostním podílem 3,41 % byla v potravě zastoupena *Daphnia* s frekvencí výskytu 57 % a indexem významnosti 3,08. S 36 % frekvencí výskytu byli v potravě zastoupeni klanonožci (Copepoda), pouze 7 % frekvencí výskytu tvořily perloočky (*Bosmina* a Ostracoda). Statoblasty mechovek vytvořily 0,07 % součást potravy a frekvencí výskytu 29 %. Index významnosti byl 0,03. S 14 % frekvencí výskytu byly zastoupeny larvy pakomárů (Chironomidae).

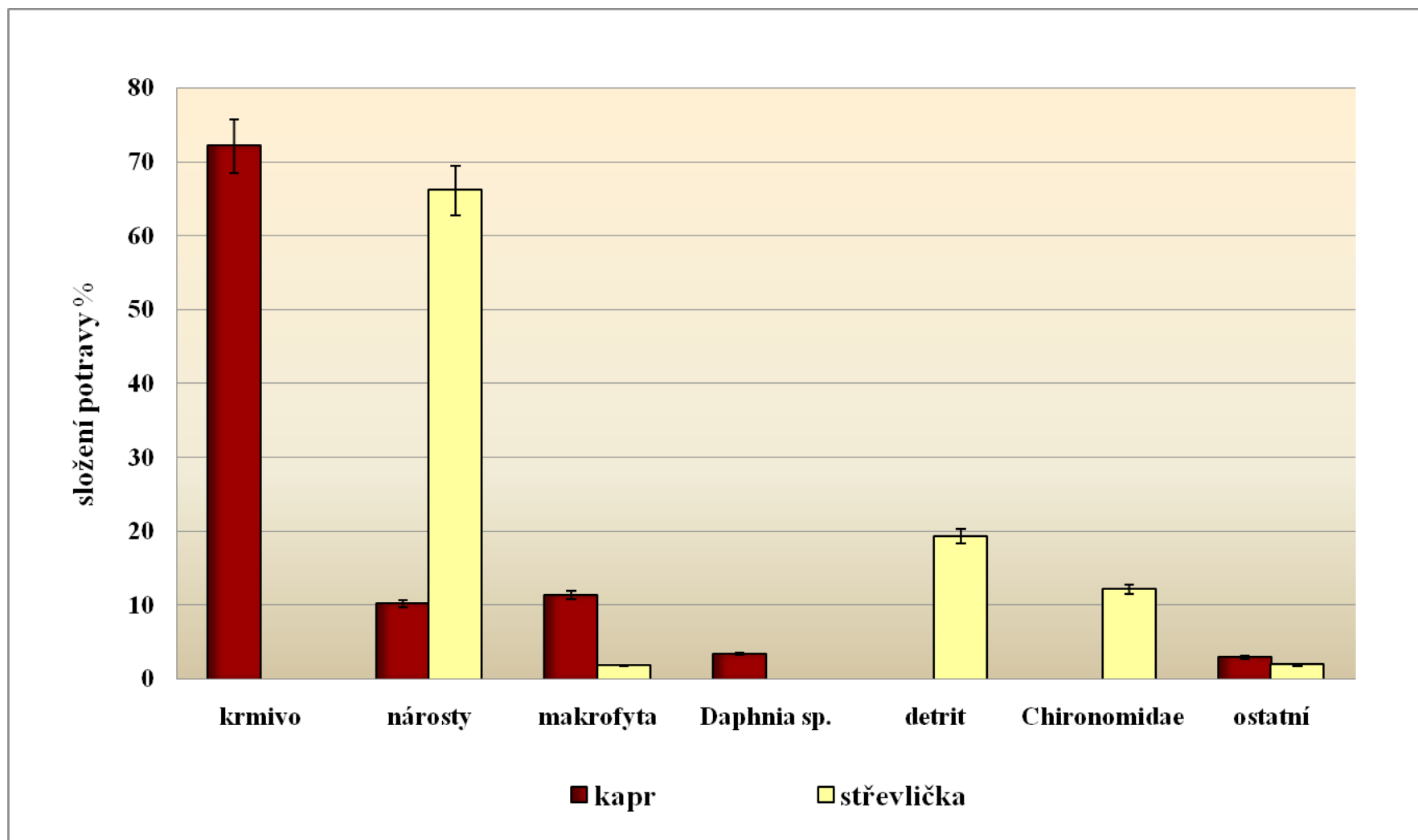
Průměrná délka těla střevličky (SL) byla $52 \pm 14,7$ mm, hmotnost $3 \pm 2,8$ g, index naplnění trávicího traktu činil $231 \pm 213,9$ ‰. U tří jedinců byl zažívací trakt bez potravy.

Největší podíl v potravě střevličky zaujímalý nárosty (sinice - *Oscillatoria*; bakterie *Sphaerotilus*; rozsivky - *Navicula*, *Melosira*, *Gomphonema*, *Amphora*, *Gomphonema*, *Nitzschia*, *Cymbella*; zelené řasy - Chlorococcales, *Scenedesmus*; zelení bičíkovci - *Euglena*, *Phacus*; nálevníci - *Epistylis*) s 66,62 %, zároveň tvořily i nejvýznamnější potravní složku s indexem významnosti 76,24 % a frekvencí výskytu 80 %. Detrit tvořil 19,31 % podíl potravy s frekvencí výskytu 67 % a indexem významnosti 18,51. Největší podíl (0,08 %) ze zooplanktonu dosahovali klanonožci s frekvencí výskytu 27 % a indexem významnosti 0,03. Larvy pakomárů (Chironomidae) byly zastoupeny v potravě střevličky 12,17 % podílem a frekvencí výskytu 27 %, index významnosti tvořil 4,70. Častou potravní složku vytvářela makrofyta s 1,79 % dílem a frekvencí výskytu 20 %. Index významnosti se rovnal 0,51. S 13 % frekvencí výskytu byl v potravě zaznamenán vířník *Brachionus* a perloočka *Daphnia*. Pouze 7 % frekvencí výskytu vykazovaly *Bosmina*, Bryozoa, Ostracoda a vláknité řasy.

Největší význam ze zooplanktonu pro kapra měla *Daphnia*, která byla pozitivně selektovaná (+0,894). Naopak vířník *Brachionus* byl v potravě opomíjen.

U střevličky měli klanonožci (Copepoda) index selektivity pozitivní (+0,990). Naproti tomu perloočky rodu *Bosmina* byly negativně selektovány (-0,850). Okružáci (*Anisus vortex*) byli pozitivně selektováni (Přílohy: tabulka 8).

Potravní konkurence mezi kaprem a střevličkou v rybníku Únanovský byla zjištěna u makrofyty (1,79 %) a perifytonu (10,15 %). Celková hodnota konkurence mezi těmito druhy ryb byla 11,34 % (Přílohy: tabulka 9d).



Graf 6: Procentické zastoupení jednotlivých potravních složek kapra obecného a střevličky východní v rybníce Únanovský

6.2.5. Složení potravy násady kapra a střevličky v rybníce Podsedeck

K potravnímu rozboru bylo odebráno 3 ks násady kapra a 12 ks střevličky východní. Složení potravy obou druhů ryb znázorňuje tabulka 14. Procentické zastoupení jednotlivých potravních složek zachycuje graf 7.

Tabulka 14: Složení potravy kapra obecného a střevličky východní (W %), frekvence výskytu potravní složky (FO %), index naplnění trávicího traktu v době odlovu (‰) a index významnosti (IP)

rybník	Podsedeck					
datum	červenec 2007					
druh	K ₂			střevlička východní		
složení potravy	W (%)	FO (%)	IP	W (%)	FO (%)	IP
Chironomidae	17,27	100	19,20	18,31	45	14,82
makrofyta	55,45	100	61,66	12,72	36	8,24
such. hmyz	8,64	33	3,17	2,78	9	0,45
<i>Daphnia</i> sp.	+	67				
Copepoda	+	33				
<i>Chaoborus</i> sp.	12,95	67	9,65	2,01	18	0,65
<i>Asellus aquaticus</i>				1,06	9	0,17
<i>Keratella</i> sp.				+	9	
<i>Cloeon dipterum</i>				2,24	9	0,36
<i>Caenis</i> sp.				1,33	9	0,22
Bryozoa				2,12	18	0,69
vajíčka hmyzu				8,59	36	5,56
nárosty				4,98	36	3,23
vláknité řasy				6,67	45	5,40
detrit	5,68	100	6,32	37,19	90	60,21
n ryb		3			12	
n ryb bez potravy		0			1	
SL (SD v mm)		160 (31,4)			65 (4,7)	
W (SD v g)		117 (81,4)			6 (1,1)	
Index naplnění (SD v ‰)		194 (148,8)			108 (33,1)	

Průměrná délka těla kapra (SL) byla $160 \pm 31,4$ mm, hmotnost $117 \pm 81,4$ g, index naplnění trávicího traktu se rovnal $194 \pm 148,8$ ‰. Trávicí trakt bez potravy nebyl zaznamenán u žádného jedince.

Dominantní složkou potravy byla makrofyta s frekvencí výskytu 100 % a 55,45 % podílem s indexem významnosti 61,66. Další významnou částí přijaté potravy byly larvy a kukly pakomárů (Chironomidae) s 17,27 % podílem a frekvencí výskytu 100 %. Index

významnosti byl 19,20. Neméně důležitým komponentem byl detrit s frekvencí výskytu 100 % a indexem významnosti 6,32. Detrit se podílel 1,68 % z přijaté potravy. Larvy koretry (*Chaoborus*) zastupovaly 12,95 % v potravě kapra s frekvencí výskytu 67 % a indexem významnosti 9,65. V menší míře se v potravě vyskytovaly larvy suchozemského hmyzu, jejich zastoupení v potravě činilo 8,64 % s frekvencí výskytu 33 %. Index významnosti se rovnal 3,17. Zooplankton nebyl v tomto případě významný. S 67 % frekvencí výskytu byla zastoupena *Daphnia* a 33 % frekvencí výskytu klanonožci (Copepoda).

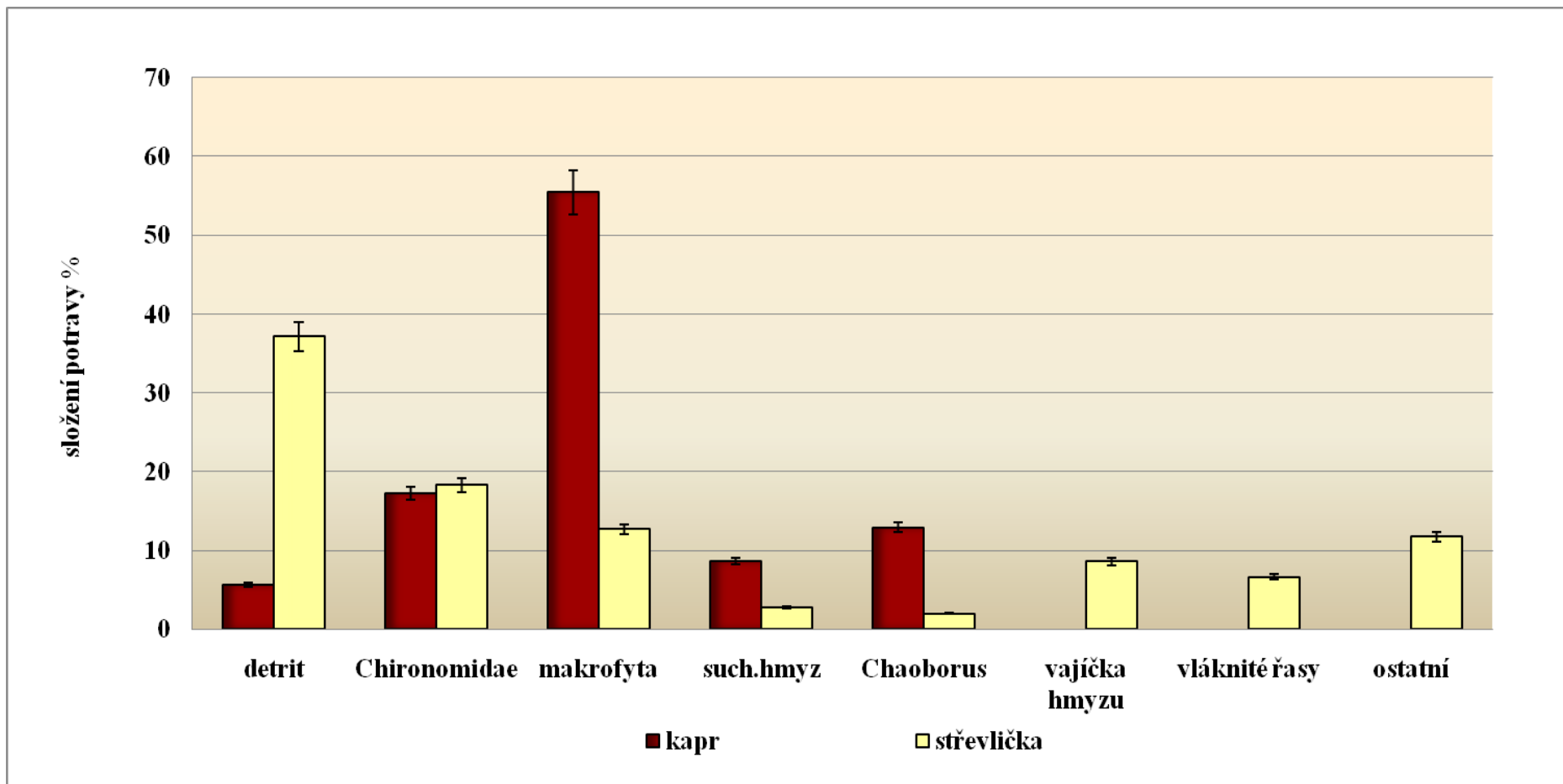
Průměrná délka těla střevličky (SL) byla $65 \pm 4,7$ mm, hmotnost $6 \pm 1,1$ g, index naplnění trávicího traktu činil $108 \pm 33,1$ ‰. U jedné střevličky byl zažívací trakt bez potravy.

Nejdůležitější složkou potravy střevličky byl detrit, který tvořil 37,19 % z přijaté potravy s frekvencí výskytu 90 % a indexem významnosti 60,1. Detrit byl zároveň nejvíce se vyskytujícím komponentem přijaté potravy. Další významnou složkou byly larvy pakomárů (Chironomidae) s frekvencí výskytu 45 % a podílem v potravě 18,31 %. Index významnosti byl 14,82. Stejně jako u kapra, také makrofyta tvořila podstatný podíl (12,72 %) v přijaté v potravě s frekvencí výskytu 36 % s indexem významnosti 8,24. V potravě střevličky se vyskytovala vajíčka hmyzu, která činila 8,59 % z přijaté potravy s frekvencí výskytu 36 % a indexem významnosti 5,56. V menší míře se v potravě vyskytovaly vláknité řasy, především *Cladophora*, jejich zastoupení v potravě činilo 6,67 % s frekvencí výskytu a indexem významnosti 5,40. Larvy koretry (*Chaoborus*) rovněž tvořily malý podíl s 2,01 % v přijaté potravě s frekvencí výskytu 18 %. Index významnosti dosahoval 0,65. Nárasty (zelené řasy - *Scenedesmus*, Chlorococcales, *Monoraphidium*, rozsivky - *Melosira*, *Navicula*, *Pediastrum*, *Amphora*, *Nitzschia* a bakterie - *Beggiatoa*, *Closterium*) tvořily 4,98 % v přijaté potravě s frekvencí výskytu 36 %. Index významnosti byl 3,23. Ostatní složky nebyly v potravě významné. Jednalo se zejména o statoblasty a části trubiček mechovek, *Keratella*, *Asellus*, larvy jepic *Cloeon* a *Caenis*. Larvy suchozemského hmyzu byly zastoupeny 9 % frekvencí výskytu.

Pozitivní hodnoty potravní selektivity (Přílohy: tabulka 8) byly u kapra zjištěny u larev pakomárů (+0,384) a larev koretry (*Chaoborus*) (+1,000). Naopak negativní hodnoty potravní selektivity byly zjištěny u larvy jepice dvoukřídle (*Cloeon dipterum*) (-1,000). Larvy pakomárů (+0,408) i koretry (+1,000) byly střevličkou rovněž pozitivně selektovány, avšak *Daphnia*, *Brachionus* a Copepoda měli index selektivity záporný

(-1,000). I larvy jepice (*Cloeon dipterum*) měly záporný index potravní selektivity (-0,920).

Potravní konkurence mezi kaprem a střevličkou v rybníku Podsedeck dosáhla hodnoty 34,78 % a týkala se larev pakomárů (17,27 %), makrofyt (12,72 %), larev suchozemského hmyzu (2,78 %) a larev koretry (2,01 %) (Přílohy: tabulka 9e).



Graf 7: Procentické zastoupení jednotlivých potravních složek kapra obecného a střevličky východní v rybníce Podsedek

6.2.6. Složení potravy plůdku kapra a střevličky v rybníce Lipiči

K potravnímu rozboru bylo odebráno 15 ks plůdku kapra a 12 ks střevličky východní. Složení potravy obou druhů ryb znázorňuje tabulka 15. Procentické zastoupení jednotlivých potravních složek zachycuje graf 8.

Tabulka 15: Složení potravy kapra obecného a střevličky východní (W %), frekvence výskytu potravní složky (FO %), index naplnění trávicího traktu v době odlovu (‰) a index významnosti (IP)

rybník	Lipiči					
datum	červenec 2007					
druh	K ₁			střevlička východní		
složení potravy	W (%)	FO (%)	IP	W (%)	FO (%)	IP
Chironomidae	2,53	13	0,60	19,23	75	17,45
makrofyta	18,70	40	13,69	6,65	42	3,39
<i>Brachionus</i> sp.				0,85	17	0,18
<i>Daphnia</i> sp.	7,16	67	8,78	0,9	25	0,27
Copepoda	9,63	87	15,34			
<i>Ecnomus tenellus</i>				5,19	8	0,50
Ceratopogonidae				1,57	25	0,48
<i>Filinia</i> sp.	+	7				
vajíčka hmyzu				1,04	8	0,10
Bryozoa				+	8	
krmivo	28,17	47	24,24			
nárosty	0,3	33	0,18	2,69	50	1,63
vláknité řasy	24,68	67	30,27	+	17	
detrit	9,41	40	6,89	62,69	100	75,98
n ryb		15			12	
n ryb bez potravy		0			0	
SL (SD v mm)		74 (7,8)			49 (4,1)	
W (SD v g)		15 (4,6)			3 (1,1)	
Index naplnění (SD v ‰)		154 (78,9)			123 (91,4)	

Průměrná délka těla kapra (SL) byla $74 \pm 7,8$ mm, hmotnost $15 \pm 4,6$ g, index naplnění trávicího traktu tvořil $154 \pm 78,9$ ‰. Trávicí trakt bez potravy nebyl zaznamenán.

Na potravě kapra se nejvýrazněji podílelo krmivo, které tvořilo 28,17 % z přijaté potravy s frekvencí výskytu 47 % a indexem významnosti 24,24. S vyšším indexem významnosti byly v potravě zastoupeny vláknité řasy 30,27 % a s frekvencí výskytu 67 %.

Jejich index významnosti byl 24,68. Důležitý komponent v potravě kapra tvořila makrofyta s 18,70 % podílem z přijaté potravy a frekvencí výskytu 40 %. Index významnosti dosahoval 13,69. V potravě byly dále významné vláknité řasy, které představovaly 24,68 % podíl v potravě s frekvencí výskytu 67 % a indexem významnosti 30,27. Ze zooplanktonu převládali klanonožci (Copepoda) a perloočky. Klanonožci tvořili 9,63 % podíl v potravě s frekvencí výskytu 87 %. Jejich index významnosti činil 15,34. *Daphnia* zaujímala důležitou potravní složku s 67 % frekvencí výskytu a 7,16 % podílem s indexem významnosti 8,78. S hmotnostním podílem 9,41 % byl v potravě zastoupen detrit s frekvencí výskytu 40 % a indexem významnosti 6,89. Larvy pakomárů vytvořily 2,53 % součást z přijaté potravy a frekvencí výskytu 13 %. Index významnosti byl 0,60. Vzácně se v potravě kapra vyskytovaly nárosty (fytoplankton), kde dominovala sinice *Microcystis* s 33 % frekvencí výskytu.

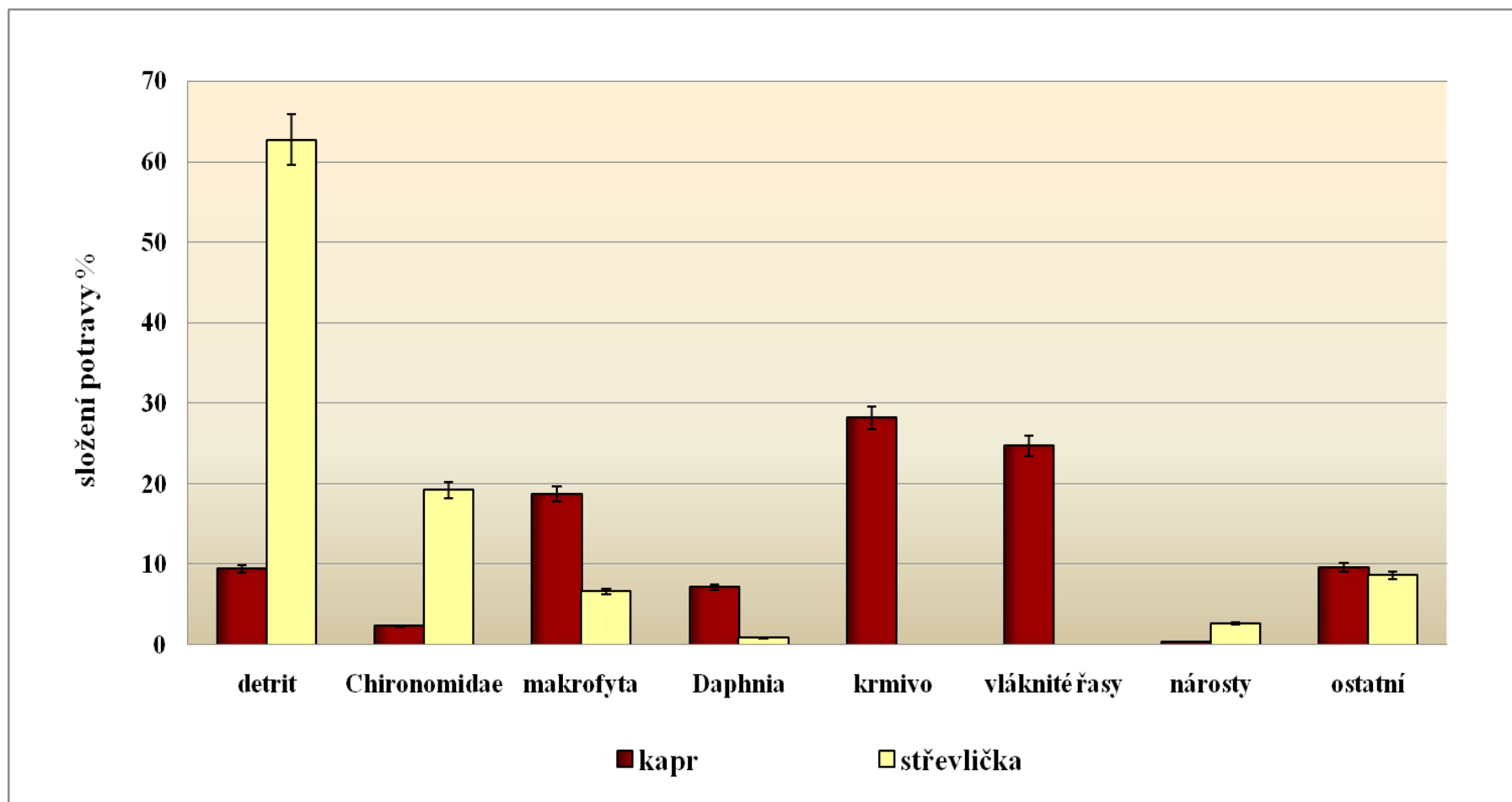
Průměrná délka těla střevličky (SL) byla $49 \pm 4,1$ mm, hmotnost $3 \pm 1,1$ g, index naplnění trávicího traktu činil $123 \pm 91,4$ ‰. Zaživací trakt bez potravy nebyl zaznamenán.

S největším podílem v potravě střevličky a nejčastěji se vyskytující složkou potravy byl detrit, který tvořil 62,69 % podíl s frekvencí výskytu 100 % a indexem významnosti 75,98. Častou potravní složku vytvářely larvy pakomárů s 19,23 % dílem a frekvencí výskytu 75 %. Index významnosti se rovnal 17,45. S 42 % frekvencí výskytu byla v potravě zaznamenána makrofyta, která tvořila 6,65 % součást potravy s indexem významnosti 3,39. Nově se v potravě střevličky podílel (5,19 %) chrostík *Ecnomus tenellus* s frekvencí výskytu 8 %. Index významnosti byl 0,5. Nárosty (sinice - *Microcystis*, *Anabaena*; bakterie - *Sphaerotilus*, *Closterium*; nálevníci - *Epistylis* a zelené řasy - Chlorococcales) dosahovaly 2,69 % část v potravě s frekvencí výskytu 50 % a indexem významnosti 1,63. Největší podíl ze zooplanktonu (0,9 %) tvořily perloočky rodu *Daphnia* a 0,85 % činili vířníci rodu *Brachionus*. Ostatní složky nebyly v potravě významné. Jednalo se zejména o vajíčka hmyzu s frekvencí výskytu 8 %, larvy pakomárů (Ceratopogonidae) s frekvencí výskytu 25 %, mechovky (Bryozoa) s frekvencí výskytu 8 % a vláknité řasy s frekvencí výskytu 17 %.

Planktonní organismy v přijaté potravě kapra měly index selektivity záporný. *Brachionus* dosahoval záporné hodnoty -0,918 a klanonožci -0,220. Pouze larvy pakomárů (Chironomidae) dosáhly kladné potravní selektivity. U střevličky byly dosaženy velmi podobné hodnoty potravní selektivity. Střevličkou byl negativně selektován zooplankton.

Velmi podobně tomu bylo u fytofilní fauny se záporným indexem selektivity ve většině skupin (-1,000), u larev pakomárů dosahoval hodnot -0,854 (Přílohy: tabulka 8).

Potravní kompetice mezi kaprem a střevličkou byla zjištěna pro makrofyta (6,65 %), larvy pakomárů (2,53 %), *Daphnia* (0,9 %) a Copepoda (0,3 %). Celková hodnota tedy činila 10,38 %. (Přílohy: tabulka 9f).



Graf 8: Procentické zastoupení jednotlivých potravních složek kapra obecného a střevličky východní v rybníce Lipiči

7. DISKUSE

Nejnižší početnost zooplanktonu byla zjištěna v rybníku Pílský. I když v odebraném vzorku planktonu převažovali vířníci (především *Brachionus*, *Polyarthra*) přesto byli kaprem a střevličkou opomíjeni. Ostatní planktonní organismy (Cladocera, Copepoda) neměly v potravě obou druhů větší význam, neboť právě negativní hodnoty potravní selektivity střevličky byly zjištěny u zooplanktonu (*Daphnia*, *Brachionus* a Copepoda). V rybníku nebyl z odebraných vzorků zjištěn zoobentos ani fyty, avšak larvy pakomárů (Chironomidae) tvořily menší podíl v potravě kapra a velmi důležitý význam sehrály v potravě střevličky s vysokým indexem významnosti (37,48). Larvy pakomárů byly oběma druhy pozitivně selektovány. Největší podíl v přijaté potravě kapra i střevličky představoval detrit, jehož index významnosti se pohyboval od 42,20 do 50,27. Obecně platí, že detrit je přijímán spíše pasivně při hledání bentických živočichů. Velmi podstatnou část v potravě kapra činilo krmivo, které dosahovalo hodnoty 51,41 indexu významnosti. Naproti tomu střevlička preferovala nárosty (perifyton) s indexem významnosti 11,73. Během potravních rozborů byl objeven v trávicím traktu jednoho jedince kapra cizopasník (tasemnice rodu *Bothriocephalus*). Kapr a střevlička si konkurovali nejvíce o larvy pakomárů, nárosty (perifyton), makrofyty a larvy suchozemského hmyzu. Celková hodnota potravní konkurence činila 10,58 %. Obsádka dravých ryb v rybníku Pílský (plůdek candáta, sumce) pravděpodobně neměla významný vliv na početnost střevličky, jelikož hodnota CPUE činila 28 ks / 1hod. expozice pasti.

V rybníku Horní Štítarský tvořili dominantní skupinu opět vířníci s 94 % z celkové početnosti planktonních organismů. Vířníci byli hojně zastoupeni rody *Brachionus*, *Asplanchna* a *Keratella*, přesto neměli význam v potravě kapra i střevličky a nebyli jimi konzumováni. Klanonožci, kteří byli zastoupeni především vývojovými stádii buchanek, tvořili velmi malý význam pouze v potravě kapra s velmi nízkým indexem významnosti, nicméně index potravní selektivity dosahoval kladné hodnoty. Fytofilní organismy tvořily druhy z čeledi šidelkovití (Coenagrionidae) a jepice dvoukřídlá (*Cloeon dipterum*), které byly konzumovány střevličkou s indexem významnosti 2,72 a kaprem jen s indexem 0,92. Krmivo rovněž dominovalo v potravní složce kapra a tvořilo index významnosti 54,59. Podobně jako v potravním složení kapra a střevličky z rybníka Pílský, tak i u těchto ryb dosahoval detrit s perifytonem značného významu. Menší hodnotu indexu významnosti (43,68) u kapra činil detrit, ale u střevličky vytvářel značně vyšší hodnoty s indexem

významnosti 72,96. Velmi podobná situace byla v případě nárostů, protože vyšší proporce představovaly nárosty v potravě střevličky, zatímco u kapra neměly význam. V rybníce si kapr se střevličkou podle dosažených výsledků potravně nekonkurovali. Hodnota CPUE v rybníku Horní Štítarský byla 22,4 ks střevličky / 1 hod. expozice pasti. Obsádka byla tvořena kromě plůdku a násady kapra, amura a lína i plůdkem candáta s dvouletým sumcem. Tyto dravé ryby neměly zřejmě vliv na redukci početnosti střevličky.

Velmi početný byl zooplankton v rybníku Vracovický, kde dominantní skupinu představovali klanonožci s 86,5 % z celkové početnosti planktonních organismů. Právě klanonožci (vývojová stádia buchanek a vznášivek) tvořili nejdůležitější podíl z přijaté potravy kapra s indexem významnosti 43,14. Avšak index selektivity dosahoval záporných hodnot (-0,343). Střevlička taktéž konzumovala klanonožce, ale ve výrazně nižší proporce než u kapra s indexem významnosti 4,23 a taktéž se záporným indexem potravní selektivity (-0,875). Vedle klanonožců byly planktonní organismy zastoupeny vířníky (*Keratella*, *Asplanchna*), perloočkami (*Bosmina*, *Daphnia*, *Chydorus*) a lasturnatkami (Ostracoda). Vířníci nebyli kaprem ani střevličkou konzumovány a jejich index selektivity byl záporný (-1,000). Podobné hodnoty tvořila nosatička (*Bosmina*) v přijaté potravě obou druhů ryb (u kapra 20,97 % a střevličky 19,4 %) s indexem významnosti (u kapra 21,38 a střevličky 24,35). *Bosmina* byla pozitivně selektovaná kaprem (+0,882) i střevličkou (+0,873). Hrotnatka (*Daphnia*) byla téměř kaprem opomíjena, ale u střevličky dominovala s indexem významnosti 41,77 a s kladným indexem potravní výběrovosti (+0,949). Čočkovec (*Chydorus*) tvořil pouze u střevličky pozitivní index selektivity (+0,940). Nejvýznamnějšími skupinami fytofilní fauny a zoobentosu byly larvy pakomárů (Chironomidae), larvy komárů (Culicidae) a jepice dvoukřídlá (*Cloeon dipterum*). Kaprem a střevličkou byly konzumovány pouze larvy pakomárů. Larvy pakomárů dosahovaly v potravě střevličky vyššího indexu významnosti (13,55) než u kapra (0,61), nicméně dosahovaly u obou druhů negativních hodnot potravní selektivity. Ve srovnání s předešlými rybníky, detrit nedosahoval takového významu u kapra (IP - 0,01) ani u střevličky (IP - 6,57). Kapr konzumoval krmivo s indexem významnosti 34,07. Tato hodnota je velice rozdílná v porovnání s ostatními rybníky zařazenými do pokusu. U jednoho kapra byly v potravě dokonce zastoupeny jikry. Vzhledem k datu nálezů (29. srpen 2006) a složení obsádky rybníka se jednalo s velkou pravděpodobností o jikry střevličky východní. Velmi vysoká hodnota (24,02 %) potravní konkurence mezi kaprem a střevličkou byla dosažena v tomto rybníce. Konkurence se především týkala perloočky *Bosmina*, klanonožců a larev pakomárů. Přestože byla obsádka rybníka Vracovický

tvořena jen dvouletým kaprem a rychleným plůdkem sumce, střevlička nenabyla velké početnosti s nejnižší hodnotou CPUE (2,7 ks / 1hod. expozice pasti) z rybníků zařazených do pokusů.

V rybníku Únanovský byl zooplankton početně chudý. Přesto dominantní skupinu tvořili vířníci (83,15 % z celkové početnosti jedinců), nejvíce *Brachionus*. Klanonožci (naupliová stádia buchaneček a vznášivek) a perloočky byli málo početné. Rovněž malého významu dosahovala fytofilní fauna. Larvy pakomárů v potravě kapra neměly význam, ale u střevličky tvořily větší část z přijaté potravy s indexem významnosti 4,70. Naproti tomu makrofyta byla konzumována kaprem s větším indexem významnosti 9,02 než u střevličky (0,51). V potravě střevličky se téměř nevyskytovaly perloočky rodu *Daphnia* ve srovnání s kaprem, u kterého tvořily index významnosti 3,08. Největší index významnosti v potravě kapra tvořilo krmivo (81,13), které se podílelo 72,12 % na celkově přijaté potravě. Naopak, největší podíl v potravě střevličky dosahovaly nárosty s indexem významnosti 76,24. Detrit byl konzumován oběma druhy, avšak u střevličky s vyšší proporcí. Potravní kompetice mezi kaprem a střevličkou byla zjištěna pouze u perifytů a makrofyt. Celková hodnota konkurence byla 11,34 %. Obsádka ryb v rybníku Únanovský nebyla zastoupena dravými druhy ryb, nebyl na střevličku vytvořen tlak, přesto početnost nebyla opět vysoká. Hodnota CPUE činila 16 ks/1hod. expozice pasti.

Méně početné planktonní organismy v rybníku Podsedek byly zastoupeny pouze vířníky a vývojovými stádii klanonožců. Zooplankton v potravě kapra i střevličky nebyl významný a jejich index potravní selektivity dosahoval většinou záporných hodnot. Nejvýznamnější skupinu fytofilní fauny byly larvy jepice dvoukřídle (*Cloeon dipterum*), larvy pakomárů (Chironomidae) a klešťanky rodu *Corixa*. Avšak jenom larvy pakomárů tvořily podstatný podíl v potravě kapra s indexem významnosti 19,20. Obdobně tomu bylo i u střevličky, kde larvy pakomárů rovněž sehrály důležitou roli s indexem významnosti 14,82. Larvy pakomárů byly oběma druhy ryb vyhledávány, jejich index potravní selektivity byl pozitivní. Naopak larvy jepice dvoukřídle byly negativně selektovány kaprem, tak i střevličkou. Podstatnou skupinu obou druhů ryb tvořila makrofyta, většinou se ale jednalo o odumřelé části vyšších rostlin. Rostlinná potrava byla pravděpodobně přijímána, když kapři vyhledávali larvy pakomárů. Makrofyta měla index významnosti u kapra 61,66 a 8,24 u střevličky. Významným komponentem v potravě byl *Chaoborus* s indexem významnosti u kapra 9,65 a střevličky 0,65. Zatímco u kapra detrit nebyl výrazněji konzumován (s indexem významnosti 6,32), u střevličky tvořil dominantní potravní složku (s indexem významnosti 60,21). Kapor a střevlička si konkurovali nejvíce o

larvy pakomárů, makrofyta, larvy koretry (*Chaoborus*) a larvy suchozemského hmyzu. Celková hodnota potravní konkurence činila 34,78 %. Tato hodnota byla nejvyšší z potravních konkurencí jednotlivých pokusných rybníků. Také hodnota CPUE byla nejvyšší v rybníku Podsedek (150,3 ks / 1hod. expozice pasti). Obsádku dravých ryb tvořil váčkový plůdek štiky, což nemělo významný vliv na redukci populace střevličky.

I když byl zooplankton v rybníce Lipiči nejvíce početný ze všech pokusných rybníků, byl kaprem i střevličkou přijímán v malé proporcii. Planktonní organismy byly zastoupeny pouze vířníky a klanonožci v odebraném vzorku. Ale v potravě kapra se mimo klanonožců a vířníků objevily perloočky rodu *Daphnia* s indexem významnosti 8,78. Střevlička téměř nepřijímala klanonožce, jejich index významnosti byl pouze 0,27. Index potravní selektivity zooplanktonu byl pro oba druhy záporný. Dominantní skupinu fytofilní fauny tvořily larvy jepice dvoukřídlé (*Cloeon dipterum*), přesto nebyly střevličkou ani kaprem konzumovány a jejich index potravní selektivity dosahoval záporných hodnot. Významnou potravní složkou byl detrit s indexem významnosti 6,89 u kapra a s podstatně vyšším indexem významnosti 75,98 u střevličky. Shodně tomu bylo i v případě konzumace larev pakomárů, kde u kapra dosahovaly nízkého indexu významnosti (0,60), zato u střevličky 17,45. Oba druhy vykazovaly kladnou potravní selektivitu na larvy pakomárů. Makrofyta sehrála důležitější úlohu v potravě kapra, u kterých dosahoval index významnosti 13,69. Zatímco u střevličky s indexem významnosti jen 3,39. Většinou se ale jednalo o rozkládající se zbytky litorálních rostlin, převážně okřehku (*Lemna*). Krmivo bylo významné v potravě kapra s indexem významnosti 24,24. Nejvyšší index významnosti v potravě kapra (30,27) dosahovaly vláknité řasy, hlavně žabí vlas (*Cladophora*). To bylo pravděpodobně dané nevhodnými podmínkami prostředí, protože na rybníku byla velmi rozsáhle rozvinuta vodní vegetace (Přílohy: obr. 8 a 9) a nedostatek vody. Nárosty konzumovaly oba druhy s menším indexem významnosti (0,18 - 1,63). V potravě střevličky se dále objevili chrostík (*Ecnomus tenellus*), vajíčka hmyzu a larvy pakomárů (*Ceratopogonidae*) s indexem významnosti 0,10 - 0,50. Potravní konkurence se především týkala Chironomidae, makrofyta, *Daphnia* a klanonožců. Potravní konkurence sumárně dosáhla 10,38. Hodnota CPUE byla pouze 4,4 ks / 1 hod. expozice pasti. Obsádka v rybníku Lipiči byla složena z plůdku kapra, amura a sumce. Sumec neměl žádný vliv na početnost populace střevličky.

Souhrnně lze tedy říci, že hlavními složkami potravy kapra obecného (*Cyprinus carpio*) z jednotlivých pokusných rybníků byly detrit a krmivo (pšenice), jejichž výskyt v potravě analyzovaných ryb tvořil více jak 80 %. Zároveň tvořily pro kapra

nejvýznamnější složky potravy, což se shoduje s údaji autorů Adámka a Sukopa (2001), kteří studovali potravní konkurenci mezi kaprem a okounem. Obecně platí, že větší důležitost tvoří bentické organismy (Adámek *et al.*, 2004). Avšak složení mezi rybníky se výrazně lišila. Buď v potravní složce výrazně dominoval zooplankton (rybník Vracovický) nebo makrofyta (rybník Podsedek). Zajímavé je, že v obou případech se jedná o obsádku starších ryb (K_2). Ze zooplanktonu převažovali klanonožci a perloočky z více jak 90 %. Naproti tomu data Adámka a Sukopa (2001) uvádí, že klanonožci tvoří pouze příležitostný podíl v potravě během celého roku. Vedle klanonožců tvořily důležitou složku v potravě kapra perloočky, především nosatička (*Bosmina*). Vířníci tvořili nevýrazný podíl v potravě kaprů vzhledem k jejich velikosti. Menší podíl tvořily larvy pakomárů (*Chironomidae*). Nově se v potravě kapra z pokusných rybníků objevili ploštice rodu člunovka (*Plea*), vířníci rodu *Filinia*, statoblasty a trubičky (trvalá vajíčka) mechovek (*Bryozoa*), vláknité řasy, larvy koretry (*Chaoborus*) a jikry střevličky.

Potrava střevličky se už více odlišovala mezi skupinami z jednotlivých rybníků zařazených do pokusu. V potravě střevličky dominovaly larvy pakomárů, detrit a nárosty. V nárostové složce v potravě se nejčastěji objevovaly autotrofní organismy (rozsivky - *Melosira*, *Gomphonema*, *Navicula*, *Nitzschia*; zelené řasy - *Scenedesmus*, *Chlorococcales*; sinice - *Oscillatoria* a bakterie (*Sphaerotilus*). Podle Adámka *et al.* (1996) vedle autotrofních organismů se podílely i heterotrofní organismy (bakterie, houby - *Saccharomycetes*). Skladba potravy střevličky z rybníka Vracovický byla výrazně druhově pestrá. Potravní spektrum střevličky zjištěné Adámkem a Siddiquim (1997) se velmi podobalo potravnímu spektru námi zjištěnému. V potravě se vyskytovala hlavně Crustacea, která byla zastoupena druhy *Bosmina*, *Chydorus*, *Daphnia* a v neposlední řadě klanonožci (*Copepoda*) i lasturnatky (*Ostracoda*). Shodně jako u kapra, vířníci jako potravní složka střevličky nebyli významní. Nově se v potravě střevličky z jednotlivých pokusných rybníků objevil chrostík (*Ecnomus tenellus*), vajíčka hmyzu a larvy pakomárů (*Ceratopogonidae*).

8. ZÁVĚR

Jelikož se na rybnících zařazených do pokusu přikrmovalo obilovinami, nejvýznamnější potravní složkou kapra bylo krmivo. Obiloviny byly zastoupeny 33 - 72 % podílem z přijaté potravy s nejvyšším indexem významnosti 34,07 - 81,13. Střevlička téměř nepřijímala předložené krmivo, tudíž nedošlo ke konkurenci s kaprem, což je významné zjištění pro ekonomiku chovu nedravých druhů ryb. Detrit měl také velký význam, který tvořil až 45 % část z přijaté potravy. Naproti tomu ve třech výtažnicích dominovaly jiné potravní složky. V potravě ryb z rybníka Vracovický převládala zooplankton, především klanonožci a perloočky rodu *Bosmina*. U kaprů z rybníka Podsedek převládala v přijaté potravě makrofyta až 55 % podílem. Vlákňité řasy (*Cladophora*) s 30,27 indexem významnosti dominovaly v potravě kapra z rybníka Lipičí.

Potravní analýza u střevličky potvrdila, že hlavní složkou její potravy byly larvy pakomárů, detrit a nárosty (perifyton). Stejně jako u kapra, tak i v potravě střevličky z rybníka Vracovický převažoval zooplankton, nejvíce perloočky *Bosmina* a *Daphnia*.

Došlo k určitému překryvu potravních spekter obou druhů ryb. Střevlička východní se tedy s kaprem obecným konkurovala o larvy pakomárů (Chironomidae), nárosty (perifyton), larvy koretry (*Chaoborus*), larvy suchozemského hmyzu, makrofyta a planktonní organismy (*Daphnia*, *Bosmina*). Nejvyšší hodnota (34,78 %) potravní konkurence mezi těmito druhy ryb byla zjištěna v rybníku Podsedek. 24,02 % si ryby potravně konkurovaly v rybníku Vracovický. Hodnoty potravní konkurence v rybníku Lipičí, Pilský a Únanovský byly velmi podobné (10,38 %, 10,58 % a 11,94 %). Pouze v rybníku Horní Štítarský nebyla zjištěna potravní konkurence mezi střevličkou a kaprem.

Nejvyšší úlovek na jednotku úsilí (CPUE) byl zjištěn v rybníku Podsedek v množství 150,3 (ks / 1hod. expozice pastí). Dále v rybníku Pilský s hodnotou 28,4 ks a v rybníku Únanovský v množství 16 ks střevliček. Nejnižší hodnoty CPUE byly zjištěny v rybníce Vracovický a Lipičí (2,2 ks - 4,4 ks / 1 hod. expozice pastí).

Závěrem lze tedy říci, že dle našich výsledků byla nejvyšší potravní konkurence mezi střevličkou a kaprem zjištěna na rybníku Podsedek a Vracovický. Zároveň v rybníku Podsedek byla i nejvyšší hodnota CPUE, naopak v rybníce Vracovický byla hodnota CPUE ze všech rybníků nejnižší.

9. PŘEHLED POUŽITÉ LITERATURY

- Adámek, Z., 1993: Predační chování tilapie nilské (*Oreochromis niloticus*). Bull. VÚRH Vodňany, (29) 4: 115 - 122.
- Adámek, Z., Jirásek, J., 1986: Biologická hodnota a potravní biologie hospodářsky cenných druhů ryb Mušovské a Věstonické zdrže (Biological value and food biology of commercial fish species in the Mušov and Věstonice reservoirs). In: Jirásek, J., Adámek, Z. (Eds): Vývoj biologických poměrů na Mušovské a Věstonické zdrži v letech 1981 - 1984. Folia Univ. Agric. Brno, 39 - 60.
- Adámek, Z., Kouřil, J., 1996: Nepůvodní druhy ryb posledních let v České Republice z hlediska původní ichtyofauny. Biodiverzita ichtyofauny ČR, 1: 34 - 41.
- Adámek, Z., Siddiqui, M. A., 1997: Reproduction parameters in a natural population of topmouth gudgeon, *Pseudorasbora parva*, and its condition and food characteristics with respect to sex dissimilarities. Polish Archives of Hydrobiology 44 (1-2): 145 - 152.
- Adámek, Z., Sukop, I., 2000: Vliv střevličky východní (*Pseudorasbora parva*) na parametry rybníčního prostředí. Biodiverzita ichtyofauny ČR (III): 37 - 43.
- Adámek, Z., Sukop, I., 2001: The role of supplementary feeding in food competition between common carp (*Cyprinus carpio*) and perch (*Perca fluviatilis*) in a pond culture. Krmiva 43 (4): 175 - 184.
- Adámek Z., Opačák A., 2005: Prey selectivity in pike (*Esox lucius*), zander (*Sander lucioperca*) and perch (*Perca fluviatilis*) under experimental conditions. Biologia, Bratislava, 60(5): 567 - 570.
- Adámek, Z., Fašaić, R., Tarhovský, R., 1995a: Toxicological and anaesthesiological characteristics of *Pseudorasbora parva* and its tolerance against unfavourable environmental conditions. In: Máchová, J., Vykusová, B., Svobodová, Z. (eds.) Toxicita a biodegradabilita odpadů a látek významných ve vodním prostředí: 65 - 69.
- Adámek, Z., Fašaić, K., Siddiqui, M. A., 1999: Prey selectivity in wels (*Silurus glanis*) and African catfish (*Clarias gariepinus*). Ribarstvo, 57 (2): 47 - 60.
- Adámek, Z., Musil, J., Sukop, I., 2004: Diet composition and selectivity in 0+ perch (*Perca fluviatilis* L.) and its competition with adult fish and carp (*Cyprinus carpio* L.) stock in pond culture. Agriculture Conspectus Scientificus, 69 (1): 21 - 27.

- Adámek, Z., Navrátil, S., Palíková, M., Siddiqui, M. A., 1996: Střevlička východní (*Pseudorasbora parva*): Biologie nepůvodního druhu v podmínkách České Republiky. Sborník vědeckých prací k 75. výročí založení VÚRH, 141 - 150.
- Adámek, Z., Sukop, I., Moreno Rendón, P., Kouřil, J., 2003: Food competition between 2+ tench (*Tinca tinca* L.), common carp (*Cyprinus carpio* L.) and bigmouth buffalo (*Ictiobus cyprinellus* Val.) in pond polyculture. Journal Applied Ichthyology, 19: 165 - 169.
- Adámek, Z., Vostradovský, J., Dubský, K., Nováček, J., Hartvich, P., 1995b: Rybářství ve volných vodách. Victoria Publishing, 50 - 51 s.
- Banarescu, P., 1964: Pisces - Osteichthyes. Fauna Republicii Populare Romine 13. Ed. Acad. RPR, Bucuresti, 959 pp.
- Baruš, V., Oliva O., 1995: Mihulovci (*Petromyzontes*) a ryby (*Osteichtes*) (2.). Academia Praha, 101 - 109; 248 - 250.
- Baruš, V., Kux, Z., Libosvářský J., 1984: On *Pseudorasbora parva* (Pisces) in Czechoslovakia. Folia Zool. Brno, 33 (1): 79 - 93.
- Basov, J., 1967: Amurskij čebačok. Rybovodstvo i rybolovstvo, 10 (5): 43.
- Berg, L. S., 1948 - 1949: Ryby presnych vod SSSR i sopredel'nyh stran. Izd. AN SSSR, Moskva. Č.1, 466 pp.
- Beyer, K., 2004: Escapees of potentially invasive fishes from an ornamental aquaculture facility: the case of topmouth gudgeon *Pseudorasbora parva*. Journal of Fish Biology 65 (sl), 326 - 327.
- Bíró, P., 1972: *Pseudorasbora parva* a Balatonban. Halászat, 18 (2): 37.
- Buijse, A. D., Houthuijzen, R. P., 1992: Piscivory, growth, and size - selective mortality of age 0 pikeperch (*Stizostedion lucioperca*). Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 49: 894 - 902.
- Čejka, R. Střevlička východní - *Pseudorasbora parva*, Temminck et Schlegel, 1846. [online].[cit.1996-2008]. <http://www.mrk.cz/r/atlas/atlas_ryb/maloostni/kaproviti/strevlicka_vychodni/clanek.php>
- Čítek, J., Krupauer, V., Kubů, F., 1993: Rybníkářství. Informatorium. 132 : 142, 206-224.
- Decleek, S., Louette, G., De Bie, T., De Meester, L., 2002: Patterns of diet overlap between populations of non-indigenous and native fishes in shallow ponds. Journal of Fish Biology 61: 1182 - 1197.
- Domaniewski J., Wheeler A., 1996: The topmouth gudgeon has arrived. Fish (July) 43, 40.
- Dubský, K., Kouřil, J., Šrámek, V., 2003: Obecné rybářství. Informatorium, 194 - 195 s.

- Dvořák, B., 1934: Výživa a růst kapřího plůdku. Sb. výzk. ústavů zeměděl. ČSR, Praha, 118: 3 - 44.
- Enekl, V., 1977: Pseudorasbora i u nás. Rybářství, 1977 (4): 81.
- Faina, R., 1969: Příspěvek k potravní biologii kapra obecného (*Cyprinus carpio* L.) - K₂₋₃. Dipl. práce PřF UK Praha, 120 pp. (nepubl.).
- Giurca, R., Angelescu, N., 1971: Consideratii privind biologia si aria de raspindire geografica a cyprindului Pseudorasbora parva (Schlegel) in apele Romaniei. Bull. cerc. piscicol., Bucuresti, 30 (3-4): 99 - 109.
- Gozlan, R. E., St-Hilaire, S., Feist, S. W., Martin, P., Kent, M. L., 2005: Disease threat to european fish. Nature 435, 1046.
- Guziur, J., Wielgosz, S., 1975: The influence of various numbers of carp stock (*Cyprinus carpio* L.) on the distribution of macrobenthos in Lake Klawoj. Acta. Hydrobiol., 17 (1): 53 - 69.
- Hartvich, P., 2007: Přednášky z předmětu RYBN.
- Holčík, J., Hensel, K., 1972: Ichtyologická příručka. Obzor Bratislava, 217 pp.
- Hrabě, S., 1946: O potravě nejmladšího kapřího plůdku. Sb. Přírodov. klubu v Brně. 1944 - 1945: 30 - 39.
- Hyslop, E. J., 1980: Stomach content analysis - a review of methods and their application. Journal Fish Biology, 17: 411 - 429.
- Ivlev, V. S., 1961: Experimental ecology of the feeding of fishes. Yale University Press, New Haven, Connecticut, USA.
- Jacobs, J., 1974: Quantitative measurments of food selection. A modification of the forage ratio and Ivlev's electivity index. Oecologia, 14, 413 - 417.
- Jančařík, A., 1964: Die Verdauung der Hauptnährstoffe beim Karpfen. Z. f. Fischerei u. Hilfswiss., N. F., 12 (8/9/10): 601 - 684.
- Janeček, V., Přikryl, I., 1979: Realizační výstup R 4 „Uplatnit biotechnologické postupy při chovu násad a tržních kaprů“. Zpráva VÚRH Vodňany, 16 pp. (nepubl.).
- Jankovský, P., 1983: Výskyt střevličky východní v ČSR. Rybářství, 1983 (3): 52.
- Jirásek, J., 1992: Biologické aspekty zimování kapřího plůdku. Sborník referátů z konference o komorování kapřího plůdku. 1.
- Jordan, D. S., Fowler H. W., 1903: A review of the cyprinoid fishes of Japan. Proc. U. S. Nat. Mus., 26 (No. 1334): 811 - 862.

- Kanazawa, J., 1975: Uptake and secretion of organophosphorus and carbamate insecticides by fresh water fish, motsugo, *Pseudorasbora parva*. Bull. Environm. Contam. Toxicol., 14 (3): 346 - 352.
- Klimeš, J., Kouřil, J., 2003: Odchov rychleného plůdka a ročka candáta obecného (*Sander lucioperca*) v rybnících. Bull. VÚRH Vodňany, 1,2: 43 - 48.
- Kostomarov, B., 1941: Příspěvek k výzkumu výživy a růstu kapřího plůdka v prvních dnech po vylíhnutí. Sb. ČAZ, 16: 318 - 327.
- Kostomarov, B., Hrabě, S., 1943: Der Kannibalismus bei der Karfenbrut. Arch. Hydrobiol., 40 (1): 265 - 278.
- Kozlov, V. I., 1974: Amurskij čebačok - *Pseudorasbora parva* (Schl.) - novyj vid ichtyofauny bassejna Dnestra. Vest. Zool., Kijev, 8 (1): 77 - 78.
- Krupauer, V., Jirásek, J., Kálal, L., 1980: Cvičení z rybářství a ochrany vod. Skriptum, MON a VŠZ Praha, 163 pp.
- Kurfürst, J., 1971: Příspěvek k poznání potravní biologie kapra obecného (*Cyprinus carpio* L.) v druhém roce života. Dipl. Práce PF UK Praha, 93 pp. (nepubl.).
- Libosvářský, J., Baruš, V., Štěřba, O., 1990: Facultative parasitism of *Pseudorasbora parva* (Pisces). Fol. Zool. 39 (4): 355 - 360.
- Losos, B., 1968: Vliv hnojení minerálním dusíkem na rozvoj přirozené potravy při odchovu kapřího plůdka. Inf. zpr. SR., 3: 28 - 32.
- Lusk, S., Baruš, V., Vostradovský, J., 1983: Ryby v našich vodách. Nakl. Academia, Praha, 212 pp.
- Makajeva, A. P., Zaki Mochamed, M. I., 1982: Razmnoženije i razvitije psevdorasbory *Pseudorasbora parva* (Schlegel) v vodojemach Srednej Azii. Vopr. Ichtyol., 22 (1): 80 - 92.
- Marinov, B., 1979: *Pseudorasbora parva* (Schlegel, 1942) - novyj predstaviteľ ichtyofauny Bolgarii. Gydrobiologija, 8: 75 - 78.
- Matěna, J., 1982: Sukcese zooplanktonu v planktonních rybnících. Bul. VÚRH Vodňany, 1982 (1): 27 - 34.
- Mokřý, T., 1935: Hospodářství rybníční. Písek, 352 pp.
- Movčan, J. V., Kozlov, V. I., 1978: Morfologičeskaja charakteristika i nekotoryje čerty ekologii amurskogo čebačka (*Pseudorasbora parva* (Schlegel)) v vodojemach Ukrajiny. Gidrobiol. žurn., 14 (5): 42 - 48.
- Muchačeva, V. A., 1950: K biologii amurskogo čebačka (*Pseudorasbora parva* Schlegel). Trudy Amur. ichtyol. eksped. 1945 - 1949 gg., 1: 365 - 374.

- Musil, J., 2006a: Metody odchovu násadového materiálu candáta (*Sander lucioperca* L.) v rybníčních podmínkách České Republiky - krátký souhrn. Bull. VÚRH JU Vodňany.
- Musil J., 2006b: Střevlička východní (*Pseudorasbora parva*) - hodnocení nepůvodního druhu v podmínkách České Republiky. Sborník referátů z konference o rybářství, kvalitě vody a právních předpisech souvisejících s rybářstvím, 39 - 44 s.
- Musil, J., Adámek, Z., 2003: Predační tlak okouna říčního (*Perca fluviatilis*) na střevličku východní (*Pseudorasbora parva*) v modelových rybníčních podmínkách. Bull. VÚRH JU Vodňany, 39 (1/2): 75 - 81.
- Musil, J., Peterka, J., 2005: Potrava 0+ okouna a candáta - některé aspekty přechodu od planktivorie k piscivorii. Bull. VÚRH JU Vodňany, 41 (3): 99 - 106.
- Natarajan, A.V., Jingran, A.G., 1961: Index of preponderance - a method of grading the food elements in the stomach analysis of fishes. Judian Journal of fisheries, 8 (1), 54 - 59.
- Nikol'skij, G. V., 1956: Ryby bassejna Amura. Izd. AN SSSR, Mokva, 551 pp.
- Oberle, M., 2003: High incidence of topmouth gudgeon (*Pseudorasbora parva*) reduces yield carp pounds. European Network for the Dissemination of Aquaculture RTD Information (Q5CA - 2000 - 30105) and previously FAIR - 3837. Aqua - Flow ref.: TL2003-128.
- Pekař, Č., Krupauer, V., 1968: Food relationships between two-year-old carp and tench in mixed multispecies stock. Práce VÚRH, Vodňany, 8: 29-54. (In Czech with English summary).
- Persson, A., Brönmark, Ch., 2002: Foraging capacity and resource synchronization in an ontogenetic diet switcher, pikeperch (*Stizostedion lucioperca*). Ekology 83 (11): 3014 - 3022.
- Pivnička, K., 1981: Ekologie ryb: odhady základních parametrů charakterizujících rybí populace. SPN Praha, 59 - 79.
- Prejs, A., 1973: Experimentally increased fish stock in the pond type Lake Warniak. IV. Feeding of introduced and autochthonous non-predatory fish. Ekol. Pol., 21 (30): 155 - 171.
- Rajchard, J., 1995: *Gambusia affinis affinis* v Turecku. AT, 38 (10): 19 - 20.
- Sedlár, J., Stráňai, I., 1984: Hružovec v šlapajách karasa stiebristého. Poľovníctvo a rybárstvo, 36 (5): 25.

- Shorygin, A. A., 1952: Food and feeding relationships of fish in Kaspian Sea. Pishchepromizdat, Moscow, 268 pp.
- Schäperclaus, W., 1961: Lehrbuch der Teichwirtschaft. Berlin - Hamburg, 582 pp.
- Škáclová, O., Matěna, J., 1981: Přirozená potrava plůdku kapra (*Cyprinus carpio* L.) v prvních dnech života. Bul. VÚRH Vodňany, 1981 (4): 20 - 25.
- Steffens, W., Geldhauser, F., Gerstner P., Hilge V., 1996: German experiences in the propagation and rearing of fingerling pikeperch (*Stizostedion lucioperca*). Annales Zoologici Fennici 33: 627 - 634.
- Sukop, I., Adámek, Z., 1995: Food biology of one- two- and three- year- old tench in polycultures with carp and herbivorous fish. Pol. Arch. Hydrobiol., 42: 9 - 18.
- Šatunovskij, M. I., 1983: Ryby Mongol'skoj Narodnoj Respubliky. Izd. Nauka, Moskva, 277 pp.
- Šebela M., Wohlgemuth, E., 1984: Některá pozorování *Pseudorasbora parva* (Schlegel, 1942) (Pisces, Cyprinidae) v chovu. Čas. Mor. Muzea, Brno, vědy přír., 69: 187 - 194.
- Štědronský, E., Pekař Č., 1958: Výživa a růst kapřího plůdku. Sb. ČSAZV, 31 (4): 259 - 280.
- Šusta J., 1884 (1937): Výživa kapra a jeho družiny rybníčné. Nezměněný otisk k vydání z r. 1884, vydaný Čs. akad. zeměděl. (1937), s poznámkami B. Dvořáka a K. Schäferny, 224 pp.
- Temminck, C. J., Schlegel, H., 1842 - 1850: Pisces. In: Siebold P. F., Temminck C. J. et Schlegel H.: Fauna Japonica. A. Arntz et Socios, Lugduni Batavorum, 323 pp., 160 pl.
- Trombickij, I. D., Kachovskij, A. E., 1987: O fakultativnom parazitisme pseudorasbory *Pseudorasbora parva* (Schlegel) v rybovodných prudach. Vopr. Ichtiol., 27(1). 166 - 167.
- Václavík, B., 1929: Potrava kapřího plůdku po ztrátě žloutkového váčku. Časové otázky zemědělské, MZ Praha, 19, pp, 23 - 28.
- Weber, E., 1984: Die Ausbreitung der Pseudokeilfleckbarben im Donauraum. Ost. Fisherei, 37, 63 - 65.
- Wohlgemuth, E., 1980: Parazbora malá v akváriu. Akvárium a terárium, 23 (4): 14 - 15.

- Wolfram-Wais, A., Wolfram, G., Auer, B., Mikschi, E., Hain, A., 1999: Feeding habitat of two introduced fish species (*Lepomis gibbosus*, *Pseudorasbora parva*) in Neusiedler See (Austria), with special references to chironomid larvae (Diptera: Chironomidae). *Hydrobiologia* 408 - 409: 123 - 129.
- Žitňan, R., Holčík, J., 1976: On the first find of *Pseudorasbora parva* in Czechoslovakia. *Folia Zool. Brno*, 25 (1): 91 - 95.

10. PŘÍLOHY

Tabulka 2a: Rybník Pilský - obsádka a rozloha

Tabulka 2b: Rybník Vracovický - obsádka a rozloha

Tabulka 2c: Rybník Únanovský - obsádka a rozloha

Tabulka 2d: Rybník Horní Štítarský - obsádka a rozloha

Tabulka 2e: Rybník Lipičí - obsádka a rozloha

Tabulka 2f: Rybník Podsedeck - obsádka a rozloha

Tabulka 3a: Složení zooplanktonu - rybník Pilský

Tabulka 3b: Složení zooplanktonu - rybník Horní Štítarský

Tabulka 3c: Složení zooplanktonu - rybník Vracovický

Tabulka 3d: Složení zooplanktonu - rybník Únanovský

Tabulka 3e: Složení zooplanktonu - rybník Lipičí

Tabulka 3f: Složení zooplanktonu - rybník Podsedeck

Tabulka 4: Celkový počet zooplanktonu

Tabulka 5a: Složení fytyosu a bentosu 2006

Tabulka 5b: Složení fytyosu a bentosu 2007

Tabulka 6a: Doba expozice a počet odchycených střevliček - rybník Pilský

Tabulka 6b: Doba expozice a počet odchycených střevliček - rybník Vracovický

Tabulka 6c: Doba expozice a počet odchycených střevliček - rybník Horní Štítarský

Tabulka 6d: Doba expozice a počet odchycených střevliček - rybník Únanovský

Tabulka 6e: Doba expozice a počet odchycených střevliček - rybník Podsedeck

Tabulka 6f: Doba expozice a počet odchycených střevliček - rybník Lipičí

Tabulka 7: CPUE vyjádřeno v ks na 1 hod. expozice pasti

Tabulka 8: Potravní selektivita kapra obecného a střevličky východní

Tabulka 9a: Potravní konkurence mezi kaprem obecným a střevličkou východní - rybník Vracovický

Tabulka 9b: Potravní konkurence mezi kaprem obecným a střevličkou východní - rybník Pilský

Tabulka 9c: Potravní konkurence mezi kaprem obecným a střevličkou východní - rybník Horní Štítarský

Tabulka 9d: Potravní konkurence mezi kaprem obecným a střevličkou východní - rybník Únanovský

Tabulka 9e: Potravní konkurence mezi kaprem obecným a střevličkou východní - rybník Podsedeck

Tabulka 9f: Potravní konkurence mezi kaprem obecným a střevličkou východní - rybník Lipiči

Obr. 3a: Rybník Pilský - mapka

Obr. 3b: Rybník Vracovický - mapka

Obr. 3c: Rybník Únanovský - mapka

Obr. 3d: Rybník Horní Štítarský - mapka

Obr. 3e: Rybník Podsedeck - mapka

Obr. 3f: Rybník Lipiči - mapka

Obr. 4: Planktonní síť

Obr. 5: Drapák typu Ekman – Birge

Obr. 6: Bentosová ruční síťka

Obr. 7: Vrhací síť

Obr. 8: Pohled na rybník Pilský I.

Obr. 9: Pohled na rybník Pilský II.

Obr. 10: Vězenec (past) k odlovu střevličky východní

Obr. 11: Střevlička východní (*Pseudorasbora parva*)

Obr. 12: Instalace pasti (vězence) na střevličky - rybník Lipiči

Obr. 13: Vyzvednutí vězence (pasti) s odchycenými střevličkami

Obr. 14: Měření délky těla kapra měřicí deskou

Obr. 15: Vážení kapra na digitální váze

Obr. 16: Pitva kapra

Obr. 17: Vyjmutý trávicí trakt kapra

Obr. 18: Obsah trávicího traktu kapra

Obr. 19: Vážení obsahu traktu na bronzovém sítku

Obr. 20: Obsah trávicího traktu kapra

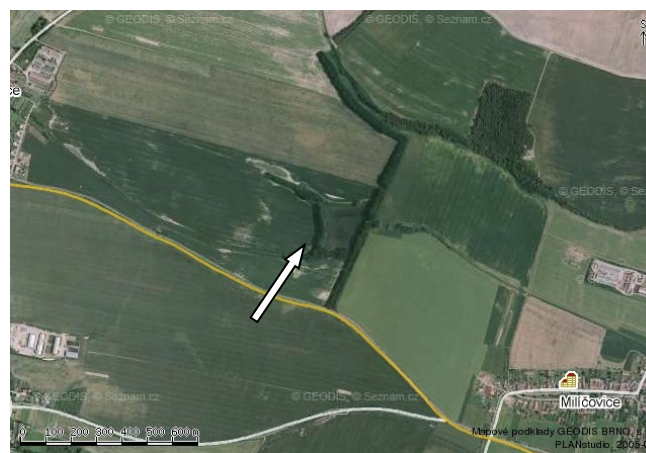
Obr. 21: Střevlička před laboratorní analýzou

Obr. 22: Pitva střevličky

Obr. 23: Vyjmutý trávicí trakt střevličky



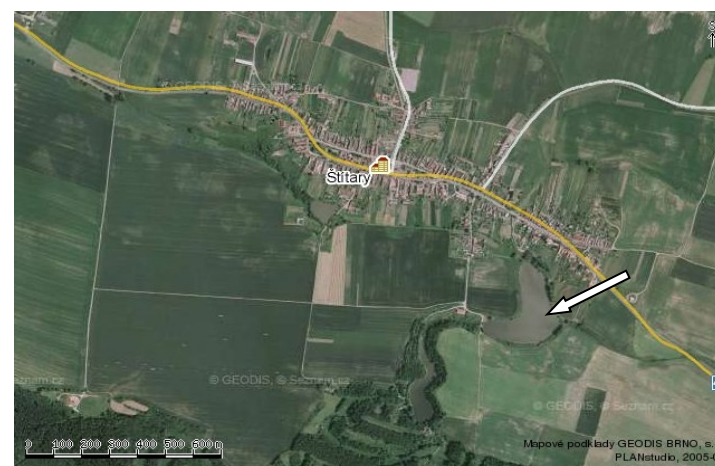
Obr. 3a: rybník Pilský, vlevo turistická mapa, vpravo fotomapa



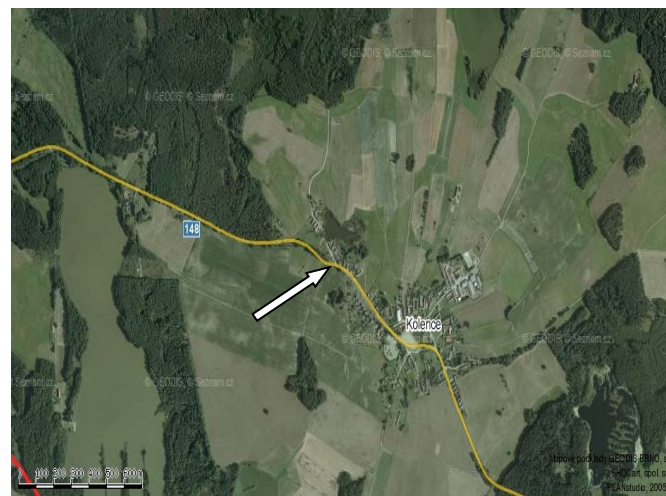
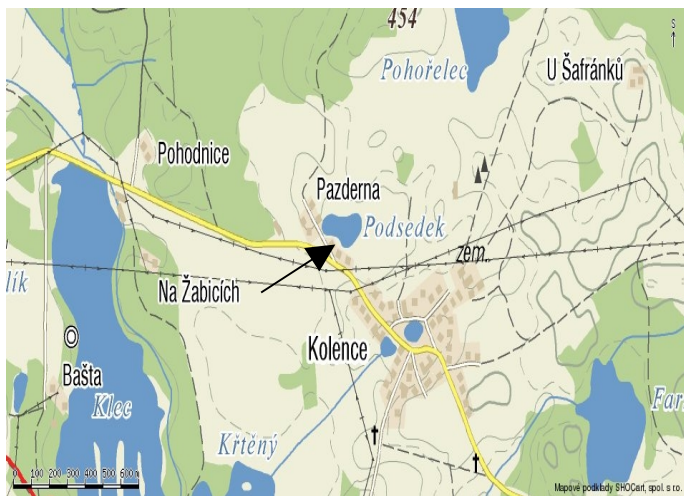
Obr. 3b: rybník Vracovický, vlevo turistická mapa, vpravo fotomapa



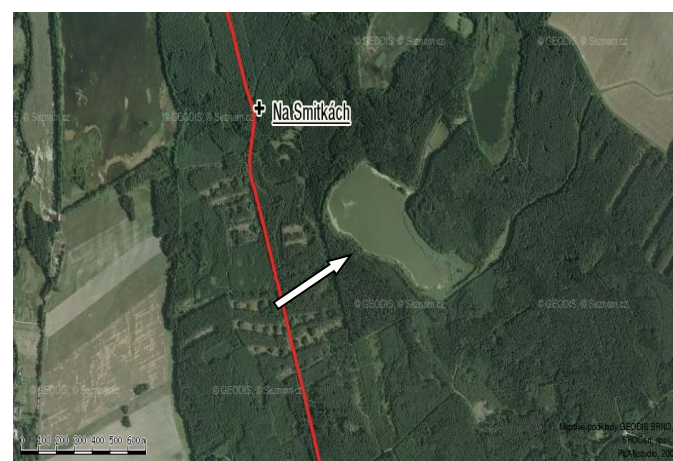
Obr. 3c: rybník Únanovský, vlevo turistická mapa, vpravo fotomapa



Obr. 3d: rybník Horní Štítarský, vlevo turistická mapa, vpravo fotomapa



Obr. 3e: rybník Podsedek, vlevo turistická mapa, vpravo fotomapa



Obr. 3f: rybník Lipiči, vlevo turistická mapa, vpravo fotomapa

Tabulka 2a: Rybník Pilský - obsádka a rozloha

rybník	rozloha (ha)	obsádka při nasazení			odhad obsádky k 31. 12. 2006		
		kat.	ks	kg	kat.	ks	kg
Pilský	5,72	K ₁	60 000	600	K ₂	20 000	1 600
		Ab ₁	24 000	240	Ab ₂	2 000	200
		Tb ₁	3 000	20	Tb ₂	1 000	200
		Ca _{r-1}	9 000	-	Ca ₁	4 500	-
		Su _r	3 000	-	Su ₁	300	-

Tabulka 2b: Rybník Vracovický - obsádka a rozloha

rybník	rozloha (ha)	obsádka při nasazení			odhad obsádky k 31. 12.2006		
		kat.	ks	kg	kat.	ks	kg
Vracovický	3,68	K ₂ (1+)	9 000	720	K ₂	7 500	2 200
		Su _r	2 000	-	Su ₁	-	-

Tabulka 2c: Rybník Únanovský - obsádka a rozloha

rybník	rozloha (ha)	obsádka při nasazení			odhad obsádky k 31. 12. 2006		
		kat.	ks	kg	kat.	ks	kg
Únanovský	3,07	K _r	98 000	800	K ₁	60 000	780
		Ab ₁	5 000	25	Ab ₂	1 000	200

Tabulka 2d: Rybník Horní Štítarský - obsádka a rozloha

rybník	rozloha (ha)	obsádka při nasazení			odhad obsádky k 31. 12. 2006		
		kat.	ks	kg	kat.	ks	kg
Horní Štítarský	6,27	K ₁	25 000	500	K ₂	27 000	3 300
		K ₂	12 000	1800	-	-	-
		Ab ₁	2 000	20	Ab ₂	500	50
		Ab ₃	300	50	Ab ₃	300	150
		L ₂	8 000	400	L ₂	8 000	400
		Ca _{r-1}	6 200	-	Ca ₁	4 700	-
		Su ₂	100	20	Su ₂	100	20

Tabulka 2e: Rybník Lipiči - obsádka a rozloha

rybník	rozloha (ha)	obsádka při nasazení			odhad obsádky k 31. 12. 2007		
		kat.	ks	kg	kat.	ks	kg
Lipiči	24,77	K _{0 sup.}	3 000 000	-	K _{1 sup.}	100 000	1 000
		K _{0 lyc.}	1 000 000	-	Ab ₁	1 000	-
		Ab ₀	700 000	-	Su _r	500	-
		Ab _r	10 000	-	-	-	-
		Su _r	20 000	-	-	-	-

Tabulka 2f: Rybník Podsedek - obsádka a rozloha

rybník	rozloha (ha)	obsádka při nasazení			odhad obsádky k 16. 11. 2007		
		kat.	ks	kg	kat.	ks	kg
Podsedek	2,78	K ₁	4 000	40	K ₂	2 500	100
		Š ₀	10 000	1 800	-	-	-

Tabulka 3a: Složení zooplanktonu - rybník Pilský

rybník	datum	skupina	druh	počet	
Pilský	21. 8. 2006	Rotifera	<i>Brachionus calyciflorus</i>	165	
			<i>Brachionus quadridentatus</i>	9	
			<i>Brachionus angularis</i>	8	
			<i>Brachionus diversicornis</i>	1	
			<i>Filinia longiseta</i>	1	
			<i>Polyarthra vulgaris</i>	22	
			<i>Asplanchna priodonta</i>	1	
			<i>Keratella cochlearis</i>	9	
			<i>Synchaeta pectinata</i>	22	
			<i>Lecane luna</i>	5	
		Copepoda	<i>g.sp.div.</i>	nauplia	13
				koepoditi	8
		Cladocera	<i>Macrothrix cf. hirsuticornis</i>	3	

Tabulka 3b: Složení zooplanktonu - rybník Horní Štítarský

rybník	datum	skupina	druh	počet	
Horní Štítarský	21. 8. 2006	Rotifera	<i>Brachionus calyciflorus</i>	1 257	
			<i>Brachionus quadridentatus</i>	9	
			<i>Keratella cochlearis</i>	3	
			<i>Keratella quadrata</i>	16	
			<i>Filinia longiseta</i>	3	
			<i>Polyarthra vulgaris</i>	4	
			<i>Asplanchna priodonta</i>	598	
			<i>Euchlanys sp.</i>	1	
		Copepoda	<i>Acanthocyclops trajani</i>	nauplia	90
				kopepoditi	29
				dospělci	7
		Cladocera	<i>Moina micrura</i>		4
			<i>Bos. longinostris</i>		3
<i>Daphnia galeata</i>			1		

Tabulka 3c: Složení zooplanktonu - rybník Vracovický

rybník	datum	skupina	druh	počet		
Vracovický	21. 8. 2006	Rotifera	<i>Brachionus calyciflorus</i>	5		
			<i>Brachionus quadridentatus</i>	38		
			<i>Brachionus angularis</i>	3		
			<i>Brachionus diversicornis</i>	5		
			<i>Keratella cochlearis</i>	1		
			<i>Keratella quadrata</i>	99		
			<i>Platyas quadricornis</i>	1		
			<i>Polyarthra vulgaris</i>	6		
			<i>Asplanchna priodonta</i>	40		
		Copepoda	<i>Acanthocyclops trajani</i>	nauplia	642	
				kopepoditi	725	
				dospělci	138	
				<i>Cyclops vicinus</i>	dospělci	2
				<i>Eudiaptomus sp.</i>	kopepoditi	3
				dospělci	2	
		Cladocera	<i>Bosmina longinostris</i>		23	
			<i>D. longispina</i>		11	
<i>Chydorus sphaericus</i>			5			

Tabulka 3d: Složení zooplanktonu - rybník Únanovský

rybník	datum	skupina	druh	počet	
Únanovský	28. 8. 2006	Rotifera	<i>Brachionus calyciflorus</i>	220	
			<i>Brachionus rubens</i>	3	
			<i>Keratella cochlearis</i>	13	
			<i>Keratella quadrata</i>	82	
			<i>Filinia longiseta</i>	3	
			<i>Asplanchna priodonta</i>	29	
			<i>Euchlanys sp.</i>	16	
			<i>Synchaeta pectinata</i>	96	
		Copepoda	Calanoida	nauplia	24
			Cyclopoida	nauplia	31
			<i>Diaptomus vulgaris</i>	dospělci	7
				kopepoditi	9
			<i>Thermocyclops crassus</i>	dospělci	4
		kopepoditi		12	
Cladocera	<i>Bosmina longinostris</i>		2		
	<i>Chydorus sphaericus</i>		1		

Tabulka 3e: Složení zooplanktonu - rybník Lipiči

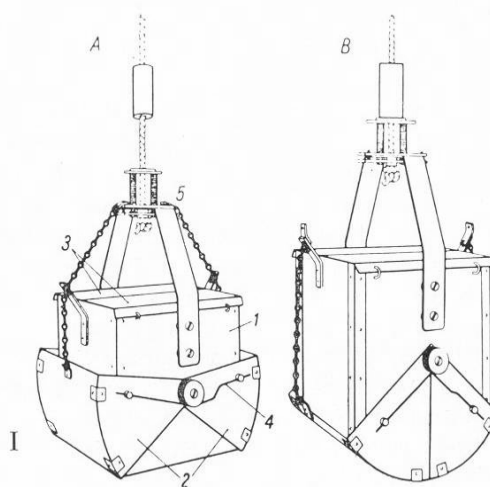
rybník	datum	skupina	druh	počet	
Lipiči	18. 7. 2007	Rotifera	<i>Brachionus angularis</i>	6	
			<i>Brachionus calyciflorus</i>	39	
			<i>Brachionus budapestinensis</i>	6	
			<i>Brachionus diversicornis</i>	22	
			<i>Keratella cochlearis</i>	3	
			<i>Keratella quadrata</i>	6	
			<i>Filinia longiseta</i>	178	
			<i>Asplanchna priodonta</i>	7	
			<i>Polyarthra vulgaris</i>	46	
		Copepoda	nauplia	32	
			kopepoditi	14	
			<i>Thermocyclops ointhonoides</i>		3
			<i>Acanthocyclops trajani</i>		3
			Calanoida	kopepoditi	4

Tabulka 3f: Složení zooplanktonu - rybník Podsedeck

rybník	datum	skupina	druh	počet
Podsedeck	18. 7. 2007	Rotifera	<i>Brachionus angularis</i>	10
			<i>Brachionus calyciflorus</i>	6
			<i>Keratella cochlearis</i>	1
			<i>Keratella quadrata</i>	3
			<i>Polyarthra vulgaris</i>	4
		Copepoda	nauplia	5
			kopepoditi	6



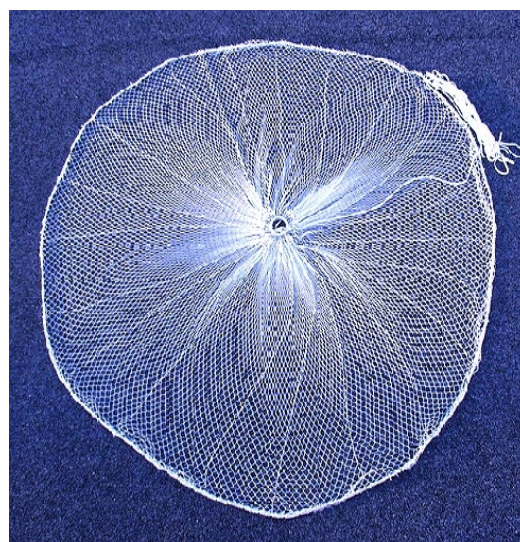
Obr. 4: Planktonní síť



Obr. 5: Drapák typu Ekman - Birge



Obr. 6: Bentosová ruční síťka



Obr. 7: Vrhací síť

rybník	datum	Cladocera		Copepoda		Rotifera		celkový počet	
		ind. l ⁻¹	ind. m ⁻³	ind. l ⁻¹	ind. m ⁻³	ind. l ⁻¹	ind. m ⁻³	ind. l ⁻¹	ind. m ⁻³
Pilský	21. 8. 2006	0	19	0	134	2	1 548	2	1 701
Horní Štítarský	21. 8. 2006	0	51	1	803	12	12 045	13	12 898
Vracovický	21. 8. 2006	1	994	39	38 522	5	5 045	45	44 561
Únanovský	28. 8. 2006	0	19	1	554	3	2 828	3	3 401
Lipičí	18. 7. 2007	0	0	11	11 414	64	63 796	75	75 210
Podsedeck	18. 7. 2007	0	0	2	2 242	5	4 892	7	7 134

Tabulka 4: Celkový počet zooplanktonu

Tabulka 5a: Složení fytoosu a bentosu 2006

datum	28. 8. 2006	21. 8. 2006	21. 8. 2006	21. 8. 2006	21. 8. 2006
rybník	Únanovský	Vracovický	Horní Štítarský	Pilský	Vracovický
vzorek	fytos	fytos	fytos	fytos	bentos
<i>Hydra</i>		1			
Naididae		1			
<i>Lymnaea truncatula</i>	1				
<i>Anisus vortex</i>					1
<i>Nepa cinerea</i>					1
<i>Cloeon dipterum</i>		10	1		3
Coenagrionidae			1		
<i>Hygrotus</i>		1			
Chironomidae		5			
Culicidae		4			2
biomasa (mg)	9	17	76	0	286
biomasa (g.m²)	-	-	-	-	33,33

Tabulka 5b: Složení fytoosu a bentosu 2007

datum	17. 7. 2007	17. 7. 2007	17. 7. 2007
rybník	Lipičí	Lipičí	Podsedeck
vzorek	bentos	fytos	fytos
<i>Hydracarina</i>	3		1
<i>Corixa</i>			3
<i>Sigara</i>		1	
<i>Cymatia</i>		1	
<i>Naucoris cimicoides</i>			1
<i>Caenis</i>		1	
<i>Cloeon dipterum</i>		19	7
Coenagrionidae	3		
<i>Chaoborus</i>	1		
Chironomidae			1
Culicidae	1	2	
biomasa (mg)	40	67	218
biomasa (g.m²)	4,65	-	-

Tabulka 6a: Doba expozice a počet odchycených střevliček - rybník Pilský

rybník	vězenec (past)	datum expozice	čas expozice (min.)	počet odchycených střevliček (ks)
Pilský	č. 1	21. 8. 2006	48	39
	č. 2	21. 8. 2006	54	11
	č. 3	21. 8. 2006	56	18
	celkem		158	68
	č. 1	28. 8. 2006	11	24
	č. 2	28. 8. 2006	16	1
	č. 3	28. 8. 2006	20	4
	celkem		47	29
	Σ		205	97

Tabulka 6b: Doba expozice a počet odchycených střevliček - rybník Vracovický

rybník	vězenec (past)	datum expozice	čas expozice (min.)	počet odchycených střevliček (ks)
Vracovický	č. 1	21. 8. 2006	60	5
	č. 2	21. 8. 2006	61	0
	č. 3	21. 8. 2006	62	9
	celkem		183	14
	č. 1	28. 8. 2006	21	0
	č. 2	28. 8. 2006	22	0
	č. 3	28. 8. 2006	22	0
	celkem		65	0
	č. 1	29. 8. 2006	102	4
	č. 2	29. 8. 2006	102	6
	č. 3	29. 8. 2006	78	0
	celkem		282	10
	Σ		530	24

Tabulka 6c: Doba expozice a počet odchycených střevliček - rybník Horní Štítarský

rybník	vězenec (past)	datum expozice	čas expozice (min.)	počet odchycených střevliček (ks)	
Horní Štítarský	č. 1	21. 8. 2006	45	6	
	č. 2	21. 8. 2006	47	22	
	č. 3	21. 8. 2006	50	11	
	celkem			142	39
	č. 1	28. 8. 2006	19	9	
	č. 2	28. 8. 2006	23	14	
	č. 3	28. 8. 2006	26	18	
	celkem			68	41
	Σ			210	80

Tabulka 6d: Doba expozice a počet odchycených střevliček - rybník Únanovský

rybník	vězenec (past)	datum expozice	čas expozice (min.)	počet odchycených střevliček (ks)
Únanovský	č. 1	28. 8. 2006	47	10
	č. 2	28. 8. 2006	47	11
	č. 3	28. 8. 2006	52	18
	Σ			146

Tabulka 6e: Doba expozice a počet odchycených střevliček - rybník Podsedeck

rybník	vězenec (past)	datum expozice	čas expozice (min.)	počet odchycených střevliček (ks)
Podsedeck	č. 1	15. 7. 2007	29	65
	č. 2	15. 7. 2007	35	125
	č. 3	15. 7. 2007	43	78
	Σ			107

Tabulka 6f: Doba expozice a počet odchycených střevliček - rybník Lipičí

rybník	vězenec (past)	datum expozice	čas expozice (min.)	počet odchycených střevliček (ks)
Lipičí	č. 1	15. 7. 2007	63	6
	č. 2	15. 7. 2007	47	3
	č. 3	15. 7. 2007	53	3
	Σ		163	12

Tabulka 7: CPUE vyjádřené v ks na 1 hod. expozice pasti

rybník	čas expozice (min)	počet odchycených střevliček (ks)	CPUE (ks na 1 hod expozice pasti)
Pilský	205	97	28,4
Vracovický	530	24	2,7
Únanovský	146	39	16,0
Horní Štítarský	210	80	22,9
Podsedeck	107	268	150,3
Lipičí	163	12	4,4

Potravní složení	Pilský		Vracovický		Horní Štítarský		Únanovský		Podsdek		Lipičí	
	kapr	střevlička	kapr	střevlička	kapr	střevlička	kapr	střevlička	kapr	střevlička	kapr	střevlička
Zooplankton												
<i>Brachionus</i>	+	-1,000	-1,000	-1,000	-1,000	+	-1,000	+	-1,000	-1,000	-0,918	-1,000
Copepoda	+	-1,000	-0,343	-0,875	+0,882	-1,000	+	0,990	+	-1,000	-0,220	-1,000
<i>Daphnia</i>	+	-1,000	+	+0,949	+	+	+0,894	+	+	-1,000	-1,000	-1,000
<i>Bosmina</i>			+0,882	+0,873	+	-1,000	+	-0,850				
<i>Chydorus</i>			+	+0,940								
Bentos												
Chironomidae	+1,000	+1,000									+1,000	+1,000
<i>Anisus vortex</i>			-1,000	-1,000	-1,000	+1,000	+	+1,000				
<i>Nepa cinerea</i>			-1,000	-1,000								
<i>Cloeon dipterum</i>			-1,000	-1,000							-1,000	-1,000
Culicidae			-1,000	-1,000					-1,000	-1,000	-1,000	-1,000
<i>Asellus aquaticus</i>			-1,000	+1,000								
<i>Plea</i> sp.			+									
Ostracoda			-1,000	+1,000			+	+				
<i>Chaoborus</i>			-1,000	+1,000					+1,000	+1,000	-1,000	-1,000
Fytos												
<i>Hydra</i>			-1,000	-1,000								
Naididae			-1,000	-1,000								
<i>Lymnaea truncatula</i>							-1,000	-1,000				
<i>Cloeon dipterum</i>			-1,000	-1,000	-1,000	-1,000			-1,000	-0,920		
Coenagrionidae					-1,000	-1,000					-1,000	-1,000
<i>Hygrotus</i>			-1,000	-1,000								
Chironomidae			-0,854	-0,112					+0,384	+0,408		
Culicidae			-1,000	-1,000							-1,000	-1,000

Tabulka 8: Potravní selektivita kapra obecného a střevličky východní v jednotlivých rybnících

Tabulka 9a: Potravní konkurence (FS) mezi kaprem obecným a střevličkou východní (%)
- rybník Vracovický

potravní složení	kapr	střevlička	FS
Chironomidae	1,79	18,14	1,79
makrofyta	1,4		
such. hmyz		2,28	
<i>Daphnia</i>	+	24,1	
<i>Bosmina</i>	20,97	19,4	19,4
Copepoda	42,32	2,83	2,83
<i>Chaoborus</i>		8,16	
Bryozoa		1,93	
Ostracoda		0,64	
<i>Asellus aquaticus</i>		0,45	
<i>Chydorus</i>	+	1,93	
<i>Plea</i>	+		
nárosty		7,09	
Pisces jikry	+		
total FS			24,02

Tabulka 9b: Potravní konkurence (FS) mezi kaprem obecným a střevličkou východní (%)
- rybník Pilský

potravní složení	kapr	střevlička	FS
Chironomidae	4,68	44,86	4,68
makrofyta	1,19	1,79	1,19
such. hmyz	2,97	0,68	0,68
<i>Daphnia</i>	+		
Copepoda	+		
<i>Brachionus</i>	+		
Bryozoa	+		
nárosty	4,03	18,72	4,03
<i>Anisoptera</i>		+	
total FS			10,58

Tabulka 9c: Potravní konkurence (FS) mezi kaprem obecným a střevličkou východní (%)
- rybník Horní Štítarský

potravní složení	kapr	střevlička	FS
Chironomidae		3,52	
makrofyta	4,65	+	
such. hmyz	+	7,61	
<i>Daphnia</i>	+	+	
<i>Bosmina</i>	+		
Copepoda	0,39		
<i>Brachionus</i>		+	
Bryozoa	+	+	
nárosty	+	44,12	
total FS			0

Tabulka 9d: Potravní konkurence (FS) mezi kaprem obecným a střevličkou východní (%)
- rybník Únanovský

potravní složení	kapr	střevlička	FS
Chironomidae	+	12,17	
makrofyta	11,38	1,79	1,79
<i>Daphnia</i>	3,41	+	
<i>Bosmina</i>	+	0,03	
Copepoda		0,08	
<i>Brachionus</i>		+	
Ostracoda	+	+	
Bryozoa	0,07	+	
nárosty	10,15	66,62	10,15
vláknité řasy		+	
total FS			11,94

Tabulka 9e: Potravní konkurence (FS) mezi kaprem obecným a střevličkou východní (%)
- rybník Podsedek

potravní složení	kapr	střevlička	FS
Chironomidae	17,27	18,31	17,27
makrofyta	55,45	12,72	12,72
such. hmyz	8,64	2,78	2,78
<i>Daphnia</i>	+		
Copepoda	+		
<i>Chaoborus</i>	12,95	2,01	2,01
total FS			34,78

Tabulka 9f: Potravní konkurence (FS) mezi kaprem obecným a střevličkou východní (%)
- rybník Lipičí

potravní složení	kapr	střevlička	FS
Chironomidae	2,53	19,23	2,53
makrofyta	18,7	6,65	6,65
<i>Daphnia</i>	7,16	0,9	0,9
nárosty (perifyton)	0,3	2,69	0,3
total FS			10,38



Obr. 8: Pohled na rybník Lipičí I.



Obr. 9: Pohled na rybník Lipičí II.



Obr. 10: Vězenec (past) k odlovu střevličky východní



Obr. 11: Střevlička východní (*Pseudorasbora parva*)



Obr. 12: Instalace pasti (vězence) na střevličky - rybník Lipičí



Obr. 13: Vyzvednutí vězence (pasti) s odchycenými střevličkami



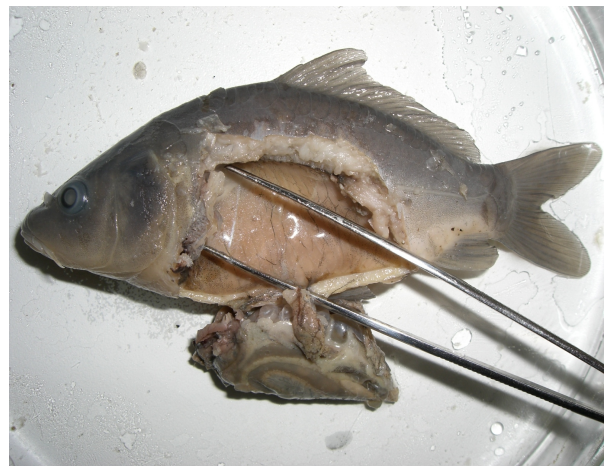
Obr. 14: Měření délky těla kapra měřicí deskou



Obr. 15: Vážení kapra na digitální váze



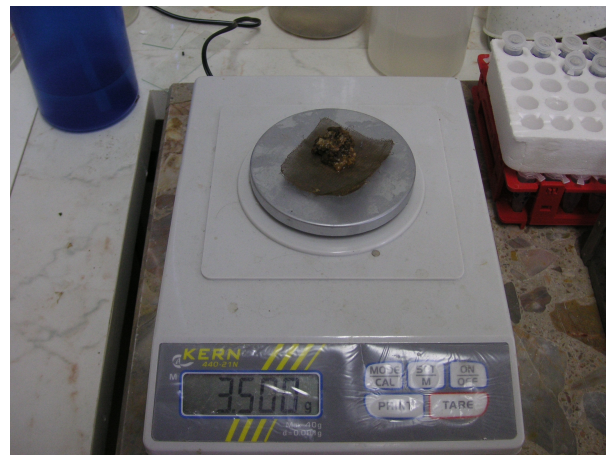
Obr. 16: Pitva kapra



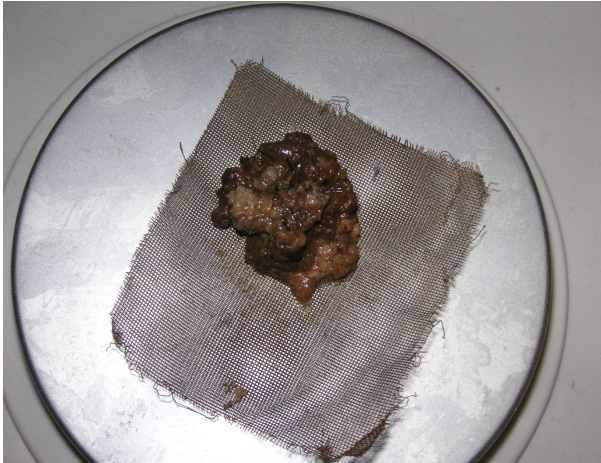
Obr. 17: Vyjmutý trávicí trakt kapra



Obr. 18: Obsah trávicího traktu kapra



Obr. 19: Vážení obsahu traktu na bronzovém sítku



Obr. 20: Obsah trávicího traktu kapra



Obr. 21: Střevlička před laboratorní analýzou



Obr. 22: Pitva střevličky



Obr. 23: Vyjmutý trávicí trakt střevličky