



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

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

Význam a inovace reprodukce u candáta obecného

Azin Samarin, Tomáš Polícar a Oleksandr Malinovskyi



Význam candáta obecného

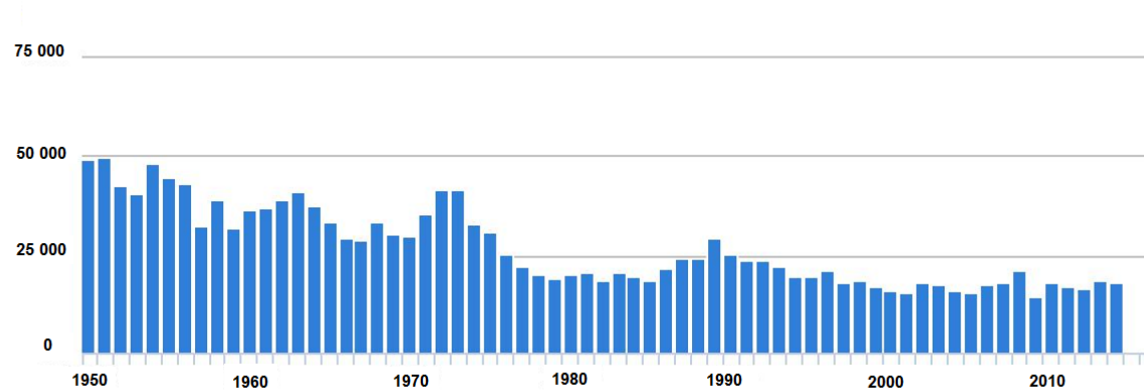
- Velmi ceněný a perspektivní hospodářský druh,
- Oblíbený mezi konzumenty a sportovními rybáři,
- Zdroj velice kvalitní svaloviny bez drobných kostí,
- Biomeliorační efekt v rybnících, údolních nádržích atd.,
- Marketingový nástroj při prodeji tržního kapra,
- Produkce nepokrývá poptávku trhu ve všech kategoriích,
- Poměrně vysoká prodejní cena = možná vysoká rentabilita cu,
- Zvýšená poptávka po násadového materiálu do intenzivních chovů za velmi zajímavou cenu.





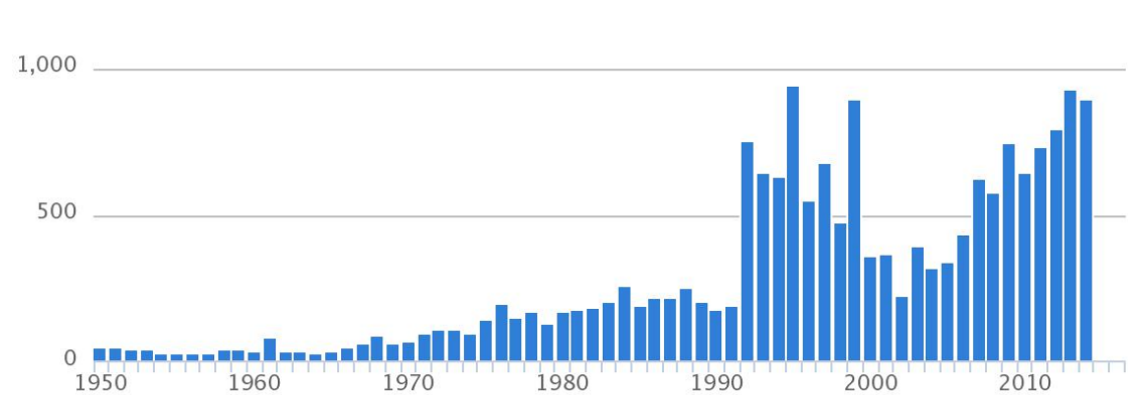
Současná produkce candáta obecného

Globální produkce candáta obecného (*Sander lucioperca*) lovem v tunách



Source: FAO FishStat

Globální produkce candáta obecného (*Sander lucioperca*) chovem v tunách

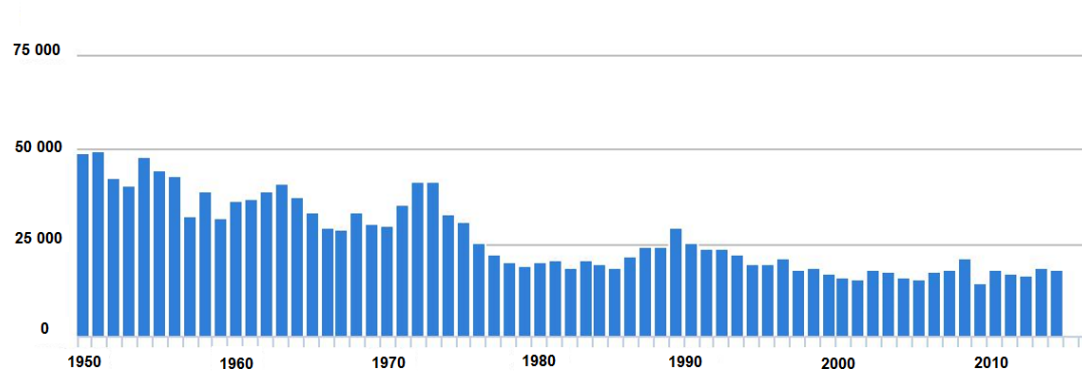


Source: FAO FishStat



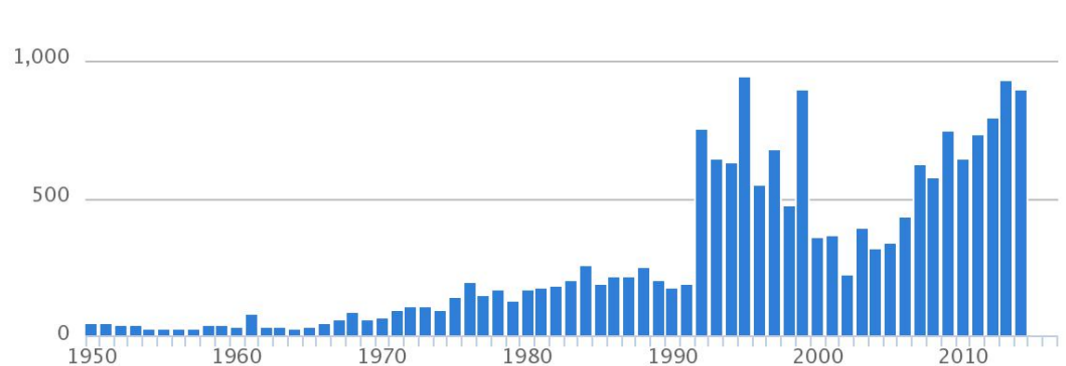
Current pikeperch production

Global capture production of pikeperch (*Sander lucioperca*) - tonnes



Source: FAO FishStat

Global aquaculture production of pikeperch (*Sander lucioperca*) in tonnes



Source: FAO FishStat



Předpokládaný vývoj v produkci candáta obecného

Ve volných vodách dochází k snižování populací candáta obecného z důvodu:

- Průmyslového lovu candátů především na Ukrajině, Rusku, v Kazachstánu atd.,
- Velkého rybářského tlaku,
- Malé podpory výskytu candátů z hlediska vysazování vhodných věkových kategorií do volných vod,
- Eutrofizace vod a zhoršených kyslíkových poměrů ve vodách,
- Špatně realizovaného managementu.





Předpokládaný vývoj v chovu candáta obecného

Chov candáta v Evropě nabírá na významu z hlediska produkce

- *Cílem produkovat větší objem*

- 1) Tržních ryb využívaných ke konzumu či vysazování do volných vod,
- 2) Násadových ryb k vysazení do intenzivních chovů či volných vod

- *Současná cena se pohybuje na úrovni*

- 1) Tržní ryby: 11 – 14 EUR za 1 kg (275 – 350 Kč za 1 kg)
- 2) Násadové ryby adaptované na pelety a RAS (W= 10 – 30 g): 0,8 – 1,5 EUR za kus (20 – 37,5 Kč za kus)
- 3) Násadové ryby z rybníčního chovu (neadaptované; W= 10 – 30 g): 0,3 – 0,45 EUR za kus (7,5 – 11,2 Kč za kus)





Předpokládaný vývoj v chovu candáta obecného

Tržní candát se v Evropě produkuje dvěma způsoby chovu:

Rybniční způsob

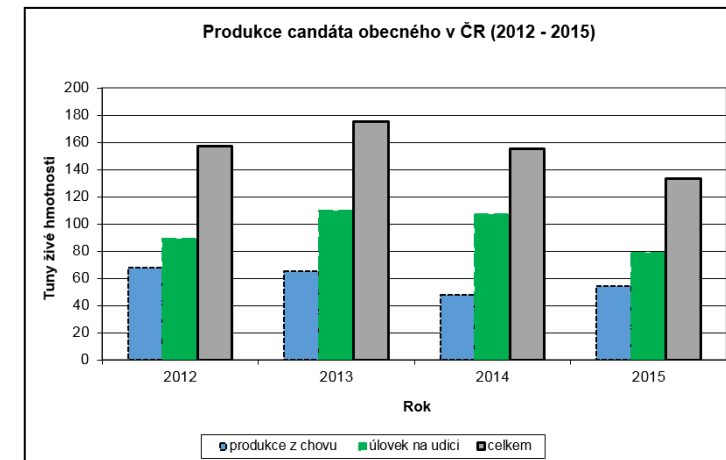
- Klasický polokulturní chov candáta a jinými dravci a především s kaprovitými rybami,

- V ČR roční produkce candáta v rybnících 50 – 70 tun (v rámci sportovního rybolovu 80 -110 tun),

- Candát v rybničním chovu tvoří pouze 0,3% obsádky ryb,

- Tvoří produkci na úrovni 6,1 kg.ha⁻¹ rybníků,

- V Evropě se rybničním chovem ročně vyprodukuje: 500 – 1500 tun (hlavními producenty jsou: ČR, Maďarsko, Srbsko, Polsko, Německo atd.).





Předpokládaný vývoj v chovu candáta obecného

Tržní candát se v Evropě produkuje dvěma způsoby chovu:

Intenzivní způsob

- Především v Holandsku (100 – 150 tun) a Dánsku (50 – 100 tun),
- Specializované farmy s intenzivní akvakulturou využívající RAS,
- Většinou farmy s uzavřeným obratem hejna, výjimečně nakupují násadový materiál (juvenilní ryby o kusové hmotnosti 10 – 20 gramů),
- Využívají domestikované ryby, mimosezónní výtěry, odchov larev v RAS pomocí vířníků a artémií, adaptace na pelety a následný odchov do různých tržních velikostí,
- Tržní ryby kolem 1 – 2 kg za 1 – 2 roky chovu.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Denmark	49	36	47	55	106	105	105
Netherlands	100	100	100	100	115	100	120



Předpokládaný vývoj v chovu candáta obecného

Tržní candát se v Evropě produkuje dvěma způsoby chovu:

Intenzivní způsob

- Ve střední Evropě je ekonomika intenzivních chovů vylepšována kombinací rybničního a RAS chovu, kdy se využívají generační ryby z rybníků. Vvytírají se v kontrolovaných podmínkách, larvy se vysazují do rybníků, kde se odchovává do stádia rychleného plůdku. Ten se následně adaptuje na pelety a RAS. Následně odchovává v intenzivní akvakultuře.





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

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

Inovace reprodukce u candáta obecného



Chov generačních ryb **candáta obecného**

Klasický rybniční chov

- Polykulturní systém s kaprem v rybnících o velikosti 10 -100 ha,
- Tří až čtyřletý produkční cyklus,
- Přirozená potrava v podobě drobných kaprovitých ryb – vysoká kvalita pohlavních produktů a plodnost ryb X velký stres a mortalita v průběhu manipulace,
- Na podzim (jaře) výlov ryb a jejich držení v sádkách nebo v průtočných žlabech v hale (ochrana před vydrou) do výtěru s dostatkem krmných ryb.



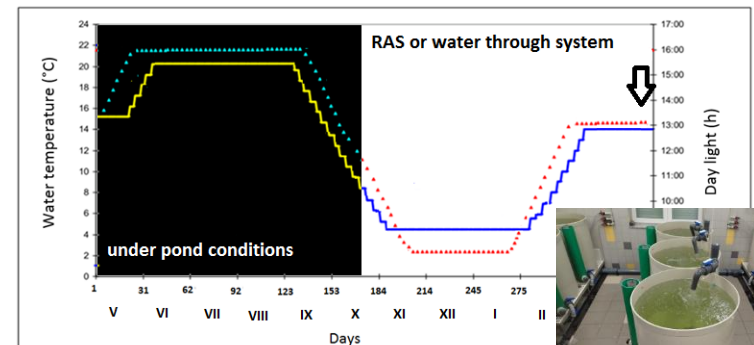
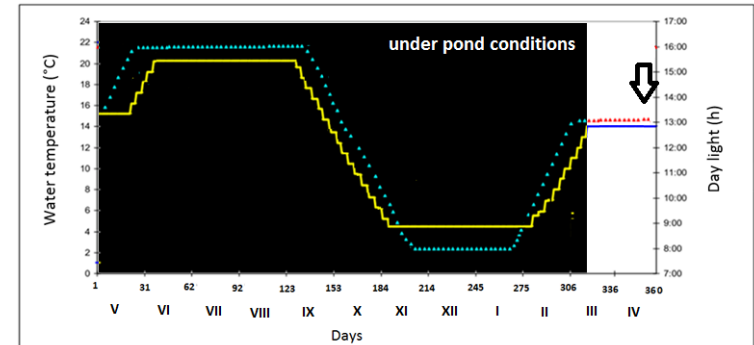


Podzimní výlov – chov generačních ryb v sádkách



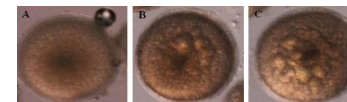
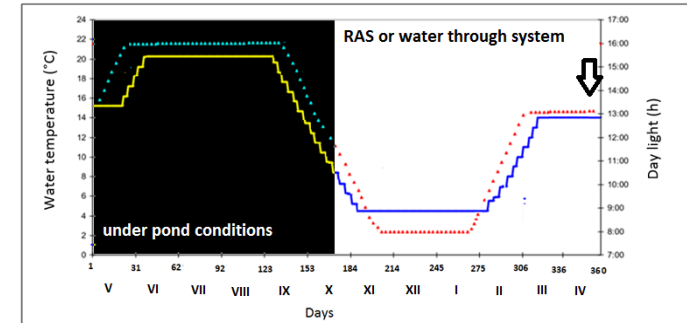
- Získání ryb na podzim – snadnější způsob,
- Ryby v sádkách s průtokem a krmnými rybami (police či razbory): 5 ks na generační rybu a den,
- Ochrana před predátory, možná koupel v chloraminu (proti bakteriálním infekcím),

- Možnost ryby přenést do RAS a ovlivňovat termín výtěrů (únor/ březen),
- Nutnost ryby vystavit snížené teplotě vody 7 - 4 °C a snížené potoperiodě 8L:16D,
- Ryby při konstantních podmínkách nízké GSI či sterilní bez vývoje gonád,
- Hustota ryb 30 – 35 kg.m⁻³, krmení krmnými rybami,
- Možnost využít koupelí v soli (3 g L⁻¹)
- Vysoké přežití od výlovu do přípravy na výtěr 95 - 100%,



Broodstock management related to pond cultured fish

- Natural environmental stimulation for gonadal development and maturation (6 periods before spawning) – control and cutting of summer or wintering periods for different terms of spawning (from January till June),
- Broodstock culture under POND and RAS conditions with stable and good supply of prey fish (15 kg of prey fish. kg⁻¹ of broodstock per year),
- Broodstock protection in ponds against otters and cormorants,
- Selection of the best broodstock 40 days before spawning according conditions,
- Checking of maturation stages of oocytes and selection of matured broodstock for final hormonal stimulation.





Chov generačních ryb **candáta obecného**

V RAS

- Náročnější způsob a vyšší produkční náklady,
- Umělé peletované krmivo, domestikované ryby,
- Snadnější manipulace x nižší plodnost a kvalita gamet,
- Kontrolované podmínky prostředí – několik hejn – několik výtěrů do roka,
- V ČR je Anapartners s.r.o.,
- V zahraničí: Francie – Asialor Ltd., Dánsko – AquaPri Ltd., Holandsko – Excellence BV, FISH 2Be BV a další.





Selection and size of broodstock

- We have used pond cultured broodstock with TL= 520 – 570 mm, W= 1200 – 1800 g not bigger,
- Better and easier manipulation,
- Lower egg fecundity and better egg distribution on the artificial nests providing good incubation conditions and high hatching rate and larval production,
- Lower demanding for tanks capacity and culture place,
- We can use higher number of fish for higher genetic diversification.





Základní charakteristiky výtěru u candáta obecného

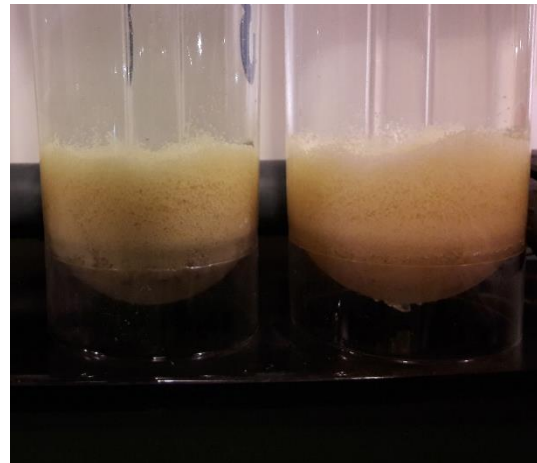
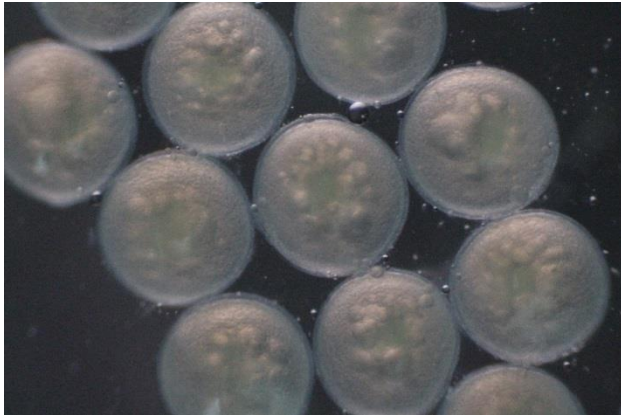
- Párový výtěr jedenkrát do roka,
- Pro finální dozrávání nutná teplotní a světelná stimulace,
- Termín výtěru duben až květen,
- Při teplotě vody 13-15 °C,
- Dominantní role samce, který vybírá a čistí místo výtěru,
- Samice připravuje tzv. výtěrové hnízdo (litofilní či fytofilní druh).





Základní charakteristiky výtěru u candáta obecného

- Po výtěru je samec velmi agresivní a dohání všechny ryby od hnízda včetně samice, kterou na omezeném prostoru může i zabít,
- Relativní plodnost 100 000-200 000 ks jiker/kg,
- Inkubační doba 120-150D°,
- Jikry jsou velmi malé a mírně lepivé,
- Velikost larev po vykulení 3,6-4mm.



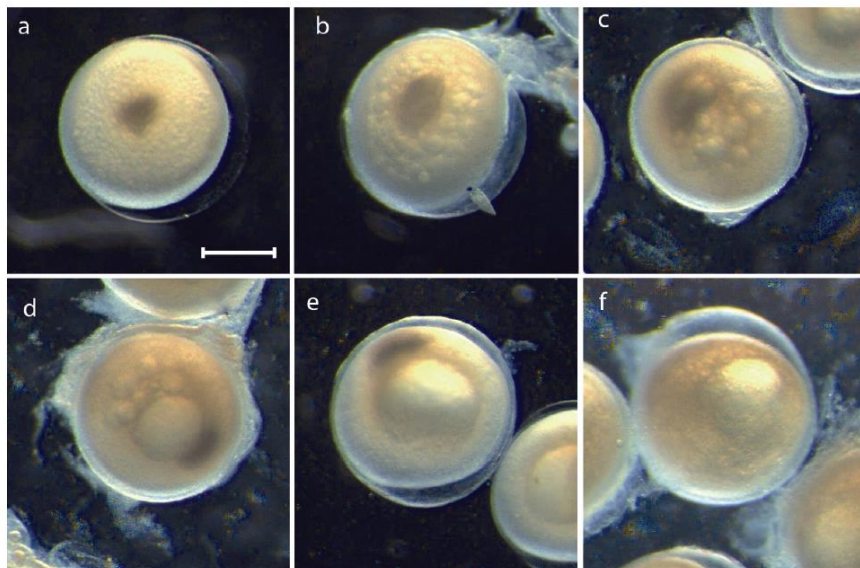


Před finální hormonální stimulací je nutná kontrola zralosti oocytů

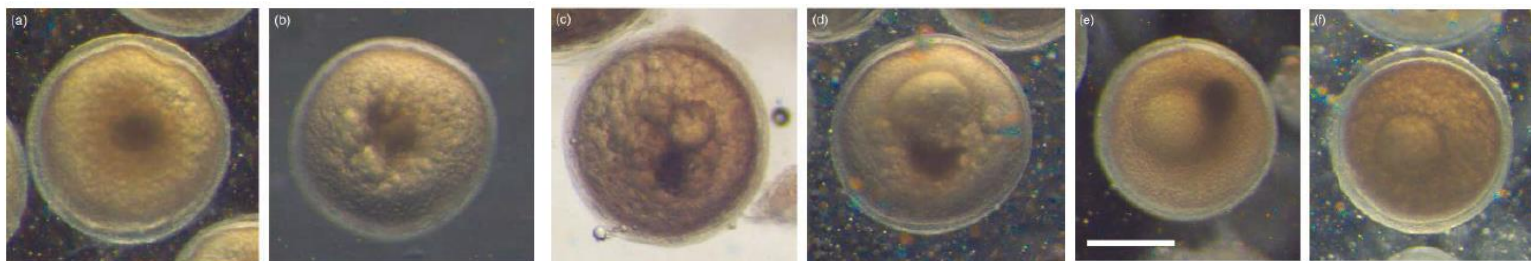
**k hormonální stimulaci
používat jen ryby s oocyty 3.
a vyššího stádia**

x

nízká oplozenost jiker.



Proposed oocyte maturation stages: (a) stage I, (b) stage II, (c) stage III, (d) stage IV, (e) stage V, (f) stage VI ; for details see the text; bar: 0.5 mm.

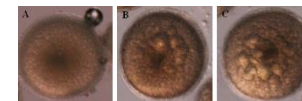


Preovulatory oocyte maturation stages in pikeperch, *Sander lucioperca* (L.) after cytoplasm clarification: (a) stage I, (b) stage II, (c) stage III, (d) stage IV, (e) stage V and (f) stage VI. Bar represents 0.5 mm.



Finální hormonální stimulace ryb

- Poloumělý výtěr na umělá hnízda či umělý výtěr v kontrolovaných podmínkách v přirozeném či mimo sezónním termínu,
- Velikost ryb: TL= 521 – 571 mm, W= 1200 – 1800 gramů,
- Individuální výtěr v párech (předem vybrané ryby),
- Hormonální intramuskulární indukce výtěru:
HCG (Chorulon) v jedné dávce 500 IU.kg⁻¹,
GnRa (Supergestran) v jedné dávce 25 mg.kg⁻¹.



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



Čtyři způsoby výtěru

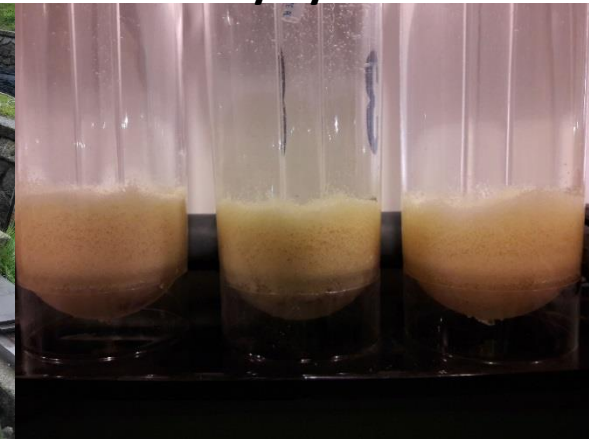
Přirozený výtěr



Poloumělý výtěr



Umělý výtěr



Mimosezónní výtěr





Four methods of spawning

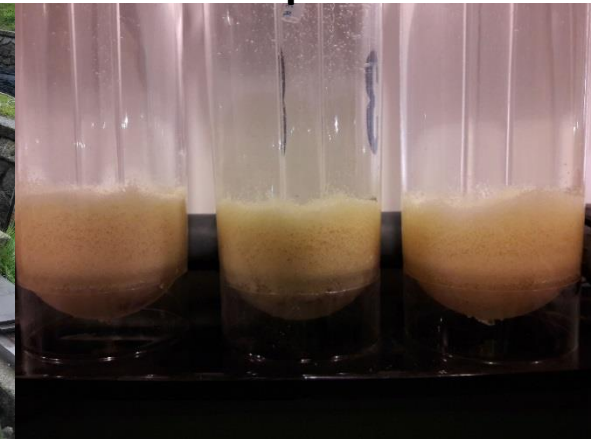
Natural spawning



Semiartificial reproduction



Artificial reproduction



Out of season spawning





Přirozený výtěr

- Vysazení generačních ryb do produkčních rybníků s cílem získat plůdek candáta,
- 1 – 2 páry na 1 ha plochy,
- Velmi nejistý a nekontrolovatelný výsledek,
- Primitivní způsob dne se moc nepoužívá,
- Snahou je dnes do připraveného rybníku vysazovat výtěrové hnízdo s nakladenými jikrami či spočítané vylíhnuté larvy před začátkem exogenní výživy.





Poloumělý výtěr

Kde provádět poloumělý výtěr

Průtočný systém, sádky či RAS – pro inkubaci jiker na hnízdech je důležitá vysoká kvalita vody či možnost provádět protiplísňové koupele – vysoká líhivost larev.

Proč

- Pro synchronizaci výtěru nutná hormonální stimulace,
- Dlouhá tradice v ČR,
- Jednoduchý nenáročný způsob,
- Snadná kontrola výtěru,
- Při menších žlabech po výtěru odlovit jikernačku (jinak problém s jejím poraněním či zabitím).





Poloumělý výtěr

Proč

- Nebyl potvrzen pozitivní vliv mlíčáka na hnízdě na líhnivost larev,
- 2 dny před masovým líhnutím – zastavení průtoku,
- Snadné odlovení a počítání vykulených larev.

Typické chování generačních ryb

- Samec vybírá výtěrový substrát, připravuje výtěrové hnízdo o velikosti (průměru) 0,5 – 1,5 m,
- Ideálním materiálem pro hnízdo jsou jemné a dlouhé štětinky,
- Láká k hnízdu samici připravenou k výtěru,
- V tomto okamžiku začíná typický „výtěrový pohyb ryb“.

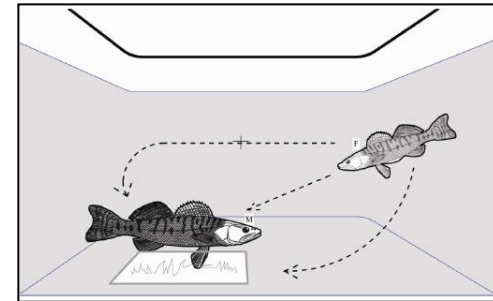
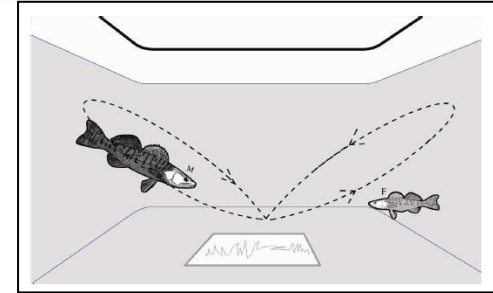




Poloumělý výtěr

Proč

- Nebyl potvrzen pozitivní vliv mlíčáka na hnízdě na líhivost larev,
- 2 dny před masovým líhnutím – zastavení průtoku,
- Snadné odlovení a počítání vykulených larev.



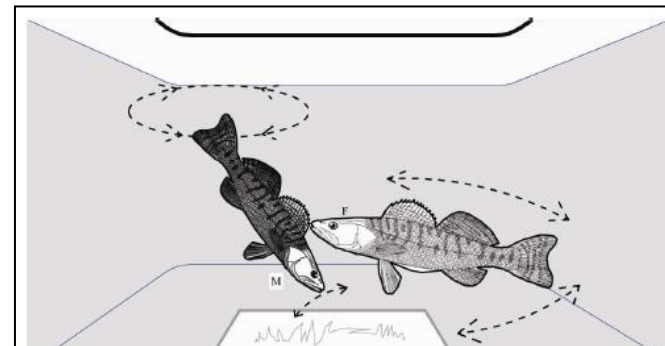
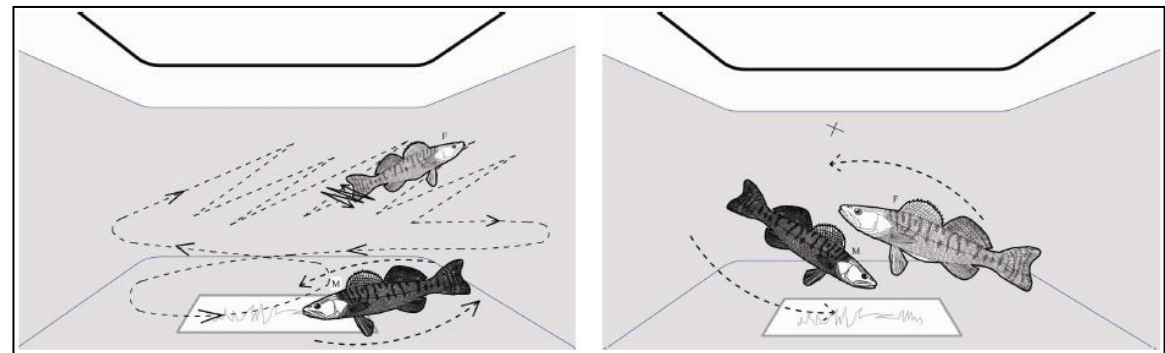
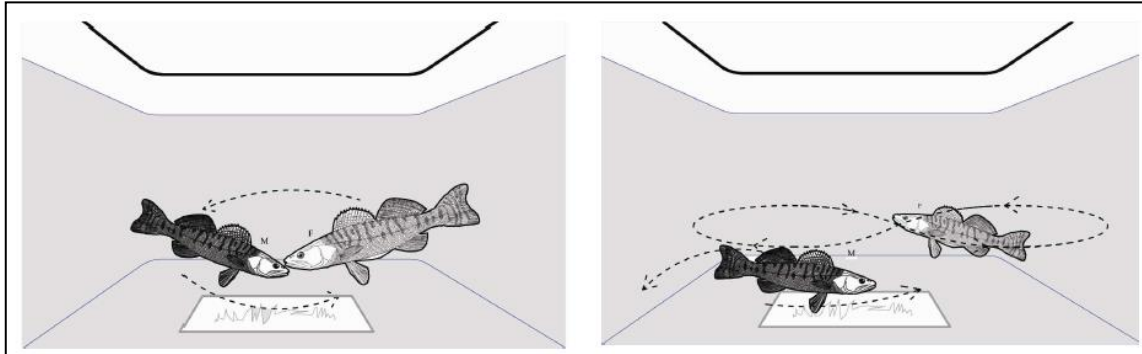
Typické chování generačních ryb

- Samec vybírá výtěrový substrát, připravuje výtěrové hnízdo o velikosti (průměru) 0,5 – 1,5 m,
- Ideálním materiálem pro hnízdo jsou jemné a dlouhé štětinky,
- Láká k hnízdu samici připravenou k výtěru,
- V tomto okamžiku začíná typický „výtěrový pohyb ryb“.



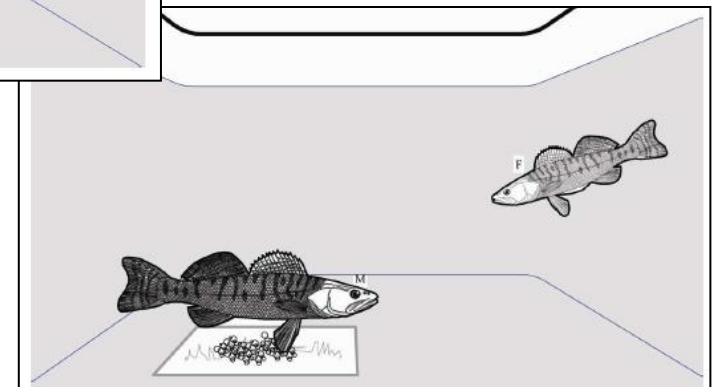
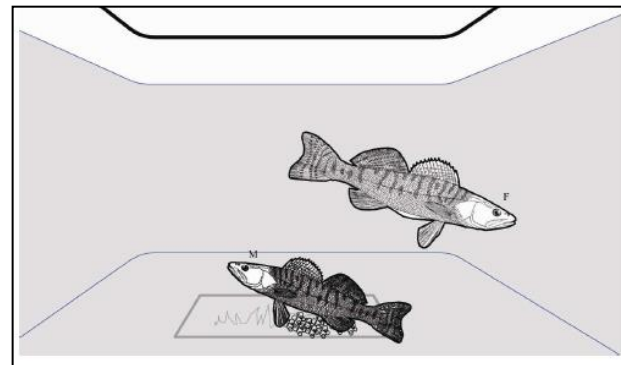
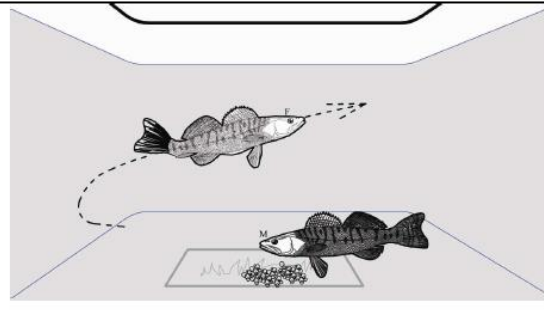
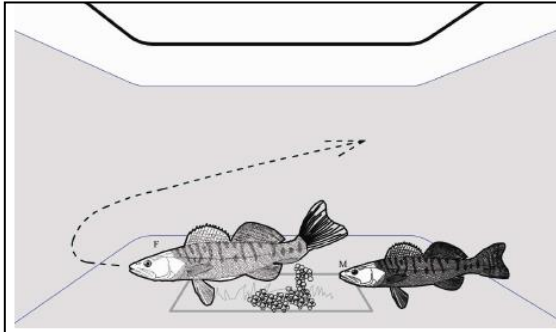


Poloumělý výtěr – typické chování ryb





Poloumělý výtěr – typické chování ryb





Výběrovost substrátu u poloumělého výtěru candáta

- Ve třech sádkách (opakování),
- Tři typy substrátu každá ryba měla možnosti si vybrat každý substrát (18 hnízd na 6 párů),
- Šest párů na sádku bez hormonální stimulace.

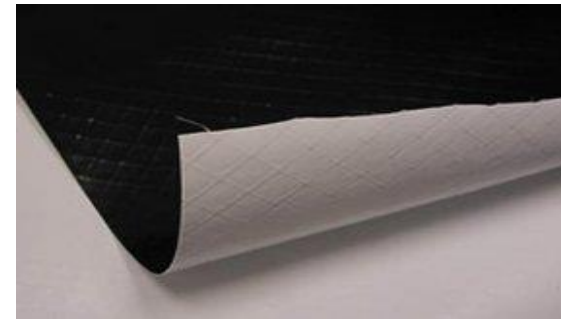
Sledované parametry:

Preference substrátů

Období od vysazení do okamžiku, kdy samec obsadil hnízdo;
od obsazení hnízda do výtěru;

Množství larev vylíhnutých na 1 hnízdo

Líhivost larev





Výběrovost substrátu u poloumělého výtěru candáta



Štetinky



Umělá tráva 4 cm



Plastová deska

Materiál	Páry	Využití hnízda (%)	Lihnutí (%)	Produkce larev (tisíce ks)	Čas od obsazení do výtěru (hodiny)	Čas od vysazení do výtěru (hodiny)
Štetinky	11	61.1 ± 9.6	71.8 ± 23.1	200.3 ± 92.6	96.5 ± 45.5	167.4 ± 72.8
Umělý trávník	6	33.3 ± 0	72.8 ± 21.4	180.2 ± 104.7	98.5 ± 17.9	147.2 ± 46.3
Plastová deska	0	0.0	–	–	–	–
Nevytřené ryby	1	5.6	–	–	–	–
Celkem	18	100.0				



Substrate selection and semiartificial spawning in pikeperch



Brush



Artificial turf



Smooth plastic

Nest material	Pairs	Use of nest (%)	Hatching rate (%) ^a	Larvae, (thousands) ^b	Time from occupation — spawning, hr ^c	Time from stocking — spawning, hr ^c
Brush	11	61.1 ± 9.6	71.8 ± 23.1	200.3 ± 92.6	96.5 ± 45.5	167.4 ± 72.8
Artificial turf	6	33.3 ± 0	72.8 ± 21.4	180.2 + 104.7	98.5 ± 17.9	147.2 ± 46.3
Smooth plastic	0	0.0	—	—	—	—
No spawning	1	5.6	—	—	—	—
Total	18	100.0				



Poloumělý výtěr – hormonální stimulace

**Hormonální stimulace při poloumělém výtěru:
ANO nebo NE?**

**Je nutné injikovat obě pohlaví nebo stačí pouze
jikernačky?**



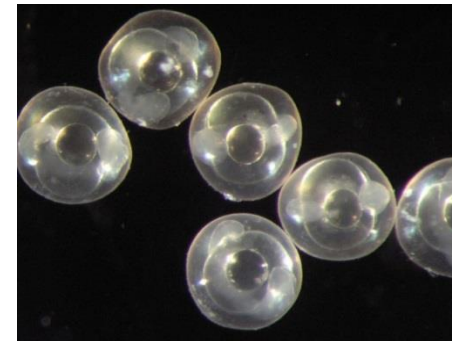
Poloumělý výtěr – hormonální stimulace

Design experimentu

- 2 skupiny $\begin{cases} \rightarrow \text{injikovány pouze jikernačky – 500 IU hCG/kg} \\ \rightarrow \text{injikována obě pohlaví – 500 IU hCG/kg} \end{cases}$

Hodnocené parametry

- úspěšnost výtěru
- délka latence
- oplozenost jiker
- líhnivost larev
- délka inkubační doby
- produkce larev na jednu generační jikernačku
- kvalita spermatu

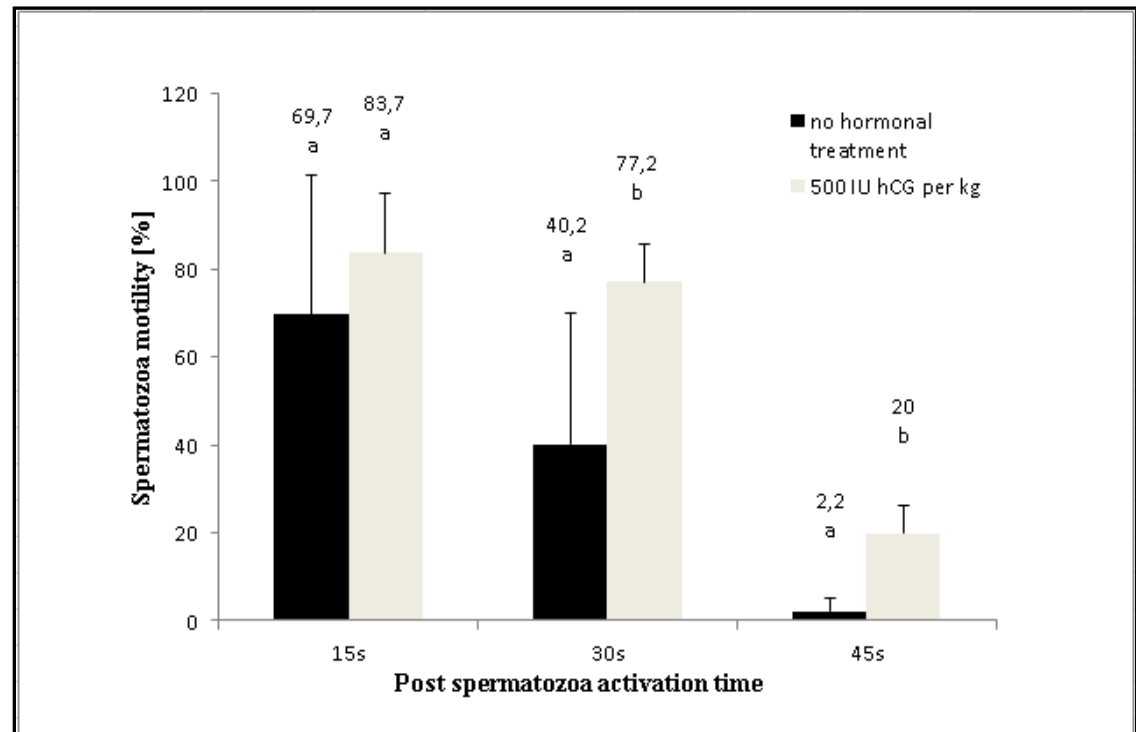




Poloumělý výtěr – hormonální stimulace

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 (mld.ml-1)	37,6±8,3a	19,3±3,9b
Délka pohyblivosti spermií (s)	59,5±31,8a	97,7±7,1b





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
Líhnivost 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



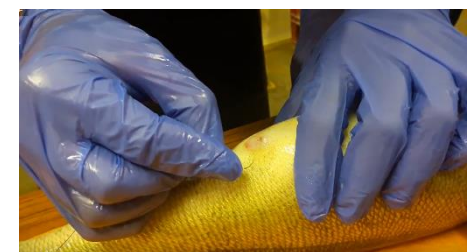
Byl prokázán pozitivní efekt hormonální injekce obojího pohlaví:

- 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.



Umělý výtěr

- Z důvodu synchronizace výtěru nutná hormonální injekce,
- Výtěr v RAS (stabilní teplota vody 14°C a dobrá kvalita vody),
- Častá kontrola ovulace jikernaček/zašití močopohlavní papily,
- Nižší oplozenost jiker a líhnivost larev,
- Ztráty spontánním uvolněním jiker z těla jikernačky (možnost zašít papilu),
- Vyšší mortalita generačních ryb.



Hormonální přípravek

Dávka

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





Umělý výtěr

- Náročnější metoda pro obsluhu (časté kontroly: 1x 2-4 hodiny i v noci),
- Odběry gamet: na 100 g jiker 2 ml mlíčí od 3 mlíčáků,
- Optimální poměr 1 jikra : 100 000 spermií,
- Nutné jikry po oplození odlepkovat,

Druh přípravku	Koncentrace/poměr	Délka působení
Alkaláza	1,5ml ALK + 998,5ml voda	2 minuty
Plnotučné mléko + Talek	1:1	60-90 minut

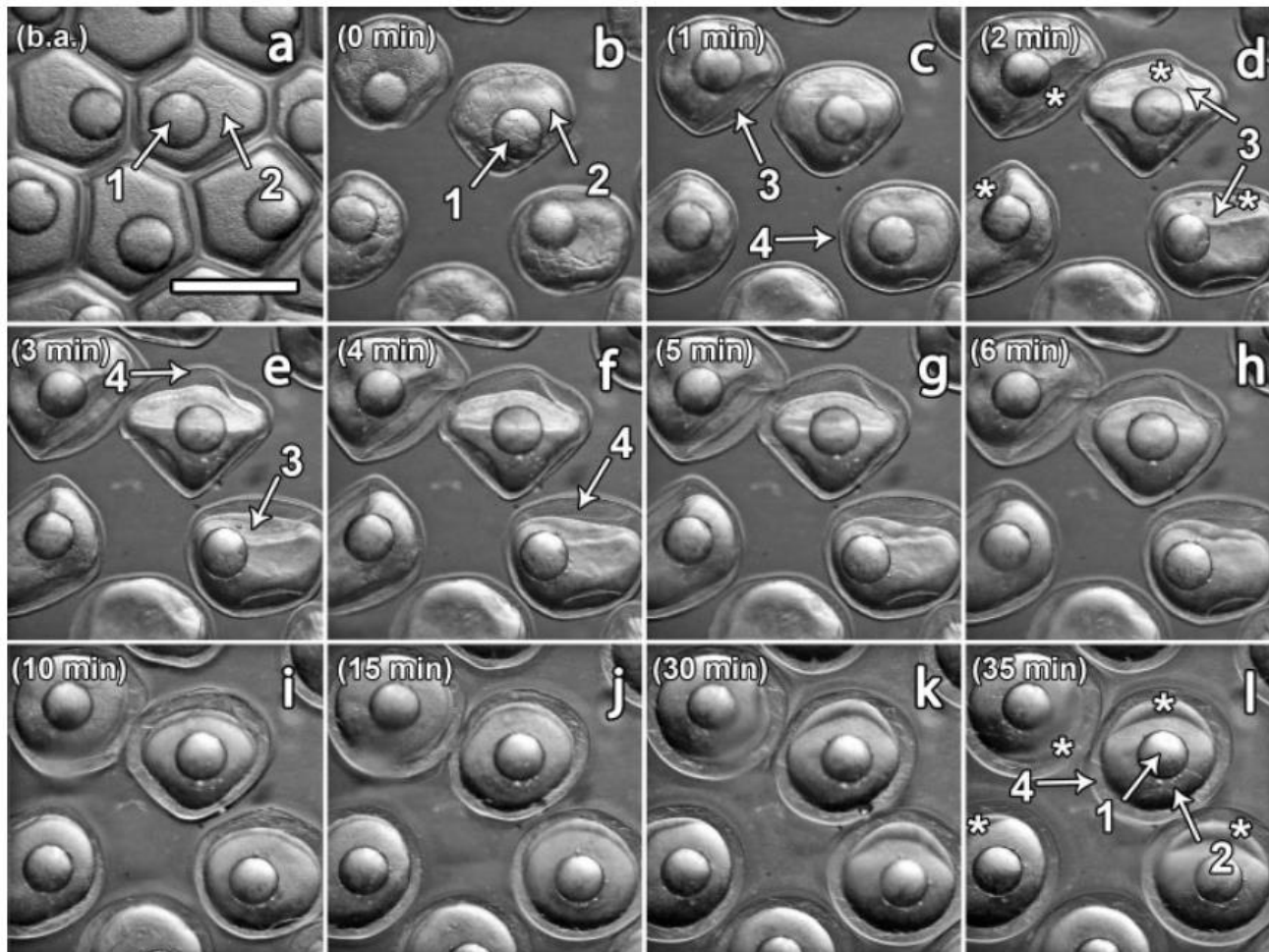
- Inkubace jiker v Zugských lahvích (10 litrů na 1 kg jiker = 1,2 ml),
- Délka inkubace 6 – 7 dní při teplotě 13 – 16°C,
- Vhodná metoda pro výzkum a triploidizaci,
- Pro praxi a masovou produkci se doporučují obecně realizovat poloumělé výtěry.





Umělý výtěr

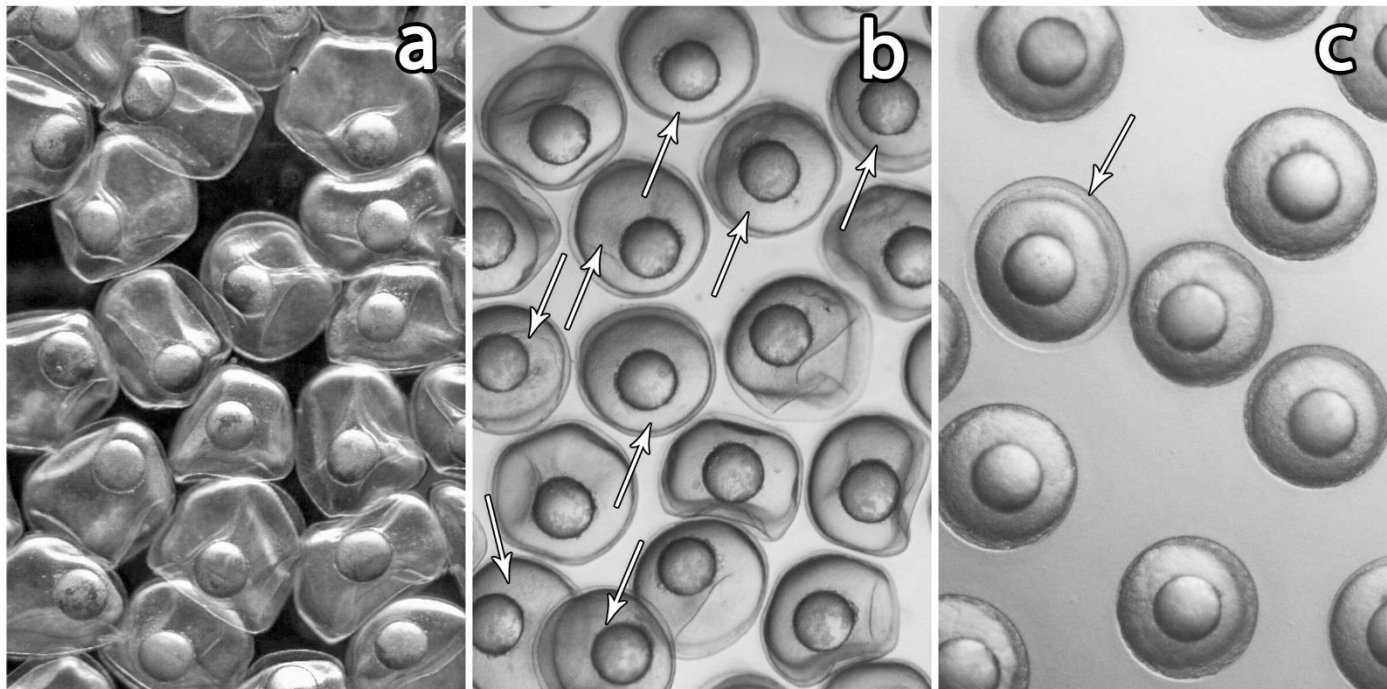
Kortikální reakce u oocytů u candáta – hodnocení jejich kvality:





Umělý výtěr

Kortikální reakce u oocytů u candáta – hodnocení jejich kvality:



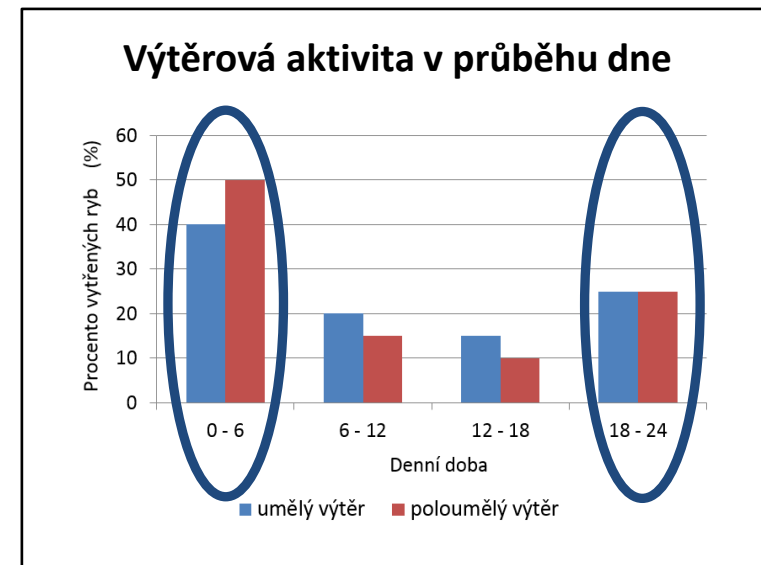
- a) 100% deformita – kvalitní oocyty; b) 50% deformování – horší kvalita;
c) bez deformit – nevhodné oocyty



Porovnání efektivity umělého a poloumělého výtěru

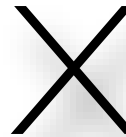


Ukazatel	Umělý výtěr	Poloumělý výtěr
Mlíčáci uvolňující sperma (%)	100 _a	100 _a
Ovulující jikernačky (%)	78,0 ± 11 _a	95,0 ± 5,0 _b
Spontánní výtěr bez oplození (%)	35 _b	0 _a
Oplozenost jiker (%)	78,7 ± 5,5 _a	91,5 ± 3,0 _b
Líhivost larev (%)	63,5 ± 4,5 _a	75,6 ± 2,7 _b
Produkce larev na jeden pár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

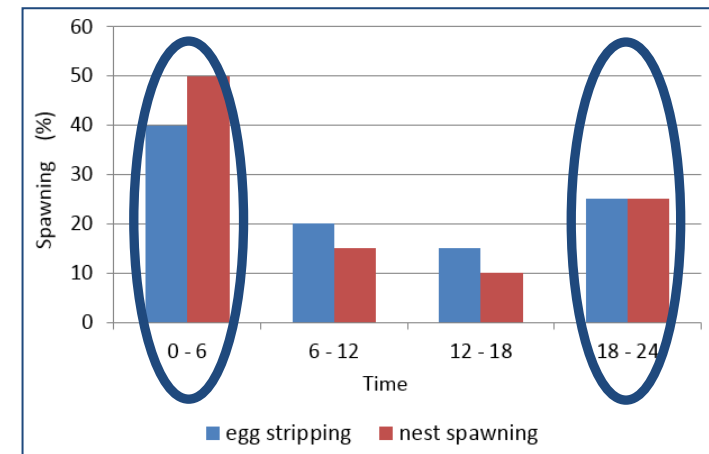




Comparison of efficiency between stripping and semiartificial spawning



Diurnal spawning activity



Parameter	Egg stripping (artificial fertilization)	Nest spawning (natural fertilization)
Spermatation rate (%)	100 _a	100 _a
Ovulation rate (%)	78.0 ± 11 _a	95.0 ± 5.0 _b
Spontaneous spawning without fertilization (%)	35 _b	0 _a
Fertilization rate (%)	78.7 ± 10.5 _a	91.5 ± 7.0 _b
Hatching rate (%)	63.5 ± 14.5 _a	75.6 ± 11.7 _b
Production of larvae per female (thousands of pcs)	81.6 ± 16.0 _a	97.3 ± 23.8 _b

Egg stripping is more time consuming and provides lower fertilization and hatching rates and larval production.



Mimosezónní výtěr

Co to je mimosezonní výtěr a proč ho provádíme?

- Výtěr nezávislý na přírodních podmínkách a přirozeném období výtěru
- Kontinuální produkce larev a tržních ryb v RAS

Nejdůležitější faktory úspěšného mimosezonního výtěru candáta

- Řízená úprava světelného režimu
- Teplotní stimulace generačních ryb
- Hormonální stimulace generačních ryb před výtěrem



Mimosezónní výtěr – nutné vybavení

1) Produkce generační ryb z RAS:



- výživa 44% bílkovin, 16% tuku
- světelný režim 50 lx, (18 :6) L:D
- teplota 21 – 23°C

2) Speciální komora pro environmentální stimulaci podporující gametogenezi



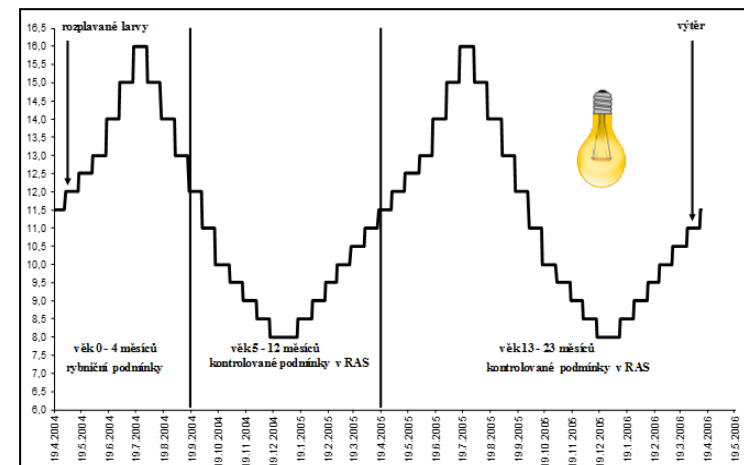
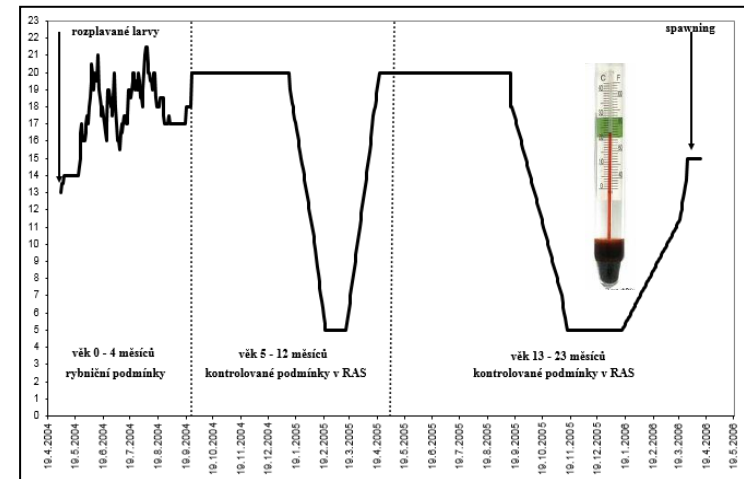
3) Chovatelské vybavení pro finální stimulaci ryb končící jejich výtěrem





Mimosezónní výtěr u okounovitých ryb

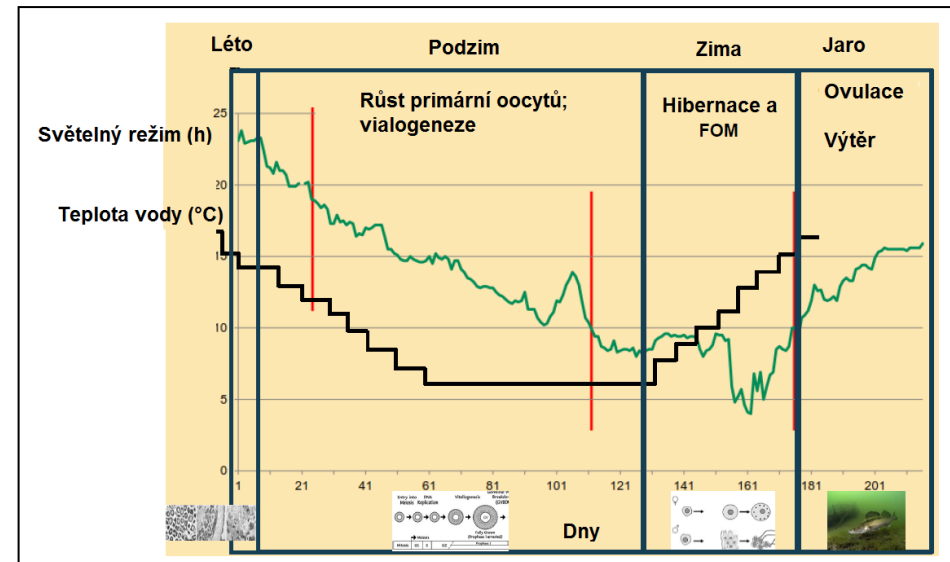
- Potřebují pro vývoj gamet, jejich finální dozrávání a následný vlastní výtěr speciální teplotní a světelný režim zahrnující:
- Snižování teploty vody na 4-8°C a zkracování světelného dne na 7-8 h,
- 1,5-3 měsíční období snížené teploty vody kolem 5°C při krátké světelné fotoperiodě 8 h,
- Postupné zvyšování teploty vody (na 12 – 15°C) a prodlužování světelného režimu na 14 h,
- Nákladný, náročný postup na obsluhu, potřeba domestikovaných ryb.





Mimosezónní výtěr- protokol využívaný v Hohen-Wangelingu (Německo)

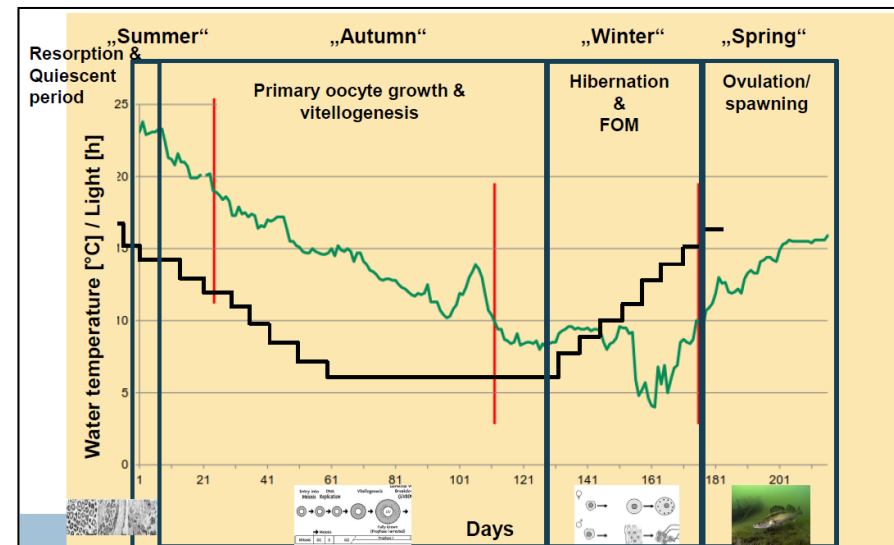
	Teplota vody [°C]	Světelný režim	Denní krmná dávka [%/d]	Délka období Týdny / dny
Adaptace	23 – 21	<ul style="list-style-type: none">• 16 : 8 (L/D)• 50 lx	0.5	2 / 14
Podzim	21 – 10	<ul style="list-style-type: none">• 8 : 16• 10 lx	0.5 – 0.15	8 / 56
Zima	< 10	<ul style="list-style-type: none">• 6 : 18• < 8 lx	0.1	8 / 56
Jaro	8 – 15	<ul style="list-style-type: none">• 14 : 10• 20 lx	0.15 – 0.5	8 / 56
Výtěr	10 – 16	<ul style="list-style-type: none">• 16 : 8• 30 lx	no feed	4 / 28
Kompletní cyklus				30 / 210





Out of season spawning – protocol used in Hohen-Wangeling (Germany)

	Temperature [°C]	Light regime	Feed intensity [%/d]	Duration [w/d]
„Adaption“	23 – 21	<ul style="list-style-type: none"> • 16 : 8 (L/D) • 50 lx 	0.5	2 / 14
„Autumn“	21 – 10	<ul style="list-style-type: none"> • 8 : 16 • 10 lx 	0.5 – 0.15	8 / 56
„Winter“	< 10	<ul style="list-style-type: none"> • 6 : 18 • < 8 lx 	0.1	8 / 56
„Spring“	8 – 15	<ul style="list-style-type: none"> • 14 : 10 • 20 lx 	0.15 – 0.5	8 / 56
„Spawning“	10 – 16	<ul style="list-style-type: none"> • 16 : 8 • 30 lx 	no feed	4 / 28
„Complete cycle“				30 / 210





Povýtěrová mortalita generačních ryb

Úhyny samic

Během výtěru	8 %
10 dní po výtěru (vysazení do sádky)	65 %
90 dní po výtěru	90 %

Úhyny samců

Během výtěru	5 %
10 dní po výtěru (vysazení do sádky)	50 %
90 dní po výtěru	95 %

Hlavní problémy:

- poškození kůže, oděrky, bakteriální infekce
- sekundární zaplísnění





Snížení povýtěrové mortality generačních ryb

- Aplikace dlouhodobých koupelí soli v RAS (5 - 10 g NaCl na litr) po dobu 6 dní,
- Intenzivní krmení generačních ryb krmnými rybami (5 razbor o 2 g),
- Čistá filtrovaná voda,
- Teplota vody 16 – 18 °C, světlo 10 – 12 hodin,
- Hustota ryb 30 – 40 kg.m⁻³,
- Po koupelích ještě dalších 8 dní v RAS, následné vysazení do rybníků

Úhyny samic

Během výtěru	8 %	
10 dní po výtěru (vysazení do sádky)	20 %	-45 %
90 dní po výtěru	35 %	-55 %

Úhyny samců

Během výtěru	5 %	
10 dní po výtěru (vysazení do sádky)	18 %	- 32 %
90 dní po výtěru	35 %	- 60 %