



Fakulta rybářství
a ochrany vod
Faculty of Fisheries
and Protection
of Waters

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice



EVROPSKÁ UNIE
Evropský námořní a rybářský fond
Operační program Rybářství

Pilotní a inovační projekty realizované v ČR v letech 2009 - 2022

Tomáš Polícar

www.frov.jcu.cz



Realizace projektů v rámci dvou programovacích období

Operační program rybářství 2007-2013: Prioritní osa 3: Opatření 3.4.
Pilotní projekty

Operačního programu Rybářství 2014 – 2022: Priorita Unie 2 –
Podpora environmentálně udržitelné, inovativní a
konkurenceschopné akvakultury založené na znalostech a účinně
využívající zdroje: Opatření 2.1. **Inovace**

Projekty byly a ještě v současné době jsou spolufinancované Evropským námořním a rybářským fondem a státním rozpočtem České republiky. Dotace je ve výši 95 %.





Význam realizace projektů

Projekty zaměřené na technologické procesní a produktové inovace vedoucí ke zvýšení konkurenceschopnosti rybářských subjektů prostřednictvím:

- aplikace nových metod reprodukce, chovu a produkce ryb,
- zavádění nových nebo podstatně zlepšených produktů,
- zavádění do praxe nových akvakulturních druhů s dobrým tržním potenciálem,
- zavádění do praxe nových nebo zdokonalených technologických či organizačních systémů,

které budou pro příjemce podpory nové nebo významně vylepšené.



Realizace projektů

Velká odlišnosti pilotních projektů či projektů inovace od výzkumných projektů

- musí být jasný a silný aplikační charakter,
- rychlý přenos nových poznatků do praxe,
- testování musí být prováděno v provozních podmínkách,
- žadatelem je veřejnoprávní subjekt (výzkumná instituce) spolupracující na projektu s produkčním rybářským podnikem
nebo
- žadatelem je produkční rybářský podnik spolupracující s výzkumnou institucí - veřejnoprávním subjektem.

Způsoby zahájení projektu

1. Výzkum ► Výsledky ► Vhodné výsledky pro praxi ► Projekt
2. Produkční problém v praxi / potřeba rybářů ► Výzkum ► Projekt



Seznam realizovaných projektů (14) v letech 2010 – 2022 jako hlavní řešitel

2021–2023 **OP Rybářství, projekt inovace CZ.10.2.101/2.1/0.0/20_018/0001225** s produkčním podnikem Rybářství Nové Hradky s.r.o. „Inovace v chovu larev, juvenilních, remontních, generačních ryb lipana podhorního“

2019–2021 **OP Rybářství, projekt inovace CZ.10.2.101/2.1/0.0/18_013/0000773** s produkčním podnikem BioFish s.r.o. „Optimalizace provozu RAS dánského typu zajišťující zvýšenou a kvalitní produkci lososovitých ryb“

2019–2021 **OP Rybářství, projekt inovace CZ.10.2.101/2.1/0.0/18_013/0000793** s produkčním podnikem NDCon s.r.o. „Adaptace a chov okounka pstruhového v podmínkách intenzivní akvakultury využívající RAS“

2016–2017 **OP Rybářství, projekt inovace CZ.10.2.101/2.1/0.0/15_001/0000044** s produkčním podnikem Fish Farm Bohemia s.r.o. „Provozní ověření využití ozónu v intenzivním chovu ryb“

2014–2015 **OP Rybářství, pilotní projekt CZ.1.25/3.4.00/12.00121** s produkčním podnikem Pstruhařství Mlýny s.r.o. „Ověření technologie adaptace mníka jednovousého na peletované krmivo a jeho intenzivní odchov“

2014–2015 **OP Rybářství, pilotní projekt CZ.1.25/3.1.00/13.00499** s produkčním podnikem Fish Farm Bohemia s.r.o. „Optimalizace výživy a intenzivního chovu juvenilních a starších kategorií candáta obecného trvale chovaného v RAS do tržní velikosti“

2014 **OP Rybářství, pilotní projekt CZ.1.25/3.4.00/13.00460** s produkčním podnikem Klatovské rybářství a.s. „Podpora rybníčního perifytonu s cílem využít trofii rybníků k produkci plůdku candáta obecného“

2013–2015 **OP Rybářství, pilotní projekt CZ.1.25/3.1.00/13.00466** s produkčním podnikem Fish Farm Bohemia s.r.o. „Optimalizace a zavedení mimosezónního výtěru u candáta obecného v rámci jeho intenzivního chovu“

2013–2014 **OP Rybářství, pilotní projekt CZ.1.25/3.4.00/12.00118** s produkčním podnikem Rybářství Nové Hradky s.r.o. „Ověření technologie zaručující úspěšný výtěr a produkci rychleného plůdku mníka jednovousého“

2013 **OP Rybářství, projekt opatření 3.1. Společné činnosti, záměr c) studie proveditelnosti partnerství s třetími zeměmi v odvětví rybářství CZ.1.25/3.1.00/12.00095** „Studie proveditelnosti partnerství s Ukrajinou“

2012 **OP Rybářství, pilotní projekt CZ.1.25/3.4.00/11.00397** s produkčním podnikem Rybářství Nové Hradky s.r.o. „Ověření technologie zaručující kvalitní a vyrovnanou produkci násadového materiálu štiky obecné“

2012 **OP Rybářství, pilotní projekt CZ.1.25/3.1.00/11.00271** s produkčním podnikem Rybářství Nové Hradky s.r.o. „Vývoj technologie potravní adaptace larev štiky obecné na peletované krmivo a intenzivní chov v RAS“

2011 **OP Rybářství, pilotní projekt CZ.1.25/3.4.00/10.00321** s produkčním podnikem Rybářství Nové Hradky s.r.o. „Ověření technologie k produkci kvalitního rychleného plůdku okouna říčního určeného k dalšímu intenzivnímu chovu“

2010 **OP Rybářství, pilotní projekt CZ.1.25/3.4.00/09.00527** s produkčním podnikem Rybářství Nové Hradky s.r.o. „Vyrovnaná produkce plůdku candáta obecného (*Sander lucioperca*) dosažená inovací jeho chovu“ .

Seznam realizovaných projektů (3) v letech 2010 – 2022 jako spoluřešitel

2018 – 2020 **OP Rybářství, projekt inovace CZ.10.2.101/2.1/0.0/17_011/0000460** s produkčním podnikem Tilapia s.r.o. „Vliv hustoty obsádek sumečka afrického na efektivitu jeho intenzivního chovu v RAS“,

2011 **OP Rybářství, pilotní projekt CZ.1.25/3.4.00/10.00318** s produkčním podnikem Ing. Jaroslav Švarc „Ověření technologie produkce tržního candáta obecného v podmínkách recirkulačního systému“,

2010 **OP Rybářství, pilotní projekt CZ. 1.25/3.4.00/09.00529** s produkčním podnikem Ing. Jaroslav Švarc „Zavedení intenzivní a plně kontrolované produkce tržního okouna říčního v produkčním chovu ryb v ČR“.





Význam realizace našich jednotlivých projektů

- Zvyšovat konkurenceschopnost a rentabilitu produkčních podniků,
- diverzifikovat produkci ryb v ČR z hlediska technologie chovu a druhů,
- zajistit kontinuální, vyrovnanou a kvalitní produkci tržních ryb především doplňkových druhů ryb: candát obecný, okoun říční, štika obecná, sumec velký, mník jednovousý, sumeček africký, pstruh duhový, okounek pstruhový a lipan podhorní,
- využívat nové technologické postupy a metody jako jsou: intenzivní chov v RAS, domestikace, řízená reprodukce, mimosezónní výtěry, kombinace rybničního – RAS chovu, využití ozonizace vody v RAS, optimalizace chovu larev, juvenilních, tržních a generačních ryb,
- snahou je omezit vliv počasí, sucha a klimatických výkyvů na produkci ryb,
- nabídnou kvalitní ryby k dalšímu zpracování.



Vyrovnaná produkce larev candáta obecného optimalizací reprodukce generačních ryb s Rybářstvím Nové Hradky

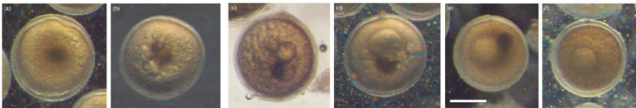
Kontrola zralosti oocytů před finální hormonální stimulací generačních jikernaček



k hormonální stimulaci
používat jen ryby s oocyty ve
3. a vyšším stádiu

x

nízká oplozenost jiker.



Preovulatory oocyte maturation stages in pikeperch, *Sander lucioperca* (L.) after cytoplasmic clarification: (a) stage I, (b) stage II, (c) stage III, (d) stage IV, (e) stage V and (f) stage VI. Bar represents 0.5 mm.

Stadium oocytů	Úspěšnost ovulace (%)	Období latence (h)	Přežití embryí v 72 h po oplodnění (%)	Relativní plodnost (g.kg ⁻¹ ž. hm.)
II.	75 ^a	84 ± 12 ^a	71,25 ± 13,35	133,70 ± 31,78
III.	100 ^b	68 ± 8 ^d	73,25 ± 11,35	139,71 ± 40,56
IV.	100 ^b	54 ± 4 ^c	77,00 ± 15,87	133,65 ± 43,65
V.	83 ^{ab}	40 ± 3 ^b	76,50 ± 15,61	139,39 ± 33,12
VI.	80 ^{ab}	18 ± 2 ^a	79,50 ± 9,71	130,87 ± 40,76

Vysvětlivka: indexy^{a,b,c,d,e} – označují v daném sloupci významné statistické rozdíly ($p \leq 0,05$) ve sledovaných parametrech mezi jednotlivými skupinami ryb.



Fakulta rybářství
a ochrany vod
Faculty of Fisheries
and Protection
of Waters

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Finální hormonální stimulace ryb

Hormonální intramuskulární či intraperitoneální aplikace hormonů:

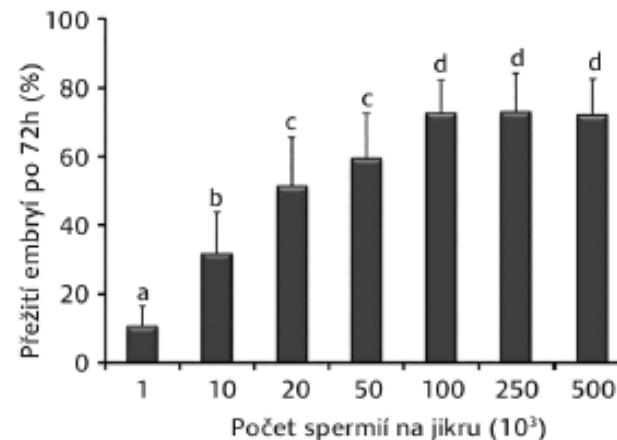
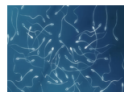
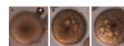
Hormonální přípravek	Dávka
Supergestran	20-50 µg GnRH/kg
Kapři hypofýza	2-6 mg/kg
Chorulon	400-600 IU hCG/kg
Ovopel	1,2-2 pelety/kg

HCG (Chorulon) v jedné dávce 500 IU.kg⁻¹,
GnRa (Supergestran) v jedné dávce 25 mikromg.kg⁻¹.

Období latence:

Stadium oocytů	Úspěšnost ovulace (%)	Období latence (h)	Přežití embryí v 72 h po oplodnění (%)	Relativní plodnost (g.kg ⁻¹ ž. hm.)
II.	75 ^a	84 ± 12 ^a	71,25 ± 13,35	133,70 ± 31,78
III.	100 ^b	68 ± 8 ^d	73,25 ± 11,35	139,71 ± 40,56
IV.	100 ^b	54 ± 4 ^c	77,00 ± 15,87	133,65 ± 43,65
V.	83 ^{ab}	40 ± 3 ^b	76,50 ± 15,61	139,39 ± 33,12
VI.	80 ^{ab}	18 ± 2 ^a	79,50 ± 9,71	130,87 ± 40,76

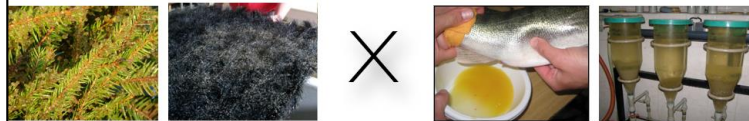
Vysvětlivka: indexy^{a,b,c,d,e} – označují v daném sloupci významné statistické rozdíly ($p \leq 0,05$) ve sledovaných parametrech mezi jednotlivými skupinami ryb.



Optimální poměr gamet při oplození 100 – 500 tis. spermií na jednu jikru = 0,5 – 2,5 ml spermatu na 100 g jiker.

Vyrovnaná produkce larev candáta obecného optimalizací reprodukce generačních ryb s Rybářstvím Nové Hradky

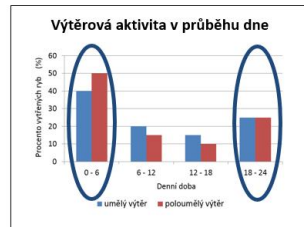
Porovnání efektivity umělého a poloumělého výtěru



X



Ukazatel	Umělý výtěr	Poloumělý výtěr
Mličící uvolňující sperma (%)	100 _a	100 _a
Ovulující jikernačky (%)	78,0 ± 11 _a	95,0 ± 5,0 _b
Spontánní výtěr bez oplození (%)	35 _b	0 _a
Oplozenost jiker (%)	78,7 ± 5,5 _a	91,5 ± 3,0 _b
Líhivost larev (%)	63,5 ± 4,5 _a	75,6 ± 2,7 _b
Produkce larev na jeden pár (v tisících ks)	81,6 ± 19,0 _a	97,3 ± 23,8 _b



Využití těchto výsledků vede k naší průměrné roční produkci 5 – 10 miliónů larev candáta bohužel žádný podnik v ČR výsledky nevyužívá.



Poloumělý výtěr – hormonální stimulace

Kvalita výtěru a produkce larev

Reprodukční ukazatele	Pouze jikernačky	Obě pohlaví
Latence (hod)	96,4±9a	92,4±1,5a
Úspěšnost výtěru (%)	57,1	71,4
Oplozenost jiker (%)	59,5±17,9a	80,4±9b
Líhivost larev (%)	51,2±17,7a	71,6±9,4b
Inkubační doba (denní stupně)	89,9±7,8a	90,4±1,8a
Počet larev na 1 jikernačku (ks)	49 500±32 500a	122 000±15 000b

Byl prokázán pozitivní efekt hormonální injekce obojího pohlaví:

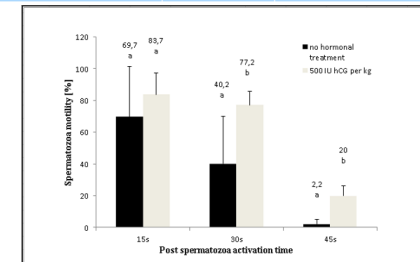
- Na vyšší objem produkovaného spermatu a delší pohyblivost spermií,
- Na vyšší úspěšnost výtěru, oplozenosti jiker, líhivosti larev,
- A především na více jak dvojnásobnou produkci larev.



Poloumělý výtěr – hormonální stimulace

Kvalita spermatu

Ukazatele kvality spermatu	Bez hormonální injekce	S hormonální injekcí
Objem odebraného spermatu (ml)	0,16±0,09a	0,64±0,26b
Koncentrace spermií (mln.ml ⁻¹)	37,6±8,3a	19,3±3,9b
Délka pohyblivosti spermií (s)	59,5±31,8a	97,7±7,1b



Fakulta rybářství
a ochrany vod
Faculty of Fisheries
and Protection
of Waters

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Vyrovnaná produkce juvenilních ryb candáta obecného adaptovaných na RAS o hmotnosti 20 gramů dosažená optimalizovaným intenzivním či kombinovaným (rybník – RAS) chovem larev a juvenilních ryb s Rybářství Nové hradky a Tilapia

Intenzivní chov v RAS

Odchov larev v kontrolovaných podmínkách – optimální podmínky pro růst a přežití

Optimální podmínky prostředí:

- Teplota vody 14 – 16 °C (7 dní) a potom 18 – 20 °C
- Zvýšené zakalení vody s využitím řas rodu *Chlorella*
- Světelný režim: 8 – 12D : 16 – 12L
- Intenzita světla: 50 – 100 lux
- Salinita: 2-3 g NaCl.L⁻¹
- Potravní organismy:

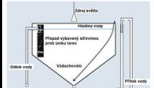
6. – 11. DPH vlničky *Brachionus calyciflorus* 10 ks.ml⁻¹ (80 – 150 µm)
12. – 15. DPH vlničky + artémie 5 + 5 ks.ml⁻¹ (80 – 250 µm)
16. – 21. DPH artémie 5 ks.ml⁻¹ + startér at libitum (150 - 300 µm)
Od 21. DPH krmení jen startérem



Odchov larev v kontrolovaných podmínkách – optimální podmínky pro růst a přežití

Optimální podmínky prostředí:

- Potrava se musí vznášet ve vodním sloupci (nádrž se spodním přítokem a horním přepadem).
- Černá barva stěn a dna nádrží,
- Využití hladinového sběrače nečistot pro vysoký podíl larev s naplněným plynovým měchyřem.



Odchov larev a juvenilních ryb v rybníčních podmínkách – růst a přežití

- Délka odchovu: 42 ± 2 dní,
- Je doporučována 14 denní kontrola rybníků – teplota a kvalita vody, růst ryb a výskyt potravních organismů,
- Počáteční velikost ryb: TL=5,2±0,4 mm, W= 0,85±0,05 mg,
- Konečná velikost ryb: TL=42,3±1,1mm, W=0,47± 0,08g,
- SGR: 20,3 ± 2,4 % .d⁻¹,
- Přežití ryb: 27,4 ± 17,0 % (celkem z 64 rybníků od 0,5 – 70%),
- Výskyt kanibalů v populaci: 3,6 ± 2,0 %, (0 – 2 %).



Odchov juvenilních ryb do 0,5 gramů v kontrolovaných podmínkách – růst a přežití

Odchovávané juvenilní ryby ve věku 45 DPH

- 100% adaptace na suché krmivo,
- Hmotnost kolem 300 – 500 mg,
- Celková délka TL = 35 – 55 mm,
- Přežití na úrovni 10 – 20 **optimálně však 30 – 45%**,
- Celkový kanibalismus mezi 7 – 29 %,
- SGR 15 – 21 % .d⁻¹,
- Morfologické deformity od 15 – 35% (skoliózy, lordózy, redukce horní a dolní čelisti nebo obou čelistí) způsobené nenaplněním plynového měchyře, poruchou trávení z důvodu nevhodné a nevyvážené výživy, špatných zooteknických zásahů či bakteriálních onemocnění.



Odchov juvenilních ryb z 0,5 gramů do 10-20 gramů v kontrolovaných podmínkách růst a přežití

- Konečná velikost ryb: TL= 100 - 200 mm, W= 10 - 20 g
- Přežití ryb: 60 - 70 % (Kumulativní p. 18 – 21 %)
- Kanibalismus: 2,5 - 7,5 %
- SGR= 2 - 4% .d⁻¹
- Koeficient konverze krmiva (FCR) = 0,8 - 1,6



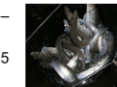
Adaptace juvenilních ryb z rybníčního chovu – růst a přežití

- Délka období adaptace: 12 dní,
- Počáteční velikost ryb: TL=41,0± 0,3mm, W=0,45± 0,05g,
- Konečná velikost ryb: TL=47,0 ± 0,6 mm, W=0,7 ± 0,1g,
- SGR: 3,75 ± 0,2 % .d⁻¹,
- Přežití ryb: 81,0 ± 4,5 % (kum. př. 22,0 %),
- Kanibalismus: 3,5 ± 1,0 %,
- Koeficient konverze krmiva (FCR): 4,7 ± 0,5.



Intenzivní chov juvenilních ryb v RAS do 25 gramů – růst a přežití

- Počáteční velikost: TL = 37 – 52 mm, W = 0,45 – 1,0 g
- Konečná velikost: TL= 141,0 ± 11,0 mm, W= 20,5 ± 5,8 g,
- Přežití ryb: 88,7 ± 10 % (kumulované p. 19-20 %),
- Kanibalismus: 2,5 ± 0,5 % - 7,5 ± 2,5 %,
- SGR= 3,9 ± 0,3 % .d⁻¹,
- Koeficient konverze krmiva (FCR) = 1,12.



Shrnutí produkčních ukazatelů do 25 g:

Kumulativní přežití 18 – 21 %

Tělesné deformity 30 %

Přežití kvalitních ryb 13 – 15 %

Náklady na jeden kus 0,7 – 1,0 EUR

Shrnutí produkčních ukazatelů do 25 g:

Kumulativní přežití 19 – 20 %

Tělesné deformity 0 %

Přežití kvalitních ryb 19 – 20 %

Náklady na jeden kus 0,4 – 0,6 EUR

Rozdíl v produkčních nákladech 0,3 - 0,4 EUR na kus



Fakulta rybářství
a ochrany vod
Faculty of Fisheries
and Protection
of Waters

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice



Fakulta rybnářství
a ochrany vod
Faculty of Fisheries
and Protection
of Waters

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

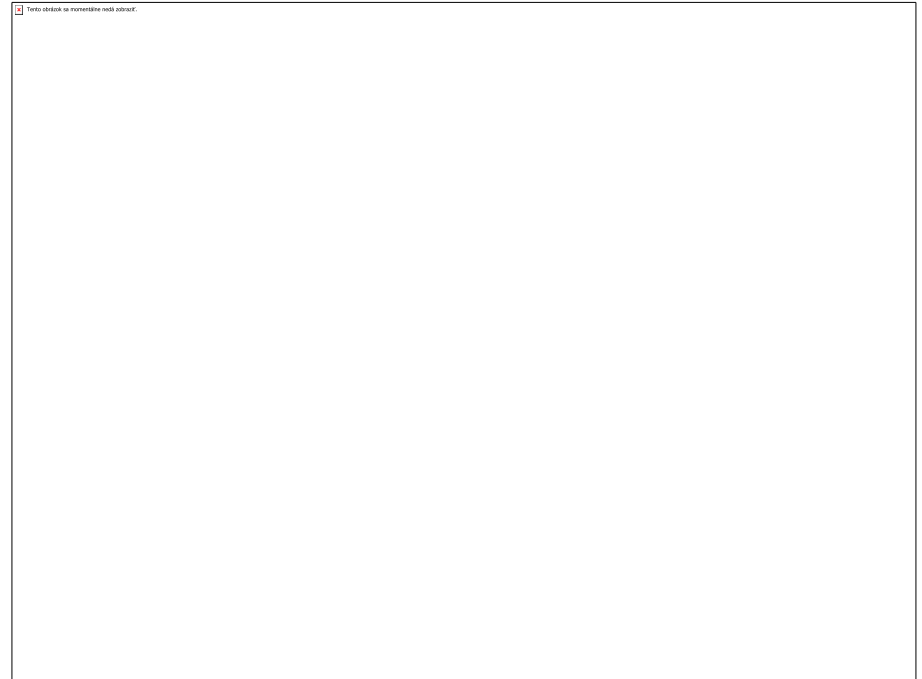




Produkce během 12 let (2010-2021)

Finální produkt: candáta adaptovaný na RAS a umělé peletované krmivo s W 10 – 20 g

Rok	Počet odchovaných ryb
2010	18 000
2011	30 000
2012	55 000
2013	40 000
2014	37 000
2015	80 000
2016	50 000
2017	80 000
2018	70 000
2019	35 000
2020	75 000
2021	60 000
Celkem	630 000
Průměr	52 500



- **30 – 50 % produkce využíváná na naše experimenty**
- **Zbytek prodej našim produkčním partnerům v ČR, Holandsku, Německu, Francii, Belgii, Itálii, Bulharsku, Švýcarsku, Dánsku a Slovensku.**

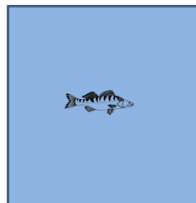
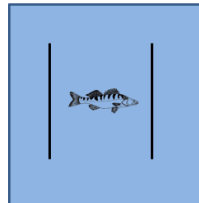
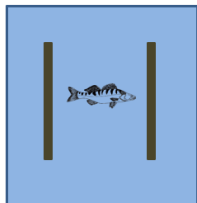
Podpora rybníčního perifytonu s cílem využít trofii rybníků k produkci rychleného plůdku candáta obecného s Klatovským rybářstvím

3 varianty ve 4 opakováních

VŘESOVEC

GEOTEXTILIE

KONTROLA



 candát: 374 tis. ind. ha⁻¹

12 rybníků: 46 x 38 m (tj. ~ 0,2 ha), hloubka: 1,2 m



Parametr/Skupina	V	G	K
Výskyt zooplanktonu			
Začátek (ind. l ⁻¹)	1345 ± 741 ^a	1267 ± 341 ^a	1565 ± 226 ^a
Střed (ind. l ⁻¹)	473 ± 64 ^b	260 ± 178 ^a	307 ± 122 ^a
Konec (ind. l ⁻¹)	708 ± 517 ^c	493 ± 387 ^b	353 ± 242 ^a

Parametr/Group	V	G	K
Výskyt zoobentosu			
Začátek (g. m ⁻²)	17,6 ± 3,2 ^a	18,5 ± 4,1 ^a	15,7 ± 2,6 ^a
Střed (g. m ⁻²)	31,2 ± 6,4 ^b	24,5 ± 11,8 ^a	23,1 ± 10,2 ^a
Konec (g. m ⁻²)	43,5 ± 12,2 ^b	35,5 ± 8,7 ^b	32,4 ± 11,2 ^a

parametr/varianta	vřesovec (V)	geotextilie (G)	kontrola (K)
TL (mm)	33 ^b (6,1)	40 ^a (12,8)	36 ^a (7,3)
W (g)	0,27 ^c (0,16)	0,51 ^a (0,37)	0,37 ^b (0,20)
SGR (%. den ⁻¹)	4,35 ^c (0,65)	4,79 ^a (1,15)	4,67 ^b (0,66)
FK	0,72 ^b (0,15)	0,79 ^a (0,12)	0,74 ^b (0,09)

Vlastnosti substrátů

GEOTEXTILIE

- potrava
- ~ 6 % plochy rybníka
- umělý
- levný

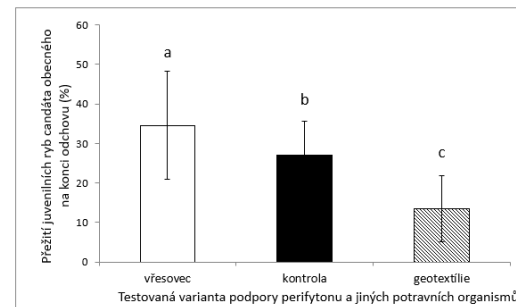


VŘESOVEC

- potrava + úkryt
- ~ 60 % plochy rybníka
- přírodní
- drahý (2x)



Odchov rychleného plůdku			
21. den odchovu			
Varianta	kontrola	vřesovec	geotextilie
PLANKTON	100%	100%	100%
BENTOS	0%	0%	0%
41 - 47. den odchovu			
PLANKTON	94%	90%	100%
BENTOS	6%	10%	0%



Fakulta rybářství
a ochrany vod
Faculty of Fisheries
and Protection
of Waters

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Optimalizace intenzivního chovu starších kategorií candáta obecného v RAS do tržní velikosti s Fish farm Bohemia

Chov ryb od 10-20 gramů do tržní velikosti (1 500 g) v kontrolovaných podmínkách RAS – optimální podmínky

- Teplota vody (21 – 24°C), čím vyšší, tím rychlejší růst ryb, příjem krmiva a kratší produkční interval. Ovšem větší problémy s bakteriálními infekcemi,
- Nasycení kyslíkem 100 %,
- Hluboké nádrže 2 – 3 m, s objemem 5 – 50 m³.
- Šero, maximálně 50 luxů dopadajících na hladinu vody,
- Použití UV či ozónu proti bakteriálním infekcím, použití občasných koupelí v chloraminu (20g.l⁻¹) po dobu 20 minut,
- Doporučené hustoty obsádky:

100 g ryby: 30 – 40 kg.m⁻³

300 g ryby: 40 – 60 kg.m⁻³

800 – 1500 g ryby: 60 – 120 kg.m⁻³

Chov ryb od 10-20 gramů do tržní velikosti (1 500 g) v kontrolovaných podmínkách RAS – režim krmení

- Optimální je kombinovat ruční a krmení krmítky, především u juvenilních ryb, u kterých je důležitá každodenní vizuální kontrola,
- Velmi vhodné je používat u těchto kategorií plovoucí pelety (velmi dobrá kontrola spotřeba krmiva: nespotřebované krmivo neleží na dně a nezhoršuje kvalitu vody).

Hmotnost ryb	Denní krmná dávka (% z biomasy)	Velikost pelet	FCR
10 – 20	7 – 5	1,5 ; 2,0; 3,0 mm	0,8 – 1,0
20 – 40	5 – 3	3,0 mm	1,0 – 1,2
40 – 100	1,5 – 2	3,0 – 5 mm	1,0 – 1,2
100 – 700	0,8 – 1,5	5,0; 8,0; 11 mm	1,3 – 1,5
700 - 1500	0,5 – 0,8	11 mm	1,5 – 2,0

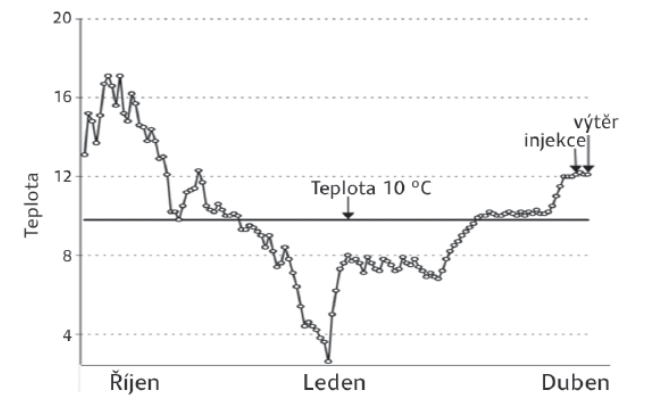
Přehled produkce candáta obecného od vylíhnutí do kategorie 1,5 kg tržních ryb v kontrolovaných podmínkách

Období	Finální velikost	Délka (celkem) (dny)	Přežití (%)	Kumulativní přežití (%)
Inkubace až líhnutí	Larva TL= 4 – 6 mm; W= 0,5 mg	6-7	63 - 75	63 - 75
Odchov larev	Juvenilní ryba přijímající startér TL= 40 mm; W= 500mg	30-45 (36 - 52)	20 - 65	12,6 – 48,8
Odchov juvenilních ryb	Juvenilní ryba TL = 100 mm; W= 10g	60 – 70 (96 – 122)	88- 90	11 - 44
Odchov juvenilních ryb	Juvenilní ryba TL = 200 mm; W= 25 - 50g	30 – 40 (126 – 162)	87,5 - 90	10 - 40
Odchov tržních ryb	Tržní ryba TL= 350 mm; W = 750g	234 – 250 (360 – 412)	97	9,7 - 39
Odchov tržních ryb	Tržní ryba TL=450 mm; W = 1 500g	180 – 220 (540 – 632)	98	9,5 - 38

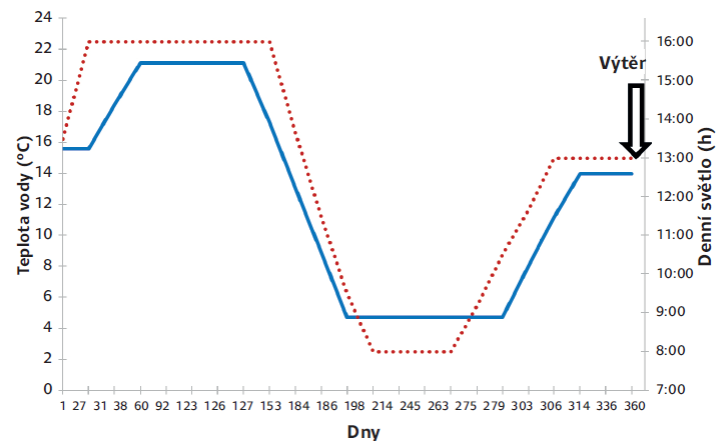


Optimalizace a zavedení mimosezónního výtěru u candáta obecného v rámci jeho intenzivního chovu Fish farm Bohemia

- Kontinuální produkce larev pro intenzivní chovy po celý rok s cílem maximálně využít odchovné kapacity,
- Náročné na vybavení, spotřebu energie – speciální teplotně-světelný režim, na znalosti a čas obsluhy,
- Nižší oplozenost jiker, líhivost a kvalita larev,
- Využití jen v západní Evropě, v ČR jeden termín výtěru, ale odchov ryb v různých podmínkách.



Optimální přirozená teplotní stimulace candáta obecného (*Sander lucioperca*)



Obr. 10. Řízená teplota vody (modrá čára) a světelný režim (červená čára) v kontrovaných podmínkách RAS při environmentální stimulaci generačních ryb candáta obecného (*Sander lucioperca*) (upraveno podle Fontaine a kol., 2015).



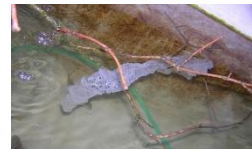
Optimalizovaná reprodukce u okouna říčního v RAS s Rybářstvím Nové Hradky

Přípravek (účinná látka)	Doporučená dávka	Počet dávek
Chorulon (hCG)	500 IU/kg	1
Supergestran (GnRHa)	50 µg/kg	1
Dagin (GnRHa + metoclopramide)	12 µg/kg + 25 mg/kg	1
Ovopel (GnRHa + metoclopramide)	0,1+1 peleta/kg nebo 2 pelety/kg	2 nebo 1



Ukazatel	Umělý výtěr	Poloumělý výtěr
Procento vytřených jikernaček	83	88
Počet vytřených mlíčáků	60	nehodnoceno
Procento vytřených mlíčáků	100	nehodnoceno
Latence výtěru (dny)	3,5 ± 0,8	4,1 ± 0,7
Latence výtěru (hodiny)	84,0 ± 18,3	98,5 ± 17,2
Latence výtěru (denní stupně)	53,2 ± 11,5	62,3 ± 10,6
Synchronizace výtěru (procento vytřených jikernaček za období)	83/96 h	88/72 h

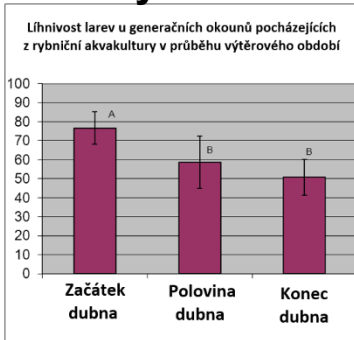
Ukazatel	Umělý výtěr	Poloumělý výtěr
Délka inkubace (dny)	7,5 ± 1,5	7,0 ± 1,0
Délka inkubace (hodiny)	180,0 ± 36,0	168,0 ± 24,0
Délka inkubace (°d)	120,0 ± 24,0	112,0 ± 16,0
Líhivost embryí (%)	55,0 ± 9,5	68,0 ± 7,5



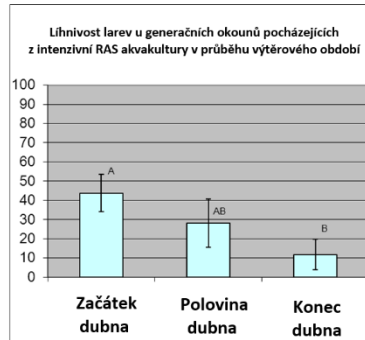
Fakulta rybářství
a ochrany vod
Faculty of Fisheries
and Protection
of Waters

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

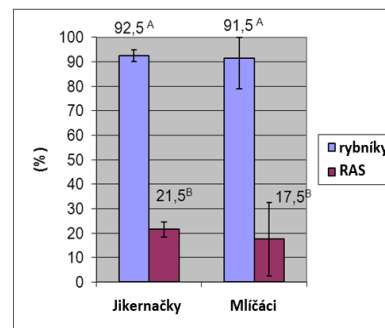
Rybník



RAS



Povýtěrová mortalita generačních ryb



Rybník



RAS

Optimalizovaný intenzivní chov okouna říčního v RAS s Ing. Jaroslavem Švarcem, Tilapia a NDCom s.r.o.



Fakulta rybářství
a ochrany vod
Faculty of Fisheries
and Protection
of Waters

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice



- Šedé nebo černé stěny nádrží,
- Světelný režim 12L:12D or 18L:8D a intenzita 50 - 200 lux,
- Teplota vody 22 – 24 °C,
- Nasycení vody kyslíkem 70 – 100 %,
- Obsah celkového amoniaku ($0,3 - 0,5 \text{ mg.L}^{-1} \text{ NH}_4$),
- Obsah dusitanů (pod $0.5 \text{ mg.L}^{-1} \text{ NO}_2^-$),
- Salinita pod 4‰ (4 g na jeden litr),
- Manipulace s rybami a jejich rušení musí být nastavena na minimum (čištění nádrží, odkalování, třídění ryb) – jinak s níženým růstem (stres),
- Správné nastavení třídění – frekvence a způsob eliminuje kanibalismus a sníženou produkci. Platí zásada, že čím mladší a menší ryby, tím častější třídění (1 g ryba: interval 10 dní; 10 g ryba: interval 21 dní, 100 g ryba interval 3 – 4 měsíce),
- Maximální biomasa pro jednotlivé velikostní kategorie a pro maximální produkci: 35 kg.m^{-3} for 5 g ryby; $60 - 80 \text{ kg.m}^{-3}$ pro 150 g ryby
- Díky intenzivnímu chovu okouna v RAS je možné dosahovat následujících produkčních intervalů s různě velkými tržními rybami:

100 g okoun: 250 – 350 dní

200 g okoun 350 – 600 dní

250g okoun: 400 – 800 dní

Optimalizovaná reprodukce u štiky obecné s Rybářstvím Nové Hradky

- účinná hormonální stimulace jen kapří hypofýzou 3-4 mg.kg⁻¹



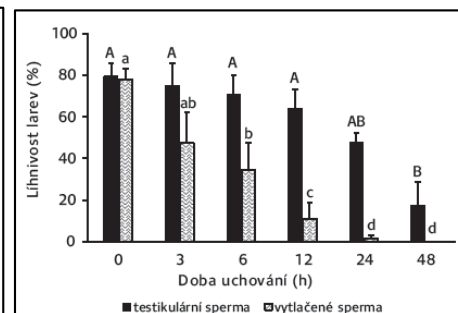
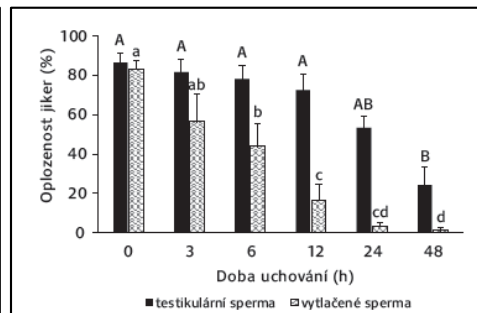
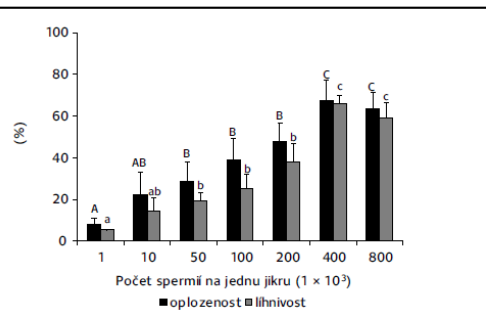
Fakulta rybářství
a ochrany vod
Faculty of Fisheries
and Protection
of Waters

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Skupina	Úspěšnost ovulace (%)	Délka latence (hodiny)	Plodnost				Hmotnost jedné jiker (mg)	Počet jiker na 1 gram snůšky (ks)	pH ovariální tekutiny	Oplozenost jiker (%)	Líhivost larev (%)	Podíl kvalitních larev (%)
			Absolutní		Relativní							
			g.ks ⁻¹	ks.ks ⁻¹	g.kg ⁻¹	ks.kg ⁻¹						
sGnRHa +MET+FIA	0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
sGnRHa +MET	14,3	108 ± 0	500 ± 110 ^a	67 600 ± 14 872 ^a	192,3 ± 42,3 ^a	26 000 ± 5 720 ^a	7,4 ± 1,5 ^a	135,2 ± 52,1 ^b	8,35 ± 0,53 ^a	55,4 ± 9,5 ^a	40,4 ± 17,8 ^a	81,5 ± 9,0 ^a
sGnRHa + FIA	0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
sGnRHa	0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
CP	100	96 ± 4,0 ^a	560 ± 95 ^a	87 080 ± 15 800 ^a	215,4 ± 36,5 ^a	33 492 ± 6 072 ^a	6,4 ± 1,8 ^a	155,5 ± 30,0 ^a	8,11 ± 0,42 ^a	52,3 ± 11,0 ^a	45,1 ± 15,5 ^a	89,0 ± 7,0 ^a
CP + FIA	100	98,2 ± 8,0 ^a	599 ± 105 ^a	74 875 ± 13 125 ^a	230,4 ± 40,4 ^a	28 798 ± 5 048 ^a	8,0 ± 2,0 ^a	125,0 ± 28,9 ^a	8,27 ± 0,33 ^a	53,5 ± 8,5 ^a	40,5 ± 18,0 ^a	85,5 ± 6,5 ^a
Kontrola	0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Vysvětlivky: indexy^{a,b} označují ve sloupci statistické rozdíly daného parametru výtěru mezi různým hormonálním ošetřením samic (P < 0,05).

- v 1 gramu snůšky cca 140 ks jiker,
- v 1 ml spermatu 20 miliard spermií,
- k oplození jiker použít 2,8 – 5,6 ml testikulárního spermatu -



Vývoj technologie potravní adaptace larev štiky obecné na peletované krmivo a intenzivní chov do stádia rychleného plůdku v RAS s s Rybářstvím Nové Hradky

Ukazatel	Otohimie		
	B1	B2	C1
Velikost částic (mm)	0,25 – 0,36	0,36 – 0,65	0,58 – 0,84
Bílkoviny (%)		56,3	58,3
Tuk (%)		15,9	12,9
Uhlíhydráty (NFE* %)		6,9	7,0
Vláknina (%)		2,6	1,6
Popeloviny (%)		13,5	15,0

- 24 světlo, aplikace krmiva 1x za 15 minut krmení, 20% z biomasy obsádky, počáteční hustota 20 ks na litr

Skupina	Přežití (%)	Míra kanibalismu (%)	Celková délka TL		W (mg)		FK	SGR (%.d ⁻¹)
			Počáteční (mm)	Konečná (mm)	Počáteční (mg)	Konečná (mg)		
L12: D12	35,0 ± 7,5 ^a	28,5 ± 5,5 ^a	13,5 ± 0,1 ^a	30,8 ± 0,9 ^b	9,85 ± 0,1 ^a	135,0 ± 41,0 ^b	0,80 ± 0,1 ^a	21,1 ± 0,3 ^b
L4: D4: L4: D4: L4: D4	22,5 ± 8,5 ^a	30,0 ± 6,5 ^a	13,5 ± 0,1 ^a	29,2 ± 0,8 ^b	9,85 ± 0,1 ^a	130,0 ± 35,0 ^b	0,93 ± 0,1 ^a	21,0 ± 0,2 ^b
L16: D8	40,2 ± 7,0 ^b	24,0 ± 5,0 ^b	13,5 ± 0,1 ^a	35,0 ± 1,0 ^c	9,85 ± 0,1 ^a	165,0 ± 45,0 ^c	0,85 ± 0,1 ^a	24,1 ± 0,4 ^a
L8: D4: L8: D4	41,5 ± 7,5 ^b	22,5 ± 5,5 ^b	13,5 ± 0,1 ^a	35,5 ± 1,0 ^c	9,85 ± 0,1 ^a	172,0 ± 39,0 ^c	0,83 ± 0,1 ^a	24,2 ± 0,4 ^a
L24: D0	50,5 ± 10,5 ^a	15,0 ± 5,0 ^c	13,5 ± 0,1 ^a	38,8 ± 1,2 ^c	9,85 ± 0,1 ^a	248,0 ± 45,0 ^c	0,77 ± 0,1 ^a	25,5 ± 0,4 ^a



Fakulta rybářství a ochrany vod
Faculty of Fisheries and Protection of Waters

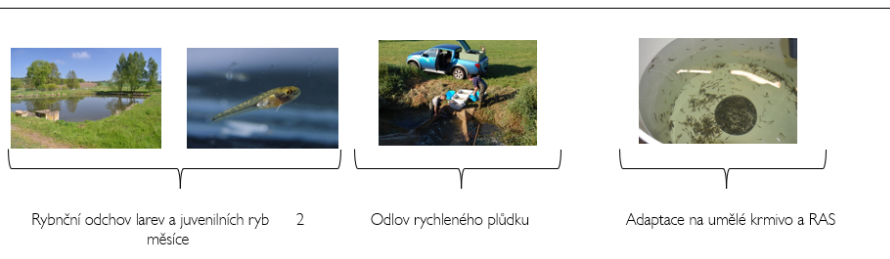
Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
University of South Bohemia in České Budějovice



Pozdější odchovy v RAS prozatím neefektivní – vysoký kanibalismus a nízké přežití 5% do TL = 20-30 cm

Ověření technologie adaptace mníka jednovousého na peletované krmivo a jeho intenzivní odchov s podnikem Šumavský pstruh s.r.o.

Adaptace mníka na umělé krmivo a podmínky v rámci produkčního systému rybník - RAS



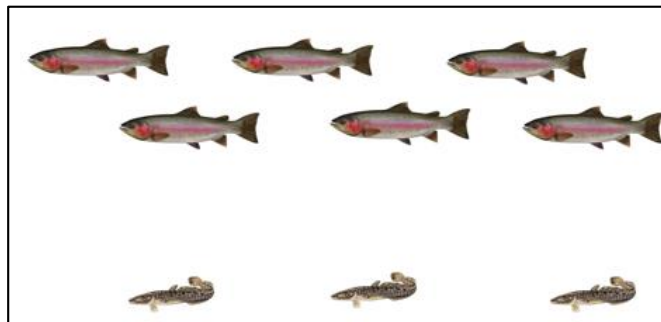
Juvenilní mníci potřebují 28 – 35 dní adaptace, kdy se podává polovlhké krmivo z pelet a mražených patentek či perlooček.

V rámci intenzivního chovu

Odstav na pelety 52 DPH (Day post hatching – dnů po vylíhnutí), předtím krmení artémií

X

Candát se odstavuje 19 – 25 DPH



Adaptace při 20°C, přežití 50 – 65 %, hustota 2000 ks na m²



Následný odchov 12-15°C , poměrně nízká SGR, dlouhý produkční cyklus do 0,5 kg 2 roky.

Temper. (°C)	S (%)	SGR w (%.d-1)	FCR	FK
12	99,8±0,1 ^c	0,79±0,07 ^b	1,18±0,12 ^b	0,9±0,13 ^b
15	98±0,4 ^{bc}	0,7±0,09 ^b	1,27±0,35 ^b	0,83±0,13 ^a
18	95,9±2,1 ^b	0,45±0,1 ^a	2,08±0,87 ^a	0,8±0,04 ^a
21	91,5±2,8 ^a	0,33±0,04 ^a	2,78±1,17 ^a	0,82±0,05 ^a

Optimalizace provozu RAS dánského typu ve firmě BioFish s.r.o. zajišťující zvýšenou a kvalitní produkci lososovitých ryb

Zavedení pravidelného denního měření Tv, pH, O₂ TAN, NO₂;

podpora mechanické – ponořený bubnový filtr a biologické filtrace – efektivnější provzdušňování;

aplikace medikovaných krmiv o vitamín C, A a E;

při výskytu kožovce aplikace formaldehydové dlouhodobé koupele (15ml na 1000 litrů);

eliminace mechovek – meziphostitele PKD na stěnách a potrubí systému;

při akutním projevu PKD – snížená tv a krmná dávka;

obecně dánské venkovní systémy nejsou vhodné pro provoz v ČR – mají velké produkční limity z hlediska tv a tím efektivního provozu.

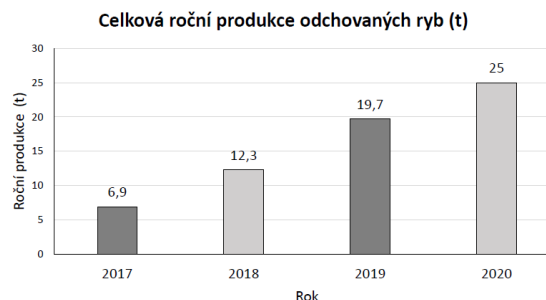
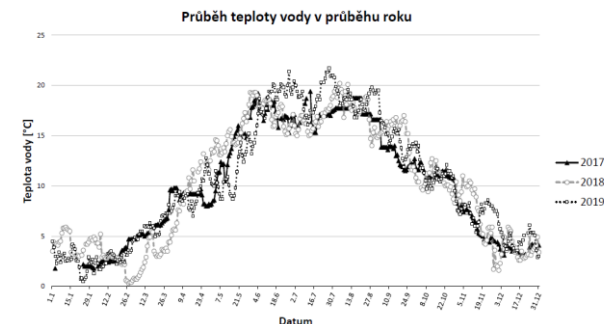
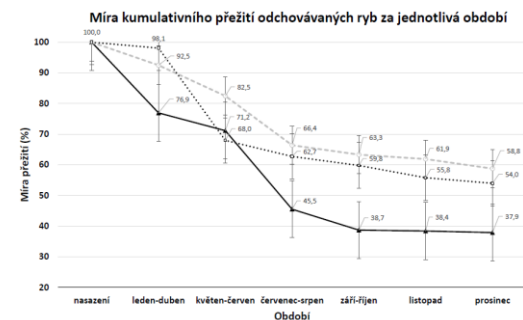


Fakulta rybářství
a ochrany vod
Faculty of Fisheries
and Protection of Waters

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Průměrné hodnoty parametrů kvality vody v RAS 1 v průběhu let 2017-2019.

	2017	2018	2019
Teplota vody (°C)			
Průměr ± SD	10,6 ± 5,42	10,4 ± 6,05	10,6 ± 6,07
Minimum	1,8	0,3	0,5
Maximum	19,4	20,2	21,7
O₂ (%)			
Průměr ± SD	84,3 ± 6,94	92,7 ± 4,73	100,5 ± 3,21
Minimum	67,2	76,3	92,6
Maximum	96,0	102,4	112,2
pH			
Průměr ± SD	měřeno sporadicky	6,6 ± 0,81	6,7 ± 0,31
Minimum	měřeno sporadicky	4,3	6,0
Maximum	měřeno sporadicky	7,7	7,6
Amoniak (mg.l⁻¹)			
Průměr ± SD	neměřeno	0,4 ± 0,20	0,04 ± 0,08
Minimum	neměřeno	0	0
Maximum	neměřeno	0,5	0,5
Dusitany (mg.l⁻¹)			
Průměr ± SD	0,3 ± 0,31	0,8 ± 0,21	0,05 ± 0,03
Minimum	0	0	0
Maximum	0,5	2,0	0,5



Inovace v chovu larev, juvenilních, remontních, generačních ryb lipana podhorního s Rybářstvím Nové Hradky



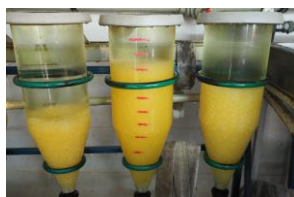
Odchov raných stádií peletovaným krmivem s vyšším obsahem **vitamínu C 1,5 g.kg⁻¹, A 0,5 g.kg⁻¹ a E 0,7 g.kg⁻¹** s **delším světelným režimem (16h L:8h D)** a počátečním částečným odkrmem **živou potravou (25% DKD)** po dobu **21 dní**,



Odchov juvenilních a remontních ryb (BW 60 - 100 g) optimalizovaným umělým krmivem larev **poměrem bílkovin a tuků 40 %: 20%**, kdy jako zdroje bílkovin se používá **82 % živočišného a 18 % sojového proteinu**,



Vysazení odchovaných remontních ryb (BW 150 g) z RAS do přírodě blízkých podmínek na podzim před první výtěrovou sezónou,



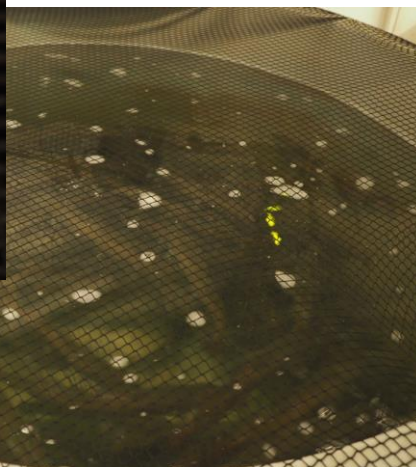
Výtěr mladých generačních ryb ve věku 2 let o kusové hmotnosti 200 – 250 g.



Fakulta rybářství
a ochrany vod
Faculty of Fisheries
and Protection
of Waters

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Začátek intenzivního chovu hlavatky podunajské na FROV JU s cílem diverzifikovat intenzivní sladkovodní akvakulturu



Fakulta rybářství
a ochrany vod
Faculty of Fisheries
and Protection
of Waters

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice



Fakulta rybářství
a ochrany vod
Faculty of Fisheries
and Protection
of Waters

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Děkuji za pozornost