

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Zemědělská fakulta

Katedra rybářství a myslivosti

Studijní obor rybářství

Název diplomové práce:

**Poloumělý výtěr candáta obecného a odchov plůdku na  
Rybářství Hluboká**

Autor: Miroslav Macák

Vedoucí diplomové práce: Ing. Petr Dvořák, Ph.D.

**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: **Miroslav MACÁK**

Studijní program: **M4101 Zemědělské inženýrství**

Studijní obor: **Rybářství**

Název tématu: **Poloumělý výtěr candáta obecného a odchov plůdku na Rybářství Hluboká.**

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

Cílem diplomové práce je rozbor metod výtěru candáta obecného v provozních podmínkách Rybářství Hluboká. Bude zjišťována plodnost generačních ryb candáta obecného určených k výtěru, procento přežívání jiker a následně i ranného plůdku. Diplomant se dále zaměří na sledování intenzity rychlosti růstu plůdku na výtažnicích v závislosti na druhu a velikostní variabilitě přirozené potravy (zooplankton). V průběhu sledování budou zaznamenávány i základní fyzikální a chemické vlastnosti vody - teplota, pH, obsah rozpuštěného O<sub>2</sub> a jiné. Tyto poznatky je možné využít při zlepšování metod poloumělého výtěru candáta obecného a odchovu jeho ranných vývojových stádií.

Rozsah práce: **20 - 40 stran**  
Rozsah příloh: **15 - 25 tabulek a grafů**  
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

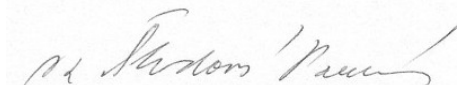
- Holčík, J., Hensel, K., 1972: Ichtyologická příručka. Účel. publ. SRZ, Obzor, Bratislava, 217 pp.**  
**Lagler, K.F., J.E. Bardach, and R.R. Miller. 1977. Ichthyology. John Wiley and Sons**  
**Baruš, V., Oliva, O. a kol. 1995: Fauna ČR a SR, Mihulovci a ryby 1. Praha.**  
**Schapeclaus, W., Lukowicz, M., 1998: Lehrbuch der Teichwirtschaft, Berlin, 590 pp.**

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Petr Dvořák**  
Katedra rybářství a myslivosti

Datum zadání diplomové práce: **20. ledna 2006**

Termín odevzdání diplomové práce: **30. dubna 2008**


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



prof. Ing. Magdalena Hrabánková, CSc.

děkanka

L.S.



doc. Ing. Petr Hartvich, CSc.

vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 28. března 2006

**Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma „Poloumělý výtěr candáta obecného a odchov plůdku na Rybářství Hluboká“ vypracoval samostatně za použití uvedené literatury a na základě vlastních zjištění

Netolice, 24.4.2008

.....

## Poděkování:

Rád bych poděkoval Ing. Petru Dvořákovi, Ph.D. za odborné vedení při vypracování diplomové práce a také bych rád poděkoval pracovníkům Rybářství Hluboká a.s., hlavně p. Tůmovi, za umožnění odběru vzorků a za poskytnutí informací.



## Obsah

1. Úvod	4
2. Literární přehled	5
2.1. Systematické zařazení	5
2.2. Rozšíření candáta obecného	5
2.3. Požadavky candáta na životní prostředí	5
2.4. Popis těla candáta obecného	6
2.5. Meristické znaky	6
2.6. Karyotyp	7
2.7. Potrava candáta obecného	7
2.8. Potravní periody u larev a plůdku candáta	8
2.9. Růst candáta obecného	9
2.10. Vývoj larvální periody	10
2.11. Rozmnožování candáta obecného	12
2.12. Chov candáta	13
2.12.1. Produkce v ČR	13
2.12.2. Reprodukce v přirozených vodách	14
2.12.3. Umělý výtěr	14
2.12.4. Poloumělý výtěr	15
2.12.5. Odchov rychleného plůdku	17
2.12.6. Odchov ročka a tržních candátů	19
3. Metodika a materiál	21
4. Výsledky z roku 2006	25
4.1. Plodnost jikernaček	25
4.2. Růst plůdku candáta	25
4.2.1. Rybník č. 5	25
4.2.2. Rybník č. 6	26
4.2.3. Rybník č. 7	26
4.2.4. Rybník č. 11	27
4.2.5. Rybník č. 13	27
4.3. Procentuální zastoupení planktonu	28
4.3.1. Rybník č. 5	28

4.3.2. Rybník č. 6	29
4.3.3. Rybník č. 7	30
4.3.4. Rybník č. 11	30
4.3.5. Rybník č. 13	31
4.4. Objem biomasy zooplanktonu	32
4.4.1. Rybník č. 5	32
4.4.2. Rybník č. 6	32
4.4.3. Rybník č. 7	32
4.4.4. Rybník č. 11	32
4.4.5. Rybník č. 13	32
4.5. Počet slovených kusů candátího plůdku	33
4.6. Fyzikálně chemické vlastnosti vody	33
5. Výsledky z roku 2007	35
5.1. Růst plůdku candáta	35
5.1.1. Rybník č. 5	35
5.1.2. Rybník č. 6	36
5.1.3. Rybník č. 7	36
5.1.4. Rybník č. 11	36
5.1.5. Rybník č. 13	37
5.2. Procentuální zastoupení planktonu	38
5.2.1. Rybník č. 5	38
5.2.2. Rybník č. 6	39
5.2.3. Rybník č. 7	40
5.2.4. Rybník č. 11	40
5.2.5. Rybník č. 13	41
5.3. Objem biomasy zooplanktonu	42
5.3.1. Rybník č. 5	42
5.3.2. Rybník č. 6	42
5.3.3. Rybník č. 7	42
5.3.4. Rybník č. 11	42
5.3.5. Rybník č. 13	43
5.4. Počet slovených kusů candátího plůdku	43
6. Diskuse	44



7. Závěr	47
8. Použitá literatura	48

## 1. Úvod

Candát obecný patří mezi naše původní druhy ryb. Je významným a hospodářsky ceněným druhem. I přes jeho vysokou cenu na trhu je poměrně žádaným na tuzemském trhu a hlavně na vývoz do zahraničí. Používá se i jako jedna ze složek ve speciálních obsádkách ve vodárenských nádržích.

Ve volných vodách je jednou z nejvyhledávanějších ryb mimopstruhových revírů. Vysokými úlovky candátů bylo známo hlavně Lipno. Poslední dobou ovšem zde úlovky candáta klesají kvůli přemnožení bolenem. Do mimopstruhových revírů se dnes vysazuje hlavně rychlený plůdek, protože je levnější než roček.

V rybníkářství se chová jako doplňková ryba v polokultuře s kaprem. Candát snižuje množství potravních ryb a tím omezuje potravní konkurenty kapra. Pořád se nejčastěji používá poloumělý výtěr, i když se v poslední době rozšiřuje i umělý výtěr. Metoda poloumělého výtěru se nazývá podle svého zakladatele Šustovou metodou. Odchov rychleného plůdku probíhá hlavně v monokultuře. Rychlený plůdek se nasazuje už do polokultury s kaprem a jinými nedravými rybami.

V první části mé diplomové práce jsem se zaměřil na obecnou část. Popisuji zde biologii a chov candáta. Druhá část je zaměřena na metodiku a na výsledky mých pozorování. Nakonec je diskuse, kde porovnávám své výsledky s ostatními autory, a závěr.

Cílem mé diplomové práce je monitorování poloumělé metody výtěru candáta a odchov plůdku na Rybářství Hluboká.

## 2. Literární přehled

### 2.1. Systematické zařazení

Čeleď: Okounoví – *Percidae*

Podčeleď: Candáti – *Luciopercinae*

Rod: Candát – *Sander (Stizostedion)*

Druh: Candát obecný – *Sander lucioperca (Stizostedion lucioperca)*

### 2.2. Rozšíření candáta obecného

Původní areál rozšíření candáta obecného (*Sander lucioperca*) tvořily vody střední a východní Evropy, západní hranici tvořilo povodí Labe, na severu žije ve vodách jižní Skandinávie a ve Finsku. Nevyskytoval se v západní Evropě, na jihu v Itálii a na Balkánském poloostrově s výjimkou povodí Marice. Byl však přítomen na Kavkaze (Lusk a kol., 1992). Fišer a Štochl (1964) uvádí jako původní domovinu candáta Azovské moře, ústí řek Donu a Kubáně, střední a dolní tok Volhy a Aralské moře. Candát byl postupně introdukován i do oblastí kde se původně nevyskytoval, takže v současné době žije ve vodách většiny evropských zemí. U nás je obecně rozšířeným druhem, především díky vysazování násad z rybníčních chovů. Vyskytuje se v tekoucích vodách od parmového pásma směrem dolů a v různých typech stojatých vod – tůň, odstavná ramena, údolní nádrže, pískovny (Lusk a kol., 1992).

### 2.3. Požadavky candáta na životní prostředí

Candát obecný patří k rybám obývajícím původně jezera a hlubší a klidnější úseky toků mimopstruhových pásem. Vyhovují mu větší vodní plochy s dostatečnou hloubkou, ideální podmínky nalézá v údolních nádržích (Dubský, Kouřil, Šrámek, 2003). Chová se i ve větších kaprových rybnících, které by neměli být příliš zabahněné. Je značně citlivý na znečištění a má středně velké nároky na obsah kyslíku. Svá stanoviště vyhledává v hlubší vodě (4 – 15 m), kde je tvrdé dno s kameny, pařezy a zatopenými kmeny. Ze stanoviště kde tráví období klidu, vyjíždí na místa loviště, většinou v mělké vodě, kde nachází a loví potravu, kterou jsou především menší rybky (Baruš a Oliva, 1995). V průběhu roku jeho

pohyby slouží k vyhledávání zóny s optimálním obsahem kyslíku. Na podzim a na zimu se přesouvá do větších hloubek.

Candát obecný je ryba žijící v hejnech. Zpočátku tvoří velká společenství, s růstem ryb se počet jedinců v hejnu snižuje. Starší ryby žijí samotářsky na vhodném stanovišti (Dubský, Kouřil, Šrámek, 2003)

## 2.4. Popis těla candáta obecného

Candát obecný je naší největší rybou z čeledi okounovitých (*Percidae*). Baruš a Oliva (1995) uvádějí nejčastější délku těla do 80 cm a hmotnost do 8 kg. Dorůstá však až do délky 100 cm a hmotnosti 15 – 20 kg. Má protáhlé robustní tělo vřetenovitého tvaru, z boků je zploštělé. Hlava je klínovitá a úzká. Ústa jsou velká, hluboce rozeklaná a ozubená. Drobné zoubky se nacházejí na dolní i na horní čelisti (Dubský a kol., 2003). Na konci dolní čelisti se vyskytují i delší kuželovité zuby, tzv. „psí zuby“. Horní čelist zasahuje až za zadní okraj oka. Oči jsou velké, lesklé, umístěné v přední části hlavy. Tělo a část skřelových kostí je kryto drsnými ktenoidními šupinami. Dvě hřbetní ploutve jsou oddělené mezerou. Přední je vyztužena pouze tvrdými paprsky, v zadní jsou především paprsky měkké. Břišní ploutve jsou posunuty dopředu těsně za úroveň prsních ploutví. Prsní ploutve jsou menší, těsně za hlavou. Ocasní ploutev je mírně vykrojená.

Hřbetní část má tmavozelenou až šedozelenou barvu, boky jsou světlejší, stříbřitě zelené (Dubský a kol., 2003). Břicho je bílé či mírně nažloutlé, u některých jedinců poseté tmavými skvrnami. V době výtěru mají mlíčáci břicho tmavé až černé nebo šedomodře mramorované, u jikernaček je břicho světlejší až čistě bílé barvy. Na skřelovém víčku bývá často namodralá lesklá skvrna. Na bocích je přítomno 8 – 12 tmavých pruhů (černohnědé až černozelelé), které pod postranní čarou postupně přecházejí v nepravidelné skvrny. Základní zbarvení ploutví je šedavě až zelenavě hnědé, prsní ploutve jsou břidlicově šedé, břišní a řitní ploutve mají slabě oranžový nádech. Na hřbetní a ocasní ploutvi jsou tmavé skvrny uspořádány v podélné řady (Lusk, 1992).

## 2.5. Meristické znaky

Ploutevní vzorec je D1 XII – XV, D2 I – III, 19 – 24, C – 19, A I – III, 9 – 14, V I, 5, P 14 – 15.

Vzorec šupin činí 13 – 16 (80 – 99) 16 – 24.

Počet žaberních tyčinek na 1. žaberním oblouku ( $n = 52$ ) dosahoval v průměru 12,92 (11 až 16) a nepatrně se zvyšoval s velikostí ryb (Baruš a Oliva, 1995)

Páteř má 46 obratlů (Volf, 1928).

## 2.6. Karyotyp

$2n = 48$ . Karyotyp je složen z jednoho páru **m**, 15 párů **sm**, 5 párů **st** a 3 párů **a** chromozomů;  $NF = 78$ . Jeden pár **sm** chromozomů nese na kratším raménku achromatickou oblast. Vyšetřování jedinci ze Sázavy a Dunaje měli shodný karyotyp (Ráb a kol., 1987)

## 2.7. Potrava candáta obecného

Za potravou na loviště vyjíždí ze svého stanoviště zejména ve večerním období, kdy jeho aktivita vzrůstá. Zimní období překonává v hlubší vodě většinou v klidovém stavu podobném zimnímu spánku (Baruš a Oliva, 1995).

Candát obecný je dravec, jehož potravu tvoří téměř výlučně ryby. Vylíhlé larvy začínají přijímat první potravu (drobný zooplankton – hlavně *Rotatoria*) již při délce 5,8 mm. Při délce 12 mm se začíná projevovat kanibalismus, který není tak výrazný jako u štiky. Vylíhlý plůdek se živí nejdrobnějšími vodními živočichy, hlavně zooplanktonem, který je jeho potravou až do stáří jednoho roku.

Na rozdíl od často tradovaného názoru, že candát v prvním až druhém roce není dravcem, prokázali ruští ichtyologové, že přechod na dravý způsob obživy u něho probíhá mnohem dříve, zpravidla již po dosažení délky 30 – 50 mm. Pokud roční candáta nemají dostatek velikostně vhodného plůdku jiných druhů ryb, projevují sklon ke kanibalismu (Čítek, Krupauer, Kubů, 1993). Tím dochází i k velkým ztrátám, které dosahují i 80 – 90 %.

Plůdek candáta se v prvním období života do velikosti 20 mm živí především zástupci vířníků (*Rotatoria*), klanonožců (*Copepoda*) a lupenonožců (*Phyllopoda*). Větší jedinci potřebují jako potravu již větší vodní živočichy. Loví komárovité, pakomárovité, jepice, chrostíky a velikostně odpovídající plůdek různých druhů ryb. Dospělí jedinci jsou výlučnými dravci, proto Šusta (1884, cit. Baruš a kol., 1995) nalézal v zažívadlech candátů z rybníků vždy jen drobné rybky. Hlavní potravu velkých candátů tvoří hlavně ouklej, plotice, perlín, slunka, hrouzek, cejn velký a cejn malý. Potvrzuje to i výzkum na

Věstonické údolní nádrži, kde je hlavní potravou candáta plotice obecná, cejnek malý, cejn velký, okoun říční, ouklej obecná (obvyklá délka kořisti činila 50 – 150 mm), ojediněle i jiné druhy (Lusk a kol., 1992).

Candát potřebuje na 1 kg přírůstku vlastní hmotnosti 3,5 – 6 kg jiných ryb a v dospělosti přijímá takovou kořist, která nepřevyšuje 10 – 15 % jeho objemu. U exemplářů o délce těla 20 – 70 cm dosahuje délka kořisti, které se zmocňují, v průměru 10 – 30 % jejich délky. Roční příjem potravy candáta obecného dosahuje 200 – 250 % hmotnosti jeho těla, přičemž asi okolo 60 % z celoročního množství potravy konzumuje v jarních měsících (Sedlár a Žitňan, 1974). Podle Krupauera 1993 jedno až dvouletí candáti se zmocňují kořisti do velikosti 8 % jejich hmotnosti a až do 40 % jejich délky, starší pak do 10 – 12 % své hmotnosti

Kořist přijímá obvykle ocasní částí napřed, což je opačně než u štiky. Skutečnost, že sportovní rybáři loví candáta na mrtvou rybičku či na ocasní část rybky, svědčí o tom, že přijímá i čerstvě uhynulé rybky.

## **2.8. Potravní periody u larev a plůdku candáta**

Rozdělení růstových skupin do potravních period je charakterizováno různými rozměry plůdku, při kterých probíhají nejdůležitější změny v biologii plůdku. Rozdělení vychází z vlastního pozorování Smiška (1960).

### **První perioda od 5 do 7 mm**

Pro první periodu je charakteristickým rysem objevení plynového měchýře. Váčekový plůdek se pohybuje šikmo. V tomto období se váčekový plůdek nachází ve fázi smíšené potravy. Současně s výživnými látkami z žloutkového váčku se plůdek živí malými, málo pohyblivými organismy jako jsou nauplia a vývojová stádia *Copepod*. Charakter potravy plůdku první periody je podmíněn málo pohyblivým způsobem života a dostupností potravních organismů.

## **Druhá perioda od 7,1 do 13 mm**

V tomto období se rozvíjí a oddělují se ploutve. Plynový měchýř je naplněn plynem. Tyto morfologické změny rychle mění způsob života a dovolují plůdku plavat v hlubší vodě. Plůdek se ve vodní nádrži zdržuje hlavně v hlubších místech bez porostů. V potravě plůdku se objevují dospělé formy *Copepod* a *Cladocer*. Drobný zooplankton využívá jen při omezené potravní základně.

## **Třetí perioda od 13,1 do 20 mm**

V této periodě dochází k zaškrzení žloutkového váčku a dokončuje se tvorba ocasní ploutve. Candáti se v tomto období drží odděleně a žijí pelagicky. Nejčastější potravou jsou *Copepoda*. Při větších objemech zaujímají jejich místo *Cladocera*. V tomto období se u candátů projevuje zvýšená schopnost vyhledávání potravy.

## **Čtvrtá perioda od 20,1 do 35 mm**

V této periodě se začínají tvořit šupiny a orgány postranní čáry. Na čelistech se začínají objevovat zuby. V tomto období začínají přecházet na způsob života při dnu. V potravě se mimo zooplanktonu objevují i larvy pakomárů. To souvisí s větší potřebou objemnější potravy.

## **2.9. Růst candáta obecného**

Podle Baruše a Olivy (1995) patří candát původně k teplomilným rybám, ale v důsledku vysazování se vyskytuje i ve vyšších polohách. Jeho růst je podmíněn především dostatkem vhodné potravy v prvním roce života (drobný zooplankton, hrubý zooplankton, plůdek ryb a větší vodní bezobratlí) a délkou vegetačního období. V našich vodách je středněvěkou rybou, dožívá se 10 – 15 roků. Průměrný věk je však u našich populací 5 – 7 roků (Lusk, 1992). Krupauer a kol. (1993) uvádí délku candáta v prvním roce 80 – 150 mm, výjimečně i více, a hmotnosti 10 – 30 g, ve druhém roce 200 – 300 mm délky a hmotnosti 200 – 300 g. Ve třetím roce dorůstají candáti do hmotnosti 500 – 1000 g při délce 350 – 400 mm. Lusk a kol. (1992) uvádí délkový růst v jednotlivých letech takto: 1. rok 100 – 200 mm, 2. rok 150 – 300 mm,

3. rok 250 – 350 mm, 4. rok 300 – 450 mm, 5. rok 350 – 520 mm, 6. rok 400 – 550 mm a 7. rok 450 – 650 mm. Candát obecný běžně dorůstá do délky 50 – 80 cm a hmotnosti 1 – 5 kg. Maximálně může dosáhnout délky 100 – 130 cm a hmotnosti 15 – 20 kg (Dubský a kol., 2003). Největší jedinci a o hmotnosti okolo 15 kg jsou známi z rybníka Jordán v Táboře a ze starší údolní nádrže na Želivce u Sedlic. V roce 1977 byl v údolní nádrži Vír uloven candát obecný o celkové délce 1070 mm a hmotnosti 12,6 kg. V roce 1978 byl v řece Berounce uloven exemplář o celkové délce 970 mm a hmotnosti 12,5 kg (Lusk a kol., 1992). Novým českým rekordem je exemplář ulovený v roce 2006 na řece Ohře o délce 1100 mm a hmotnosti 15 kg (Rybářství, 2007, 7).

## **2.10. Vývoj larvální periody**

Larvální perioda se skládá z protopterygiolarvální a pterygiolarvální fáze. Protopterygiolarvální fáze zahrnuje tři etapy vývoje a je charakterizována nediferenciovaným ploutevním lemem. Pterygiolarvální fáze zahrnuje dvě etapy vývoje (Bastl vlastní pozorování, 1978).

### **První etapa protopterygiolarvální fáze**

Larva candáta ve věku 22 dní a 2 hodiny, o délce těla 5,8 mm, až do věku 24 dní a 2 hodiny. Začíná osifikovat primární lopatkové pásmo. Trávicí trakt je značně rozšířený, řasnatý a má silnou peristaltiku. V trávicím traktu larev candáta byla zjištěna potrava, kterou tvořila naupliová a kopepoditová stádia veslonožek. Postupně dochází ke zmenšování žloutkového váčku, začíná se zmenšovat tuková kapénka. Utvořil se základ plynového měchýře.

### **Druhá etapa protopterygiolarvální fáze**

Larva ve věku 25 dní, o celkové délce těla 6,1 mm, až do věku 30 dní. Žloutkový váček je již resorbovaný. Kaudální část trávicího traktu v místě 17. – 19. predanálního myotomu je silně pigmentovaná. Postupně se zvyšuje počet žaberních lístků na druhém a třetím žaberním oblouku a je diferencovanější pseudobranchyem. Plynový měchýř má délku 0,3 mm, ale dosud není naplněn plynem. Larvy plavou v nakloněné rovině, hlavou nahoru a ve stavu



klidu padají na dno. Ukončuje se osifikace primárního lopatkového pásma. V trávicím traktu se začíná diferencovat žaludek.

### **Třetí etapa protopterygiolarvální fáze**

Třetí etapa protopterygiolarvální fáze je charakterizována larvami od věku 31 dní, o celkové délce těla 7,0 mm a délce těla 6,7 mm, do věku 44 dní, o celkové délce těla 11,4 mm a délce těla 11,1 mm. Během této etapy dojde k úplné resorpci tukové kapky a k naplnění plynového měchýře plynem. Na prvním, druhém a třetím žeberním oblouku se rozvětví žaberní lístky a larva přechází na dýchání přes ústní otvor. Kromě černého pigmentu se začíná objevovat i pigment žlutý. Černý pigment se nejvíce nachází v oblastech plynového měchýře a na hlavě. Ploutevní lem se rozšiřuje na místech budoucích ploutví. Jednotlivé zuby se nachází na horní i dolní čelisti.

### **První etapa pterygiolarvální fáze**

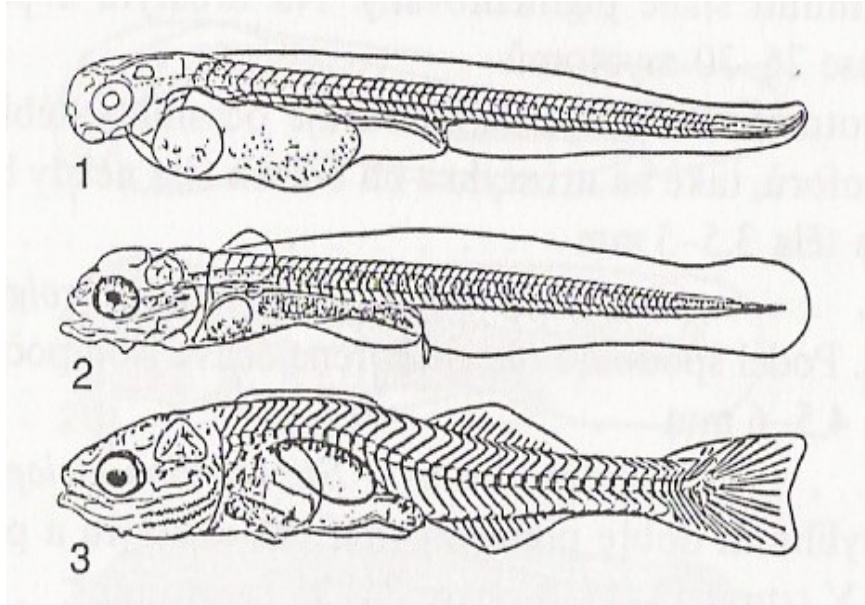
Larva ve věku 45 dní od oplodnění, o celkové délce těla 13,3 mm a délce těla 12,9 mm, až do věku 46 dní, o celkové délce těla 15 mm a délce těla 14 mm. Larva má žaberní aparát z převážné části zakryt operculem. Pseudobranchyum se začíná zmenšovat. Dochází ke tvorbě asymetrické heterocerkální ocasní ploutve. Ocasní část ploutevního lemu ztratila okrouhlý tvar. V trávicím traktu se objevila první klička. Při základu druhé ocasní ploutve a řitní ploutve se objevuje souvislý pás melanoforů. Osifikují kosti hlavy.

### **Druhá etapa pterygiolarvální fáze**

Larva ve věku 47 dní, o celkové délce těla 13,3 mm a délce těla 11,8 mm, až do věku 48 dní, o celkové délce těla 15,7 mm a délce těla 13,9 mm, má ocasní ploutev homocerkální a dvoulaločnou. Druhá hřbetní a řitní ploutev dostává postupně konečný tvar. Objevují se základy břišních ploutví. Zadní okraj opercula překrývá cleithrum. Pseudobranchyum zaniklo. Ploutevní lem se kromě úzkého ventrálního pruhu resorboval. Čichová jamka se začíná rozdělovat. Pokračuje osifikace kostí lopatkového pásma a hlavy.

Larva candáta ve věku 51 dní má celkovou délku těla 17,1 mm a délku těla 15,4 mm. Tělo je téměř po celé ploše silně pigmentované. Larvální plůdkový lem je resorbovaný. Plynový

měchýř má délku 4,2 mm. Je již osifikováno 46 obratlů včetně urostylu. Larvy rychle reagují na pohyb a hluk. Toto vývojové stádium tvoří přechod od larvální k juvenilní periodě života.



Obr. č 1: 1 – Volný zárodek po vylíhnutí, L = 4,6 mm  
2 – Larva po vstřebání žloutkového váčku, L = 6,2 mm  
3 – Pozdní larva, L = 16,1 mm

## 2.11. Rozmnožování candáta obecného

Pohlavní dimorfismus není v období mimo rozmnožování nějak zřetelný. Samci mají relativně o něco delší párové ploutve než samice (Vladykov, 1931, cit. Baruš a Oliva, 1995). Dubský a kol. (2003) píše, že mlíčáci mají menší párové ploutve než jikernačky. U samic je v období tření břicho zvětšené a vypouklé v důsledku většího objemu gonád a samci jsou tmavší. Temné zbarvení je výrazné především na břiše. Samice mají břicho světlé.

Candát obecný v našich vodách pohlavně dospívá ve věku 3 – 5 let, a to v závislosti na životních podmínkách. Pohlavně dospívá většinou po překročení délky 350 – 400 mm a hmotnosti 400 – 500 g. K chovatelským účelům používáme však těžších generačních ryb, 1 – 2 kg (Krupauer a kol., 1993). Mlíčáci dosahují pohlavní dospělosti zpravidla o rok dříve než jikernačky.

Tření candáta u nás probíhá od dubna do května v závislosti na teplotě vody, optimum je 8 – 12 °C (Lusk a kol., 1992). Krupauer (1993) uvádí optimální teplotu ke tření 12 – 15 °C. I když je candát původně fytofilní rybou, ukládající jikry zejména na kořínky trav a křovin, vytírá se i na náhradní substrát (písek, šterk, kameny). Samci připravují hnízda o průměru 40 – 90 cm v hloubce 1 – 2 m. Zde dochází k výtěru, který trvá několik dní. Jikernačka uvolňuje v průměru 100 – 400 tis. kusů jiker. Relativní plodnost činní 150 – 170 tis. jiker. Jikry jsou světle hnědé, lepkavé, o průměrné velikosti 1,5 mm po nabobtnání. Inkubační doba činní 120 – 150 d° (Dubský a kol., 2003). Mlíčák během inkubace jikry hlídá. Vylíhlý plůdek je zcela průhledný a má délku 4 – 5 mm. Ve stáří 6 – 9 dnů po vykulení přechází na smíšený způsob výživy. Zásoby žloutkového vajíčka stráví za 12 – 14 dnů (Krupauer a kol., 1993)

## **2.12. Chov candáta**

S využitím candáta jako cenné vedlejší ryby v kaprových rybnících se začalo na Třeboňsku od roku 1784. Mimořádné zásluhy o rozšíření chovu a zpracování jeho rybníkářské technologie měl Josef Šusta (Krupauer a kol., 1993).

Candát preferuje čisté, neznečištěné vody s vysokým obsahem kyslíku (minimum 3,5 – 4 mg/l), bohaté na živiny. Tyto nároky jsou pravděpodobně příčinou, proč candát postupně mizí z přirozených vod. Primární příčinou poklesu candáta byly regulace řek spolu se znečištěním, vedoucí ke ztrátě trdlišť a úkrytů pro plůdek, i když dospělé ryby stále ještě nebyly dotčeny. Tento problém je řešen vysazováním odchovaného candátího plůdku.

### **2.12.1. Produkce v ČR**

V českém rybníkářství se produkce candáta pohybuje okolo 50 t ročně, to tvoří 0,2 % produkce české akvakultury. Takto nízká produkce je i přesto, že je u něho dlouhodobě zajištěna vysoká cena v tuzemsku i v zahraničí. Limitujícím předpokladem růstu jeho produkce je v současné době mimo vlastní intenzifikaci v chovu kapra také nedostatek násadového materiálu (Musil, 2006).

Candát obecný je také vysoce ceněným druhem z hlediska sportovního rybolovu. Jeho úlovky sportovními rybáři dosahují v dlouhodobém průměru okolo 150 tun ročně, což představuje z pohledu výlovku ostatních dravých druhů jeho druhé místo za štikou.

### 2.12.2. Reprodukce v přirozených vodách

Jak již bylo zmíněno, mlíčáci candáta dosahují pohlavní zralosti ve stáří 3 – 4 roky, jikernačky ve stáří 4 – 5 let při tělesné hmotnosti 300 – 700 g. Za nepříznivých podmínek výživy se toto období prodlužuje přibližně o rok. Hladovění může ovšem zapříčinit významné snížení počtu jiker na kg hmotnosti jikernačky.

Teplotní preference pro výtěr je 10 – 14 °C (ve střední a severní Evropě je to v dubnu až květnu). Candát se tře v párech, jikernačky kladou jikry na očištěné kořeny vodních rostlin či větvičky stromů. Výtěrové místo vybírá mlíčák a čistí jej pohyby svých ploutví. Zároveň hlídá místo před ostatními rybami až do doby, kdy k němu přiláká jikernačku pohyby hlavy. Candátí pár „začíná tančit“ pomalým kroužením s průběžným měněním směru nad hnízdem. Tento pohyb trvá 30 – 100 minut. Jikernačka a mlíčák vypouštějí jikry a mlíčí. Jejich velikost těla je přibližně stejná.

Lepkavé jikry se ihned jemně přichycují na čisté kořeny či větvičky. Oplození dosahuje 85 – 90 %. K zaplísnění dojde obvykle tehdy, jestliže jsou nakladeny do několika vrstev.

Mlíčák zůstává hlídat jikry po dobu 5 – 8 dnů. Neustálým vířením prsních ploutví přihání k jikrám na kyslík bohatou čerstvou vodu. Zároveň tím zabraňuje usazování kalu na jikry. K vykulení dochází za 7 dní (110 – 120 denních stupňů). Vykulené larvy candáta jsou průhledné, 4 – 5 mm dlouhé a plavou či se potápějí za přispění aktivního vertikálního pohybu. Pigmentace začíná v očích na hlavě a hřbetě ve stáří 3 – 4 dnů společně s rozvojem ústního a řitního otvoru. Optimální teplota pro vývoj jiker a larev je 12 – 16 °C. Nejdůležitější podmínkou je dostatek kyslíku rozpuštěného ve vodě. Larvy candáta začínají přijímat drobný zooplankton (vířníky, naupliová stádia buchanek a perlooček). Počínaje třetím týdnem přechází raný plůdek na větší korýšovitý plankton a ve věku 5 – 8 týdnů (při celkové délce těla 5 – 6 cm) začíná lovit plůdek ryb. Candát, který se vytře pozdě na jaře, nemůže už nalézt vhodnou velikost rybiho plůdku jako potravy, zůstává u příjmu zooplanktonu nebo vodního hmyzu po celé léto. Z toho důvodu je jeho růst pomalejší a nedosáhne obvykle více než 10 cm délky.

### 2.12.3. Umělý výtěr

Několik dní před výtěrem se generační ryby vybírají a přemísťují do prostoru líhně. Je nutné každý vytírající se pár ryb zásobit dostatečným průtokem vody bohaté na kyslík.

V zásadě lze využívat podobné postupy jako u jiných druhů ryb, založené na jednorázové injekční aplikaci kapřího gonadotropinu, obsaženého v kapří hypofýze nebo syntetických analogů GnRH (Lepič a kol., 2005). Generační candáti se hypofyzují v dávce 4 mg/kg hmotnosti. Ze syntetických analogů GnRH se používá Supergestran a zkoušel se Ovopel. Supergestran se používá v dávce 20 – 50 µg na kg živé hmotnosti jikernačky (Musil a Kouřil, 2006). Ovopel zatím nelze jednoznačně doporučit pro indukci ovulace jikernaček candáta (Kouřil a Hamáčková, 2005). Ryby se mohou vytírat v nádržích za kompletně kontrolovaných podmínek na plastová hnízda nebo se klasicky uměle vytírají vytlačěním jiker z tělní dutiny do misky kde se oplozují. Veškeré manipulace z generačními rybami je vhodné provádět v anestézii, v poslední době se osvědčilo použití hřebíčkového oleje o koncentraci 0,03 – 0,04 ml/l, podobně jako u okouna (Hamáčková a kol., 2001).

Inkubace probíhá ve velkých Zugských lahvích s dostatečným přítokem vody o teplotě okolo 10 °C. Po vykulení jsou larvy přenášeny do žlabů, kde naplní plynový měchýř a začínají s aktivním příjmem živé potravy. Podobně jako u okouna vyskytuje se u candáta, a to zřejmě ještě ve větší míře, syndrom nenaplnění plynového měchýře (Szkudlarek, 2005), který je příčinou mortality plůdku. Candát se může odkmit na žlabech nebo se po přechodu na vnější výživu vysazuje do připravených rybníčků s dostatkem vhodné potravy (*Rotatoria*). Zde zůstává do velikosti rychleného plůdku.

#### **2.12.4. Poloumělý výtěr**

Přestože můžeme candáty poměrně snadno uměle vytírat, úspěšné pokusy byly uskutečněny před více než 80 lety, rybářská praxe dává nadále přednost poloumělému výtěru (třeboňská nebo Šustova metoda). Poloumělý výtěr spočívá v přirozeném rozmnožování generačních ryb na vhodných výtěrových podložkách, rozmístěných v sádkách s písčitým dnem. Výtěrové podložky (hnízda) se většinou připravují brzy na jaře, když se připravují nová. Dříve výtěrová hnízda byla z kořenového systému ostřice. Trsy kořenového systému se nakrájí na desky 4 – 5 cm dlouhé a připevňují se na síť z armovacího drátu o velikosti nejčastěji 80 x 80 cm. Velikost je závislá na velikosti generačních ryb. V současné době používáme i jiný materiál než je kořenový systém ostřice. Používá se sysalová vlákna nebo polyamidová stříž žluté, hnědé nebo černé barvy. Výtěrová hnízda se dávají na dno sádky ve vzdálenosti nejméně 2 – 3 m od sebe.

Na jaře při teplotě vody 5 – 8 °C provedeme výběr generačních ryb, které roztřídíme podle pohlaví. Lze snadno pohlaví rozlišit, mlíčáci mají tmavší břicho a jikernačky už mívají zvětšené břicho. Roztříděné generační ryby umístíme do manipulačních rybníčků nebo do sádek. Není nutné k nim přisazovat krmnou rybu. Několik dní před výtěrem, při teplotě vody 10 – 14 °C, generační ryby slovíme a nasazujeme do sádek s připravenými hnízdy.

Generační candáty nasazujeme v poměru 1:1 nebo 1:2 s převahou jikernaček. Pokud možno nasazujeme stejný počet mlíčáků jako je výtěrových hnízd. Když je jich více, tak musí o hnízda bojovat. Pokud jsou mlíčáci dobře připraveni k rozmnožování, brzy po vysazení obsadí výtěrová hnízda a chrání je před ostatními. Po krátké době se na ně vytírají s vybranou jikernačkou. Po výtěru mlíčák hlídá nakladené jikry.

Pravidelně kontrolujeme výtěrová hnízda, zda se candáti vytřely. Kontrolu provedeme vyzvednutím hnízda nebo když je čistá voda, tak pomocí tubusu. To je plastová trubka s plexisklem dole. Okolo plexiskla je utěsněna, aby se do ní nedostala voda. Kontrolu provádíme pokud možno denně stejně jako měříme teplotu vody. Když na hnízdě objevíme jikry, tak můžeme vypočítat plodnost a zapíšeme datum výtěru. Teplotu také zapisujeme a počítáme denní stupně.

Přibližně v jedné třetině délky inkubace jikry dosahují stádia očních bodů. V tomto stádiu lze sádku slovit a hnízda převézt do rybníků, kde se plánuje odchov candátího plůdku. Druhou metodou je, že se sádka během inkubace jiker neloví a odchovává se candát do velikosti rychleného plůdku i s generačními rybami.

Hnízda s jikrami přepravujeme na krátké vzdálenosti v koších přikrytých vlhkým mechem. Hnízda nesmíme skládat do více vrstev na sebe, aby nedošlo k mechanickému poškození jiker. Při delším převozu jikry ukládáme do speciálních obalů. Před nasazením musíme jikry důkladně přizpůsobit teplotě rybníčního prostředí. Hnízda dáváme do rybníčků připravených na odchov rychleného plůdku nebo do rybníků s obsádkou  $K_1$  nebo  $K_2$ . Zde musíme jikry důkladně zabezpečit před požráním kaprem. Hnízda s jikrami ukládáme do proutěných tzv. třeboňských košíků nebo je chráníme poklopem z hustého pletiva. Takto chráněné jikry ukládáme do hloubky asi 50 cm. Nasazujeme 5 – 10 tis. jiker na hektar a do úrodných rybníků 10 – 20 tis. jiker na hektar. Do podzimního výlovu činní ztráty 80 – 90 %.

Modifikací třeboňské metody je poloumělý výtěr v klecích. Rozměry klecí jsou 6 x 2 x 1,4 m rozdělená do tří částí, každá pro pár generačních ryb. Tyto klece se používají v Rusku. V Německu používají menší klece o rozměrech 120 x 60 x 80 cm pro jednu jikernačku a jednoho až dva mlíčáky. Kostra klece ze dřeva nebo kovu je potažena hustou sítí. Klec je zakotvena asi 30 cm nade dnem a ponořena 0,5 m pod hladinou. Na dno klece je připevněno

výtěrové hnízdo. Po výtěru generační ryby slovíme a hnízdo s jikrami převezeme na místo nasazení.

Smyslem všech těchto opatření je optimalizace podmínek pro inkubaci, především ustálení teploty vody a obsahu kyslíku na úrovni 12 – 15 °C a 6 – 7 mg/l O<sub>2</sub>, ochrana před škůdci i možnost použití protiplísňových preparátů. To vše ve svém souhrnu podstatně omezuje ztráty (Krupauer a kol., 1993).

### **2.12.5. Odchov rychleného plůdku**

Snaha omezit vysoké ztráty při odchovu candátího plůdku ovlivnila zpracování tzv. rychlené metody. Tato metoda odchovu je patrně nejrozšířenější a vysoce efektivní způsob produkce násadového materiálu v Evropě (Hilge a Steffens, 1996). Při této metodě nasazujeme jikry nebo váčkový plůdek z umělého výtěru do zimovaných a předem vyhnojených rybníků kompostem nebo chlévskou mrvou (Klimeš a Kouřil, 2003). V optimálním případě by 80 – 90 % plochy dna rybníka mělo být na suchu a na bahnitě části rybníka aplikovat vápno v dávce 250 – 500 kg na hektar. Dno rybníka je možné několik týdnů před napuštěním zpracovat diskovými bránami. Kultivace dna a vápnění jsou doplněny hnojením k podpoře rozvoje planktonu jako potravy plůdku. Zhruba 5 – 10 dní před vysazením jiker nebo 8 – 15 dní před vysazením váčkového plůdku se rybník napustí do 30 – 40 % úrovně standardní vodní hladiny. Přítok vody se musí zabezpečit proti vniknutí predátorů (zejména štiky a okouna). Důležitou prevencí ztrát plůdku během odchovu je dokonalé utěsnění výpusti rybníka proti úniku váčkového plůdku, jakož i utěsnění sít při odlovu ideálně do beden pod hrází (Kouřil a Hamáčková, 2005). K vytvoření optimálních podmínek pro rozvoj vířníků lze aplikovat ester kyseliny fosforečné v ředění 1 ppm.

Obsádka takto připravených rybníků je podle oborové normy 46 6835 při výměře odchoven do 400 m<sup>2</sup> 100 000 jiker na každých 100 m<sup>2</sup> vodní plochy. Při rozloze nad 400 m<sup>2</sup> pak 50 000 jiker. To dává hustotu nasazení 0,5 – 1 milion jiker na hektar. Rozplavaného plůdku nasazujeme 400 – 600 tisíc kusů na hektar. Přežití plůdku za období 4 – 6 týdnů odchovu je 5 – 10 % v případě vysazených jiker a 15 – 40 % v případě vysazení rozplavaného plůdku. Stupeň přežití záleží na dostatku velikostně vhodné potravy. Plůdek 4 – 5 cm velký má hmotnost kolem 1 g. V dobře připraveném rybníku lze dosáhnout produkce 50 – 250 kg na hektar. Znamená to, že při nasazování rybníka lze plánovat hustotu obsádky při konečném slovení na úrovni 50 000 – 250 000 ks/ha plůdku. Hektarový výnos rychleného

candáta je vždy značně variabilní, ovlivněný jak abiotickými tak biotickými faktory. V průměru se však pohybuje okolo 50 000 – 150 000 ks (Szkudlarek a Zakes, 2002).

Rybníky jinak nevyžadují žádnou další péči. Kompletní doplnění rybníka vodou se uskutečňuje 6. – 8. den po zahájení příjmu potravy plůdkem. Doplnková voda zředí obsah rybníka a navíc přinese větší velikosti korýšovitého planktonu (*Cyclops*, *Daphnia*, *Diaptomus*), jehož přemnožení bylo omezeno aplikací esteru kyseliny fosforečné. Planktoní korýši se začnou rychle rozmnožovat, což může být ještě urychleno přenosem (inokulací) druhů *Copepoda* a *Cladocera* z jiných rybníků.

Délka odchovu se v závislosti na teplotních a s tím souvisejících i potravních podmínkách pohybuje v rozmezí 1,5 až 2,5 měsíce. V našich podmínkách se tedy plůdek loví většinou v průběhu měsíce června až první poloviny července, kdy již dosahuje celkové délky těla (Lt) 35 – 40 mm (Kouřil a Hamáčková, 2005). Praktickým vodítkem k ukončení odchovu je sledování abundance hrubého (především dafniového) zooplanktonu, který signalizuje potravní podmínky pro obsádku. V případě jeho vymizení se doporučuje plůdek urychleně slovit. V opačném případě se již nevyhneme zvýšeným ztrátám vlivem kanibalismu (Klimesš a Kouřil, 2003). V polsku se někdy loví rychlený plůdek již ve velikosti okolo 20 – 30 mm s cílem většího kusového výlovku, který dosahuje až 500 000 ks/ha (Szkudlarek a Zakes, 2002). Před odlovem je hladina vody snížena na 50 %. Na odtokovou rouru se instaluje sítěná past. Vysoký tlak vody by mohl citlivý candátí plůdek výrazně poškodit. Plůdek vstupuje do sítě především v noci, kdy na druhé straně také klesá obsah kyslíku ve vodě. Je proto nutno zamezit silné koncentraci plůdku v sítěné pasti, plůdek průběžně vyjímat a přemisťovat jej do v blízkosti připravené sítěné klece (oka 2 – 4 mm) nebo do transportních beden, do kterých je přiváděn kyslík.

U odchovaného plůdku ve velikosti 3 – 5 cm ještě většinou nedochází ke kanibalismu, i když z dalším růstem se problémy začínají vyskytovat, zejména pokud je teplota vody vyšší než 16 – 18 °C. Třídění plůdku je velmi obtížné, neboť candáta nelze vystavit manipulaci bez vody. Bezpečnou metodou je průběžný přesun ryb do dalšího rybníka a držení plůdku ryb před převozem v sítěných klecích. Bez pozorné a náročné manipulace dochází ke značným ztrátám. Rychlený plůdek může sloužit jak k vysazování do volných vod, tak do rybníků k produkci ročka nebo dvouleté násady.

Rychlený plůdek candáta se nejčastěji přepravuje v polyetylenových vacích. Vak se naplní z jedné třetiny vodou a zbytek tvoří kyslík. Na jeden vak dáváme nejčastěji 1000 kusů rychleného plůdku. Množství plůdku na jeden vak je ovlivněno délkou přepravy, čím déle,



tím menší počet plůdku. Dále se může rychlený plůdek přepravovat v transportních bednách se syčením vody kyslíkem nebo vzduchem.

### **2.12.6. Odchov ročka a tržních candátů**

Tato etapa chovu směřuje k produkci násadového materiálu na tržního candáta, k produkci tržních nebo generačních candátů. Při výběru rybníků je nutno především hledět na vhodnost a technickou realizaci odlovu. Je nesmírně těžké odlovit citlivého ročka candáta z rybníku, kde je například vysoká obsádka kapra větší velikosti. Pokud rybník nemá stálý průtok, candát bude silně inklinovat k úniku a proto je nutné přítok a odtok zabezpečit před možným únikem. Druhým, pravděpodobně nejdůležitějším kritériem výběru rybníka, je zajištění dostatku potravy pro candátího ročka. Rybníky s dostatkem plevelných ryb jsou proto nejvhodnější. Naopak tam, kde po odchovné období bude candát odkázán jen na plankton a larvy hmyzu, nelze předpokládat, že roček dosáhne větší velikosti než 8 – 10 cm. Přitom cílem odchovu ročka je vyprodukovat candáta o minimální velikosti 10 cm, protože při této velikosti má dobrý předpoklad na přezimování. V závislosti na množství potravy a předpokládaném přežití vysazujeme 3000 – 5000 ks rychleného plůdku na ha (Krupauer a kol., 1993). Z vysazených 20 000 ks rychleného plůdku je možné získat 6 000 ks ročka o průměrné kusové hmotnosti 20 g (celková délka těla 10 cm).

Při výlovu patří candát mezi první ryby, které sledují průtok vody. Toho lze využít a v blízkosti výpustního zařízení odlovit většinu candátů. Doporučuje se využít i vodního čerpadla. Pokud do záťahové sítě je vháněna voda čerpadlem, proud vody přiláká candáta k povrchu, kde může být saky snadno odloven.

Ročka candáta lze komorovat spolu s plevelnými potravními rybami. Před komorováním by měl být candát přetříděn, aby uvnitř své skupiny nebyly rozdíly mezi rybami větší než 4 – 6 cm. Větší rozdíly již mohou vést ke kanibalismu. Velikost plevelných potravních ryb by měla být 40 – 50 % velikosti candáta. Pokud ke konci zimního období již není potravní ryba k dispozici, lze ji nahradit kapřím plůdkem. Roček candáta by měl být komorován v rybníce, kde bude odchován až do svého výlovu v příštím roce, případně za dva roky. Hustota obsádky na léto pak opět závisí na dostatku potravních ryb ve velikosti okolo 5 cm. Vysazujeme 50 – 150 ks/ha ročka (Krupauer a kol., 1993) a lze očekávat přežití 40 – 60 %. Velikost dvouletého candáta se pohybuje obvykle kolem 20 – 25 cm, v mimořádně produktivních rybnících až

30 – 35 cm. Chov probíhá v polykultuře s kaprem.

Tříletého candáta lze produkovat v polykultuře s kaprem stejného stáří. Tato věková skupina přijímá jako potravu ryby o velikosti do 10 cm. Nasazujeme 50 – 150 ks ročka na hektar do dvouhorkových rybníků nebo 50 – 75 ks/ha dvouletého candáta do jednohorkových rybníků. Přežití obvykle činí 50 – 80 %. Průměrná délka tříletých candátů je 30 – 40 cm a hmotnost až do 1 kg. Výnos tříletých candátů se pohybuje mezi 1,5 – 50 kg/ha (Žitňan, 1974).

### 3. Metodika a materiál

Na Rybářství Hluboká se provádí poloumělý výtěr na baště Čejkovice v areálu Ostrov. Zde je vybudována soustava rybníků, která slouží především k odchovu ranných stádií ryb. Soustava je zásobována vodou z odtokové stoky rybníka Dehtář nebo přímo z rybníka Mlýnský u Čejkovic, který je napouštěn také z odtokové stoky Dehtáře. Voda je do rybníků přiváděna přítokovou rourou umístěnou nad hladinou vody. Pod rourou je umístěna rozstříkovací deska na kůlu, která zajišťuje tříštění a prokysličování přitékající vody.

Rybníky v areálu Ostrov jsou obdélníkového půdorysu s rozlohou 0,6 – 1,2 ha. Průměrná hloubka je 0,7 – 1 m. Výtěr candáta a odchov plůdku probíhal na rybnících číslo 5, 6, 7, 11 a 13. Tyto rybníky mají rozlohu 0,6 ha a písčitobahnité dno. Rybníky mají dvouřadý betonový požerák s dřevěnými dlužemi a síto proti unikání ryb. Dále mají betonové kádiště a betonový bort. Výlov probíhá ale pod hrází. Stoka je upravena pro železný rám se sítí. Na odtokové stoce je hradítko s možností vystavit hladinu vody.

Přes zimu jsou rybníky vypuštěné a v únoru je aplikována dávka páleného vápna. Pro lepší rozvoj planktonu je po napuštění navezeno 0,5 tuny hnojena každý rybník.

Generační ryby jsou po jarních výloveh přechovávány na sádkách na Hluboké. Zde jsou před výtěrem vybrány generační ryby k poloumělému výtěru na Ostrov a také k umělému výtěru do líhně v Mydlovarech. Výtěr generačních candátů se v Čejkovicích provádí Šustovou metodou. Hnízda se ve stádiu očních bodů nepřenáší a generační ryba tak zůstává v rybníce po celou dobu odchovu rychleného plůdku.

Generační candáti byli nasazeni do rybníků číslo 5, 6, 7, 11 a 13. Do každého rybníčku byli nasazeni 4 mlíčáci o průměrné hmotnosti 1 – 1,5 kg a 5 jikernaček o průměrné hmotnosti 1,5 – 2 kg. Do každého rybníku byly předem umístěny tři výtěrová hnízda o rozměrech 1 x 1 m. Výtěrová hnízda jsou zhotovena z umělohmotného materiálu – katáčoviny.

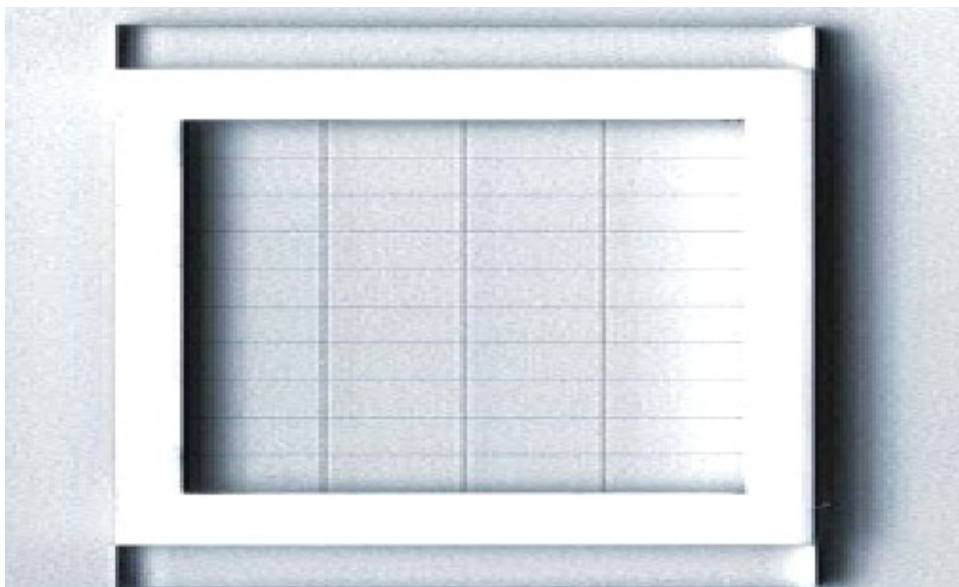
Hnízda se zde kontrolovat nechodí. Pouze v roce 2006 mi bylo umožněno spočítat plodnost generačních ryb a to pouze na rybníce číslo 7. Hnízdo z jikrami jsem zvedl k hladině. Na čtyřech místech jsem spočítal počet jiker na jednom cm<sup>2</sup>. Z jednotlivých počtů jiker jsem vypočetl průměr. Pak jsem změřil a vypočítal celkovou plochu jiker v cm<sup>2</sup>. Počet jiker na cm<sup>2</sup> jsem pak vynásobil celkovou plochou, na které byly jikry. Celkový počet jiker na všech třech hnízdech jsem vydělil počtem jikernaček a získal jsem absolutní plodnost jedné jikernačky. Bohužel absolutní plodnost může být nepřesná, protože na tři hnízda byli nasazeni čtyři mlíčáci. Ten, který neobsadil hnízdo si mohl udělat své někde na dně a vytrít se tam

s jikernačkou. Tyto jikry potom nemohly být spočítány. Jikry jsem počítal přibližně ve stádiu očních bodů.

Po vykulení jsem pravidelně jedenkrát týdně odebíral vzorky planktonu a měřil jsem celkovou délku těla candátího plůdku. Plankton byl odebírán planktonní sítíkou dvěma 2 m tahy. Plankton jsem odebíral na dvou místech, u výpusti a u přítoku. Průměr rámu planktonní sítky je 30 cm. Velikost ok sítky je 100  $\mu\text{m}$ . Ihned po odběru jsem plankton fixoval 4 % roztokem formaldehydu. Vzorek zooplanktonu jsem zpracovával podle hydrobiologických metod (Hrbáček a kol., 1961).

Vzorek zooplanktonu jsem upravil na přesný objem v odměrném válci. Pak jsem ho promíchal a odebral jsem podvzorek o objemu 1,2 ml. Podvzorek jsem přelil do Sedgwick – Rafterovy počítací komůrky. Komůrka má dno rozdělené ryskami, které zajišťují její rovnoměrné prohlížení (Hartman a kol., 1998). Pak jsem pod mikroskopem spočítal jednotlivé kategorie zooplanktonu. Ty jsem určoval podle klíče k určování bezobratlých (Buchar a kol., 1995). Kategorie zooplanktonu jsem vyjádřil procenticky a stanovil jsem také objem biomasy v ml na  $\text{m}^3$ . Vzorek jsem nechal v odměrném válci a po několika hodinách jsem odečetl objem biomasy v ml. Ten jsem pak přepočtl na ml na  $\text{m}^3$ .

Obr. č.2: Sedgwick – Rafterova počítací komůrka



Candátí plůdek jsem nejprve lovil pasivně při odběru planktonu. Později už před planktonní sítíkou utíkal, proto musel být loven sítíkou s hrubšími oky hlavně u přítoku. U jednotlivých kusů jsem měřil celkovou délku těla v mm.

Během inkubace jiker a odchovu plůdku jsem také zaznamenával základní fyzikálně chemické vlastnosti vody. Měřil jsem teplotu vody, obsah rozpuštěného kyslíku a hodnotu pH. Hodnoty byly měřeny vždy mezi osmou a devátou hodinou ranní. Hodnoty se na jednotlivých rybnících příliš nelišily.

#### Fyzikálně chemické vlastnosti vody v roce 2007

Tab. č. 1: Fyzikálně chemické vlastnosti vody naměřené v rybníce č. 5

Datum	Obsah O <sub>2</sub> (mg/l)	Teplota vody (°C)	pH
13.IV	9,7	12,8	7,6
20.IV	9,1	14,4	7,8
27.IV	8,6	16,3	8
4.V	8	17,9	8,1
11.V	7,1	19,2	8,2
18.V	6,5	19,8	8,3

Tab. č. 2: Fyzikálně chemické vlastnosti vody naměřené v rybníce č. 6

Datum	Obsah O <sub>2</sub> (mg/l)	Teplota vody (°C)	pH
13.IV	9,5	13,1	7,5
20.IV	9,2	14,5	7,7
27.IV	8,7	16,2	7,8
4.V	7,9	17,6	8,1
11.V	6,8	18,9	8,2
18.V	6,3	19,6	8,2

Tab. č. 3: Fyzikálně chemické vlastnosti vody naměřené v rybníce č. 7

Datum	Obsah O <sub>2</sub> (mg/l)	Teplota vody (°C)	pH
13.IV	9,6	12,9	7,6
20.IV	9,1	14,6	7,9
27.IV	8,5	16,3	8,2
4.V	7,8	17,9	8,1
11.V	6,5	19,1	8,4
18.V	6,2	19,8	8,2

Tab. č. 4: Fyzikálně chemické vlastnosti vody naměřené v rybníce č. 11

Datum	Obsah O <sub>2</sub> (mg/l)	Teplota vody (°C)	pH
13.IV	9,5	12,9	7,4
20.IV	9	14,5	7,7
27.IV	8,6	16,4	8
4.V	7,9	17,7	8,1
11.V	6,7	18,9	8,1
18.V	6,3	19,6	8,2

Tab. č. 5: Fyzikálně chemické vlastnosti vody naměřené v rybníce č. 13

Datum	Obsah O <sub>2</sub> (mg/l)	Teplota vody (°C)	pH
13.IV	9,7	13	7,6
20.IV	9	14,6	7,8
27.IV	8,4	16,3	8,1
4.V	7,7	17,6	8,1
11.V	6,6	18,9	8,3
18.V	6,3	19,8	8,2

Výlov rychleného plůdku probíhá v noci pod hrází. Zde je na odtokové stoce umístěn železný rám a na něm je uchycena síť. Ve stoce je pomocí dluží vystavena voda. Když začne rychlený candát v síti přibývat, okamžitě je nakládán na auto s kyslíkem. Rám je v polovině rozdělen a celá sítěnná past je tak rozdělena na dvě části. Do druhé části, kam se nedostává rychlený plůdek se dávají generační ryby. Ty jsou nakonec odvezeny do některého z rybníků.

## **4.Výsledky z roku 2006**

Jaro roku 2006 bylo poměrně studené s častými srážkami. Proto největším problémem v tomto roce byl poměrně silný zákal vody způsobený splachy z polí.

### **4.1 Plodnost jikernaček**

Tento rok mi bylo umožněno spočítat počet jiker na hnízdech a to pouze v rybníce číslo 7. V běžné praxi v Čejkovicích hnízda ani nekontrolují. Nasadí zde generační ryby a pak chytají až vykulený plůdek a sledují jeho růst a zastoupení planktonu.

17. dubna bylo vysazeno pět jikernaček o průměrné hmotnosti 1,70 kg. K výtěru došlo 28. dubna. Na všech třech hnízdech jsem napočítal 4. května celkem 1 074 660 kusů jiker. Po vydělení počtem jikernaček činní absolutní plodnost jedné jikernačky 214 932 ks. Relativní plodnost je 126 430 ks jiker na kg jikernačky. Relativní plodnost je nízká (udává se 150 – 200 tis/kg). To znamená, že se jedna jikernačka pravděpodobně vytřela s přebývajícím mlíčákem na hnízdo vytvořené na dně. Ke kulení došlo pravděpodobně 8. května, protože 9. byly chyceni první vykulení candáti.

Bohužel ztráty jdou spočítat pouze za celé období od výtěru až po výlov rychleného plůdku a ještě jen na rybníce číslo 7. Ztráty za celou dobu odchovu tak činní 92 %. Toto číslo ovšem musí být bráno s rezervou, protože nemuseli být spočítány všechny jikry.

### **4.2. Růst plůdku candáta**

Růstové křivky plůdku candáta v roce 2006 na jednotlivých rybnících jsou znázorněny v grafu č. 1.

#### **4.2.1. Rybník č. 5**

Od 9.6. do výlovu byl zaznamenán rychlejší růst. Do této doby byl poměrně rovnoměrný s malým poklesem od 26.5. do 2.6. V tomto období byl průměrný denní přírůstek jen 0,46 mm. Nejvyšší průměrný denní přírůstek byl zaznamenán od 9.6. do výlovu a to 0,96 mm.

Tab. č. 6: Růst plůdku v rybníce č. 5

Datum	Celková délka těla v mm	Průměrný denní přírůstek v mm	Počet změřených kusů
12.5.2006	5,1		20
19.5.2006	8,5	0,49	17
26.5.2006	13,6	0,73	16
2.6.2006	16,8	0,46	12
9.6.2006	22,4	0,8	12
výlov	32	0,96	30

#### 4.2.2. Rybník č. 6

Růst plůdku v tomto rybníce byl poměrně rovnoměrný s malým poklesem v období od 26.5. do 2.6. Nejnižší průměrný denní přírůstek byl zaznamenán právě v období od 26.5. do 2.6. (0,48 mm) a nejvyšší od 9.6. do výlovu (0,94 mm).

Tab. č. 7: Růst plůdku v rybníce č. 6

Datum	Celková délka těla v mm	Průměrný denní přírůstek v mm	Počet změřených kusů
12.5.2006	5,3		18
19.5.2006	8,9	0,51	16
26.5.2006	14,2	0,76	15
2.6.2006	17,6	0,48	15
9.6.2006	22,4	0,68	10
výlov	29	0,94	30

#### 4.2.3. Rybník č. 7

Zpočátku odchovu jsem pozoroval nárůst intenzity růstu, pak malý pokles v období od 26.5. do 2.6. a nakonec se intenzita růstu zase zvyšovala. Nejvyšší průměrný denní přírůstek jsem pozoroval v období od 9.6. do výlovu (0,98 mm) a nejnižší od 12.5. do 19.5. (0,41 mm).

Tab. č. 8: Růst plůdku v rybníce č. 7

Datum	Celková délka těla v mm	Průměrný denní přírůstek v mm	Počet změřených kusů
12.5.2006	5		21
19.5.2006	7,9	0,41	18
26.5.2006	12,8	0,68	15
2.6.2006	16,2	0,49	16
9.6.2006	22,1	0,74	13
výlov	28	0,98	30



#### 4.2.4. Rybník č. 11

Nejprve byl růst candáta rovnoměrný. Pak došlo k poklesu intenzity růstu (období od 26.5. do 2.6.). Nakonec došlo k výraznému zvýšení intenzity růstu (9.6. – výlov). Nejnižší průměrný denní přírůstek jsem pozoroval od 26.5. do 2.6. (0,37 mm) a nejvyšší od 9.6. do výlovu (1,29 mm).

Tab. č. 9: Růst plůdku v rybníce č. 11

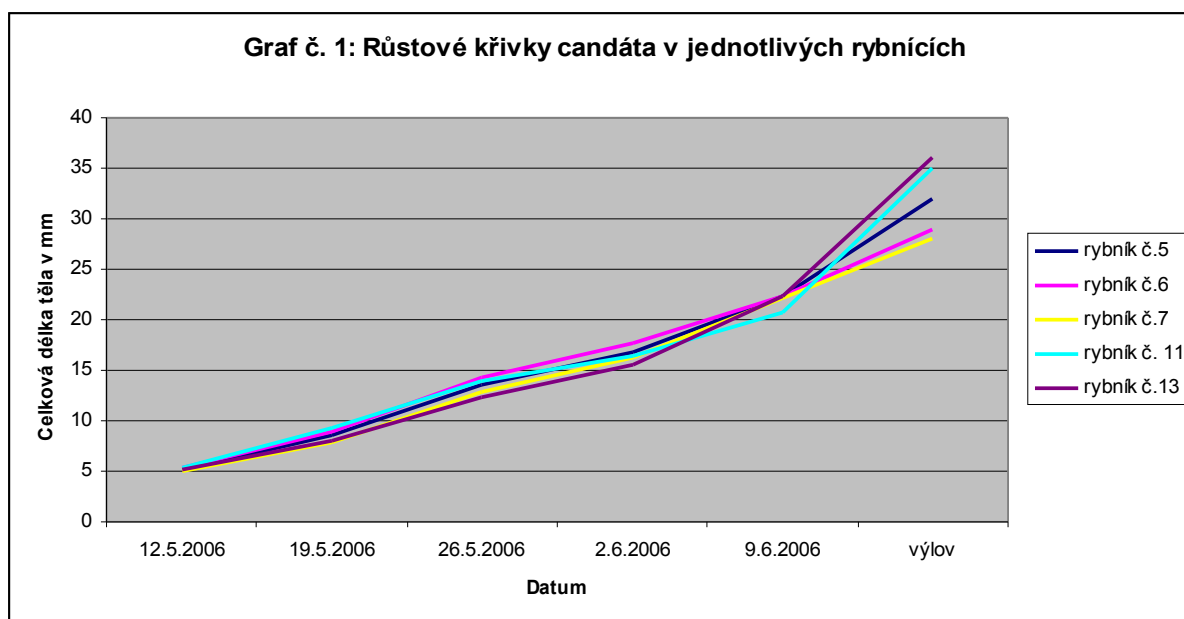
Datum	Celková délka těla v mm	Průměrný denní přírůstek v mm	Počet změřených kusů
12.5.2006	5,4		17
19.5.2006	9,2	0,54	18
26.5.2006	13,9	0,67	14
2.6.2006	16,5	0,37	13
9.6.2006	20,8	0,61	10
výlov	35	1,29	30

#### 4.2.5. Rybník č. 13

Nejprve byl zaznamenán rovnoměrný růst candáta. Pak došlo k poklesu intenzity růstu (období od 26.5. do 2.6.). Nakonec došlo k výraznému zvýšení intenzity růstu (9.6. – výlov). Nejvyšší průměrný denní přírůstek byl zaznamenán od 9.6. do výlovu (1,13 mm) a nejnižší byl v období od 12.5. do 19.5. (0,43 mm).

Tab. č. 10: Růst plůdku v rybníce č. 13

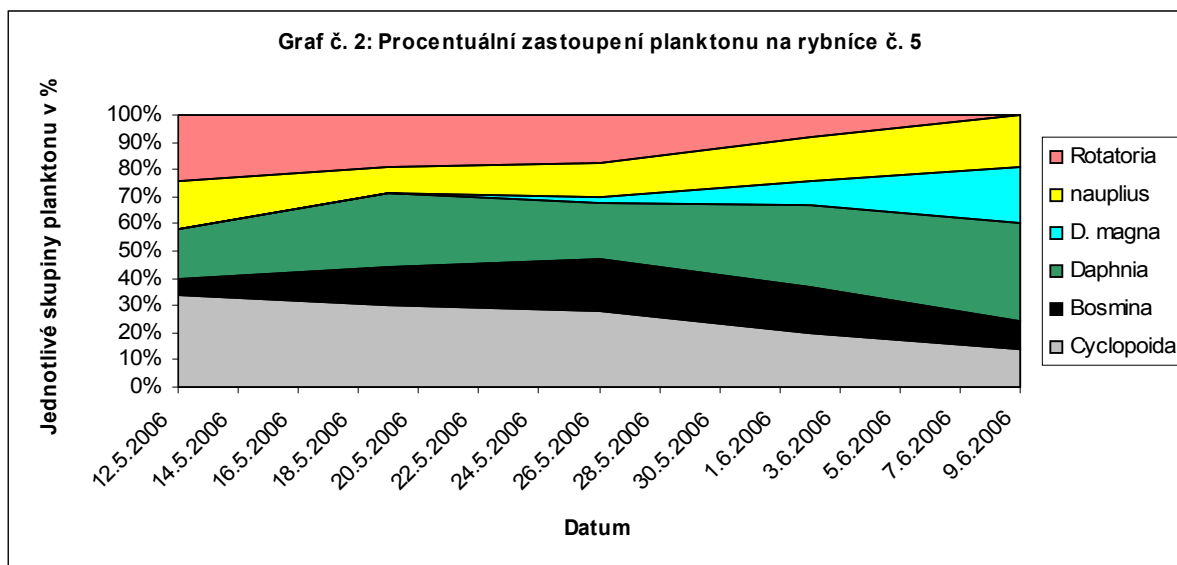
Datum	Celková délka těla v mm	Průměrný denní přírůstek v mm	Počet změřených kusů
12.5.2006	5,1		19
19.5.2006	8,1	0,43	16
26.5.2006	12,4	0,61	15
2.6.2006	15,6	0,46	12
9.6.2006	22,4	0,97	8
výlov	36	1,13	30



### 4.3. Procentuální zastoupení planktonu

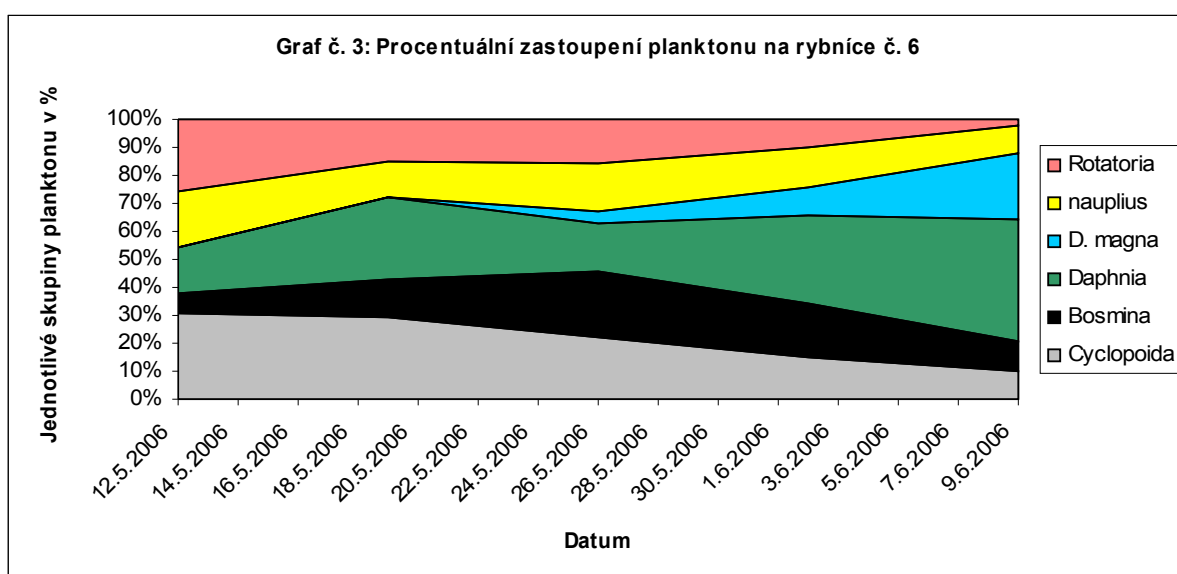
#### 4.3.1. Rybník č. 5

V první polovině odchovu candátí plůdek konzumuje hlavně malé druhy zooplanktonu, hlavně vířníky (*Rotatoria*) a také naupliová stádia většího zooplanktonu. Vířníci (*Rotatoria*) byli nejvíce zastoupeni 12.5. (24 %). Přes dodávání vhodného zooplanktonu v období od 19.5. do 26.5. se postupně vytratili. Procentuální zastoupení naupliových stádií bylo 9.6. (19 %) a 12.5. (18 %), nejnižší bylo 19.5. (10 %). V druhé polovině odchovu se candát zaměřuje už na větší druhy zooplanktonu, hlavně na druhy *Bosmina* a *Cyclopoida*. Buchanky (*Cyclopoida*) byly v potravní nabídce nalezeny nejvíce 12.5. (34 %) a nejméně jich bylo 9.6. (14 %). *Bosmina* byla nejvíce zastoupena dne 26.5. (19 %) a nejméně 12.5. (6 %). Procentický podíl perlooček rodu *Daphnia* byl nejvyšší 9.6. (36 %) a nejnižší 12.5. (18 %). *Daphnia magna* nebyla v prvních dvou odběrech vůbec přítomna a do 9.6. se její zastoupení zvětšilo až na 21 %.



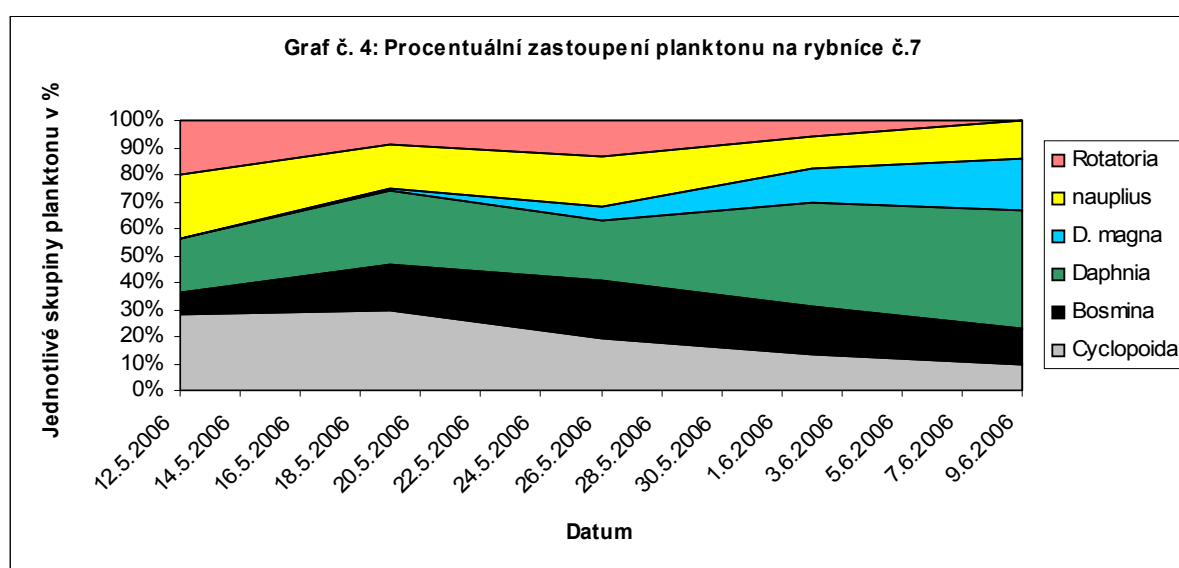
### 4.3.2. Rybník č. 6

Procentuální zastoupení vířníků (*Rotatoria*) klesalo během odchovu z 26 % (12.5.) až na 2 % (9.6.). Naupliových stádií bylo v potravní nabídce na začátku odchovu 20 %. Pak se jejich procentický podíl pohyboval mezi 10 % - 17 %. Buchanek (*Cyclopoida*) bylo nejvíce 12.5. (31%) a pak klesala až na 10 % (9.6.). *Bosmina* byla nejvíce zastoupena 24 % (26.5.) a nejméně jí bylo 7 % (12.5.). Procentuální zastoupení perlooček rodu *Daphnia* postupně narůstalo z 16 % (12.5.) až na 43 % (9.6.). Pouze v týdnu od 19.5. do 26.5. došlo poklesu z 29 % na 17 %. *Daphnia magna* nebyla opět v prvních dvou odběrech přítomna. Na konci odchovu plůdku jí bylo 24 % (9.6.).



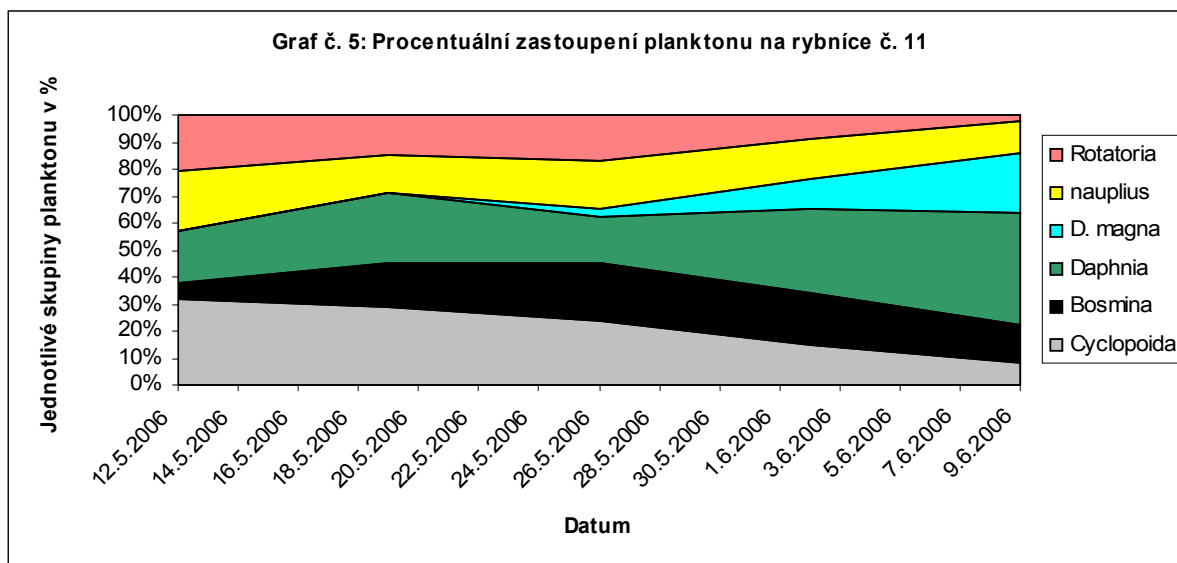
### 4.3.3. Rybník č. 7

Vířníci (*Rotatoria*) byli v potravní nabídce nalezeni nejvíce 20 % (12.5.). V posledním odběru dne 9.6. už nebyli přítomni Naupliová stádia byla 12.5. zastoupena 24 %. Nejméně jich bylo 2.6. (12 %). Nejvyšší zastoupení perlooček rodu *Bosmina* bylo naměřeno 26.5. (22 %). Nejméně jich bylo 12.5. (8 %). Procentický podíl perlooček rodu *Daphnia* se postupně zvyšoval z 20 % na 44 %. Výjimku tvoří pokles 26.5. z 27 % na 22 %. *Daphnia magna* byla nejvíce zastoupena dne 9.6. (19 %) a v prvním odběru zooplanktonu nebyla přítomna.



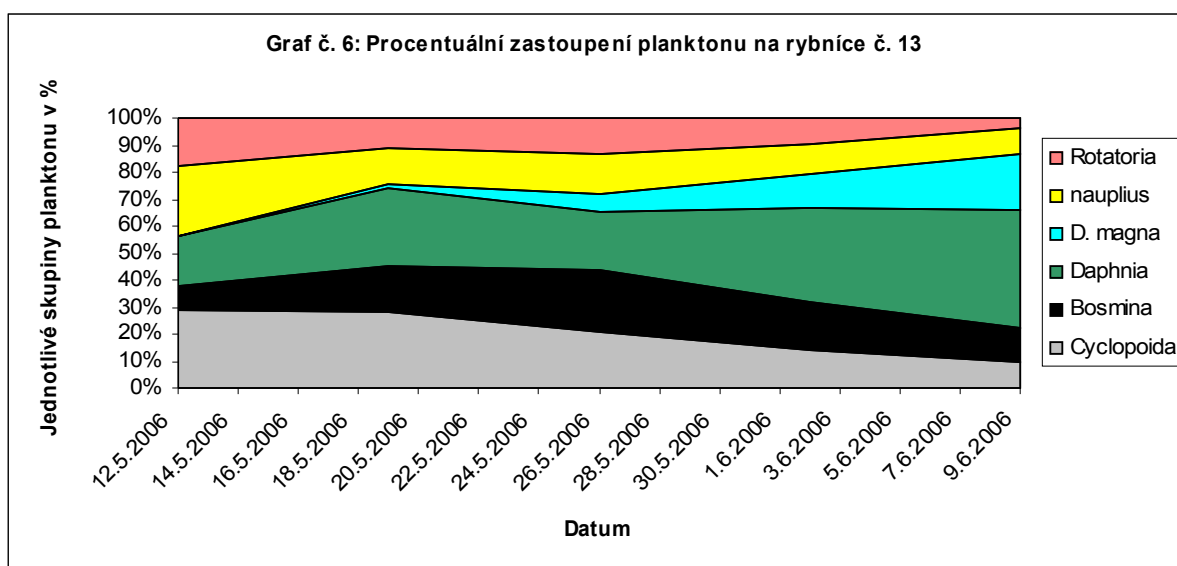
### 4.3.4. Rybník č. 11

Vířníci (*Rotatoria*) byli zastoupeni nejvíce 12.5. (21 %) a nejméně 9.6. (2 %). Naupliová stádia byla opět nejvíce zastoupena na začátku odchovu dne 12.5. (22 %). Nejmenší zastoupení nauplií bylo 9.6. (12 %), 19.5. (14 %) a 2.6. (15 %). Bosminy bylo nejvíce naměřeno 25.5. (21 %) a nejméně 12.5. (6 %). Procentuální zastoupení buchanek (*Cyclopoida*) bylo nejvyšší 12.5. (32 %) a nejnižší 9.6. (8 %). Perloočky rodu *Daphnia* byly zpočátku odchovu zastoupeny 19 % a na konci odchovu už 42 %. *Daphnia magna* nebyla v prvních dvou odběrech zastoupena. Dne 9.6. už jí bylo 22 %.



#### 4.3.5. Rybník č. 13

Vířníci (*Rotatoria*) byli nejvíce zastoupeni dne 12.5. (18 %). V posledním odběru už bylo jen 4 %. Naupliová stádia byla v potravní nabídce nejvíce zastoupena dne 12.5. (26 %). Nejméně zastoupena byla 9 % dne 9.6. Nejvyšší zastoupení perlooček rodu *Bosmina* bylo 26.5. (23 %). Nejnižší zastoupení bylo 12.5. (9 %). Buchanky (*Cyclopoida*) byly v první polovině odchovu zastoupeny 21 – 29 %. 9.6. už jich bylo pouze 10 %. Perloočky rodu *Daphnia* byly zpočátku odchovu zastoupeny 18 % a na konci odchovu už 44 %. Procentický podíl *Daphnia magna* se postupně zvyšoval z 0 % (12.5.) na 21 % (9.6.).



## **4.4. Objem biomasy zooplanktonu**

Průběh objemu biomasy je na všech rybnících podobný.

### **4.4.1. Rybník č. 5**

Během sledovaného období se objem biomasy pohyboval v rozmezí 40 – 61 ml na m<sup>3</sup>. Za první týden klesla biomasa z 61 na 45 ml. Do 26.5. objem biomasy narostl vlivem dodávání zooplanktonu z okolních rybníků na 50 ml a pak do 9.6. postupně klesal na 40 ml.

### **4.4.2. Rybník č. 6**

Naměřené hodnoty objemu biomasy se pohybovaly od 35 do 58 ml na m<sup>3</sup>. Za první týden odchovu klesla biomasa z 58 na 46 ml na m<sup>3</sup>. Poté byl zaznamenán nárůst biomasy na 48 ml na m<sup>3</sup> (26.5.). Pak už objem biomasy klesal až na 35 ml (9.6.).

### **4.4.3. Rybník č. 7**

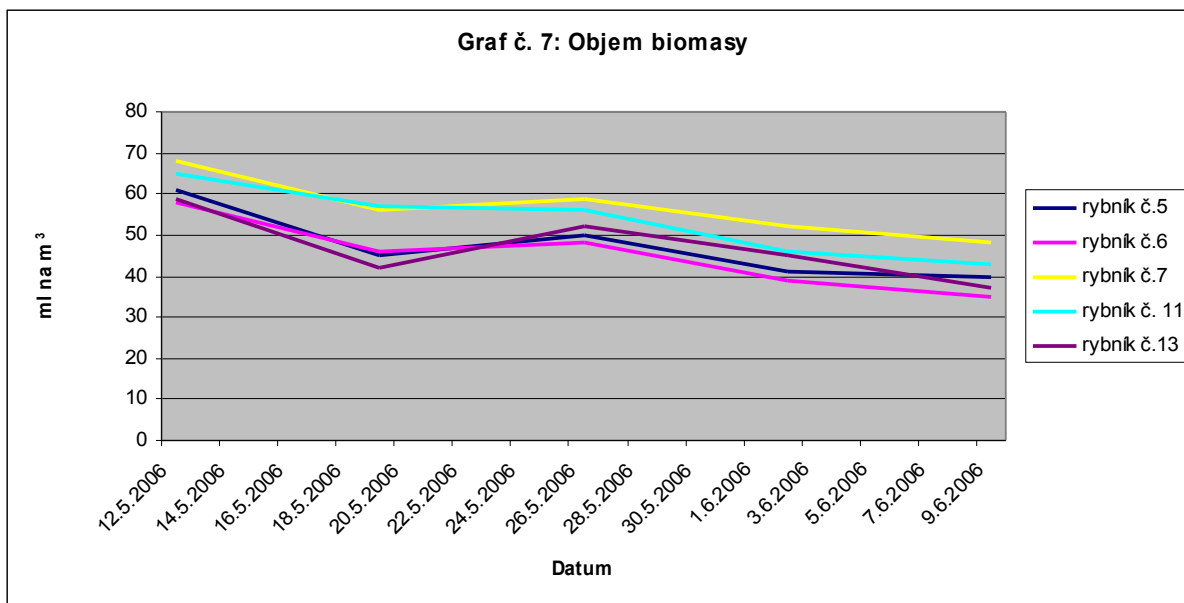
Objem biomasy zooplanktonu se ve sledovaném období pohyboval v rozmezí 48 – 68 ml na m<sup>3</sup>. Za první týden klesl objem biomasy z 68 na 56 ml. Pak do 26.5. objem narostl na 59 ml. Do 9.6. byl zaznamenán pokles objemu biomasy až na 48 ml.

### **4.4.4. Rybník č. 11**

Objem biomasy se pohyboval v rozmezí 43 – 65 ml na m<sup>3</sup>. Za první týden klesl objem biomasy z 65 na 57 ml. Pak postupně klesal objem biomasy z 56 ml (26.5.) na 43 ml (9.6.).

### **4.4.5. Rybník č. 13**

Naměřené hodnoty objemu biomasy se pohybovaly v rozmezí 37 – 59 ml na m<sup>3</sup>. Během prvního týdne odchovu klesla biomasa z 59 na 42 ml. Do 26.5. biomasa narostla na 52 ml. Pak už se plankton tak intenzivně nedodával a biomasa postupně klesla až na 37 ml.



#### 4.5. Počet slovených kusů candátího plůdku

I přes chladné a velmi deštivé jaro roku 2006 bylo sloveno dostatečné množství rychleného candáta. Bylo sloveno celkem 398 000 kusů rychleného candáta. V předchozích letech se lovalo okolo 500 000 kusů.

Tab. č. 11: Počet slovených kusů v roce 2006

	rybník č.5	rybník č.6	rybník č.7	rybník č. 11	rybník č.13
počet kusů	80 000	76 000	86 000	82 000	74 000

#### 4.6. Fyzikálně chemické vlastnosti vody

Tab. č. 12: Fyzikálně chemické vlastnosti vody naměřené v rybníce č. 5

Datum	Obsah O <sub>2</sub> (mg/l)	Teplota vody (°C)	pH
12.5.2006	10,2	12,5	7,2
19.5.2006	9,4	13,7	7,3
26.5.2006	8,8	15,1	7,2
2.6.2006	8,5	17,6	7,4
9.6.2006	7,5	18,4	7,5

Tab. č. 13: Fyzikálně chemické vlastnosti vody naměřené v rybníce č. 6

Datum	Obsah O <sub>2</sub> (mg/l)	Teplota vody (°C)	pH
12.5.2006	10	12,6	7,3
19.5.2006	9,5	13,7	7,2
26.5.2006	8,7	15	7,3
2.6.2006	8,5	17,5	7,3
9.6.2006	7,8	18,2	7,5

Tab. č. 14: Fyzikálně chemické vlastnosti vody naměřené v rybníce č. 7

Datum	Obsah O <sub>2</sub> (mg/l)	Teplota vody (°C)	pH
12.5.2006	10,1	12,7	7,2
19.5.2006	9,6	13,7	7,1
26.5.2006	8,8	15,1	7,3
2.6.2006	8,4	17,4	7,3
9.6.2006	7,6	18,1	7,4

Tab. č. 15: Fyzikálně chemické vlastnosti vody naměřené v rybníce č. 11

Datum	Obsah O <sub>2</sub> (mg/l)	Teplota vody (°C)	pH
12.5.2006	10,2	12,5	7,2
19.5.2006	9,6	13,6	7,1
26.5.2006	8,7	14,9	7,2
2.6.2006	8,3	17,4	7,3
9.6.2006	7,6	18,2	7,4

Tab. č. 16: Fyzikálně chemické vlastnosti vody naměřené v rybníce č. 13

Datum	Obsah O <sub>2</sub> (mg/l)	Teplota vody (°C)	pH
12.5.2006	10,2	12,5	7,1
19.5.2006	9,5	13,7	7,1
26.5.2006	8,9	15,1	7,2
2.6.2006	8,2	17,4	7,4
9.6.2006	7,4	18,3	7,4



## 5. Výsledky z roku 2007

Bohužel v roce 2007 byl Mlýnský u Čejkovic kvůli odbahnění loviště bez vody a Dehtář po podzimním výlovu a kvůli suché zimě trpěl nedostatkem vody. Rybníky v areálu tak musely být napuštěny dopředu vodou z jarních výlovů rybníků.

Dne 30.3. byli přivezeni ze sádek na Hluboké a nasazení generační candáti. Teplota vody při nasazení byla 11 °C. K výtěru došlo pravděpodobně 8. dubna. První vykulení candáti byli chyceni 17. dubna. K vykulení došlo tedy 16. nebo 17. dubna. Bohužel kvůli nedostatku vody, která byla ještě zakalená, mi nebylo umožněno kontrolovat hnízda a tím zjistit přesný datum výtěru, kulení a ani plodnosti generačních ryb.

Do výsledků roku 2007 je tak zahrnuto procentuální zastoupení planktonu, objem biomasy planktonu, růst candátího plůdku a počet slovených kusů.

### 5.1. Růst plůdku candáta

Růstové křivky plůdku candáta na jednotlivých rybnících jsou znázorněny v grafu č. 1.

#### 5.1.1. Rybník č. 5

Zpočátku byl vzestup růstové křivky rovnoměrný. Od 18.5. do výlovu bylo zaznamenáno velké zvětšení růstové intenzity. Průměrný denní přírůstek byl zpočátku v rozmezí od 0,5 do 0,76 mm a po 18. květnu se zvětšil na 1,21 mm. Při výlovu byla celková délka těla candáta 28 mm.

Tab. č. 17: Růst plůdku v rybníce č. 5

Datum	Celková délka těla v mm	Průměrný denní přírůstek v mm	Počet změřených kusů
20.4.2007			
27.4.2007	5,6		15
4.5.2007	9,2	0,5	13
11.5.2007	14,2	0,71	10
18.5.2007	19,5	0,76	8
výlov	28	1,21	30

### 5.1.2. Rybník č. 6

Od 20.4. do 11.5. byl růst plůdku poměrně rychlý. Průměrný denní přírůstek se zvyšoval z 0,3 mm až na 0,76 mm za den. Pak se růst výrazně zpomalil a průměrný denní přírůstek klesl až na 0,24 mm. Při výlovu byla celková délka těla candáta 20 mm.

Tab. č. 18: Růst plůdku v rybníce č. 6

Datum	Celková délka těla v mm	Průměrný denní přírůstek v mm	Počet změřených kusů
20.4.2007	5,2		18
27.4.2007	7,3	0,3	16
4.5.2007	11,2	0,56	15
11.5.2007	16,5	0,76	11
18.5.2007	18,2	0,24	10
výlov	20	0,3	30

### 5.1.3. Rybník č. 7

Růstová křivka první týden kopírovala růstovou křivku rybníka č. 6. Pak se do 11.5 růst výrazněji zrychlil. Průměrný denní přírůstek v tomto období byl okolo 0,8 mm za den. Potom došlo ke zpomalení růstu a průměrný denní přírůstek klesl na 0,29 mm. Poslední týden před výlovem se růst ještě zrychlil. Při výlovu byla celková délka těla candáta 25 mm.

Tab. č. 19: Růst plůdku v rybníce č. 7

Datum	Celková délka těla v mm	Průměrný denní přírůstek v mm	Počet změřených kusů
20.4.2007	5,4		20
27.4.2007	7,7	0,33	16
4.5.2007	13,8	0,87	12
11.5.2007	19,5	0,81	12
18.5.2007	21,5	0,29	10
výlov	25	0,7	30

### 5.1.4. Rybník č. 11

Zpočátku odchovu se růst zrychloval a průměrný denní přírůstek se zvedl z 0,4 mm na 0,8 mm za den. Od 11.5. do 18.5. se růst mírně zpomalil a průměrný denní přírůstek klesl na 0,64 mm. Od 18.5. došlo ke velkému zrychlení růstu plůdku. Průměrný denní přírůstek se zvýšil až

na 1,66 mm. To je způsobeno velkými ztrátami v tomto období. Při výlovu byla celková délka těla candáta 35 mm.

Tab. č. 20: Růst plůdku v rybníce č. 11

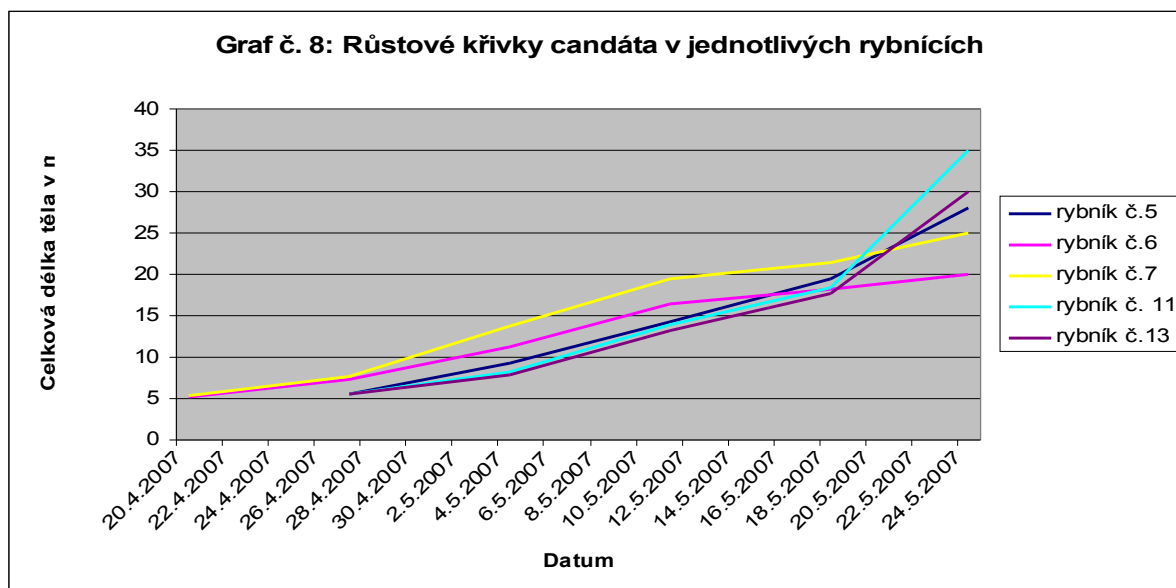
Datum	Celková délka těla v mm	Průměrný denní přírůstek v mm	Počet změřených kusů
20.4.2007			
27.4.2007	5,5		18
4.5.2007	8,3	0,4	12
11.5.2007	13,9	0,8	10
18.5.2007	18,4	0,64	9
výlov	35	1,66	30

### 5.1.5. Rybník č. 13

Průběh růstové křivky byl podobný jako na rybníce č. 11. Zpočátku zrychlení růstu, pak mírné zpomalení a nakonec poslední týden velké zrychlení růstu. Průměrné denní přírůstky byly také podobné, nejprve zvýšení z 0,34 mm na 0,76 mm, pak pokles na 0,63 mm a nakonec nárůst na 1,38 mm. Zde také došlo k velkým ztrátám. Při výlovu byla celková délka těla candáta 30 mm.

Tab. č. 21: Růst plůdku v rybníce č. 13

Datum	Celková délka těla v mm	Průměrný denní přírůstek v mm	Počet změřených kusů
20.4.2007			
27.4.2007	5,5		17
4.5.2007	7,9	0,34	18
11.5.2007	13,2	0,76	12
18.5.2007	17,6	0,63	7
výlov	30	1,38	20

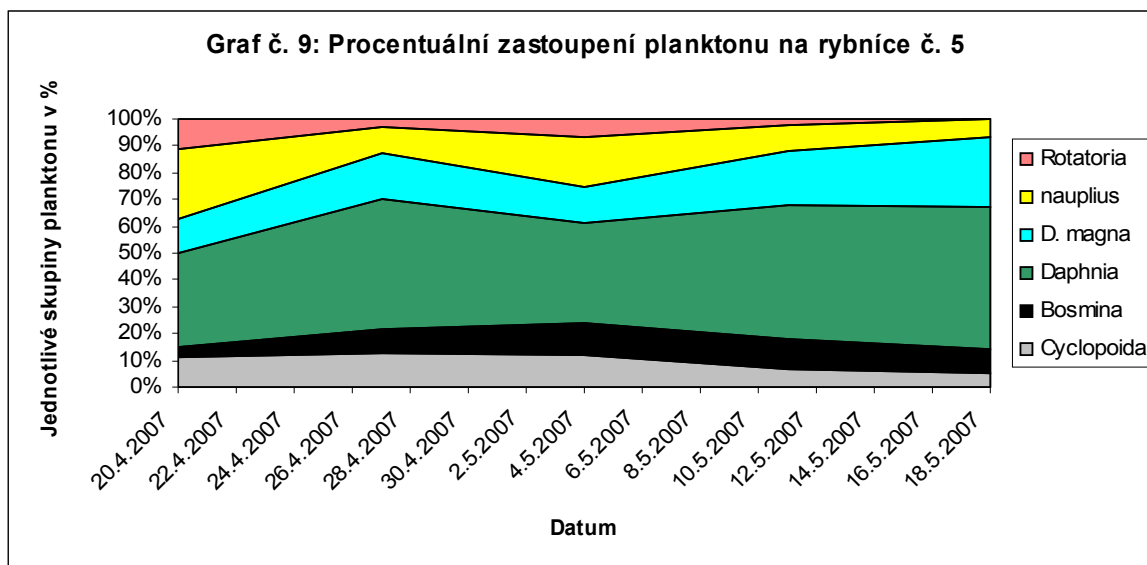


## 5.2. Procentuální zastoupení planktonu

Kvůli suché zimě byly rybníky napuštěny dopředu a to ovlivnilo druhové i velikostní spektrum zooplanktonu. Po celou dobu odchovu plůdku na všech rybnících převládal velký perloočkový plankton.

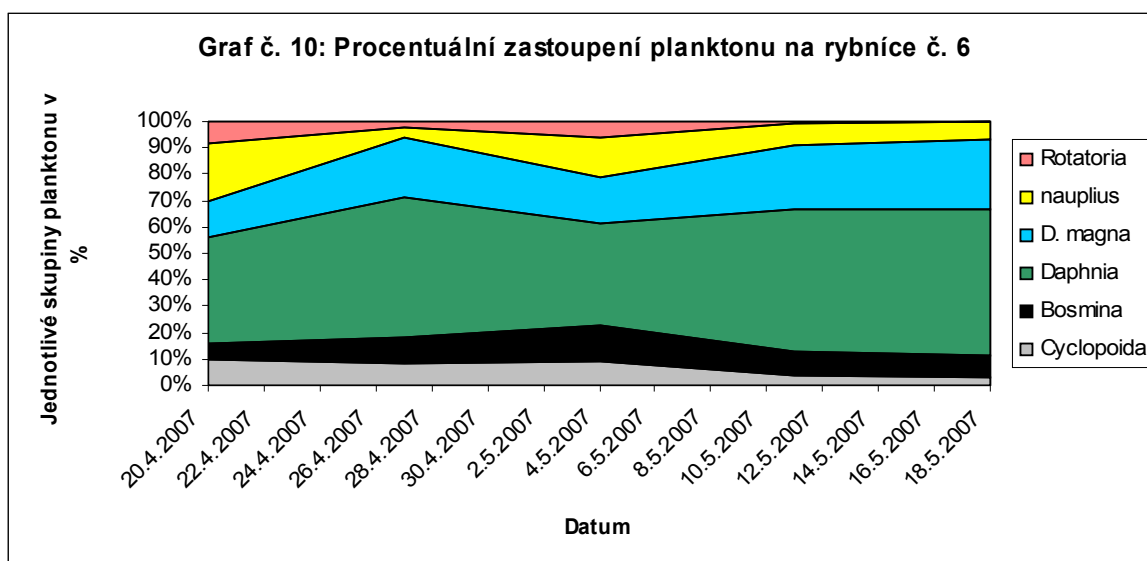
### 5.2.1. Rybník č. 5

Vířníci byli na začátku odchovu zastoupeni 11 % a i přes dodávání vhodného zooplanktonu v období od 27.4. do 4.5. se postupně vytratili. Naupliová stádia byla zastoupena na začátku odchovu 26 % a nejméně jich bylo 18.5. a to 7 %. *Bosmina* v první polovině odchovu přibývala ze 4 % na 12 %. Poté ji začal candát vyžírat a procentický podíl klesl na 9 %. Buchanky (*Cyclopoidea*) byly nejvíce zastoupeny 27.4. a to 13 % a nejméně jich bylo 18.5. (5 %). Procentický podíl perlooček (*Daphnia*) postupně rostl z 35 % až na 53 %. *Daphnia magna* také postupně přirůstala z 13 % na 26 %.



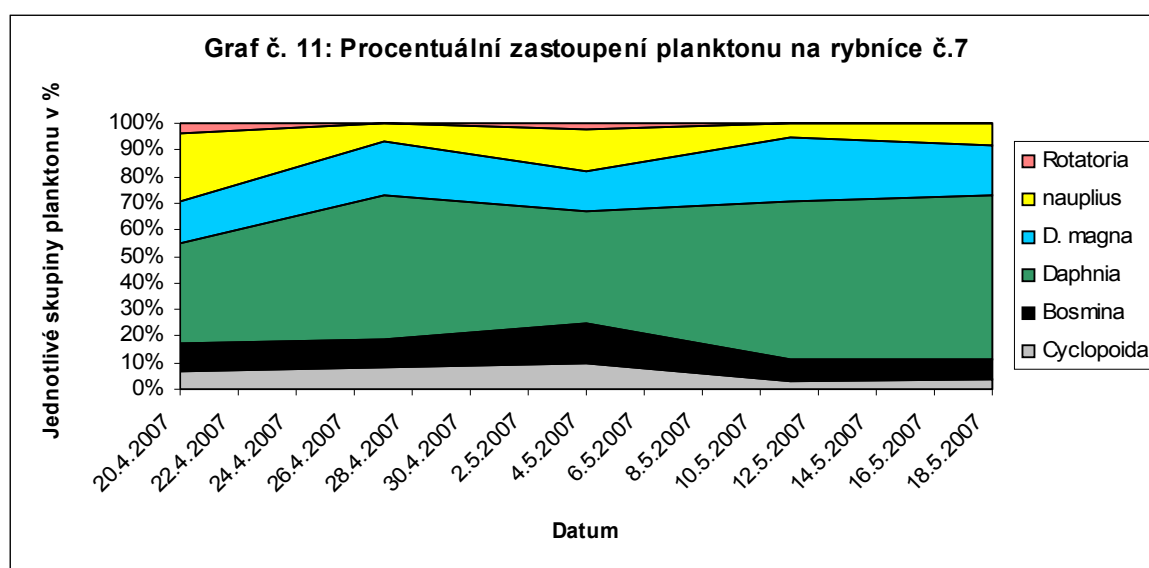
### 5.2.2. Rybník č. 6

Vířníci (*Rotatoria*) byly na začátku odchovu zastoupeni 8 %. 18.5. už nebyli v potravní nabídce vůbec nalezeni. Naupliová stádia byla nejvíce zastoupena 20.4. (22 %). Nejméně jich bylo 4 % dne 27.4. Začátkem května se jejich procentický podíl zvýšil na 15 % a pak postupně klesal na 7 %. Zastoupení *Bosminy* se po celou dobu odchovu pohybovalo okolo 10 %. Nejvíce jí bylo 4.5. (14 %) a nejméně 20.4. (6 %). Procentuální zastoupení bucharek (*Cyclopoida*) se postupně snižovalo z 10 % až na 3 %. Perloočky (*Daphnia*) byly v potravní nabídce nejméně zastoupeny 4.5. (38 %) a nejvíce 30.5. (56 %). *Daphnia magna* se rozrostla ze 14 % (20.4.) na 26 % (18.5.).



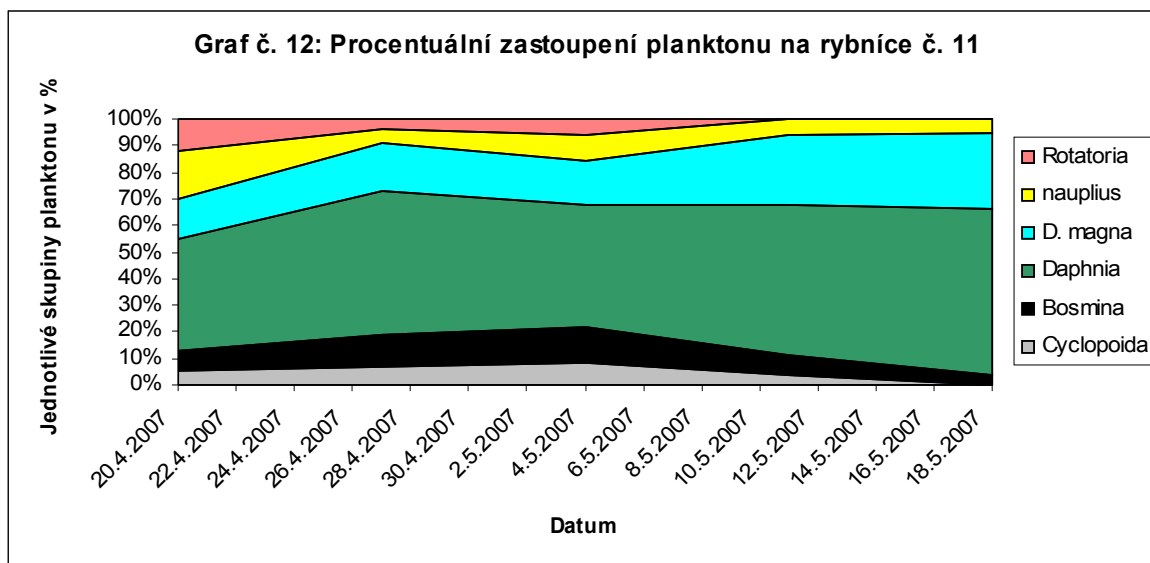
### 5.2.3. Rybník č. 7

Vířníci (*Rotatoria*) byli v potravní nabídce nalezeni pouze ve dvou odběrech a to dne 20.4. (4 %) a 4.5. (2 %). Naupliová stádia byla 20.4. zastoupena 25 %. Nejméně jich bylo 11.5. (5 %) a 27.4. (7 %). Nejvyšší zastoupení perlooček rodu *Bosmina* bylo naměřeno 4.5. (15 %). Nejméně jich bylo 18.5. (7 %). Procentický podíl perlooček rodu *Daphnia* se postupně zvyšoval z 38 % na 62 %. Výjimku tvoří pokles 4.5. z 54 % na 42 %. *Daphnia magna* byla nejvíce zastoupena dne 11.5. (24 %) a nejméně 4.5. (15 %).



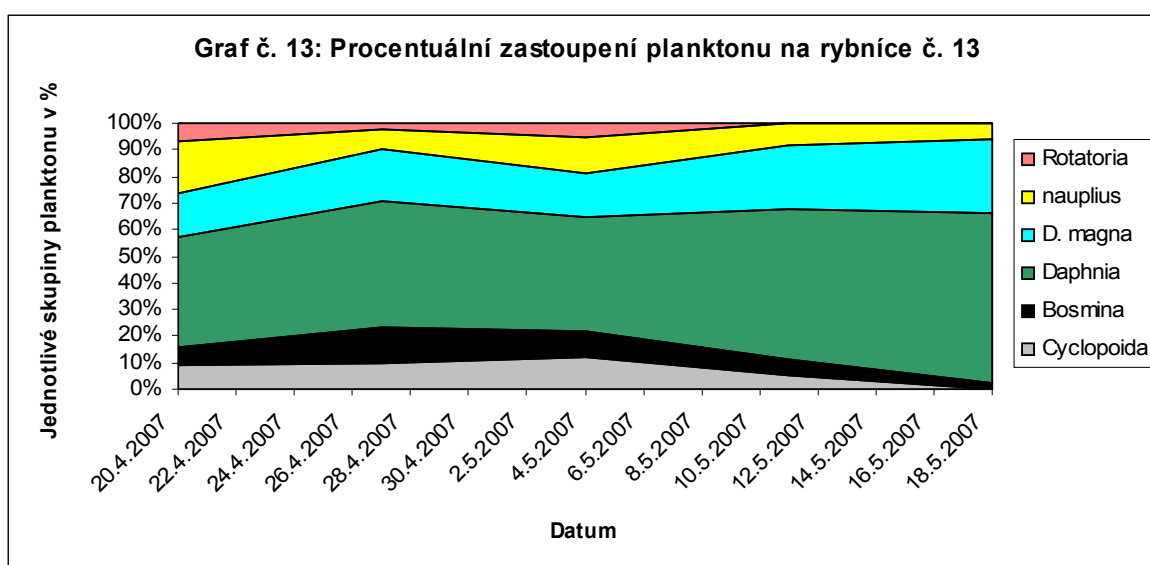
### 5.2.4. Rybník č. 11

Vířníci (*Rotatoria*) byli nejvíce zastoupeni dne 20.4. (12 %). V posledních dvou odběrech (11.5. a 18.5.) už nebyli nalezeni. Naupliová stádia byla v potravní nabídce nejvíce zastoupena dne 20.4. (18 %). Nejméně zastoupena byla 5 % ve dvou odběrech ze 27.4. a 18.5. Nejvyšší zastoupení perlooček rodu *Bosmina* bylo 4.5. (14 %). Pak se její zastoupení snižovalo na 4 % (18.5.). Buchanky (*Cyclopoida*) byly v první polovině odchovu zastoupeny 5 – 8 %. 18.5. už v potravní nabídce chyběly. Perloočky rodu *Daphnia* byly zpočátku odchovu zastoupeny 42 % a na konci odchovu už 62 %. Procentický podíl *Daphnia magna* se postupně zvyšoval z 15 % (20.4.) na 29 % (18.5.).



### 5.2.5. Rybník č. 13

Vířníci (*Rotatoria*) byli opět nejméně zastoupenou kategorií zooplanktonu. Nejvíce jich bylo 20.4. (7 %) a v poslední dvou odběrech už nebyli přítomni. Naupliová stádia byla opět nejvíce zastoupena na začátku odchovu dne 20.4. (19 %). Nejmenší zastoupení nauplií bylo 18.5. (6 %), 11.5. (8 %) a 27.4. (8 %). Bosminy bylo nejvíce naměřeno 27.4. (13 %) a nejméně 18.5. (2 %). Procentuální zastoupení bucharek (*Cyclopoida*) bylo nejvyšší 4.5. (12 %) a nejnižší 18.5. kdy v odběru nebyla nalezena. Perloočky rodu *Daphnia* byly zpočátku odchovu zastoupeny 41 % a na konci odchovu už 64 %. *Daphnia magna* byla zastoupena v rozmezí 16 % (4.5.) – 28 % (18.5.).



### **5.3. Objem biomasy zooplanktonu**

Zjištěné hodnoty objemu biomasy a jejich průběh je na rybnících podobný. Výjimku tvoří poslední týden odchovu na rybnících č. 11 a 13. Největší objem zujímaly díky procentuálnímu zastoupení i díky velikosti perloočky rodu *Daphnia*.

#### **5.3.1. Rybník č. 5**

Naměřené hodnoty objemu biomasy se pohybovaly od 24 do 52 ml na m<sup>3</sup>. Za první týden odchovu klesla biomasa ze 46 na 35 ml na m<sup>3</sup>. Poté byl zaznamenán nárůst biomasy vlivem dodávání zooplanktonu z okolních rybníků na 52 ml na m<sup>3</sup> (4.5.). Pak už objem biomasy klesal až na 24 ml (22.5.).

#### **5.3.2. Rybník č. 6**

Během sledovaného období se objem biomasy pohyboval v rozmezí 29 – 50 ml na m<sup>3</sup>. Za první týden klesla biomasa z 50 na 34 ml. Do 4.5. objem biomasy narostl na 45 ml a pak do 22.5. postupně klesal na 29 ml.

#### **5.3.3. Rybník č. 7**

Naměřené hodnoty objemu biomasy se pohybovaly v rozmezí 14 – 45 ml na m<sup>3</sup>. Během prvního týdne odchovu klesla biomasa ze 42 na 30 ml. Do 4.5. biomasa narostla na 45 ml. Pak už se plankton tak intenzivně nedodával a biomasa postupně klesla až na 14 ml.

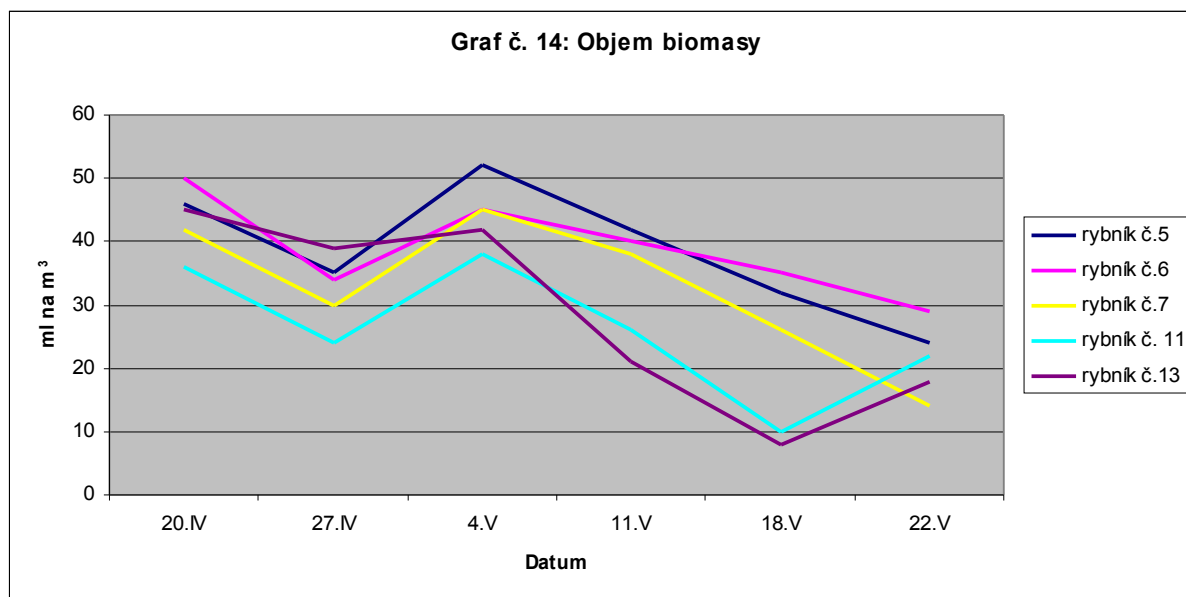
#### **5.3.4. Rybník č. 11**

Objem biomasy zooplanktonu se ve sledovaném období pohyboval v rozmezí 10 – 38 ml na m<sup>3</sup>. Za první týden klesl objem biomasy z 36 na 24 ml. Pak do 4.5. objem narostl na 38 ml. Do 18.5. byl zaznamenán pokles objemu biomasy až na 10 ml. Do 22.5. biomasa narostla na 22 %, protože vlivem velkých ztrát plůdku nebyl plankton už tak intenzivně vyžírán.



### 5.3.5. Rybník č. 13

Zde byl průběh objemu biomasy podobný jako na rybníce č. 11. Objem biomasy se pohyboval v rozmezí 8 – 45 ml na m<sup>3</sup>. Za první týden klesl objem biomasy ze 45 na 39 ml. Pak do 4.5. přirostl objem biomasy na 42 ml. Do 18.5. biomasa klesla až na 8 ml a do 22.5. byl zaznamenán nárůst na 18 ml.



### 5.4. Počet slovených kusů candátího plůdku

Tento rok došlo k vysokým ztrátám kvůli nedostatku velikostně vhodného zooplanktonu. Běžně se na každém rybníce loví 100 000 kusů. Dvě třetiny sloveného rychleného plůdku byly použity pro potřeby Rybářství Hluboká. O zbytek se podělil ČRS a Rybářství Třeboň.

Tab. č. 22: Počet slovených kusů v roce 2007

	rybník č. 5	rybník č. 6	rybník č. 7	rybník č. 11	rybník č. 13
počet kusů	58 000	50 000	25 000	2 000	20

## 6. Diskuse

Metodika Řízená reprodukce candáta obecného a odchov jeho plůdku v rybnících (Musil, Kouřil, 2006) uvádí, že nejvhodnější způsob je přenášet hnízda s jikrami z výtěrových rybníků do předem připravených odchovných rybníků. Na Rybářství Hluboká probíhá poloumělý výtěr i odchov plůdku v jednom rybníce a generační ryba je lovena až s rychleným plůdkem.

Nejrizikovějším obdobím chovu je přechod na exogenní způsob výživy (Bastl, 1978; Ljunggren, 2002; Musil a Peterka, 2005). Tradiční je snaha na toto období načasovat maximální rozvoj vířníků (Verreth, 1984; Klimeš a Kouřil, 2003). Podle posledních zkušeností (Ljunggren, 2002) se však v potravě larev candáta vyskytují vířníci pouze při snížené nabídce hlavní potravní složky. Hlavní složkou jsou nauplia a kopepoditová stádia klanonožců (Kovalev, 1976; Steffens, 1960; Verreth, 1984). Při snížené potravní nabídce na rybničním hospodářství Ostrov – Čejkovice byli konzumováni larvami candáta i vířníci. Smíšek (1960) uvádí, že se plůdek v prvním období výživy (5 – 7 mm) živil málo pohyblivými organismy jako nauplii a vývojovými stádii *Copepoda*, v průměrném množství 10 kusů na jeden exemplář. Příčinu upřednostňování *Copepoda* larvami candátů vidí Morduchaj, Boltovskoj (1954) v jejich větší pohyblivosti, kterou více na sebe upozorňují a vzbuzují v candátech instinkt lovu, a také v tom, že perloočky mají tvrdé schránky často pokryté výrůstky s trny, což stěžuje jejich pohyb do trávicího traktu při polykání. Další příčinou v tomto období je velikostní limitace larev candáta, které nejsou schopny požírat větší perloočky. K přijímání větších perlooček rodu *Bosmina* a menších druhů z rodu *Daphnia* došlo v roce 2006 až od průměrné celkové délky těla 14,5 mm a v roce 2007 od průměrné celkové délky těla 13,5 mm. Časově ve dnech je to od začátku příjmu potravy průměrně za 15 dní. Matěna, Peterka, Lipka (2003) uvádějí větší příjem perlooček rodu *Daphnia* od velikosti 15 mm a časově ve dnech je to v rybnících, kde nebyl aplikován Soldep, za 13 dní. *Bosmina* nebyla podle Matěny a kol. (2003) plůdkem candáta přijímána. Při mém pozorování byla vlivem nedostatku velikostně vhodné potravy přijímána i *Bosmina*.

Biomasa planktonu se v rybnících v roce 2006 pohybovala na rybníce číslo 5 mezi 40 – 60 ml/m<sup>3</sup>, na rybníce číslo 6 v rozmezí 35 – 58 ml/m<sup>3</sup>, na rybníce č. 7 mezi 48 – 68 ml/m<sup>3</sup>, na rybníce č. 11 mezi 43 – 65 ml/m<sup>3</sup> a na rybníce č. 13 mezi 37 – 59 ml/m<sup>3</sup>. V roce 2007 byla biomasa na rybníce č. 5 24 – 46 ml/m<sup>3</sup>, na rybníce č. 4 29 – 50 ml/m<sup>3</sup>, na rybníce č. 7 14 – 42 ml/m<sup>3</sup>, na rybníce č. 11 10 – 36 ml/m<sup>3</sup> a na rybníce č. 13 8 – 45 ml/m<sup>3</sup>. Matěna, Peterka, Lipka

(2003) uvádějí ve stejném areálu biomasu planktonu v rybnících bez použití Soldepu 11 – 89 a 11 – 45 ml/m<sup>3</sup> a v rybnících, kde byl použit Soldep, uvádějí objem biomasy 2 – 46 a 1 – 78 ml/m<sup>3</sup>.

Procentuální zastoupení planktonu se v obou sledovaných obdobích (rok 2006 a 2007) poměrně lišilo. V roce 2007 od začátku odchovu rychleného plůdku převládal velký perloočkový plankton. Ten byl už v prvním odebíraném vzorku zastoupen na rybníce č. 5 48 %, na rybníce č. 6 54 %, na rybníce č. 7 54 %, na rybníce č. 11 57 % a na rybníce č. 13 58 %. Na konci odchovu už perloočkový plankton zcela převládal. Na rybníce č. 5 byl zastoupen 79 %, na rybníce č. 6 82 %, na rybníce č. 7 81 %, na rybníce č. 11 91 % a na rybníce č. 13 92 %. Matěna, Peterka, Lipka (2003) uvádějí nejvyšší procentuální zastoupení velkého perloočkového planktonu zpočátku odchovu rychleného plůdku. Procentuální zastoupení bylo okolo 95%. Potom zastoupení perloočkového planktonu klesalo a v posledním odběru už téměř chyběl.

Procentuální zastoupení *Cyclopoidea* v roce 2007 bylo nejvyšší v první polovině odchovu. Na rybníce č. 5 bylo nejvíce 13 %, na rybníce č. 6 10 %, na rybníce č. 7 10 %, na rybníce č. 11 8 % a na rybníce č. 13 12 %. V druhé polovině odchovu už *Cyclopoidea* ubývala a posledním odběru byla zastoupena do 5 %, na rybnících 11 a 13 chyběla. V roce 2006 bylo zastoupení druhu *Cyclopoidea* v planktonu vyšší. Stejně jako v roce 2007 bylo nejvyšší zastoupení v první polovině odchovu. Na rybníce č. 5 bylo nejvíce 34 % a nejméně 14 %, na rybníce č. 6 31 % a 10 %, na rybníce č. 7 27 % a 10 %, na rybníce č. 11 32 % a 8 % a na rybníce č. 13 29 % a 10 %. Matěna, Peterka, Lipka (2003) uvádějí procentuální zastoupení buchank v prvním odběru planktonu mezi 15 – 30 %. Ve druhém odběru buchanky téměř chybějí. Ve zbylých odběrech se vyskytují maximálně do 20 %.

Procentuální zastoupení naupliových stádií bylo v roce 2007 nejvyšší na začátku odchovu a pak nauplia postupně ubývala. V roce 2007 bylo největší zastoupení nauplií na rybníce č. 5 26 %, na rybníce č. 6 22 %, na rybníce č. 7 25 %, na rybníce č. 11 18 % a na rybníce č. 13 19 %. V posledním odběru byla naupliová stádia zastoupena 5 – 8 %. V roce 2006 byla naupliová stádia přítomna v odběrech v rozmezí 9 – 26 %. Na většině rybníků také dochází k poklesu procentuálního zastoupení nauplií, na rybníce č. 5 došlo k poklesu a pak zase k nárůstu procentuálního zastoupení naupliových stádií. Matěna, Peterka, Lipka (2003) uvádějí nejvyšší zastoupení naupliových stádií (okolo 50 %) v polovině odchovu. V ostatních odběrech jsou nauplia zastoupena od 0 % do 10 %.

Rozdíl mezi mými výsledky a výsledky Matěny, Peterky a Lipky (2003) je i v zastoupení druhu *Rotatoria*. V jejich výsledcích jsou vířníci v planktonu zastoupeni až ke konci odchovu. V mých výsledcích jsou vířníci v planktonu přítomni hlavně zpočátku odchovu.

S rostoucí délkou těla se intenzita růstu zvyšovala do poloviny odchovu. Pak došlo k nepatrnému snížení intenzity růstu a pak opět ke zvýšení. Zjistil jsem, že v porovnání s chovy ve volných vodách a s rybníčními chovy plůdek candáta v areálu Ostrov přirůstal o něco rychleji (Bastl, 1978; Smíšek, 1960). Matěna, Peterka, Lipka (2003) uvádějí přibližně stejnou intenzitu růstu. Pouze v jednom rybníce, kde byl použit Soldep, došlo oproti mým výsledkům ke zrychlení růstu ve druhé polovině odchovu.

Sloveno bylo v roce 2006 na rybníce číslo 5 celkem 80 000 kusů o průměrné velikosti 32 mm, na rybníce č. 6 celkem 76 000 ks o průměrné velikosti 29 mm, na rybníce č. 7 celkem 86 000 ks o průměrné velikosti 28 mm, na rybníce č. 11 celkem 82 000 ks o průměrné velikosti 35 mm a na rybníce č. 13 celkem 74 000 ks o průměrné velikosti 36 mm. V roce 2007 bylo sloveno na rybníce č. 5 celkem 58 000 ks o průměrné velikosti 28 mm, na rybníce č. 6 celkem 50 000 ks o průměrné velikosti 20 mm, na rybníce č. 7 celkem 25 000 ks o průměrné velikosti 25 mm, na rybníce č. 11 celkem 2 000 ks o průměrné velikosti 35 mm a na rybníce č. 13 celkem 20 ks o prům. velikosti 30 mm. Matěna, Peterka, Lipka (2003) uvádějí velikost a množství plůdku při výlovu v stejném areálu na rybnících bez použití Soldepu 33 000 ks o průměrné velikosti 4 cm a 67 000 ks o průměrné velikosti 3,5 – 4 cm. Na rybnících s použitím Soldepu uvádějí výlov 105 000 ks o průměrné velikosti 3,5 cm a 37 000 ks o průměrné velikosti 3,5 – 4 cm. Při mém pozorování byl loven rychlený plůdek o menší velikosti. Cílem bylo získat větší množství rychleného plůdku candáta.

Hektarový výnos rychleného candáta je značně variabilní. Je ovlivněn abiotickými i biotickými faktory. Průměrně se však pohybuje okolo 50 000 – 150 000 ks (Steffens a kol., 1996; Klimeš a Kouřil, 2003) pro rychleného candáta o délce těla 35 – 40 mm. V roce 2006 byl hektarový výnos candáta 133 000 ks a v roce 2007 byl 45 000 ks. Ale celková délka těla rychleného plůdku při výlovu byla mezi 20 – 36 mm. Rychlený plůdek o této velikosti se loví v Polsku. Cílem je větší kusový výlovek, který je až 500 000 ks na hektar (Szkudlarek a Zakes, 2002). Tento plůdek je pak použit k postupnému převádění na umělou dietu v intenzivních chovech (Zakes, 1999; Ljunggren, 2002).

## 7. Závěr

V mé práci se potvrdilo, že o výsledcích v provozních podmínkách nejvíce rozhodují přírodní podmínky. To potvrdil rok 2007, kdy vlivem nedostatku vody po suché zimě museli být rybníky napuštěny dopředu. To ovlivnilo druhové i velikostní spektrum planktonu a došlo k velkým ztrátám. Ovšem mohl se také použít Diazinon k ovlivnění druhového spektra zooplanktonu. Diazinon ale není tak účinný jako jeho předchůdce Soldep, který už se nesmí používat. Navíc Rybářství Hluboká nemělo Diazinon k dispozici.

Za důležité období odchovu považuji přechod larev candáta na vnější výživu. V této době je důležité zajistit dostatečné množství velikostně vhodného zooplanktonu, tvořeného hlavně naupliovými a nejmladšími kopepoditovými stádii buchanek.

Larvy a plůdek candáta se v první fázi odchovu zaměřoval v potravě hlavně na naupliová stádia a také na vířníky. Když povyrostl 12 – 15 mm, tak už se zaměřil hlavně na střední velikosti zooplanktonu, hlavně na druhy *Cyclopoida* a *Bosmina*. V roce 2007 bylo v potravní nabídce těchto druhů málo a proto došlo ke ztrátám. K největším ztrátám došlo ve velikosti 15 – 20 mm. Od 20 mm začíná candát požírat i perloočky druhu *Daphnia*, které v potravní nabídce převažovaly.

Přestože byl do rybníků dodáván zooplankton naložený v jiných rybnících, nepovedlo se v roce 2007 zajistit dostatečné množství velikostně vhodného zooplanktonu a došlo tak k velkým ztrátám.

Pro zlepšení chovu rychleného plůdku a poloumělého výtěru na Rybářství Hluboká bych navrhoval:

- vysadit tolik mlíčáků kolik je hnízd, jinak dochází k bojům o hnízda a k zbytečnému stresu a vysilování ryb před výtěrem
- pravidelné kontroly hnízd, aby byl zjištěn přesný datum výtěru, počet jiker a předpokládaný počet vykuleného plůdku
- odchovu rychleného plůdku se už věnují pečlivě

Celkově lze pokládat výsledky v roce 2006 za úspěšné a v roce 2007 byly výsledky hodně ovlivněny suchou zimou.

## 8. Použitá literatura

1. Baruš – Oliva a kol.: Mihulovci a ryby (1), Academia Praha, 1995
2. Baruš – Oliva a kol.: Mihulovci a ryby (2), Academia Praha, 1995
3. Bastl, I.: Raný vývoj zubáča obyčajného – *Stizostedion lucioperca* (Linnaeus, 1758) v podmienkach Oravskej údolnej nádrže. Biolog. Práce. SAV Bratislava, 24. 1978, č. 3, s. 16 – 149
4. Buchar, J., Ducháč, V., Hůrka, K., Lellák, J. 1995. Klíč k určování bezobratlých, Scientia Praha
5. Čítek, Krupauer, Kubů: Rybníkářství, Informatorium Praha, 1993
6. Dubský, Kouřil, Šrámek: Obecné rybářství, Informatorium Praha, 2003
7. Hamáčková, J., Sedova, M.A., Pjanova, S.V., Lepičová, A., 2001. The effect of 2-phenoxyethanol, clove oil and Propiscin anaesthetics on the perch (*Perca fluviatilis*) in relation to water temperature. Cz. J. Anim. Sci., 46(11): 469-473
8. Hartman, P., Příkryl, I., Štědranský, E, 1998, Hydrobiologie, Informatorium Praha
9. Hilge V., Steffens W., 1996. Aquaculture of fry and fingerling of pike-perch (*Stizostedion lucioperca* L.) - a short review. J.Appl.Ichthyol. 12: 167-170
10. Hrbáček, J. a kol., 1961. Hydrobiologické metody, SPN Praha
11. Klimeš, J., Kouřil J. 2003. Odchov rychleného plůdku a ročka candáta obecného (*Sander lucioperca*) v rybnících. Bull. VÚRH JU Vodňany, 1,2 : 43-48
12. Kouřil, J., Hamáčková, J. 2005. Metody poloumělé a umělé reprodukce candáta obecného (*Sander lucioperca*) a odchov jeho plůdku v rybnících. Bull. VÚRH JU Vodňany, 41 (3): 122-127
13. Kovalev, P.M. 1976. Larval development of the pikeperch, *Lucioperca lucioperca*, under natural conditions, Journal of Ichthyology, 16 (4): 606 – 616
14. Lepič, P., Hamáčková, J., Kouřil, J., Lepičová, A., Barth, T. 2005. Hormonálně indukovaný umělý výtěr jikernaček candáta obecného (*Sander lucioperca*). Ve: Sb. VIII. Česká ichtyologická konference, Brno, MZLU, s. 215-220.
15. Ljunggren, L., 2002. Feeding ecology of young-of-the-year pikeperch (*Stizostedion lucioperca*): implications for recruitment and aquaculture. Doctoral thesis. Swedish University of Agriculture Science, Umea.
16. Lusk, Baruš, Vostradovský: Ryby v našich vodách, Academia Praha, 1992

17. Morduchaj, Boltovskoj, F.D. 1954, Nekotoryje dannyje o varaščivanii molodi sudaka v nerestovo-vyrastnych chozajstvach na Donu, Vopr. Ichtiologii, 2, 75 - 82
18. Musil, M., Kouřil, J. 2006, Řízená reprodukce candáta obecného a odchov jeho plůdku v rybnících, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický ve Vodňanech
19. Musil, M. 2006, Metody odchovu násadového materiálu candáta obecného (*Sander lucioperca* L.) v rybníčních podmínkách České republiky – krátký souhrn, Bull. VÚRH JU Vodňany, 42 (1): 38 – 44
20. Musil, M., Peterka, J. 2005. Potrava 0+ okouna a candáta – Některé aspekty přechodu od planktivorie k piscivorii, Bull. VÚRH Vodňany, 41 (3): 99 – 106
21. Peterka, J., Matěna, J., Lipka, J. (2003) The diet and growth of larval and juvenile pikeperch (*Stizostedion lucioperca* (L.)): A comparative study of fishponds and a reservoir. Aquaculture International, 11 (4): 337-348.
22. Smíšek, J. 1960. Výzkum přirozené potravy a růst candáta obecného v prvním roce jeho vývoje, Závěrečná zpráva, VÚRH Vodňany,
23. Steffens, W. 1960. Ernährung und Wachstum des Jungem Zanders (*Lucioperca lucioperca* L.) in Reichem, Zeitschrift für Fischerei, 9, 161 – 171
24. 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
25. Szkudlarek , M. 2005. Zraszanie powierzchni wody w baseinach podchowowych jako metoda przeciwdzialania syndromu braku napelniania pechrza plawnego u larw szandacza (*Sander lucioperca* (L.)). Rozród, podchów, profilaktyka ryb sumokształnych i innych gatunków. IRŚ Olsztyn, s. 145-152.
26. Szkudlarek , M., Zakes Z.2002. The effect of stock density on the effectiveness of rearing pikeperch *Sander lucioperca* (L.) summer fry. Archives of Polish Fisheries 10 (1): 115-119
27. Verreth, J. 1984. Manipulation of the zooplankton populations in nursing ponds of pikeperch fry (*Stizostedion lucioperca* L.), Terh. Internat. Verein. Limnol., 22: 1672 – 1680
28. Zakes, Z.1999. The effect of body size and watter temperature on the results of intensive rearing of pikeperch, *Stizostedion lucioperca* L. fry under controlled conditions – Achives of Polish fisheries, IRS Olsztyn, 7: 187-199
29. Žitňan. R., Sedlár, J. 1974. Zubáč obyčejný, Bratislava, Obzor