

Fakulta rybářství a ochrany vod  
Jihočeská univerzita v Českých Budejovicích



Výskyt a základní aspekty biologie *Pseudorasbora parva*  
na modelové rybníční soustavě na Trebonsku  
(Temminck et Schlegel, 1842)

Bakalářská práce  
2011

Vypracoval: Miroslav Cech

Vedoucí práce: doc. RNDr. Ing. Josef Rajchard, Ph.D.

Cech, M., 2010: Výskyt a základní aspekty biologie *Pseudorasbora parva* na modelové rybníční soustavě na Trebonsku (Temminck et Schlegel, 1842) [The Occurrence and Basic Aspects of the Biology of *Pseudorasbora parva* (Temminck et Schlegel, 1842) in a Model Pond System located in the region of Trebonsko] – 40 pp., Faculty of Fishing, The University of South Bohemia, České Budejovice, Czech Republic.

## Abstrakt

Výskyt a základní aspekty biologie *Pseudorasbora parva* (Temminck et Schlegel, 1842) na modelové rybniční soustavě na Trebonsku

Strevlicka východní (*Pseudorasbora parva*) je v našich vodách nepuvodním druhem, považovaným místy za invazní. Proto je její eliminace, nebo alespon výrazné snížení jejího počtu žádoucí, a to pokud možno ekologickým způsobem.

Data pro bakalářskou práci byla získána na modelové rybniční soustavě na Trebonsku. Jednalo se o komplex třinácti rybníků s rozlohou 203,1 ha. Rybníky patřily k vysoce úživným s průměrnou hloubkou do jednoho metru.

Cílem práce bylo určit složení potravy strevlicky východní a z toho usoudit míru potravní konkurence kapra obecného. Součástí práce bylo zmapování migrace strevlicky východní na sledované soustavě rybníků a její lokalizaci v rybničních nádržích a zjištění početnosti populace.

K odchytu strevlicky v litorálu rybníku byla použita pludková síť, na přítocích ceren a na hlubších místech vrš. Strevlicka východní se v průběhu roku nacházela ve všech částech rybniční soustavy, v rybnících i v přítocích. Největší výskyt strevlicky byl zaznamenán v litorálu, nejnižší pak na volné vodě. K migraci docházelo nejčastěji při výlovu rybníku a prepouštění vody.

Odbery planktonu byly prováděny planktonní sítí v různých ročních obdobích. S výjimkou zimy, kdy plankton nebyl zjištěn, bylo složení přirozené potravy po celý rok stejné, měnilo se pouze kvantitativní zastoupení jednotlivých druhů planktonu.

Na rybnících Pražský, Rod, Lásk a Víra byly provedeny odchty strevlicky východní, ryby byly pitvány pro zjištění obsahu strev. Současně byla provedena pitva 4 kapru věkové skupiny K2. Analýzou obsahu trávicí soustavy byla zjištěna shoda v konzumaci přirozené potravy obou druhů ryb.

**Klíčová slova:** strevlicka východní, rybniční soustava, odchyt, kapr obecný, plankton

## Anotace

The Occurrence and Basic Aspects of the Biology of *Pseudorasbora parva* (Temminck et Schlegel, 1842) in a Model Pond System located in the region of Trebonsko

The stone moroco (*Pseudorasbora parva*) is a invasive little fish whose species origin is not from our waters. It is desirable to eradicate this species from the Czech environment or at least decrease its numbers as as possible, using an environmental method.

The data for the dissertation was found out on a model pond system in Trebonsko. This complex consists of thirteen ponds 203.1-hectare. The ponds in this locality are highly productive and their average depth is about one meter.

The aim of the dissertation was to determine the composition of feed of *Pseudorasbora parva* and according to this, to assess the potential importance of this species as a rival to the locally bred carp (*Cyprinus carpio*). The other submission was to map the migration of *Pseudorasbora parva* in the aforementioned pond system and to determine what part of the pond is the most coveted by this fish and estimate the total number of fish population in some ponds.

The use of fingerling nets was one of the methods used to catch *Pseudorasbora parva* in the shallow water of the ponds. Furthermore fish-pots were used for catching fish in the deeper parts, and drop nets were used for catching in the effluents.

The *Pseudorasbora parva* was present for a whole calendar year in all parts of the system i.e. in all ponds, drains and in their effluents. The stone moroco occurred predominantly at the banks of the pond. The occurrence of fish in the open water was recorded sporadically.

The sampling of plankton was carried out with plankton net in different seasons. With exception of winter when plankton was not found, the composition of feed the same during the whole year. Only proportional representation of species of plankton was different.

The catching of *Pseudorasbora parva* was performed in the ponds Pražský, Rod, Láska and Víra, the fish was necropsied for assessment the intestine content. At the same time four carps of age group K2 were necropsied. By the analysis of the

intestine content the conformity in the feed consummation by both aforementioned fish species was confirmed.

Key words: *Pseudorasbora parva*, pond system, catching, carp, plankton

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenu a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budejovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentu práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budejovicích

-----

podpis

Dekuji svému školiteli doc. RNDr. Ing. Josefu Rajchardovi, Ph.D. za odborné vedení práce a Ondreji Cechovi za pomoc při terénních pracích ve zkoumané lokalitě.

## Obsah

1) Úvod .....	9
2) Cíle práce.....	9
3.1 Charakteristika strellicky východní.....	10
3.1.1 Synonyma.....	10
3.1.2 Název v jiných jazycích.....	10
3.2 Morfologie a biologie strellicky východní .....	12
3.2.1 Systematika.....	12
3.2.2 Morfologie.....	12
3.2.3 Pohlavní dimorfismus.....	14
3.2.4 Rozmnožování.....	14
3.3 Potrava.....	16
3.4 Význam .....	17
3.5 Puvod a rozšíření po světě .....	17
3.5.1 Puvodní oblast rozšíření .....	17
3.5.2 Postup šíření po Evropě .....	18
3.5.3 Dovoz a rozšíření po České republice .....	19
4) Metodika.....	21
4.1 Charakteristika sledované lokality .....	21
4.1.1 Terénní popis lokality.....	21
4.1.2 Stanovení základních parametru vodního prostředí.....	22
4.2 Možnosti migrace strellicky východní .....	22
4.3 Určení početnosti strellicky východní ve zvolených rybnících odhadem .....	24
4.4 Sledování přirozené potravy v rybníce.....	24
4.5 Složení potravy, analýza obsahu trávicí soustavy.....	24
4.6 Potravní konkurence kaprovi .....	25
5) Výsledky .....	26
5.1 Charakteristika sledované lokality .....	26
5.2 Možnosti migrace strellicky východní .....	29
5.3 Určení početnosti strellicky východní ve zvolených rybnících odhadem .....	29
5.4 Sledování přirozené potravy ryb v rybníku.....	30
5.5 Složení potravy, analýza obsahu trávicí soustavy.....	31
5.6 Potravní konkurence kaprovi .....	33
6) Diskuze.....	34
7) Závěr .....	36
8) Seznam použité literatury.....	37
9) Příloha.....	40



## 1) Úvod

Nepuvodní druhy organismů jsou často zmiňovanou příčinou snižování druhové biodiverzity (Arthur et al., 2002; Maezono et Miyashita, 2004). Introdukované druhy obecně mohou zapříčinit změny ve složení společenstev jejich funkcí (Lodge, 1993). Také jsou přenašeči různých parazitů a nemocí jedná-li se o druhy exotické, které v případě jejich expanzivního rozšíření byly a jsou označovány také za jednu z příčin ve vztahu k snižování výskytu endemických sladkovodních druhů ryb po celém světě.

## 2) Cíle práce

Cílem práce bylo zmapovat zvolenou soustavu rybníků a možnosti migrace strevlicky východní, dále určit početnost strevlicky východní ve zvolených rybnících. Součástí práce bylo také sledování přirozené potravy v rybníce, složení potravy analýzou vzorku obsahu zažívadla a vyjádřit tak vliv na případnou konkurenci kaprovi.

### 3) Literární přehled

#### 3.1 Charakteristika strevlicky východní

##### 3.1.1 Synonyma

*Leuciscus parvus* (Schlegel, 1842); *L. pusillus* (Temminck et Schlegel, 1846); *Fundulus virescens* (Temminck et Schlegel, 1846); *Leuciscus pusillus* (Temminck et Schlegel, 1846); *Micraspius mianowski*; *Aphocypris chinensis*; *Pseudorasbora altipinna* (Nikolskij, 1956); *Pseudorasbora fowleri* (Temminck et Schlegel, 1846); *P. depressirostris* (Nikolskij, 1956); *P. monstrosa* (Temminck et Schlegel, 1846); *P. parva parvula* (Berg, 1949); *P. parva tenuis* (Berg, 1949); *P. parva* (Berg, 1949); *P. parva parva* (Berg, 1949).

##### 3.1.2 Název v jiných jazycích

V anglickém jazyce je označována jako “Topmouth gudgeon” (napr. Copp et al., 2005), “Japanese minnow”, “Stone morok“ či “False dace”.(DE) Blaubandbärbling, Amurbärbling, Pseudokeilfleckbarbe, Asiatischer gründling, (DK) Båndgrundling, (EE) Ebarasboora, (LT) Rytinis gruzlelis, (LV) Amuras cebaceks, (PL) Czebaczek amurski, (RU) Tschebatchek, Cebacok amurskij (Witkowski, 2006).

##### 3.1.3 Charakteristika

Strevlicka východní je rychle se šířící rybou, která si na rozdíl od našich původních druhů dodnes zaslouží přívlastek pleveňová. Z původního areálu v povodí Amuru a ze zemí jihovýchodní Asie se rozšířila do Evropy s pludkem býložravých ryb – amura bílého (*Ctenopharyngodon idella*) a tolstolobika bílého (*Hypophthalmichthys molitrix*) (Temminck et Schlegel, 1842). Prámo na naše území dorazila se zásilkami pludku těchto ryb v letech 1981 – 1982 (Jankovský, 1982; Šebela et Wohlgemuth, 1984; Baruš et al., 1995) a rychle se začala šířit. Strevlicka se šířila především v rybnicích soustavách, a už přenosem pludku stokami, převozem hospodářských druhů popř. její jikry mohli roznášet i ptáci. Rybnicními stokami se dostala i do rek. Navzdory snažím rybníkářů potlačit její výskyt, se dnes rozšířila téměř na celé území naší republiky včetně sportovních rybářských revírů. Dnes je velkým problémem v produkčních rybnicích s intenzivním a polointenzivním chovem ryb, především kapra obecného (*Cyprinus*

carpio) (Adámek et al., 1996). Našim rybám škodí nejen tím, že jim ubírá přirozenou potravu, ale také tím, že při nedostatku potravy parazituje na rybách. Požírá povrchový sliz z ryb a při masovém napadení dokáže i napadenou rybu zabít a celou po kouscích pozřít. Pomineme-li její hospodářský význam v roli škudce, pak je celkem ochotně lovena dravými rybami a je využívána rybáři jako nepříliš oblíbená nástražní rybka.

Nejvíce jí vyhovují stojaté melké vody, pokud možno s porosty vodních rostlin. Na rozdíl od naší slunky, která obývá podobná stanoviště, tíhne strevlicka spíše k životu u dna, kde se pohybuje v hejnech. Je velikým konkurentem hrouzka obecného (*Gobio gobio*) (Rossetti et al., 2001). Dravci (např. okoun, štika, candát) tento druh sice loví, ale nijak ho nepreferují a i ve své domovine je strevlicka méně často koristi dravých ryb, než by odpovídalo hojnosti jejího výskytu. Podle Kozlova (1978) dává strevlicka východní přednost melké stojaté nebo jen pomalu proudící vode a odtud často vytlačuje naši původní slunku obecnou (*Leucaspis delineatus*). Dosavadní nálezy tohoto druhu v ČR a SR prokazují, že osídluje a vytváří početnější populace ve slepých ramenech rek a v uzavřených nádržích, kam jedinci pronikli při záplavách, také však v rybnících a jejich spojovacích soustavách. Najdeme ji ve všech rybníčních oblastech v počtu, který odráží momentální výsledky boje rybníkáru proti přemnožování druhu. Ve sportovních revírech se zatím nevyskytuje v tak hojném počtu. Je to tím, že dravé ryby v tekoucích vodách ji dokáží do určité míry eliminovat.

Potrava strevlicky je různorodá. U dospělých jedinců v ní převládá bentos (organizmy dna) doplněný planktonem a příležitostně jikrami ryb. Při nedostatku potravy napadá i ryby.

Maximální délka života strevlicky východní je udávána 3 – 4 roky. Délka těla těchto jedinců obvykle dosahuje 80 mm, vzácně 130 mm, hmotnost 17,1 – 19,2 g (Berg 1948 – 1949, Movčan et Kozlov, 1978). V akvariálních chovech 5 a více let (Šebela et Wohlgemuth, 1984). U naší populace strevlicky 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). Movčan et Kozlov (1978) zjistili u tohoto druhu na Ukrajině nejpočetnější zastoupení ryb ve stáří 2 – 3 roky, také Muchaceva (1950) uvádí z povodí Amuru nejpočetnější zastoupení vekových skupin středních a starších (1+ až 3+). Lze předpokládat, že východní žije v našich podmínkách mírně kratší dobu.

Strevlicka východní žije v malých hejnech. V některých biotopech vykazuje tento druh charakteristickou prostorovou stálost (Movcan et al. 1978). Akvarijní chov tohoto druhu (Šebela et Wohlgemuth, 1984) potvrdil jeho hejnovitost a snášenlivost, s výjimkou rozmnožovacího období, kdy samec ochraňuje snůšku jiker až do vylíhnutí pludku. Muchaceva (1950) předpokládá u tohoto druhu speciální adaptaci, která mu umožňuje vyhnout se tlaku predátoru. Je totiž známo, že i když je strevlicka východní v nádržích velmi početná, nebývá příliš často zjištěna v potravě dravých druhů ryb.

Obr. c. 1: Strevlicka východní



samice

samec

## 3.2 Morfologie a biologie strevlicky východní

### 3.2.1 Systematika

Strevlicka východní (*Pseudorasbora parva*) se radí v zoologickém systému následovně (Baruš et Oliva, 1995):

- Trída: Ryby (Osteichthyes)
- Nadrád: Kostnatí (Teleostei)
- Rád: Máloostní (cypriniformes)
- Podřád: Kaprovci (Cyprinoidei)
- Celed: Kaprovití (Cyprinidae)
- Rod: Strevlicka (*Pseudorasbora*)
- Druh: Strevlicka východní (*Pseudorasbora parva*)

### 3.2.2 Morfologie

Jedná se o stříbrite zbarvenou ryбку s tmavším pruhem na bocích, malou nezamenitelně tvarovanou okrouhlou tlamkou a s maximální délkou těla 90 – 120 mm. Její hmotnost se pohybuje průměrně od 0,3 až 2,0 g, maximální hodnoty jsou až 20 g. Ve

srovnání s poterem našich ryb má relativně velké šupiny. Všechny šupiny mají na zadním okraji polomesíčitou tmavou skvrnu, takže celkový vzhled nabývá formu sítování. Má střední postavení úst typického tvaru (Baruš et al., 1995). Ploutve jsou mírně vypouklé a světle žluté, hrbetní většinou s příčným tmavším pruhem. Telo je u živých exemplářů žlutozelené nebo nahnedlé. Hrbet je zbarven tmaveji, boky a břicho jsou světlejší, někdy jen nažloutlé se stříbrným leskem, ten je i na dolní skřeli. Celkové zbarvení tela samcu je tmavší, samice jsou světlejší s nažloutlým tónem. Při trení se ve zbarvení tela obou pohlaví projevují právě tyto charakteristické rozdíly (Temminck et Schlegel in Siebold, 1842).

Tab. c. 1: Základní hodnoty

	Prumer	Maximum	Rekordní hodnoty
Délka (mm):	30 – 60	do 90	pres 120
Hmotnost (g):	0,3 – 2	do 10	do 20

Pocet šupin v postranní cáře je 34 – 38 (n = 85). Podle Berga (1948 – 1949) jsou požerákové zuby jednoradé (5 – 5). Pocet obratlu je 31 – 34, žaberních tyčinek 8 – 18. příčných rad šupin 31 – 39, nad postranní cárou je 5 – 6 šupin, pod postranní cárou 3 – 4 šupiny (Žitnan et Holcík, 1976; Movcan et Kozlov, 1978; Kneževic et al., 1981).

n = 45—78: D II—III, 7; A II. 6; P I, 11—14; V I—II, 7

Fowler (1924) udává pro cínské exempláře 33 – 35 šupin v postranní cáře, pro japonské 29 – 36. Pro obe lokality nejnižší pocet rad šupin pod postranní cárou je 4, nejvyšší 6, rozdíly mezi obema vzorky neuvádí.

Délka tela do 90 mm. Délka hlavy v % délky tela 22 – 26 %, maximální výška tela 21 – 27 %, minimální výška tela 11 – 15 %, předorzální rozpetí 47 – 52 %, preventrální rozpetí 38 – 43 %, vzdálenost P – V je 14 – 26 %, vzdálenost V – A je 20 – 25 %. Výška ploutví v % délky tela je u hrbetní ploutve 19 – 24 %, u ritní ploutve 16 – 20 %. Předocní vzdálenost v % délky hlavy je 24 – 35 %, prumer oka 21– 26 %, záocní vzdálenost 40 – 46 %, šírka cela 31 – 47 % (podle Baruš et al., 1984). Podle Berga (1948 – 1949) a Movcana et Kozlova (1978) dorostá tento druh až 120 mm s hmotností do 17 g.

Populace strevlicky východní (z lokality Chlaba) dosáhla ve stáří jednoho roku délky tela 33,0 – 49,7 mm (prumer 42 mm) u samcu a 31,1 – 43,5 mm (prumer 37 mm) u

samic. U jedincu ve stáří 1+ jsou samci dlouzí 50,0 – 77,3 mm (průměr 63 mm), samice 43,2 – 61,3 mm (průměr 52 mm). Délka těla u tříletých jedincu (2+) kolísá v rozmezí 79 – 90 mm (Baruš et al., 1984). Žitnan et Holcík (1976) zjistili u jednoho samce ve stáří 1+ délku těla 78 mm. Obdobné hodnoty rustu jsou známy i z oblasti původního areálu tohoto druhu. Muchaceva (1950) zjistila u ryb z povodí Amuru hodnoty rustu ve stáří 1+ (54 mm), 2+ (69 mm) a 3+ (80 mm). Nikolskij (1956) též v této oblasti uvádí zpětně vypočítané hodnoty rustu pro stáří 1. rok 47 mm, 2. rok 61 mm a 3. rok 74 mm. Z oblastí nově obsazených strevlickou východní jsou např. známy údaje autora Giurca et Angelescu (1971) z Rumunska, kde délka těla ve stáří jednoho roku kolísá v rozmezí 65 – 75 mm, dvou let 76 – 85 mm a tří let 86 – 95 mm. Baruš (1995) zjistil u tohoto druhu z rybníku v okolí Oděsy (Ukrajina) délku těla mladých samců ve stáří do jednoho roku 60 – 70 mm a hmotnost 3 – 4 g, zatímco samice měly délku těla pouze 35 – 40 mm a hmotnost do 2 g.

Tab. c. 2: Přibližný rust strevlicky východní v našich podmínkách

Věk (roky)	1	2	3	4
Celková délka (mm)	50 – 60	70 – 85	80 – 110	80 – 130

### 3.2.3 Pohlavní dimorfismus

Je velmi výrazná, zvláště v době tření. Samci mají na hlavě pruh z třech bradavek (v počtu okolo 14), který začíná před očima, potom zatáčí ventrálně a pokračuje dozadu. Menší počet bradavek (okolo 4) je také na spodní celisti. Žaberní víčko je v podocní části u samců zbarveno fialově, u samic žlutě. Samci mají také delší hřbetní ploutev a vzdálenost P – V. Také Muchaceva (1950) zjistila u strevlicky východní z povodí Amuru větší délku těla samců, vyšší počet šupin v postranní větší délku hřbetní, břišních a řitní ploutve, delší a vyšší ocasní násadec. Podle Baruš (1995) jsou v rybnících u Oděsy roční samci dlouzí 6 – 7 cm a dosahují hmotnosti 3 – 4 g, samice jsou dlouhé 3,5 – 4 cm a jejich hmotnost není větší než 2 g.

### 3.2.4 Rozmnožování

Pohlavní dospelosti dosahuje strevlicka východní (obě u nás převážně v prvním roce života, někteří jedinci až ve druhém roce (Baruš et al., 1984). Stejně údaje zjistili také Muchaceva (1950), v laboratorních chovech Šebela et Wohlgemuth (1984).

Výter začíná pri teplote vody 8 – 10 °C a trvá po celý rok pri príznivých podmínkách, s vrcholem v druhej polovine cervna (Muchaceva, 1950).

Výter probíhá vždy v príbrežní zóne. Samci se postupne vytírají s niekoľika samicemi. V puvodním i novém areálu strevlicky východní je výter jiker vždy v niekoľika dávkách. Baruš et al. (1984) zjistiili 3 velikostní skupiny jiker, ale výter během roku muže probehnout 8 – 12 krát. V jednorázové snušce je však jiker méne, autorky Makejeva et Zaki Mochamed (1982) zjistiily v jedné snušce 3 – 85 jiker na stejném stadiu vývoje. Podobne i Šebela et Wohlgemuth (1984) zjistiili v jedné snušce od jedné samice 20 – 340 jiker. Pocet porcí jiker kladených jednou samicí za období výteru se odhaduje na 60 a více, v experimentálních podmínkách Makejeva (1982) zjistiila, že se samice strevlicky východní vytírala v podstate každodenne.

U strevlicky východní z Ukrajiny jsou jikry kladené samicemi pomerne malé, elipsovitého tvaru, velikosti 1,5 x 1,0 mm a hmotnosti 0,2 g. Jejich barva je nažloutlá nebo naružovelá (Baruš, 1950). U ryb tohoto druhu z Uzbekistánu zjistiily autorky Makejeva et Zaki Mochamed (1982) rozmer jiker 2,0 – 2,5 mm. Povrch jiker je velmi lepidivý.

Místo pro kladení jiker samec nejprve ocistí a teprve klade samice jikry v krátkých pruzích, které samec následne oplodnuje (Šebela et Wohlgemuth, 1984). V jednom pruhu je obvykle 5 jiker, variabilita kolísá v 4 – 10 jiker. Jikry jsou prílepovány na kameny, drevo, ulity mekkýšu, kovové predmety a v akváriu na sklo (Muchaceva, 1950; Šebela et Wohlgemuth, 1984). Samec potom jiker aktivne chrání až do vykulení pludku a odhání jiné ryby. Strevlicka východní je tedy druhem litofilním, jikry chránícím. Makejeva et Zaki Mochamed (1982) poznamenávají, že ostré výbežky trecí vyrážky, které se objevují v dobe trení na hlave samcu, slouží také k ochrane hnízda pred jinými rybami.

Plodnost strevlicky východní u nás orientacne zjišt ovali Baruš et al. (1984) a udávají pocet jiker u samic (n = 3) v rozmezí 2018 – 5 326 kusu (prumer 3 254 kusu). Podle Kozlova (1974) trvá doba vývoje pri teplote 20 – 22 °C v laboratorních podmínkách 70 hodin; Makejeva et Zaki Mochamed (1982) udávají hodnoty v závislosti na teplote 23 – 28 °C v délce 4 – 5 dnu. Šebela et Wohlgemuth (1984) zjistiili v laboratorních podmínkách pri teplote 20 – 22 °C délku vývoje 4 dny, většinou však 6 – 8 dnu. Po vykulení začínají predlarvy ihned aktivne plovat, nejsou svetlofobní a jsou zretelne pigmentované. Ve stáří 8 dnu mají larvy délku 7,5 – 8 mm a precházejí na vnejší výživu, stádium pludku dosahují pri velikosti 17 mm (Makejeva et Zaki Mochamed, 1982; i další údaje). Ve stáří 1

mesíce dosahuje pludek délky 22 – 26 mm (Basov, 1976), ve stáří 4 – 5 měsíců délky 30 – 40 mm. Podle Šebely et Wohlgemutha (1984) meril vylíhnutý pludek strevlicky východní 7 mm, za 5 dnu dosáhl délky 8 mm, ve 25 dnech meril 13 mm, za 34 dnu již 17 mm a ve stáří 83 dnu dosáhl průměrně 40 mm. Mladí jedinci byli stříbrite zbarvení s výrazným podélným tmavým pruhem na bocích tela.

Popsané rozmnožovací chování má jednu výhodu – prakticky nezávisle na průběhu počasí a dalších vlivech dochází k rozmnožování druhu v průběhu velké části roku. Díky tomu strevlicka dokáže početně předciť a následně potlačit konkurenční druhy na lokalitě se společným výskytem. Zároveň k tomu přispívá i poměrně rychlý růst v prvním období života. Ten se následně zpomalí, protože rybky jsou už ve 2. roce života dospělé a většinu energie investují do rozmnožování (Maták, 2008).

### 3.3 Potrava

U tohoto druhu byly zjištěny výrazné rozdíly ve složení potravy v závislosti na věku. Pludek je typicky planktonofágní, dospělí jedinci jsou od velikosti nad 25 mm bentofágní (Nikol'skij, 1956), i když plankton zůstává nadále v určitém množství v jejich potravě zastoupen. Při porovnání potravy samců a samic tohoto druhu zjistila Muchaceva (1950) kvalitativní shodu ve složení, ale kvantitativní poměr složek byl podle pohlaví ryb rozdílný. Základními složkami potravy dospělých ryb jsou korýši (Cladocera z čeledí Chydoridae, Leptodoridae, Bosminiidae) a larvy pakomáru (Chironomidae; zjištěno 22 druhů). V menší míře se vyskytovala v potravě Diptera. Zřejmě náhodnými složkami potravy byly jikry a pludek vlastního druhu. Počet larev komáru byl v potravě zcela nepatrný, a proto strevlicka východní zřejmě nemá význam v boji s komáry. Také Kozlov (1974) zjistil u tohoto druhu v potravě v menší míře zooplankton, méně často fytoplankton a detrit.

Movčan et Kozlov (1978) analyzovali obsahy zažívacích strevlicky východní z Dněstru v měsíci září a zjistili nízkou intenzitu příjmu potravy v tomto období. Složkami potravy byly plísňe, vláknité rasy, úlomky vyšších rostlin a v jediném případě *Asellus aquaticus*. Ze stejného období zjistili u ryb z Dunaje vyšší příjem potravy, která se skládala z larev Plecoptera (rod *Isopteryx*), Trichoptera (rody *Limnophilus* a *Hydropsyche*), také však plísňí, rasy a detritu. Ve spektru potravy strevlicky východní z Dněpru z června byly nejčastější larvy Chironomidae (rody *Chironomus*, *Cricotopus* a *Limnochironomus*).



Potravní spektrum strevlicky východní je shodné s potravou pludku hospodársky cenných druhu ryb (kapr obecný, amur bílý, tolstolobik bílý), a proto může dojít k potravní konkurenci a ztrátám na potravních zásobách v pludkových rybnících (Kozlov, 1974). Potravní strategií je strevlicka také přísavný podávac, okusovac – napadá ostatní druhy ryb a okusuje je (oci, kuže, svalovina, ochranná slizová vrstva).

### 3.4 Význam

Vzhledem k malé velikosti nemá tento druh přímý hospodársky význam. Zvýšení početnosti strevlicky východní v rybnicním hospodárství může mít negativní vliv, neboť tento druh je potravním konkurentem hospodársky cenných druhu ryb. Na Ukrajině a v Rumunsku považují za účelné uplatňovat opatření ke snižování jeho početnosti, zvláště při presunech a aklimatizaci pludku jiných ryb (Kozlov, 1974). Nelze opomenout ani další negativní vliv tohoto druhu na puvodní faunu našich ryb. Pro rozširování u nás a v dalších zemích Evropy má tento druh některé specifické predpoklady. Je totiž rychle dospívající, s mnohodávkovým výterem. Prežívání pludku je zřejmě vysoké vlivem aktivní ochrany nakladených jiker a poměrně dlouhou (ve srovnání s ostatními kaprovitými rybami) inkubací dobou. To umožňuje, že vykulené predlarvy se ihned rozplavávají a vynechávají tak nebezpečné nepohyblivé nebo málo pohyblivé stadium vývoje, které se vyskytuje u jiných druhu ryb. To umožňuje strevlicce východní dosáhnout v krátké době vysoké početnosti a pronikání larev a pludku do rek a nádrží, zvláště v období letních záplav, což vede k dalšímu rozširování (Makejeva et Zaki Mochamed, 1982). Dalším způsobem rozširování je ovšem rozvoz s pludkem jiných druhu ryb, kdy je strevlicka východní rozvlékána do rybnicních hospodárství.

Je to druh snadno chovatelný v akváriu, o němž u nás pojednává Wohlgemuth (1980) a mohl by proto nalézt uplatnění v akvaristice. Pro snadný chov v experimentálních podmínkách bývá strevlicka východní používána k toxikologickým pokusům (Kanazawa, 1975) a při overování aktivity hypofýzy (Kozlov, 1974).

### 3.5 Puvod a rozširování po svete

#### 3.5.1 Puvodní oblast rozširování

Puvodní domovinou strevlicky východní je východní část Asie (viz. obr. c. 2). Žije tam v jezerech, rekách a zavlažovacích kanálech. Do ostatních zemí sveta se rozšířila z Japonska, Číny, Korey a Taiwanu. V zemích puvodního rozširování se používala jako

potravina. Také je zde predmetem sportovního rybolovu. (napr. Katano et Maekawa, 1997; Xi et al., 2001).

Obr. c. 2: Puvodní rozšíření

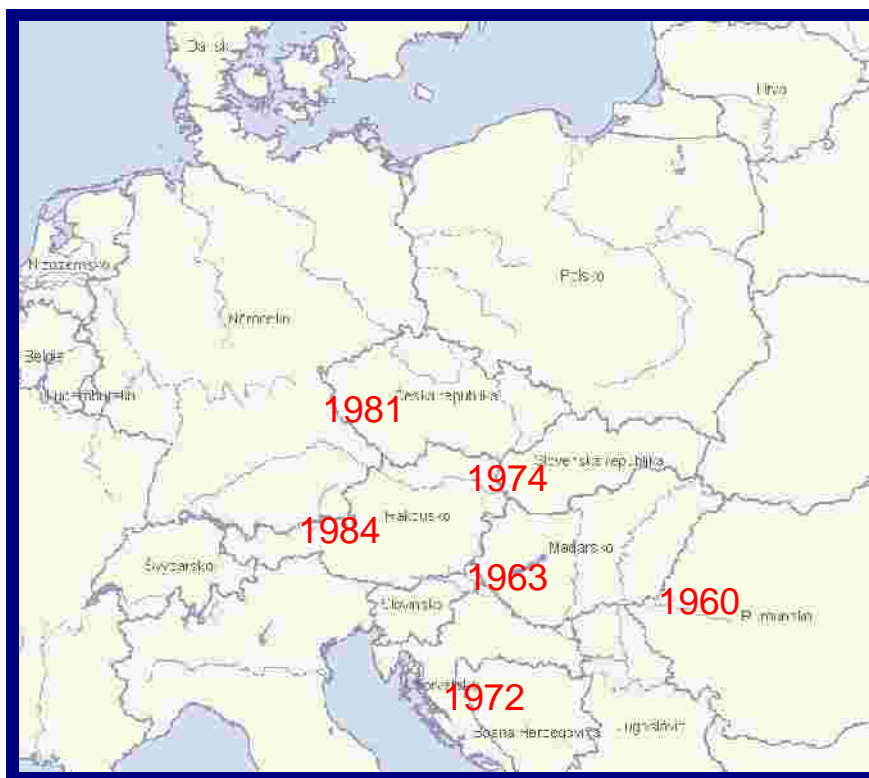


### 3.5.2 Postup šíření po Evropě

Do Evropy se dostala strevlicka východní s dovozem ryb. Byl to převážně dovoz koi kapru. Šíření po Evropě proběhlo invazně. První zmínky jsou z Rumunska z roku 1960 (Banarescu, 1964), dále to bylo Maďarsko (1963), Slovensko (1974), České země (1981). V roce 1975 byla zjištěna v Bulharsku, dále pak v tehdejší Jugoslávii (Knežević et al., 1981), v Rakousku (Weber, 1984), Německu (Arnold, 1985) a postupně v dalších evropských zemích (Bianco, 1988). Registrována byla také v Africe, asijské části Turecka (Wildekamp et al., 1997) či Iránu (Coad et Abdoli, 1993). Značně tomu také napomohly prevozy ryb ze výše uvedených států do jiných států Evropy.

Dnes je tato ryba rozšířena po celé Evropě.

Obr. c. 3: Postup šíření po Evropě



### 3.5.3 Dovozy a rozšíření po České republice

Na našem bývalém území (CSSR) byla strevlicka východní poprvé registrována dne 15. června 1974 v periodicky zaplavovaném mrtvém rameni reky Tisy u obce Velké Trakany (Žitnan et Holcík, 1976).

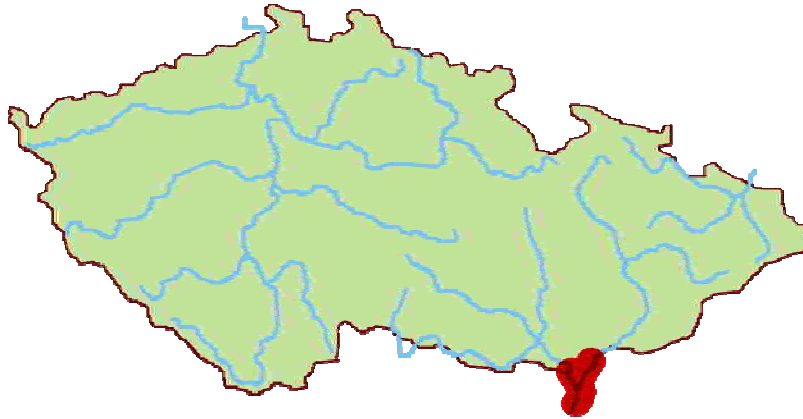
Do České republiky se strevlicka východní dostala s dovozem pludku býložravých ryb z Maďarska počátkem 80. let. Byla zavlečena bývalými závody Státního rybářství (Baruš et al., 1995). První výskyt v Českých zemích byl zjištěn na jihu Moravy v roce 1981, a to v reze Morave a Dyji. V roce 1982 byla zavlečena na Jindřichohradecko a roku 1984 na Hlubokou a do západních Čech.

Při transportech ryb z různých rybářství na jiná rybníkářství docházelo k zavlékání strevlicky východní na další lokality. Touto cestou se rozšířila po celé naší republice a dostala se i do volných vod.

V Evropě kolonizuje rozmanité typy stojatých i tekoucích vod s výjimkou pstruhového a lipanového pásma. Nejpočetnější populace však vytváří ve výtažnicích a

dalších menších rybníciích (Adámek et al., 1996) a její výskyt (alespon v CR) se zdá být do určité míry závislý na rybnicní akvakulture.

Obr. c. 4: První výskyt na našem území (Baruš et al., 1995)



## 4) Metodika

### 4.1 Charakteristika sledované lokality

#### 4.1.1 Terénní popis lokality

Sledovaná lokalita se nachází v části Nadejské rybníční soustavy (viz. obr. c. 5) nedaleko Lomnice nad Lužnicí v nadmořské výšce 415 m.n.m. Nadejská rybníční soustava je tvořena třinácti rybníky s katastrální rozlohou 223,5 ha a vodní plochou 203,1 ha (Balounová a kol., 1995). Sledovanou část lokality tvořily čtyři rybníky o vodních plochách: Rod (32 ha), Víra (17,3 ha), Láska (15,05 ha) a Pražský (10,8 ha). Rybník Rod je vyhlášen Přírodní rezervací, jako významné hnízdiště vodního ptactva a rašeliniště s bohatou kvetenou na jeho okraji.

Všechny rybníky jsou velice malé, snadno se prohrívají a okraje jsou místy zarostlé rákosem obecným (*Phragmites australis*), orobincem širokolistým (*Typha latifolia*) a dalšími vodními rostlinami. Rybníky jsou ve vlastnictví Rybářství Trebon a.s. a slouží zejména k produkci pludku, násady a tržního kapra.

Obr. c. 5: Mapa Nadejské rybníční soustavy



Tab. c. 3: Přehled a výměry sledovaných rybníků

Rybník	Vodní plocha (ha)	Katastrální plocha (ha)
Nadeje	63,50	71,81
Víra*	17,30	18,56
Láška*	15,05	16,98
Mekký	5,05	6,14
Rod*	32,00	34,34
Pražský*	10,80	11,19
Horák	3,23	3,34
Fišmistr	2,80	3,17
Baštýr	1,66	1,70
Pešák	2,66	3,03
Dobrá Vule	17,05	18,09
Skutek	25,00	27,61
Strakatý	7,00	7,54

\*Na těchto lokalitách byly prováděny terénní práce

#### 4.1.2 Stanovení základních parametrů vodního prostředí

V průběhu sledování v roce 2008 byly na vybraných rybnících zjištěny tyto ukazatele: teplota vody, pH vody a obsah kyslíku ve vodě pomocí přístroje YSI – 63 – 1 Meter a OXI 315i/SET. Měření probíhalo u výpustného zařízení v hloubce cca 0,5 m, od 26.01. do 13.12. 2008 minimálně jedenkrát měsíčně v dopoledních hodinách.

#### 4.2 Možnosti migrace stěvličky východní

Průběh práce zahrnoval zmapování celé soustavy rybníků, dále zakreslení veškerých možností migrace na dané soustavě, zmapování všech stok vedoucích do rybníků, a také z nich a mezi rybníky (viz obrázek c.6).

Obr. c. 6: Schéma Nadejské rybniční soustavy se zákresem migračních cest



#### 4.3 Určení početnosti strevlicky východní ve zvolených rybnících odhadem

Odhad početnosti strevlicky východní byl stanoven metodou plošek (Baruš a Oliva, 1995), tj. odlovení části populace na ploše o známé rozloze (20 x 20 metru) a následné prepoctení získaných dat na celou plochu rybníka. Odlovy byly provedeny na rybnících Láska a Víra, a to vždy po dvou odlovech třech různých místech rybníka (volná voda – odlov podložní sítí, příbřežní pásmo cca 10 metru od brehu – odlov vatkou, litorál – odlov vatkou). Celkem bylo provedeno 6 odlovů na Lásce a 6 na Víře.

#### 4.4 Sledování přirozené potravy v rybníce

Odber planktonu byl prováděn planktonní sítí (viz. obr. c. 7). Vzorek byl analyzován v laboratorii pod binokulární lupou. Podle klíče k určení bezobratlých vodních organismů (Sládeček et Sládečková, 1996; Prikryl, 2000; Korínek, 2006) byl určen druh planktonu. Druhy fytoplanktonu vyskytující v rybnících v průběhu roku – sinice, rozsivky, obrněnky a zelené rasy (Hindák et al., 1978; Svrček et al., 1976).

Obr. c. 7: Planktonní síť



#### 4.5 Složení potravy, analýza obsahu trávicích soustav

Na vybraných sledovaných rybnících byly provedeny odchyt ryb v různých ročních obdobích (leden, kveten, srpen, říjen 2008). Odchyt ryb probíhal několika způsoby: vrhací sítí o průměru 1,5 m a průměru oka 1 cm, cerenem o ploše 1 m<sup>2</sup>, vrší o průměru ok 0,5 cm a pludkovou zatahovací sítí (vatkou) o velikosti 10 m a velikostí ok 1 cm. Z každého odchytu byl vybrán reprezentativní vzorek čítající 20 jedinců obojího pohlaví. Chycené ryby byly vždy zváženy (Analytické váhy ER-180A, přesnost



0.1 mg, AND Japonsko) a zmereny. Byla provedena pitva pro zjištění obsahu strev a případné přítomnosti jiker.

Jednotlivé ryby z reprezentativního vzorku byly označeny, zamraženy a následně byla provedena identifikace obsahu trávicí soustavy pomocí mikroskopu Histology Jenamed (Carl Zeiss Jena) na pracovišti BIOPHARM – Výzkumný ústav biofarmacie a veterinárních léčiv, Pohorí-Chotoun, Jílové u Prahy.

#### 4.6 Potravní konkurence kaprovi

Byl proveden kontrolní odchyt 4 kapru obecných (*Cyprinus carpio*) ve věkové kategorii K2 v různých ročních obdobích korespondujících s odlovem strevlicky východní (leden, kveten, srpen, říjen 2008) a rovněž u nich byla provedena pitva s cílem identifikovat přijatou potravu. Obsah zažívadel vždy zamražen a následně byl proveden jeho rozbor pomocí mikroskopu Histology (Carl Zeiss Jena) na pracovišti BIOPHARM – Výzkumný ústav biofarmacie a veterinárních léčiv, Pohorí-Chotoun, Jílové u Prahy. Výsledky šetření byly porovnány.

## 5) Výsledky

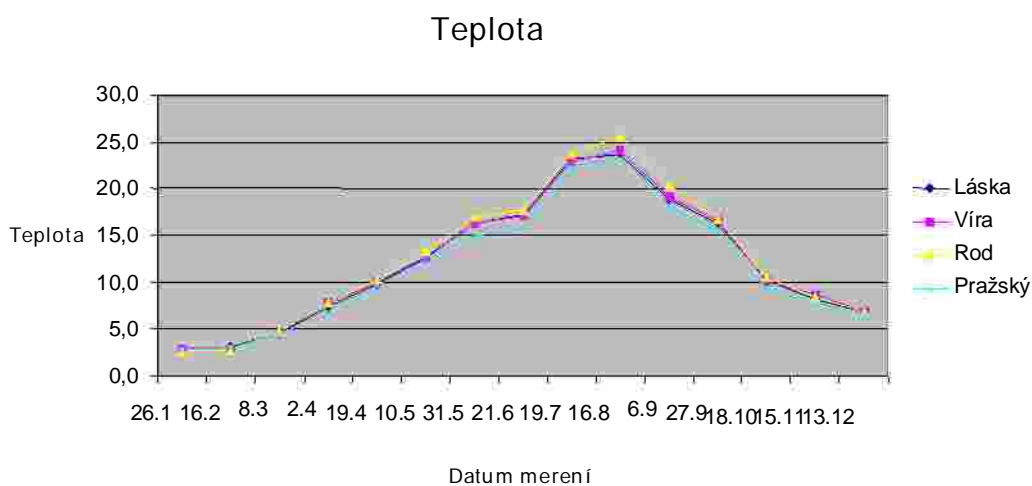
### 5.1 Charakteristika sledované lokality

Výsledky měření jsou uvedeny v tabulkách c. 4 – 6 a v grafech c. 1 – 3.

Tab. c. 4: Stanovení základních parametrů – Teplota vody (°C)

Datum	Láska	Víra	Rod	Pražský
26.1.	2,8	2,9	2,7	2,8
16.2.	3,1	3,0	2,8	2,9
8.3.	4,6	4,6	4,8	4,4
2.4.	7,5	7,8	7,9	6,9
19.4.	9,8	10,0	10,2	9,7
10.5.	12,6	12,7	13,4	12,5
31.5.	16,3	16,4	17,0	15,0
21.6.	17,2	17,1	17,7	15,8
19.7.	23,1	22,9	23,7	22,3
16.8.	23,6	24,1	25,6	23,1
6.9.	18,8	19,1	20,4	18,0
27.9.	16,3	16,6	16,8	15,6
18.10.	10,2	10,1	10,5	9,4
15.11.	8,2	8,7	8,5	7,9
13.12.	6,8	6,8	6,9	6,6

Graf c. 1: Stanovení základních parametrů – Teplota vody

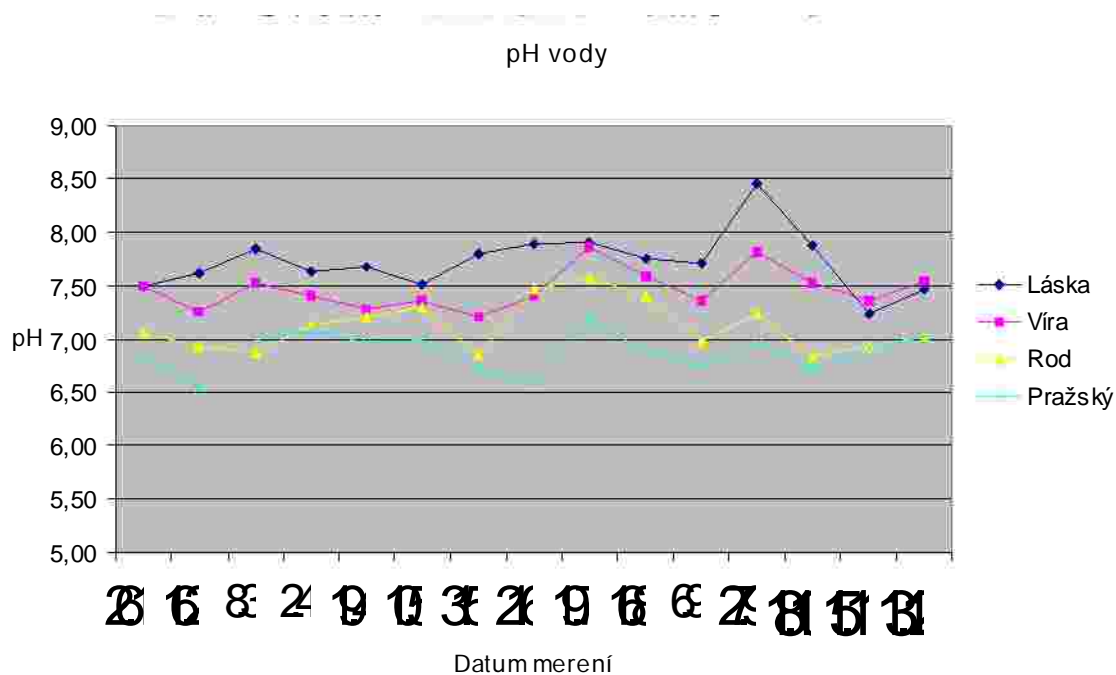


Jak je patrné z grafu c. 1, teplota vody se na sledovaných rybnících od sebe výrazně nelišila. Nejvyšší teplota byla naměřena na rybníce Rod (25,6 °C) v srpnu a nejnižší také na rybníce Rod (2,7 °C) v lednu 2008.

Tab. c. 5: Stanovení základních parametru – pH vody

Datum	Láska	Víra	Rod	Pražský
26.1.	7,50	7,49	7,06	6,82
16.2.	7,62	7,25	6,93	6,53
8.3.	7,84	7,53	6,87	6,99
2.4.	7,63	7,41	7,13	7,08
19.4.	7,67	7,28	7,21	6,96
10.5.	7,51	7,35	7,29	7,00
31.5.	7,80	7,20	6,86	6,73
21.6.	7,89	7,41	7,46	6,58
19.7.	7,90	7,86	7,57	7,17
16.8.	7,76	7,58	7,41	6,88
6.9.	7,70	7,35	6,97	6,75
27.9.	8,46	7,81	7,24	6,96
18.10.	7,88	7,52	6,84	6,73
15.11.	7,23	7,36	6,93	6,91
13.12.	7,46	7,54	7,02	7,02

Graf c. 2: Stanovení základních parametru – pH vody

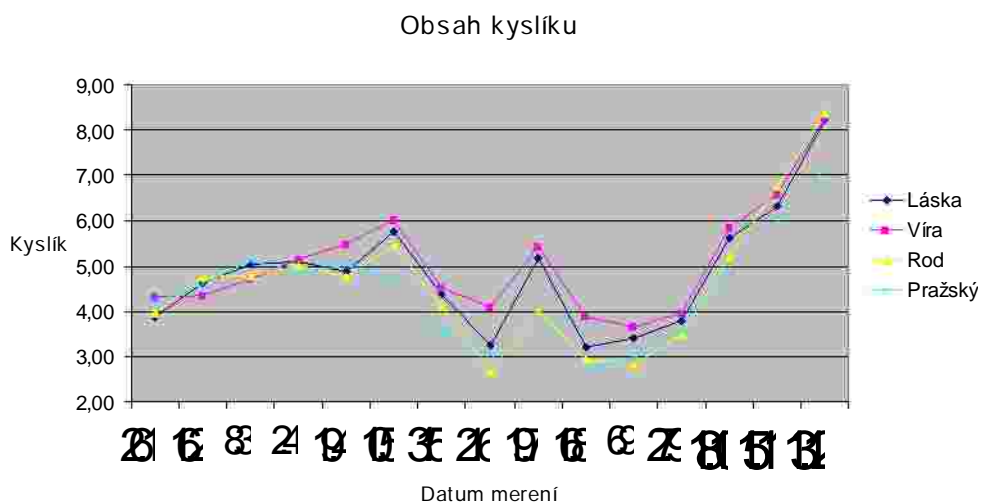


Průmerná hodnota pH na sledovaných rybnících měla hodnotu 7,5. Největší rozdíl v hodnotě pH byl naměřen na rybníce Láska (rozpetí 7,23 – 8,46 pH). Nejvyšší pH bylo naměřeno na rybníce Láska (8,46), naproti tomu nejnižší na rybníce Pražský (6,53).

Tab. c. 6: Stanovení základních parametru – Obsah kyslíku (mg/l)

Datum	Láska	Víra	Rod	Pražský
26.1.	3,88	4,32	3,96	4,21
16.2.	4,64	4,36	4,78	4,61
8.3.	5,03	4,72	4,79	5,13
2.4.	5,11	5,16	5,02	4,89
19.4.	4,87	5,48	4,76	5,02
10.5.	5,76	6,02	5,45	4,73
31.5.	4,38	4,53	4,10	3,54
21.6.	3,25	4,11	2,68	3,04
19.7.	5,18	5,42	4,02	4,00
16.8.	3,21	3,87	2,94	2,70
6.9.	3,42	3,65	2,83	2,96
27.9.	3,81	3,97	3,50	3,59
18.10.	5,62	5,84	5,20	5,00
15.11.	6,31	6,58	6,76	6,04
13.12.	8,22	8,24	8,40	7,11

Graf c. 3: Stanovení základních parametru – Obsah kyslíku



Obsah kyslíku na sledované lokalitě se pohyboval v rozmezí od 2,68 mg/l (Rod) až 8,4 mg/l (Rod). Minimální hodnoty kyslíku byly zjištěny 21.6. Nejvyšší obsah kyslíku byl nameren 13.12. 2008.

## 5.2 Možnosti migrace strevlicky východní

Celá Nadejská soustava rybníků včetně všech stok vedoucích do rybníku, z rybníku a mezi rybníky byla zmapována, byly zakresleny veškeré možnosti migrace na dané soustavě (viz obrázek c.6).

Behem jarních, letních a podzimních měsíců se strevlicka východní vyskytovala prakticky ve všech stokách. V zimním období se ryby stáhly do hlubších vod rybníku, ve stokách jejich výskyt nebyl zaznamenán.

Bylo zjištěno, že migrace ryb je možná pouze z rybníku výše položených do rybníku položených níže na soustavě. K migraci docházelo nejčastěji při výlovu rybníku a prepouštění vody.

Pouze v jednom případě byla popsána možnost migrace ryb z rybníka níže položeného (Nadeje) do rybníku lokalizovaných nad ním (Lásky a Strakatý), a to díky Nadejské stoce, která je hlavním přítokem do Nadeje a zároveň slouží jako napájecí stoka pro oba výše uvedené rybníky.

## 5.3 Určení početnosti strevlicky východní ve zvolených rybnících odhadem

Odlovy byly provedeny na rybnících Lásky a Víra. Získaná data byla prepočtena na celou plochu rybníka. Výsledky jsou uvedeny v tabulkách c. 7 – 9.

Tab. c. 7: Přehled počtu odchytených ryb v jednotlivých ctvercích

Rybník	Počet ryb ve ctverci					
	volná voda		příbřežní pásmo (10 metrů od břehu)		litorál	
	odchyt 1	odchyt 2	odchyt 1	odchyt 2	odchyt 1	odchyt 2
Lásky	120	96	265	427	396	840
Víra	105	127	462	372	534	612

Tab. c. 8: Průmerný počet odchycených ryb

Rybník	Průmerný počet ryb ve ctverci		
	volná voda	příbrežní pásmo	litorál
Láska	108	346	618
Víra	116	417	573

Tab. c. 9: Přepčet odchycených ryb na plochu rybníka

Rybník	Celková plocha rybníka (ha)	Plocha (ha)						Odhad počtu ryb			
		volná voda		příbrežní pásmo		litorál		volná voda	příbrežní pásmo	litorál	celkem v rybníku
		ha	%	ha	%	Ha	%				
Láska	15,05	5,1	34	4,5	30	5,4	36	13770	38925	83430	136125
Víra	17,3	6,9	40	5,6	32	4,8	28	20010	58380	68760	147150

Přepoctem množství ryb odchycených v jednotlivých ctvercích na plochu rybníku Láska a Víra bylo zjištěno, že největší koncentrace strevlicky východní se nachází v litorálu, nejmenší pak na volné vode. Tento rozdíl byl zvlášt patrný na rybníku Láska, kde volnou vodu obývalo cca 10 % a litorál pak 61 % její celkové populace.

#### 5.4 Sledování prir ozené potravy ryb v rybníku

Odbery planktonu byly prováděny vždy na rybníku Rod. Vzorky byly následne analyzovány a výsledky jsou uvedeny v tabulkách c. 10 a 11.

Tab. c. 10: Kvalitativní složení prir ozené potravy v rybníku Rod

Datum odberu	Složení potravy
16.01.2008	Nezjištěno
10.05.2008	Perloocky, vírníci, klanonožci, buchanky, vznášivky, larvy pakomáru, hnede a zelené rasy, krásnoocka
16.08.2008	Perloocky, vírníci, klanonožci, buchanky, vznášivky, larvy pakomáru, hnede a zelené rasy, krásnoocka
18.10.2008	Perloocky, vírníci, klanonožci, buchanky, vznášivky, larvy pakomáru, hnede a zelené rasy, krásnoocka

Tab. c. 11: Kvantitativní složení přirozené potravy v rybníku Rod

Druh planktonu	Zastoupení ve vzorku (%)			
	16.01.	10.05.	16.08.	18.10.
Perloocky (Cladocera)	–	21	17	39
Vírníci (Rotatoria)	–	17	12	21
Klanonožci (Copepoda)	–	4	6	8
Buchanky (Cyclopoida)	–	16	20	18
Larvy pakomáru (Chironomidae)	–	17	19	3
krásnoocka (Euglena sp.)	–	4	3	0
Rasy hnědé (Chromophyta)	–	14	10	5
Rasy zelené (Chlorophyta)	–	7	13	6

Analýza vzorku planktonu ukázala, že složení přirozené potravy v období od 10.05. do 18.10. 2008 v rybníce Rod bylo stejné, menilo se pouze kvantitativní zastoupení jednotlivých druhů planktonu. Výjimkou bylo pouze zimní období, kdy plankton nebyl zjištěn.

#### 5.5 Složení potravy, analýza obsahu trávicí soustavy

Chycené ryby byly vždy zváženy a zmereny (viz. tabulka c. 12). Byla provedena pitva pro zjištění obsahu strev a případné přítomnosti jiker (viz. tabulka c. 13).

Velikost odlovených ryb se pohybovala v rozmezí 12 – 92 mm, hmotnost pak od 0,18 – 8,11 g. Pitva ryb prokázala shodné složení potravy v trávicí soustavě strevlicky východní v období od 10.05. do 18.10. 2008. Presná identifikace rodu, popr. druhu planktonu však nebyla podle dostupných literárních pramenů možná, v některých případech došlo k autolytickým změnám strevního obsahu. V zimním období byl nalezen detrit, ostatní složky potravy nebylo možno určit.

Tab. c. 12: Přehled odchyty strevlicky východní

Datum odchyty	Rybník	Zpusob odchyty	Pocet odchycených ryb	Délka ryb – rozmezí (mm)	Hmotnost ryb – rozmezí (g)	Pocet ryb ve smesném vzorku
16.01.2008	Pražský	vrš	6	37 – 83	0,38 – 7,10	20
	Rod	vrhací síť	–			
	Láska	ceren	15			
	Víra	vatka	–			
10.05.2008	Pražský	vrš	10	24 – 80	0,22 – 7,09	20
	Rod	vrhací síť	33			
	Láska	ceren	83			
	Víra	vatka	321			
16.08.2008	Pražský	vrš	17	22 – 92	0,18 – 8,11	20
	Rod	vrhací síť	76			
	Láska	ceren	115			
	Víra	vatka	549			
18.10.2008	Pražský	vrš	13	12 – 74	0,18 – 5,62	20
	Rod	vrhací síť	41			
	Láska	ceren	58			
	Víra	vatka	203			

Tab. c. 13: Složení potravy strevlicky východní

Datum odchyty	Pocet pitvaných ryb	Pocet ryb s jikrami	Složení potravy v trávicí soustavě
16.01.2008	20	0	Detrit, složky potravy nebylo možno identifikovat
10.05.2008	20	8	planktonní korýši, larvy pakomáru, rasy, zbytky šrotu
16.08.2008	20	8	planktonní korýši, larvy pakomáru, rasy, zbytky šrotu
18.10.2008	20	6	planktonní korýši, larvy pakomáru, rasy, zbytky šrotu



## 5.6 Potravní konkurence kaprovi

Pro porovnání složení potravy ve trávicím traktu kapra a strevlicky východní byl proveden kontrolní odchyt 4 kapru vekové kategorie K2, a to po jednom exempláři v rybnících Pražský, Rod a v rybníku Láska byly uloveny dve ryby. Výsledky rozboru obsahu trávicí soustavy jsou uvedeny v tabulce c. 14.

Tab. c. 14: Složení potravy kapra

Kapr číslo	Rybník	Datum odchytu	Složení potravy v trávicí soustavě
1	Pražský	16.01.2008	Detrit, složky potravy nebylo možno identifikovat
2	Rod	10.05.2008	Obiloviny, planktonní koryši, larvy pakomáru, rasy
3	Láska	16.08.2008	Obiloviny, planktonní koryši, larvy pakomáru, rasy
4	Láska	18.10.2008	Obiloviny, planktonní koryši, larvy pakomáru, rasy

Porovnáním výsledku rozboru bylo zjištěno, že složení strevního obsahu kapra a strevlicky východní bylo shodné, tudíž je možno konstatovat, že strevlicka je významným potravním konkurentem kapra na Nadejské rybníční soustavě.

## 6) Diskuze

Janovský (1982) popisuje rychlé rozšíření strevlicky východní v rybnicích soustavách prenosem pludku stokami, prevozem hospodářských druhů ryb, prenosem ptáky. Studium podmínek a zmapováním Nadejské rybnicní soustavy byla zjištěna možnost migrace strevlicky východní během jarních, letních a podzimních měsíců především výlovy a prepouštěním vody. V zimním období se ryby stáhly do hlubších vod rybníku, ve stokách jejich výskyt nebyl zaznamenán.

Odhad početnosti strevlicky východní byl stanoven metodou plošek (Baruš et Oliva, 1995). Dle různých autorů za jednu z nejpresnějších metod z tohoto hlediska je možno považovat totální slovení rybí obsádky. Toto však nebylo z praktického hlediska proveditelné, protože populace strevlicky východní v rybnicích Nadejské soustavy je početná a její slovení při výlovech by neúměrně prodlužovalo dobu výlovy. Rybníky Láska a Víra byly zvoleny z důvodu masivního výskytu strevlicky východní.

Analýzou vzorku obsahu trávicí soustavy větších kusů (50 – 80 mm) strevlicky východní byla zjištěna přítomnost převážně zooplanktonu, v menším množství pak fytoplankton, převážně zelené a hnědé rasy, což uvádí i Kozlov (1974). Detrit byl v obsahu zažívaděl zjištěn v zimních měsících, kdy je ve vodě nedostatek přirozené potravy.

Mezi nejčastěji nalezenými druhy zooplanktonu byly perloocky (*Cladocera*), vírníci (*Rotatoria*), buchanky (*Cyclopoida*), a larvy pakomáru (*Chironomidae*). Muchaceva (1950) popisuje jako náhodné složky potravy jikry a pludek vlastního druhu. Toto nebylo ve zkoumané lokalitě potvrzeno, neboť ryby na chovných rybnicích mají díky intenzivnímu způsobu hospodářství dostatek potravy.

Odchyty ryb byly provedeny v různých ročních obdobích (leden, květen, srpen, říjen 2008), porovnáním obsahu zažívaděl však nebyly, s výjimkou zimy, zjištěny kvalitativní rozdíly ve složení potravy. Kvantitativní zastoupení jednotlivých celedí zooplanktonu a fytoplanktonu se lišil podle teploty vody v daném ročním období a ochoty ryb přijímat potravu.

Navzdory snaze rybníkářů potlačit výskyt strevlicky východní, se dnes rozšířila téměř na celé území naší republiky včetně sportovních rybářských revírů. Dnes je velkým problémem v produkčních rybnicích s intenzivním a polointenzivním chovem ryb, především kapra obecného (Adámek et al., 1996). Toto tvrzení platí

v plné míře i pro Nadejskou rybniční soustavu. Kontrolními odchyty strevlicky východní byl masivní výskyt potvrzen. Porovnáním obsahu zažívatel strevlicky východní a kapra obecného byla zjištěna shoda v příjmu přirozené potravy. Dochází ke ztrátám podílu přirozené potravy u kapra, čímž se strevlicka radí mezi významné potravní konkurenty a je tudíž její masivní přítomnost v chovných rybnících nežádoucí.

## 7) Závěr

Cílem práce bylo zmapovat Nadejskou soustavu rybníku a zjistit možnosti migrace strevlicky východní, určit početnost strevlicky východní (*Pseudorasbora parva*) ve rybnících Láska a Víra, popsat přirozenou potravu ryb v rybníce, zjistit složení potravy analýzou vzorku obsahu zažívadla strevlicky východní a vyjádřit tak vliv na případnou potravní konkurenci kaprovi obecnému (*Cyprinus carpio*).

1. Bylo zjištěno, že migrace ryb je možná pouze z rybníku výše položených do rybníku položených níže na soustavě. K migraci docházelo nejčastěji při výlovu rybníku a prepouštění vody. Pouze v jednom případě byla popsána možnost migrace ryb z rybníka níže položeného (Nadeje) do rybníku lokalizovaných nad ním (Skutek a Strakatý).
2. Byly provedeny odlovy strevlicky východní na rybnících Láska a Víra. Největší výskyt strevlicky byl zaznamenán v litorálu, pak na volné vodě. Velikost populace strevlicky na rybníku Láska byla odhadnuta metodou ploch na 136 000 kusů (9 000 kusů/hektar), na rybníku Víra cítila populace 147 000 jedinců (8 500 kusů/hektar).
3. Odbery planktonu byly prováděny planktonní sítí v různých ročních obdobích vždy na rybníku Rod. S výjimkou zimního období, kdy plankton nebyl zjištěn, bylo složení přirozené potravy v období od 10.05. do 18.10. 2008 stejné, měnilo se pouze kvantitativní zastoupení jednotlivých druhů planktonu.
4. Na rybnících Pražský, Rod, Láska a Víra byly provedeny odchvy strevlicky východní v různých ročních obdobích. Byla provedena pitva pro zjištění obsahu strev a případné přítomnosti jiker. Současně byla provedena 4 kapru věkové kategorie K2. Analýzou obsahu trávicí soustavy byla zjištěna shoda ve složení konzumované přirozené potravy obou druhů ryb.

## 8) Seznam použité literatury

- Adámek, Z.; Navrátil, S.; Palíková, M. et Siddiqui, M.A.; 1996: Strevlicka východní (Pseudorasbora parva): Biologie nepuvodního druhu v podmínkách České republiky, Sborník vědeckých prací k 75. založení VÚRH, p.141 – 150.
- Arnold, A.; 1985: Pseudorasbora parva (Schlegel 1842) nun auch in der DDR! Z. Binnenfisch. DDR 32: 182-183.
- Arthur, J.R.; 2002: Fish and shellfish quarantine: the reality of Asia. 360 pp.
- Balounová, Z. et al; 1995: Charakteristika litorálních porostu Nadejské rybníční soustavy. Sborník ZF JU 2/12, C. Budejovice, p. 23 – 36
- Baruš, V.; Oliva, O.; 1995: Mihulovci a ryby (1, 2), Fauna CR a SR, Academia Praha, p. 101 – 108; p. 373 – 380.
- Basov, J.; 1967: Amurskij cebacok. Rybovodstvo i rybolovstvo, 10 (5): 43.
- Berg, L. S.; 1948 – 1949: Ryby presnych vod SSSR i sopredelnyh stran. Izd. AN SSSR, Moskva. C.1, 466 pp.
- Bianco, P.G.;1988: Occurrence of the Asiatic gobiond pseudorasbora parva (Temmnick et Schlegel) in south – eastern Europe. J.Fish Biol.
- Coad, B.W. et Abdoli, A.; 1993: Exotic fish species in the freswaters of Iran. Zoology in the Middle East 9: 65-80.
- Fowler, H.; 1924: Study of the fishies of the southern piedmont the costal plain. The academy of naturals sciences of Philadephia.
- 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.
- Hindák, F.; (1978): Sladkovodné riasy. – SPN Bratislava.
- Jankovský, P.; 1982: Výskyt strevlicky východní v CSR. Rybářství, 52 pp.
- 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.
- Katano, O. et Maekawa, K.; 1997: Reproductive regulation in the female Japanese minnow, Pseudorasbora parva (Cyprinidae). Environmental Biology of Fishes 49: 197-205.
- Kneževic, B.; 1981: Pseudorasbora parva (Schlegel), (Pisces, Cyprinidae), New genus and species in the Lake Skadar. Glas. Rep. Zavoda Zast. Prir. 14: 79-84

- Korínek, V.; 2006: Klíč k urcování parthenogenetických samic perlooček (Haploda, Onychopoda, Ctenopoda, Anomopoda) České a Slovenské republiky (pracovní text). Přírodovědecká fakulta UK Praha.
- Kozlov, V.I.; 1974: Amurskij cebacok – Pseudorasbora parva (Schl.) – novyj vid ichtiofauny bassejna Dnestra. Vest. Zool. 8 (1): 77-78
- Lusk, S. et al.; 1983: Ryby v našich vodách. Nakladatelství Academia, Praha, 212 pp.
- Lodge, D.M.; 1993: Reducting impacts of exotic crayfish introductions. New policies needed. Fisheries 25 pp.
- Maazono, Y.; Miyashita, T.; 2004: Inpact of exotic fish removal on native communities in farm pounds. Ecological research. 267 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.
- Mat ák, M.; 2008: Ryby a rybarendí [online] [13.8.2008]. Dostupné na: [http://www.mrk.cz/r/atlasy/atlas\\_ryb/maloostni/kaproviti/strevlicka\\_vychodni](http://www.mrk.cz/r/atlasy/atlas_ryb/maloostni/kaproviti/strevlicka_vychodni)
- Movcan, Y.V.; Kozlov, V.I.; 1978: Morfologiceskaja charakteristika i nekotoryje certy ekologii amurskogo cabacka (Pseudorasbora parva; Schlegel) v vodojemach Ukrainy. Hidrobiol. Žurn., vol. 14: p. 42 – 48.
- Muchaceva, V. A.; 1950: K biologii amurskogo cebacka Pseudorasbora parva (Schlegel). Tr Amur. Ichtiol. Eksped., 1945 – 1949, Vol. 1: 365 – 374.
- Musil, J.; 2006: Ponds rearing methods of juvenilie pikeperch (Sander lucioperca) in the Czech Republic – a short review. Bulletin VÚRH Vodnany, Vol.42 (1): 38 – 44.
- Musil, J.; Adámek, Z.; 2003: Predation of perch (Perca fluviatilis) towards topmouth gudgeon (Pseudorasbora parva) under experimental ponds conditions. Bull. VÚRH Bosnany, p. 1– 2, p. 75–81.
- Musil, J.; 2006: Metody odchovu násadového materiálu candáta obecného (Sander lucioperca) v rybnicích podmínkách CR – krátký souhrn. Bulletin VÚRH Vodnany, Vol. 42 (1): 38 – 44.
- Nagata, T.; Ha JY.; Hanazato, T.; 2005: The predation larval (Pseudorasbora parva) (Cyprinidae) on zooplankton: a mesocosm experiment. Journal of Freshwater ekology. 20 (4), p. 757 – 763.
- Nikol'skij, G.V.; 1956: Ryby basseina Amura – Izd. AN SSSR, Moskva, 551 pp.

- Prikryl, I.; 2000: Klíče stredoevropských Cyclopidae (bez druhu podzemních vod). Praha, manuál 39 pp.
- Rosecchi, E.; Thomas, F. et Crivelli, A.J; 2001: Can life-history traits predict the fate of introduced species? A case study on two cyprinid fish in southern France. *Freshwater Biology* 46, p. 845 – 853.
- Sládeček, V.; Sládečková, A; 1997: Atlas vodních organismů se zretelem na vodárenství, povrchové vody a čistírny odpadních vod – 2.díl: konzumenti. Česká vedeckotechnická vodohospodářská společnost, Praha.
- Soukup, I.; Adámek, Z.; 2000: Vliv střevlicky východní (*Pseudorasbora parva*) na parametry rybnického prostředí. In: Biodiverzita Ichtyofauny České republiky (III), Brno, p. 37 – 43.
- Svrcek, M.; 1976: Klíč k určení bezcévných rostlin. – SPN Praha.
- Šebela, M.; Wohlgemuth, E.; 1984: Nekterá pozorování *Pseudorasbora parva* (Schlegel, 1942) (Pisces, Cyprinidae) v chovu. *Cas. Mor. Muzea, Brno, vedy přír.*, 69, p. 187 – 194.
- Temminck, C. J. et al.; 1842 – 1850: Pisces. In: Siebold P. F., Temminck C. J. et Schlegel, H.; 1842: *Fauna Japonica*. A. Arntz et Socios, Lugduni Batavorum, 323 pp.,
- Wildekamp, R.H.; 1997: First record of the eastern Asiatic gobionid fish *Pseudorasbora parva* from the Asiatic part of Turkey. *Journal of Fish Biology* 51: 858-861.
- Wohlgemuth, E.; 1980: Parazbora malá v akváriu. *Akvárium a terárium*, 23 (4): 14-15.
- Xie S. et al.; 2001: Seasonal patterns in feeding ecology of three small fishes in the Biandantang Lake, China. *Journal of Fish Biology* 57: 867-880.
- Žitnan, R.; Holcík, J.; 1976: On the first find of *Pseudorasbora parva* in Czechoslovakia., *Folia Zool.*, Vol. 25: p. 91 – 95.

## 9) Príloha

Obr. c. 8: Rybník Nadeje:



Obr. c. 9: Rybník Láska:

