

Chov lososovitých ryb v podmínkách ČR II.

Ing. Tomáš Vítek, Ph. D.



Efektivní a udržitelný chov ryb

- Dynamický rozvoj chovu ryb (aquaculture)
 - Pokrývá potřebu pro lidský konzum z více než 45% (FAO, 2010)
 - Dotační politika EU – v novém programovacím období 2014 – 2020 podpora intenzivní akvakultury a nových technologií
- **Ryba + technologie + management = úspěch**

2

Kvalitní ryba základem úspěchu

- Volba vhodného druhu a plemene
 - Pstruh duhový (*Oncorhynchus mykiss*)
 - Jarní forma
 - Podzimní forma
 - Siven americký (*Salvelinus alpinus*)
 - Kříženec sivena amerického a sivena alpského (*S. fontinalis* X *S. alpinus*)
 - Pstruh obecný (*Salmo trutta m. fario*)

3

Kvalitní ryba základem úspěchu

- **Genetický potenciál**
 - Různá úroveň domestikace
 - Vyšší úroveň vhodná pro intenzivní chovy
 - Nižší úroveň optimální pro rybářské revíry
 - Monosexní (celosamičí) populace
 - Lze koupit od zahraničních dodavatelů
 - Vhodné pro intenzivní chovy
 - Menší riziko rozrůstání
 - Lepší konverze krmiva



EVROPSKÝ RYBÁŘSKÝ FOND
INVESTOVÁNÍ DO UDRŽITELNÉHO
RYBOLOVU

Kvalitní ryba základem úspěchu

- **Zdravotní stav ryb**
 - S intenzitou chovu rostou nároky na zdraví ryb
 - Produktivně úspěšnější ryby jsou vnímavější vůči chorobám
 - Problematická léčba v systémech s biofiltrem
- **Welfare ryb**
 - Optimalizace podmínek chovu
 - Minimalizace stresu (manipulace, predátoři)
 - Vzhledová kvalita finálního produktu

5

Stupeň poškození ploutví jako indikátor welfare (stupnice pro ryby nad 50 g dle Hoyle et al. 2007)

	0	1	2	3	4	5
Dorsal:						
Caudal:						
Anal:						
Pectoral:						
Pelvic:						

6

Kvalita prostředí

- Cíl chovatele = maximální přírůstek a minimální ztráty
- Prostředí blízké optimu druhu
 - Minimální stres
 - Vysoká rezistence vůči chorobám
 - Optimální využití krmiva na přírůstek
- Ekonomicky efektivní udržitelnost
 - Hlídat náklady
 - Nesnažit se o optimální prostředí za každou cenu



Kvalita prostředí

- Indikátory
 - Světelný režim
 - Teplota
 - Salinita (koncentrace NaCl)
 - Rychlost proudu
 - Kyslík rozpuštěný ve vodě
 - pH
 - Organická zátěž
 - Zplodiny metabolismu dusíku





EVROPSKÝ RYBÁŘSKÝ FOND
INVESTOVÁNÍ DO UDRŽITELNÉHO
RYBOLOVU

Kvalita prostředí

- Světelný režim
 - Lze řídit pouze v některých RAS
 - Lososovití přijímají potravu pouze ve dne
 - Prodloužením dne lze zintenzivnit růst
 - Zkracování dne vede ke zvýšené retenci tuku
 - Vliv na reprodukci
 - Lze indikovat mimosezónní výtěry
 - U tržních ryb snížený přírůstek, větší riziko infekcí



Kvalita prostředí

- Teplota
 - Zásadní význam ve všech technologiích
 - Ryba = poikilotermní (heterotermní) organismus, všechny fyziologické pochody včetně trávení závisí na teplotě
 - Teplotní optimum lososovitých cca 8-20 °C
 - Nízká teplota – snížení aktivity a příjmu potravy
 - Vysoká teplota – stres, energetické ztráty na intenzivní dýchání, nepřijímá potravu
 - Nutno pravidelně měřit, nejlépe kontinuálně, upravit krmnou dávku i hustotu obsádky
 - V RAS lze řídit – ponorné či průtokové topení vody, chlazení je problematické

10

Kvalita prostředí

- salinita
 - NaCl ve vodě snižuje toxicitu dusitanů
 - Optimální koncentrace NaCl kolem 0,3 ‰
 - Vyšší koncentrace – antiparazitární koupele
 - V RAS lze dávkovat sůl dle doporučení Lang et. 2011 v závislosti na obsahu chloridů v přítoku cca 1,43 kg na každý l/s přítoku (denní dávka)



EVROPSKÝ RYBÁŘSKÝ FOND
INVESTOVÁNÍ DO UDRŽITELNÉHO
RYBOLOVU

Kvalita prostředí

- Rychlost proudu
 - Pro pstruha duhového optimálně do 0,2 m/s
 - Nižší proud způsobuje nežádoucí sedimentaci výkalů
 - Vyšší proud – energetické ztráty na překonání, ale nižší invaze parazitů
 - V RAS lze řídit prostřednictvím přítoku a nastavení difuzérů

12

Kvalita prostředí

- Nasycení vody kyslíkem
 - Souvislost se skutečnou koncentrací kyslíku ve vodě
 - Závisí na teplotě, při vysoké teplotě problémy s deficitem
 - V organicky zatížené vodě velká spotřeba na rozkladné procesy
 - Optimální hodnota blízko 100%, minimum na odtoku kolem 80%
 - Nízké hodnoty – stres, intenzivnější dýchání, dlouhodobá hypoxie snižuje obranyschopnost
 - Vysoké přesycení plyny nežádoucí – bubble disease

13

Kvalita prostředí

- Rekce vody pH
 - Ovlivňuje toxicitu amoniaku, činnost biofiltru
 - Každý rybí druh má své optimum (siven snáší i nízké hodnoty kolem 5)
 - Při vysokém pH je většina amoniaku ve vodě ve formě toxického NH_3
 - Nízké pH podporuje rozvoj nežádoucích kmenů chemoheterotrofních bakterií
 - Optimální hodnota mírně zásadité, tj. cca 7,5
 - V RAS lze stabilizovat aplikací mikromletého vápence

14

Kvalita prostředí

- Organické zatížení
 - Sedimentace výkalů v odchovné části – vysoké bakteriální oživení, nebezpečí infekce
 - Spotřeba kyslíku – hypoxie
 - Lze eliminovat vyšší intenzitou výměny vody
 - Vhodně instalovat sedimentační prvky
 - Optimalizovat rychlost proudu – proudové stíny v oblastech pro sedimentaci



EVROPSKÝ RYBÁŘSKÝ FOND
INVESTOVÁNÍ DO UDRŽITELNÉHO
RYBOLOVU

Kvalita prostředí

- Zplodiny metabolismu dusíku
 - Ryby vylučují většinu dusíku ve formě amoniaku přes žábry
 - Minimum ve formě močoviny – energeticky výhodnější
 - Amoniak ve volné formě je toxický
 - bakteriální transformace až na netoxické dusičnany – nitrifikace
 - Aerobní proces
 - Fáze nitriface – produktem jsou rovněž toxické dusitany
 - Fáze nitratace – produktem jsou netoxické dusičnany
 - Transformace dusičnanů na plynný dusík – denitrifikace
 - Negativní dopady sníží intenzivnější výměna vody
 - Biofiltr v RAS – primární funkcí je nitrifikace

16

Kvalita prostředí

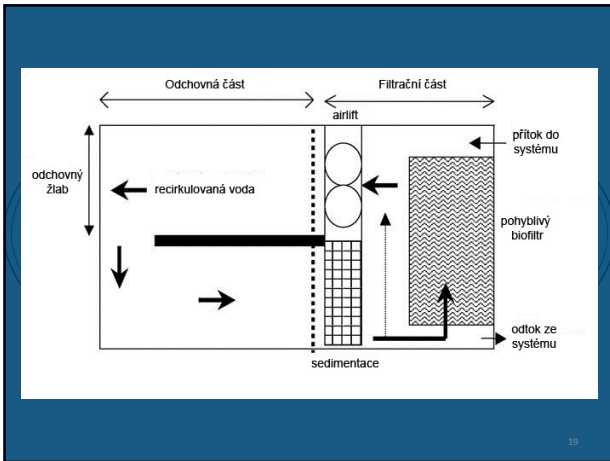
- Různá úroveň řízení kvality prostředí v závislosti na zvolené technologii
 - I. vůbec nelze řídit, pouze měření a přizpůsobení krmné strategie
 - Klecové chovy
 - II. lze částečně ovlivnit úpravou vody (vápnění, oxygenace)
 - Průtočné systémy, rybníční chovy
 - III. Nejvyšší úroveň řízení, vhodnými zásahy lze ovlivnit většinu indikátorů
 - Recirkulační systémy

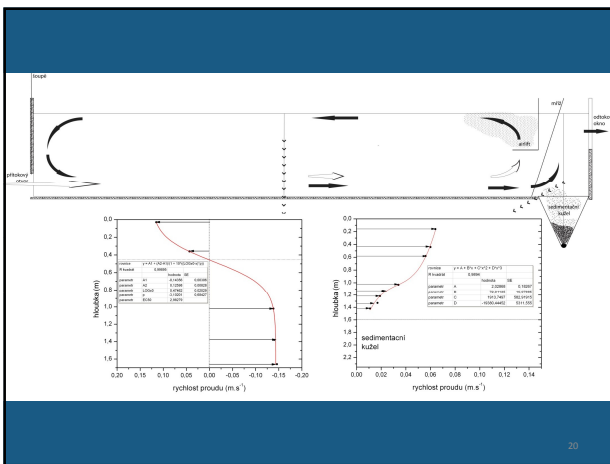


EVROPSKÝ RYBÁŘSKÝ FOND
INVESTOVÁNÍ DO UDRŽITELNÉHO RYBOLÓVU

17







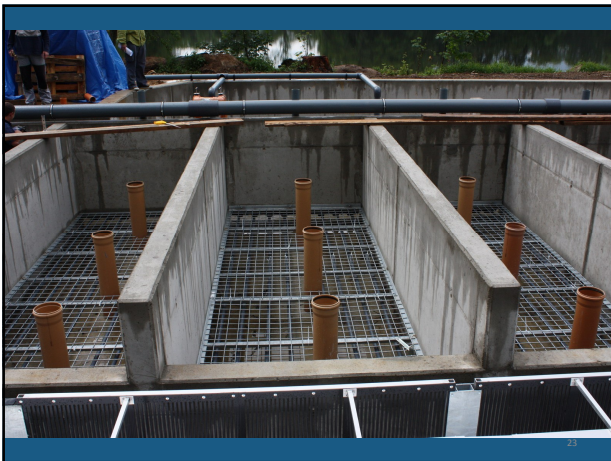
Biofiltr – základ pro kvalitní prostředí chovu

- Pro správnou funkci nutná voda odpovídající kvality
 - pH, alkalita, kyslík
 - Rozvoj vhodných kmenů bakterií (heterotrofní vs. autotrofní)
- Zamezit mechanickému znečištění
 - sedimentace výkalů v kuželech, mechanický mikrosíťový bubnový filtr, pravidelně odkalovat fixní filtr
- Dostatečná kapacita
 - 6 m³ na každých 25 kg použitého krmiva
 - Kombinovat pohyblivý a fixní filtr
 - Plastové výlisky s velkým povrchem



EVROPSKÝ RYBÁŘSKÝ FOND
INVESTOVÁNÍ DO UDRŽITELNÉHO RYBOLOVU













Základní literatura k RAS

- Kouřil, J., Hamáčková, J., Stejskal, V. – Recirkulační akvakulturní systémy pro chov ryb. Edice metodik, FROV JU Vodňany, 2008
- Bregnballe, J. – A Guide to Recirculation Aquaculture. FAO, Copenhagen, 2010, 64 s.
- Vítek, T., Kopp, R., Lang, Š., Brabec, T., Mareš, J. – Technická řešení a možnosti efektivní regulace průtokových poměrů v zařízeních pro intenzivní chov ryb dánského typu. Metodika AF MENDELU, Brno, 2011
- Buřič, M., Kouřil, J. - Technologie chovu ryb v recirkulačním systému dánského typu v podmínkách ČR. Edice Metodik (technologická řada), FROV JU Vodňany, 2011, 42 s.

28

Kvalitní výživa kritériem úspěchu

- Pro salmonidy vyvinuta řada optimalizovaných kompletních krmných směsí
 - Pelety vzniklé technologickým procesem extruze
 - základem je živočišný protein (rybí moučka)
- Ceny krmiv závislé na ceně rybí moučky
- Respektovat specifika lososovitých ryb
- Správná technika krmění
 - Zajistit příjem celé krmné dávky
 - Rovnoměrná distribuce mezi všechny ryby
 - Respektovat věkové a velikostní kategorie

29

Kvalitní výživa kritériem úspěchu

- Správně vybalancovat množství živin
 - Energie, protein, tuk
- Důraz na stravitelnost energie i živin
 - Z přijatého krmiva strávena pouze část
 - Celková energie (brutto) - včetně energie výkalů
 - Stravitelná energie – včetně vyloučených zplodin metabolismu dusíku
 - Skutečně strávená energie (netto) – využita na zachovnou dávku a přírůstek
 - Snaha o maximalizaci přírůstku na úkor ostatních složek

30


Kvalitní výživa kritériem úspěchu

- Vhodně volit komponenty
 - Živočišná složka – lepší z pohledu stravitelnosti, ale prodražuje krmivo
 - V současnosti – náhrada rostlinnou složkou
- Problém rostlinného proteinu
 - obvykle limitované využití některou esenciální aminokyselinou
 - někdy přítomnost antinutričních látek
- Optimální růst při dostatku kvalitních proteinů (esenciálních aminokyselin) a energie
 - Obsah i vzájemný poměr se liší dle věku ryb
- Glukoneogeneze
 - při nedostatku jiných zdrojů energie štěpí protein

31

Kvalitní výživa kritériem úspěchu

- Používat kvalitní krmiva renomovaných výrobců
 - Dbát na složení krmiv, použité komponenty, zátěž biogeny, použité doplňky (vitaminy, minerály, barviva)
- Dobře skladovat
 - krmiva čerstvá, bez oxidativních změn tukové složky, nezaplísňená
- Krmit dle doporučení výrobce
 - Důležitá je dávka i technika krmení (frekvence a způsob), zamezit rozrůstání, třídít



EVROPSKÝ RYBÁŘSKÝ FOND
INVESTOVÁNÍ DO UDRŽITELNÉHO
RYBOLOVU

32

Kvalitou krmiv k ekonomické prosperitě






- Starters
- Pre – growers
- Growers
- Broodstock feeds

33

Kvalitou krmiv k ekonomické prosperitě

Coppens Trout Feed program 2011

Kategorie	Kvalita		Množství		Cena		Celkem	
	Protein	Mo	kg	kg	kg	kg	kg	kg
Protein	44,0	43,0	25,0	25,0	110,0	110,0	110,0	110,0
Mo	13,7	13,3	25,0	25,0	342,5	342,5	342,5	342,5
Uhlíkovany (NFE)	13,7	13,3	25,0	25,0	342,5	342,5	342,5	342,5
Vláknina	4,3	4,2	25,0	25,0	107,5	107,5	107,5	107,5
Popel	5,5	5,5	25,0	25,0	137,5	137,5	137,5	137,5
Fosfor celkem (P)	0,9	0,9	25,0	25,0	22,3	22,3	22,3	22,3
Hrubá energie (MJ/Kcal)	22,3 / 5320	22,3 / 5342	25,0	25,0	532,0	534,2	532,0	534,2
Stravitelná energie (MJ/Kcal)	19,3 / 4611	19,4 / 4647	25,0	25,0	461,1	464,7	461,1	464,7

Kvalitou krmiv k ekonomické prosperitě

Efico alpha

Živinné složení

Použité komponenty

Zátěž biogeny

Doporučené dávky

Kvalitou krmiv k ekonomické prosperitě

- Živinné složení

Deklarace	3 mm	4,5 mm
Protein	44,0 %	43,0 %
Tuk	24,0 %	25,0 %
Uhlíkovany (NFE)	13,7 %	13,3 %
Vláknina	4,3 %	4,2 %
Popel	5,5 %	5,5 %
Fosfor celkem (P)	0,9 %	0,9 %
Hrubá energie (MJ/Kcal)	22,3 / 5320	22,3 / 5342
Stravitelná energie (MJ/Kcal)	19,3 / 4611	19,4 / 4647

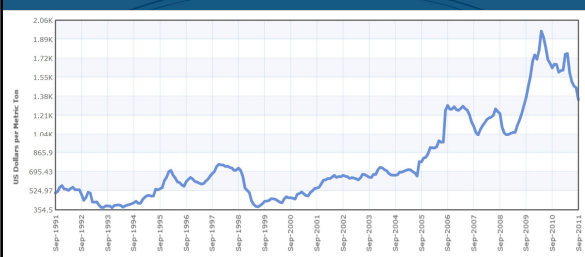
Kvalitou krmiv k ekonomické prosperitě

- Použité komponenty

- Rybí moučka
- Rybí tuk
- Sójové pokrutiny
- Krevní moučka
- Slunečnicové pokrutiny
- Řepkové extrahované výlisky
- Bob koňský
- Pšeničná moučka
- Vitamíny - Minerály

37

Ceny rybí moučky (producent Peru, 65% proteinu)

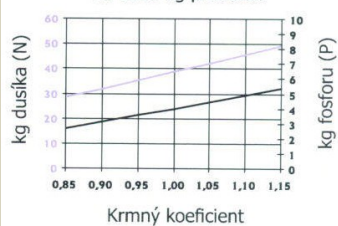


38

Kvalitou krmiv k ekonomické prosperitě

- Zátěž biogeny

Znečištění dusíkem (N) a fosforem (P) na 1000 kg produkce



39

Kvalitou krmiv k ekonomické prosperitě

Doporučené dávky

Doporučené krmné dávky (kg krmiva pro 100 kg ryb na den)

Nejnižší možný krmný koeficient – použít v případě, kdy je požadováno optimální využití krmiva

Velikost ryb g	Velikost ryb cm	Velikost pelet										
		2°C	4°C	6°C	8°C	10°C	12°C	14°C	16°C	18°C	20°C	
50 - 100	16 - 20	3,0	0,84	0,98	1,13	1,28	1,44	1,59	1,71	1,79	1,77	1,62
100 - 200	20 - 26	4,5	0,74	0,86	0,99	1,13	1,27	1,40	1,51	1,57	1,56	1,42
200 - 300	26 - 29	4,5	0,65	0,76	0,87	0,99	1,12	1,23	1,33	1,39	1,37	1,25
300 - 450	29 - 33	4,5	0,58	0,68	0,78	0,89	1,00	1,10	1,19	1,24	1,23	1,12



EVROPSKÝ RYBÁŘSKÝ FOND
INVESTOVÁNÍ DO UDRŽITELNÉHO
RYBOLOVU

Škody způsobené rybožravými predátory

- Škody na úseku produkčního rybařství
 - Přímé škody
 - sežrané ryby, vlivem poranění uhynulé ryby
 - Škody nepřímé
 - poraněné tržní ryby nelze prodat
 - V případě remontních či generačních ryb ztráta vzácného genetického materiálu
 - Stresované ryby špatně přirůstají, horší konverze krmiva
- Škody v rybářských revírech
 - Úhyny, stres, narušení reprodukce a tím i udržitelnosti společenstev
 - Komplikované uplatnění náhrad (složitě vykazování skutečně způsobené škody)

41

Škody způsobené rybožravými predátory

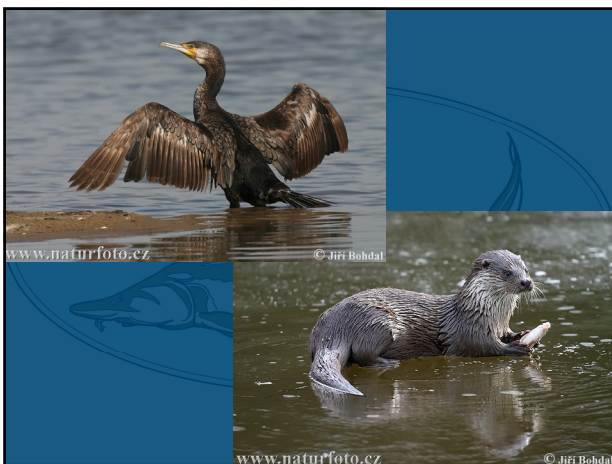
- Uplatnění finanční náhrady škody na úseku rybařství
 - Finanční kompenzace za škodu způsobenou chráněnými živočichy dle Zákona MŽP 115/2000 Sb. O poskytování náhrad škod způsobených vybranými zvláště chráněnými živočichy v platném znění
 - Nutnost odborného či znaleckého posudku
 - Pouze za přímé škody (úhrada tržní ceny)
 - V posudku zohlednit rovněž remontní a generační ryby
 - problematické uplatnění u rybářských revírů (Res nulita)

42

hlavní rybožraví predátoři

- Kormorán velký (*Phalacrocorax carbo*)
 - Tažná zimující hejna
 - Ideální potravní ryba mezi 15-35 cm, ale zvládne i větší (pstruzi, lipani, síhové, násadoví kapři)
 - Největší problémy na rybnících a rybářských revírech, pokud nedojde v zimě k zamrznutí
 - Jeden kormorán denně sežere 300-500 g ryb
- Vydra říční (*Lutra lutra*)
 - Není výhradně rybožravá, ale ryby tvoří až 60% potravy
 - Velké škody především na sádkách, intenzivních odchovnách, pstruhových rybářských revírech
 - Zabije více ryb, než sama zkonzumuje (i desítky ks denně v době, kdy má mláďata)

43



Ostatní rybožraví predátoři

- Volavka popelavá (*Ardea cinerea*)
 - Škody na plůdkových rybnících i pstruhových hospodářství
- Čáp černý (*Ciconia nigra*)
 - Je výhradně rybožravý
- Ledňáček říční (*Alcedo atthis*)
 - Škody na plůdcích
- Racek chechtavý (*Larus ridibundus*)
 - Škody na mladší věkové kategorii pstruha a sívena
- Norek americký (*Mustela vison*)
 - Zabijí hodně ryb, obvykle konzumuje pouze vnitřnosti
- Ondatra pižmová (*Ondatra zibethicus*)
 - Poškozuje hráze
- Bobr evropský (*Castor fiber*)
 - Ničí hráze, přehrazuje toky, poškozuje okolní vegetaci

45



Ochrana před predátory

- Rybníky
 - Problematická
 - Většina predátorů (kromě norka) patří mezi chráněné živočichy
 - Odstřely u kormorána či volavky na základě výjimky MŽP
 - Vydra – odchyt a převoz (v současnosti přemnožena všude)
 - Rybožraví ptáci: plašení střelbou – málo účinné
- Průtočné systémy, klecové chovy
 - Chovatel trvale v objektu = vyšší účinnost plašení střelbou
 - Instalace sítí proti rybožravým ptákům obvykle nákladná
 - Oplocení rozsáhlých pozemků průtočných systémů je nákladné

47

Ochrana před predátory

- Recirkulační systémy
 - U zastřešených recirkulací minimální problémy s predátory
 - výhoda za cenu vysoké investiční náročnosti
 - Venkovní recirkulace
 - Ochrana speciálními sítěmi proti ptactvu
 - Sítě mohou zároveň udržet nižší teplotu vody (snížení až o 5 °C, ryba přijímá potravu i v horkých letních dnech)
 - Proti vydře lze oplocit pozemek, nutno zapustit plot do země
 - Plašení střelbou v kombinaci se sítěmi bývá účinné u objektů s nepřetržitou službou

48







Možnosti uplatnění na trhu – vyplatí se sázka na kvalitu?

- **Produkce tržních ryb**
 - Hygienická kvalita a zdravotní nezávadnost
 - Prodej ve velkém – obvykle rozhoduje cena, čerstvost
 - Drobný prodej – místní prodej, vazba na lov ryb na udici, zpracované ryby, restaurace – zákazník ocení kvalitu, jedinečnost nabídky
 - Zdravotní aspekt – functional food (mastné kyseliny $\Omega 3$)
- **Kvalita – vzhled ryb, dietetická a senzorická kvalita masa, různé způsoby zpracování (uzené, marinované, kořeněné)**
- **Produkce násadového materiálu pro rybářské svazy**
 - Vyrovnanost, zdravotní stav, vzhled ryb, termín

52

Děkuji za pozornost



EVROPSKÝ RYBÁŘSKÝ FOND
INVESTOVÁNÍ DO UDRŽITELNÉHO
RYBOLOVU
