

AKVAKULTURA RYB



Culture-based fisheries

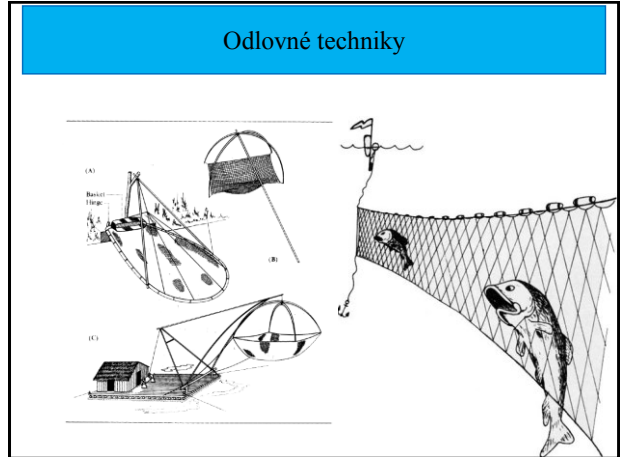


Culture-based fisheries

- založená na produkci v přirozeném prostředí tím, že řídí část životního cyklu některých druhů a jejich vysazování do otevřených vod. Násadové ryby jsou produkovány v líhních.
- roční výnos např. 43 kg/ha
- tolstolobik, amur, kapr, tilápie, rohu, katla, mrigal
- lov trash fish
- krmení predátorních druhů v klecích.

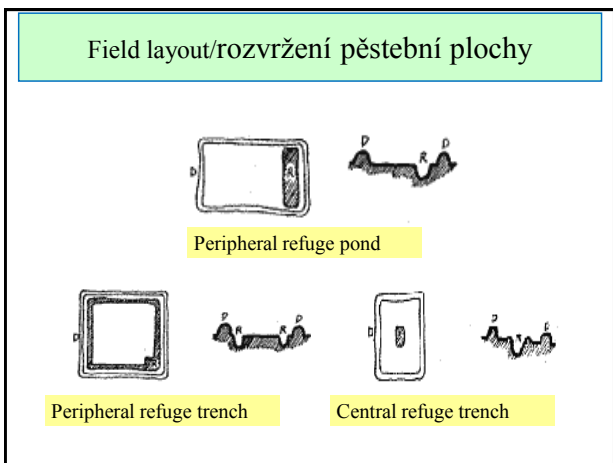
Culture-based fisheries





Typy rice-fish culture

- **Rotace rýže a produkce ryb**
 - Jednou rice crop a jednou fish crop/rok
 - Dvakrát rice crop a jednou fish crop/rok
- Společné pěstování rýže a ryb**
- **Společné pěstování rýže a ryb s pokračující produkcí ryb po sklizni rýže**



Drůbeží exkrementy - hnojivo



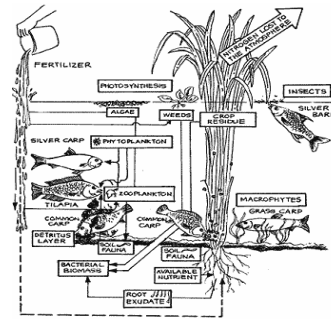
Rýžové pole s centrálním rybníčkem



Rice-fish v Číně



Zjednodušený ekosystém



Nasazované druhy ryb

Typical countries

Grass carp (<i>Ctenopharyngodon idella</i>)	Čína, Indie
Silver carp (<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>)	Čína
Common Carp (<i>Cyprinus carpio</i>)	Čína, Indie, Vietnam, Indonesie, Madagaskar, Zimbabwe, Japonsko
Bighead Carp (<i>Hypophthalmichthys nobilis</i>)	Čína
Indian major carps (<i>Labeo rohita</i> , <i>Cyrrhinus mringala</i> , a <i>Catla catla</i>)	Indie
Silver barb (<i>Barbonymus gonionotus</i>)	Thajsko, Vietnam
Nile Tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>)	Vietnam, Filipíny, Tanzanie, Gabon
Gourami (<i>Trichogaster pectoralis</i>)	Země v Asii
Catfish (<i>Clarias</i> sp.)	Země v Asii
Snakehead fish (<i>Channa striata</i>)	Země v Asii
Freshwater prawn (<i>Macrobrachium rosenbergii</i>)	Indie

Grass carp (*Ctenopharyngodon idella*)



Common carp (*Cyprinus carpio*)



Silver carp (*Hypophthalmichthys molitrix*)



Bighead carp
(*Hypophthalmichthys (Aristichthys) nobilis*)



Catla Catla



Gourami (*Trichogaster pectoralis*)



Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*)



Catfish (*Clarias sp.*)



Fish yield

- Produkce ryb (mnoho faktorů)
- Data o výnosu rybí produkce se pohybují mezi 200 do 700 kg/ ha, extrém: až 2250kg/ha
- Rybí polykultura stimuluje zvýšení produkce rýže využití ekologických (trofických) nik
- Důležitá je optimální hustota obsádky
- Obvykle se ryby přikrmují či se voda hnojí

Náklady a výnosy

➤ Zvýšení nákladů

1. Investiční náklady

- Refuge pond/ trenches
- Robust dikes

2. Variabilní náklady

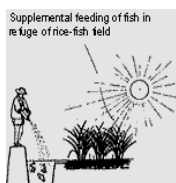
- Násada ryb (fry/ fingerlings)
- krmení
- práce

➤ Snížení nákladů

- Méně pesticidů (pest and weed control)
- Méně hnojiva

➤ Zvýšení výnosů

- Ryby
- Zvýšení produkce rýže z plochy



Socioekonomické benefity

Úroveň malých farem a domácností

- Zvýšení příjmu
- Diverzifikace produkce
- Využití práce celé rodiny
- Mímosezónní využití
- Zvýšení výživové hodnoty samozásobitelské produkce (bílkoviny, tuky a vitamíny) v rurálních oblastech

Makroekonomická úroveň

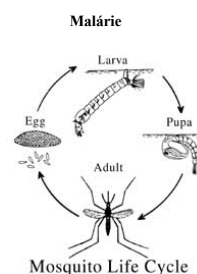
- Zdroj dalších příjmů v rurálních oblastech
- Zásobování trhu, který poptává stále více sladkovodních ryb
- Zlepšení (optimalizace) využívání omezených zdrojů (půda a voda)

Ekologické efekty rice-fish systémů

Pest and weed control of fish

Pozitivní efekt byl potvrzen U:

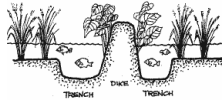
- **Brown plant hopper** (*Nilaparvata lugens*)
- **Golden apple snail** (*Poanacea canaliculata*)
- **Mosquitoes (eggs and larvae)**
- **Rice caseworm** (*Nymphula depunctalis*)
- **Floating and submerged weeds and algae** by up to 100%



Efekt na výnos rýže

Negativní efekt

- Redukce plochy pro pěstování budováním „fish refuge“
- Možné poškození mladých rostlin makroherbivorními druhy ryb (e.g. grass carp)



Pozitivní efekt

- Exkrece výkalů a amoniaku rybami - hnojivo
- Zvýšení mineralizace živin vázaných v biomase
- Méně ztrát plynného
- Zlepšení biologické fixace N
- Ochrana proti plevelům (Weed control)
- Ochrana proti škůdcům (Pest control)

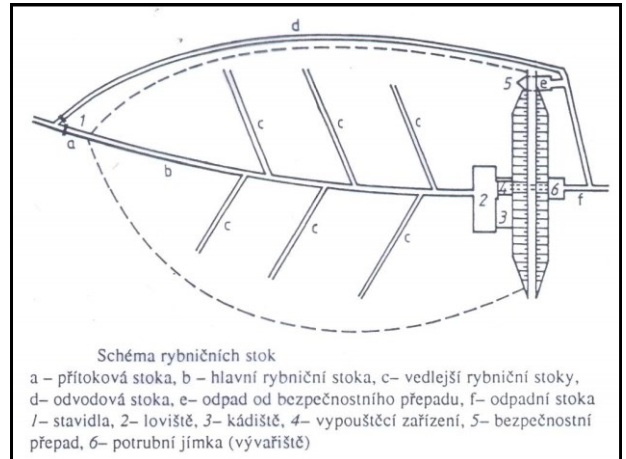
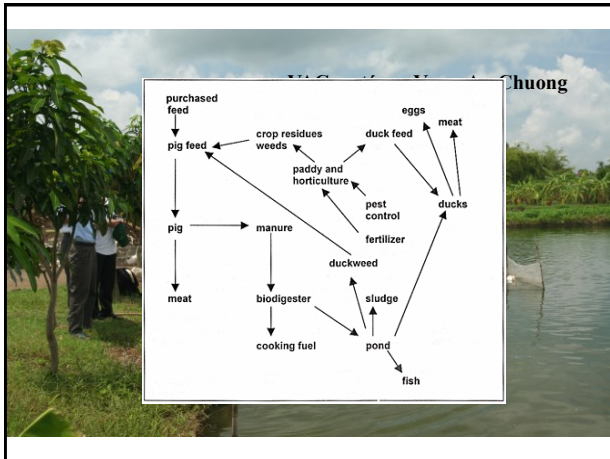
Rybničky



12-15

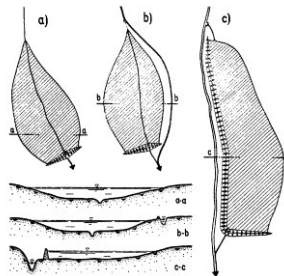
<http://kzr.agrobiologic.cz/>

32



Podle způsobu přívodu vody se dělí nádrže na:

- průtočné
- obtokové
- boční



Rybníční dno

významně ovlivňuje přirozenou produkci rybníků. Jeho fyzikální a chemické vlastnosti závisí na:

- pedologickém podkladu
- petrografickém původu
- chemickém složení rybníční půdy
- porostech
- způsobu obhospodařování
- klimatických vlivech

Rybníční dno se skládá:

1. **vrstvy aktivního bahna** (tloušťka 5 - 12 cm). Je tmavší, obsahuje hodně humusu a je bohatá na koloidy (důležitá složka na putání živin). Tato vrstva je oživena organismy (bakteriemi, bentosem).
2. **spodní vrstvy bahna** - ta je světlejší, méně aktivní, ale též jsou zde uloženy živiny. Tato vrstva by neměla přesahovat 20 - 25 cm. Při větší tloušťce mluvíme o zabahnění a měli bychom bahno mechanicky odstraňovat.
3. **vrstvy propustné spodiny** - je ještě více světlejší. Obsahuje též zásoby minerálních živin, které lze uvést do koloběhu vhodnými melioračními zásahy. Optimální tloušťka je 60cm.
4. **nepropustná vrstva** - spodina nezbytná pro zadržení vody v rybníce

Prohlídky rybníčního dna

mají význam pro stanovení úrodnosti nových objektů. Posuzuje se :

- reliéf dna
- vývěry pramenů
- únosnost pro přetížení
- bahno (zbarvení, tloušťka vrstvy apod.), chemický rozbor, živiny

Na základě takové prohlídky se navrhuje úpravy, opravy apod.

Přirozená produkce rybníků

Postup při stanovení odhadu:

- Vyjdeme z celostátního průměru, který s pohybuje u nás v rozmezí 230 – 250 kg. ha⁻¹
- Přihlédneme k nadmořské výšce v oblasti
- Posoudíme všechny důležité vlastnosti rybníka, které mají vliv na přirozenou produkci

PP zvyšuje:

1. průměrná hloubka kolem 1 m
2. hlinité dno
3. vrstva bahna kolem 20 - 30 cm
4. členitost břehů (vysoký břehový koeficient)
5. přítoková voda bohatá na živiny
6. chráněná (slunná) poloha rybníka
7. menší velikost
8. malý nebo přiměřený výskyt vodních rostlin (do třetiny plochy rybníka)

PP snižuje:

1. příliš velká hloubka
2. písčité nebo šterkovité dno
3. na živiny chudá přítoková voda
4. nízký břehový koeficient
5. velká velikost rybníka
6. zastiňovaná poloha
7. nadměrné zabaňování
8. velký výskyt vodních rostlin

V současné době se PP pohybuje od několika desítek kg až po cca 500 kg. ha⁻¹.

Orientační bonitace rybníků podle PP:

- PP do 100 kg. ha⁻¹ – rybníky ve vyšších polohách, lesní, méně úživné
- PP kolem 200 – 300 kg. ha⁻¹ – rybníky dobré
- PP nad 300 kg. ha⁻¹ – výborné, úrodné rybníky
- V ojedinělých případech lze dosáhnout na rybníce PP až 1 tunu na ha

Potřeba vody pro rybníky

K udržení normálního stavu rybníka v létě je potřeba 0,5 - 1 litr vody za sekundu na 1 ha vodní plochy.

$$\text{Celková potřeba: } V_0 = P \cdot h_0$$

V_0 = objem vody m³

P = plná plocha rybníka v m²

h_0 = průměrná hloubka rybníka v metrech

Rozlišení ploch rybníka podle rybníkářského hlediska:

- plocha produkční (zatopená) - ta je přístupná rybám
- plocha okrajová - rybám nepřístupná

$$\text{Katastrální plocha} = \text{plocha zatopená a okrajová}$$

Doba potřebná k naplňování rybníků ve dnech

	výhodná	přípustná
Lihňové rybníky	0,2	0,3
Výtažníky	10,0	25,0
Hlavní rybníky	10,0 - 15,0	30,0
Komorové rybníky	0,3 - 0,5	1,0

Podle přírůstku živé hmotnosti ryb na 1ha zatopené plochy za rok rybníky rozdělujeme do pěti bonitních tříd (Vávra 2005).

1.kategorie	Velmi dobré, velmi úživné	s přirozeným přírůstkem ryb 200-400 kg. ha ⁻¹ za rok
2.kategorie	Dobré, úživné	s přirozeným přírůstkem ryb 100-200 kg. ha ⁻¹ za rok
3.kategorie	Průměrné, málo úživné	s přirozeným přírůstkem ryb 50-100 kg. ha ⁻¹ za rok
4.kategorie	Špatné	s přirozeným přírůstkem ryb 25-50 kg. ha ⁻¹ za rok
5.kategorie	Velmi špatné	s přirozeným přírůstkem ryb pod 25 kg. ha ⁻¹ za rok

Růst:

Závisí na podmínkách prostředí.

Orientační průměrné hodnoty růstu:

Kapr jednoletý	K1	25 – 100 g (50 – 120 mm)
Kapr dvouletý	K2	250 – 750 g (200 – 350 mm)
Kapr tříletý	K3	1000 – 2000 g (400 – 500 mm)
Kapr čtyřletý	K4	3000-4000 g

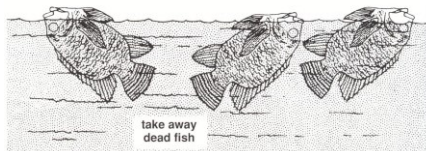
Teplotní podmínky chovu tilápií

- Minimální teplota pro přežití 10 - 11 °C.
- Při 19 °C přestávají přijímat potravu.
- Optimum pro reprodukci kolem 27°C.
- Optimum pro růst 29- 31°C (třikrát rychlejší než při teplotě 23°C)



Podmínky vodního prostředí pro chov tilápií

- Salinita vody do 15 mg/l, ale optimum je do 5 mg/l.
- Koncentrace kyslíku do 0,3 mg/l, ale 0, 7 – 0,8 mg/l lepší pro růst.
- pH může být v rozmezí 5- 10.
- Koncentrace amoniaku do 3 mg/l. Dlouhodobé koncentrace jsou škodlivé i při 0,2 mg/l.
- **Tilápie jsou daleko odolnější než ostatní celosvětově komerčně chované druhy.**



Technologie chovu- výživa

Tilápie je omnivorní - požívá velmi široké množství přirozené potravy: plankton, bentos, perifyton, plůdek jiných ryb...

V chovech s intenzivním přikrmováním se stále z 30- 50 % živí přirozenou potravou.

Ve vhodných podmínkách je možné docílit produkce 7 t/ha při hustotě obsádky 12- 16 tisíc ryb za 6 měsíců.



Optimální počet pro integrovaný chov



nebo

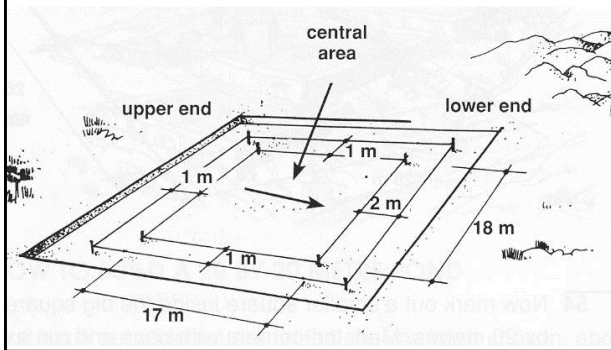


nebo

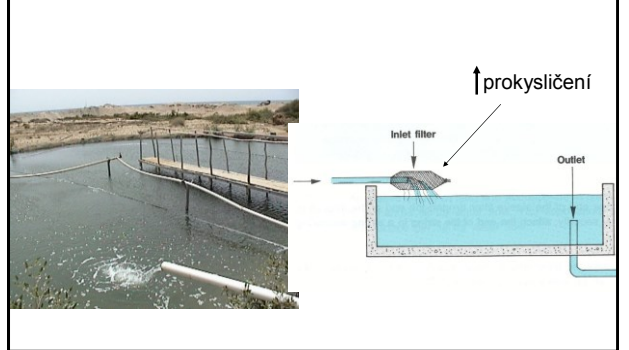


...na 100 m² plochy nádrže

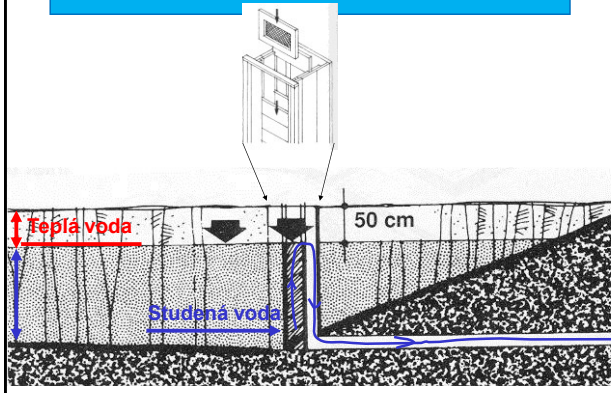
Rozměry nádrže- hloubka do 2 m



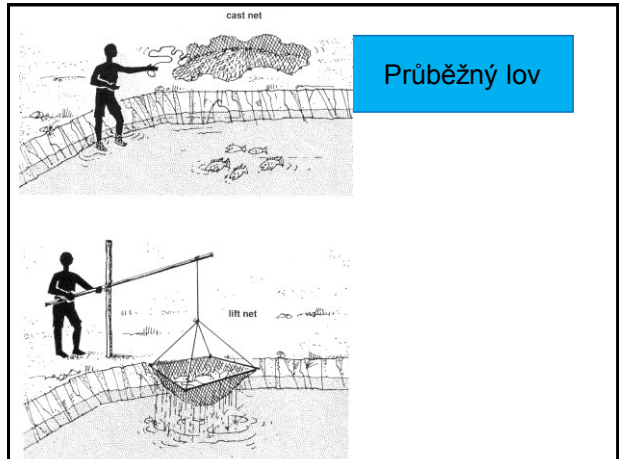
Prokysličení vody



Udržení teploty vody



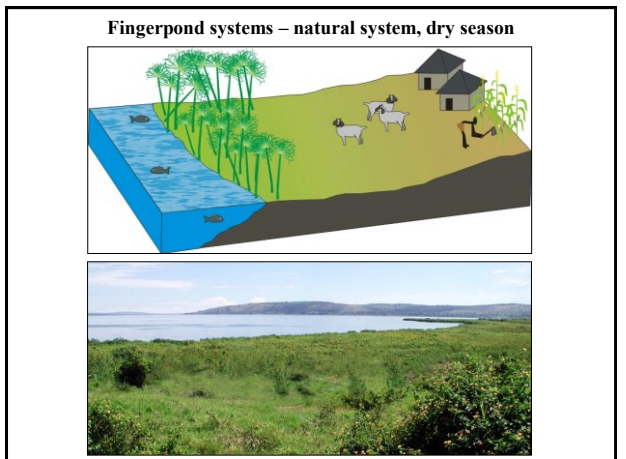
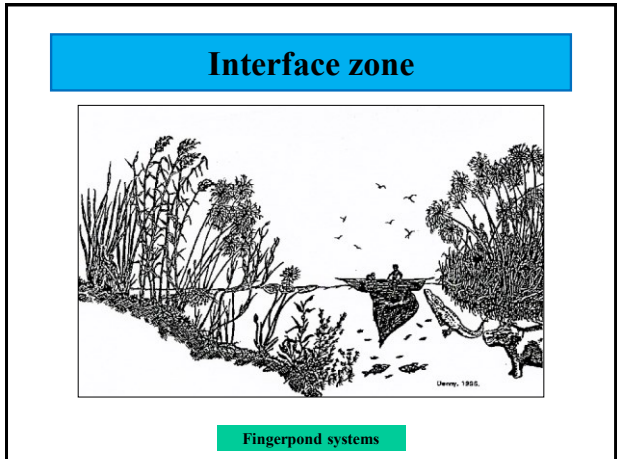
Průběžný lov



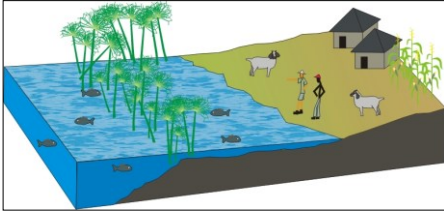
Výlov jednorázový



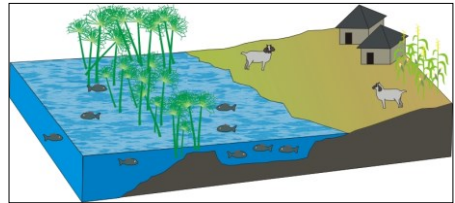
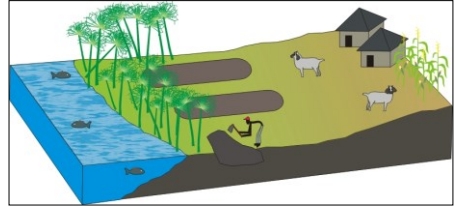




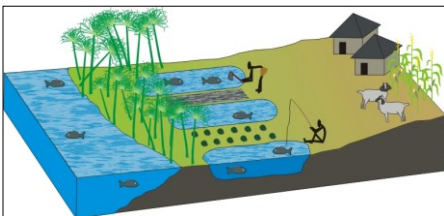
Fingerpond systems – natural system, wet season



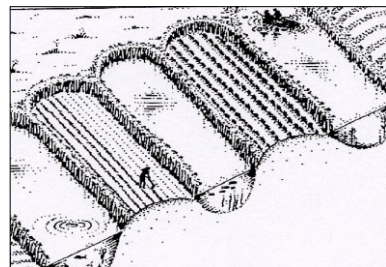
Fingerpond systems – construction and flooding



Fingerpond systems – in use

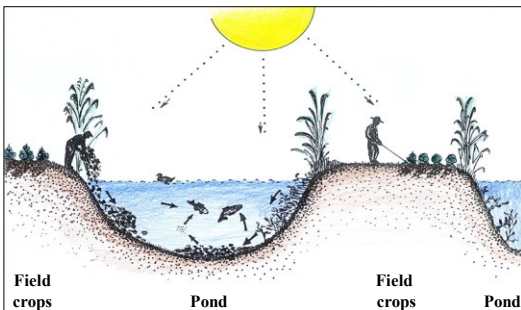


Fingerponds system



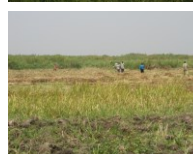
Fingerpond systems

Fingerpond systems scheme



Fingerpond systems

Site selection



Digging



Fertilizing



Natural fish stock

- *Tilapia nilotica*, *T. leucostiscus*, *T. variabilis*, *Haplochrominae*, *Gambusia affinis*, *Aplocheilichthys*, *Ctenopoma*, *Clarias* sp., *Protopterus aethiopicus* are most common species trapped in Fingerponds.
- Several hundreds individuals in one pond . Total average weight up to 2kg in Uganda sites, c. 2.2 and 8.7 kg in Kenyan sites.





Zooplankton structure in fingerponds

Fish predation pressure

low	medium	high

Zooplankton structure in ponds of temperate zone

Fish predation pressure

low	medium	high



INTENZIVNÍ AKVAKULTURA

- Usiluje o maximální ekonomický efekt z jednotky plochy.
 - Extenzivní akvakultura (rybníkářství) **100 - 500kg/ha**
 - Intenzivní akvakultura **desítky kg/m³**
- Podíl přirozené potravy je velmi malý (nebo není vůbec).
- Specifika:
 - kontrola a úprava podmínek prostředí (vysoká cena!)
 - vysoká koncentrace ryb na jednotku plochy
 - vysoká produkce z jednotky objemu vody
 - úspora plochy a spotřeby vody
 - použití nutričně plnohodnotných krmiv (vysoká cena!)
 - vysoká (odborná) úroveň managementu

12-15 <http://kzr.agrobiologie.cz/> 77

INTENZIFIKAČNÍ FAKTORY

- Řízená umělá reprodukce
- Optimální podmínky chovu
 - t° – kontrola a úprava teploty
 - O₂ – řízená oxygenace (aerace)
 - pH
 - Kvalita vody – desinfekce (biofiltry, UV záření, ...)
- Kvalita a přísun potravy
- Optimalizace množství biomasy – hustota obsádky
- Genetika a šlechtění




12-15 <http://kzr.agrobiologie.cz/> 78

UMĚLÁ REPRODUKCE

1. Hormonální indukce – dozrávání pohlavních produktů
GnRH – Gonadotropin Releasing Hormone. Získává se sušením hypofýz zabitých ryb, nebo výrobou syntetického analogu. Injekční aplikace do svaloviny ryb.
2. Umělý výtěr – získání pohlavních produktů



12-15

<http://kzr.agrobiologie.cz/>

79

UMĚLÁ REPRODUKCE

Jikernačka



Mličák



Použití mličí od několika samic na jednu várku jiker, zabezpečí vyšší % oplodnění jiker. To ovšem zapříčiní odlišný průběh plemenitby, protože neznáme konkrétní „otce“.

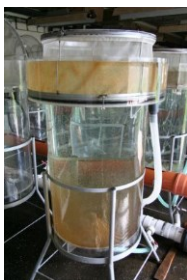
12-15

<http://kzr.agrobiologie.cz/>

80

UMĚLÁ REPRODUKCE

1. Inkubace jiker – výměna kvalitní okysličené vody



12-15

<http://kzr.agrobiologie.cz/>

81

UMĚLÁ REPRODUKCE

Mírný proud okysličené vody v inkubační nádobě snižuje výskyt slepených a zaplísňujících se jiker.



12-15

<http://kzr.agrobiologie.cz/>

82

UMĚLÁ REPRODUKCE

- Váčkový plůdek – trávení žloutkového váčku



Kritické období přechodu plůdku z endogenní na exogenní stravu.

12-15

<http://kzr.agrobiologie.cz/>

83

SLADKOVODNÍ AKVAKULTURA

- 1) Klecové chovy (Cage culture) na volné vodě



- 2) Bazénové chovy průtočné systémy



- 3) Recirkulační systémy (RAS)



12-15

<http://kzr.agrobiologie.cz/>

84

KLECOVÉ CHOVY

- Soustava klecí plovoucích na volné vodě.
- Široce používaný systém v akvakultuře.
- Sladkovodní a mořské (brakické) klecové systémy.
- Velikost – několik m³ až několik tisíc m³
- Relativně nízké pořizovací náklady, rychlé vybudování, dobrá kontrola obsádek, snadná obsluha.
- **Tropy – subtropy**
 - Tilápie, sumcovité ryby (*pangasius*) (100 kg/m³)
- **Mírné pásmo**
 - Lososovité ryby

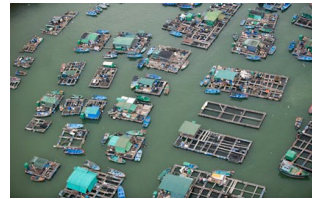
12-15

<http://kzr.agrobiologie.cz/>

85

KLECOVÉ CHOVY - MOŽNÁ NEGATIVA

- Kolísání hodnot hydrochemických parametrů, možnost nadlepšení kyslíkových poměrů.
- Kontakt s volně žijícími rybami a dalšími organismy, veterinární rizika (nákaza), možnost poškození klecí, zarůstání síťoviny, ekologické aspekty (GMO, introdukce).
- Vliv přírodních podmínek na otevřeném moři – škody, úniky.



12-15

<http://kzr.agrobiologie.cz/>

86

KLECOVÉ CHOVY

Tropické – teplé oblasti

Cichidy – tilápie

Kaprovité – amur, tolstolobik, kapr, karas, katla, rohu

Sumcovité – keříčkovec, pangas

Často jednoduchá a levná

Konstrukce – plast, bambus

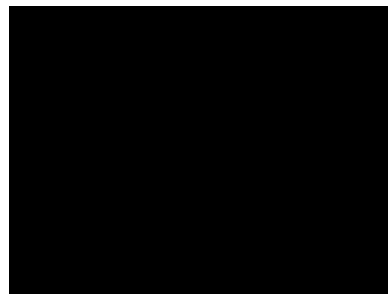


12-15

<http://kzr.agrobiologie.cz/>

87

KLECOVÉ CHOVY



12-15

<http://kzr.agrobiologie.cz/>

88

Implementace klecových chovů



Implementace klecových chovů



PRŮTOČNÝ SYSTÉM

- Potřeba kontinuálního přítoku kvalitní vody v dostatečném množství.
- Možné kolísání přítoku a teploty.
- Úprava pH, obsahu rozpuštěného kyslíku, snížení organického zatížení, snížení obsahu nerozpuštěných látek.
- Částečná recirkulace s úpravou vody.

12-15

<http://kzr.agrobiologie.cz/>

91

PRŮTOČNÝ SYSTÉM – BAZÉNOVÉ CHOBY

Jeseteři - ČR



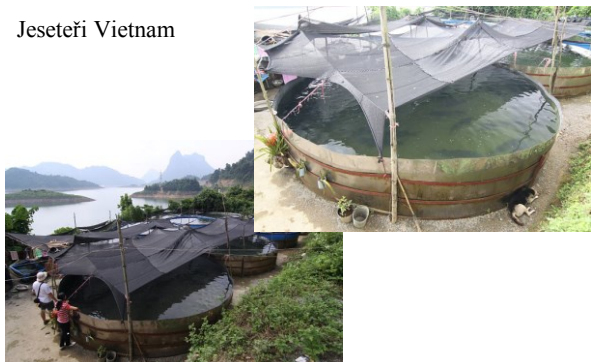
12-15

<http://kzr.agrobiologie.cz/>

92

PRŮTOČNÝ SYSTÉM

Jeseteři Vietnam



12-15

<http://kzr.agrobiologie.cz/>

93

PRŮTOČNÝ SYSTÉM

- Karpovité ryby – okrasné – ČR

Vnitřní



Vnější



12-15

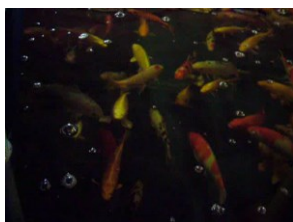
<http://kzr.agrobiologie.cz/>

94

PRŮTOČNÝ SYSTÉM



ČR
Chov barevných kaprů – KOI



12-15

<http://kzr.agrobiologie.cz/>

95

RECIRKULAČNÍ SYSTÉMY - RAS

- Umožňuje produkovat ryby intenzivním způsobem v zařízeních recirkulujících vodu. To zahrnuje intenzivní biologické čištění snižující požadavky na množství přítokové vody spotřebované v chovném systému.
- Úplná nebo částečná recirkulace.
- Chovné nádrže doplněné sekci na čištění a úpravu vody.
- Čištění mechanické, biologické, desinfekce (UV), úprava hydrochemických poměrů .
- Nejvyšší stupeň s dokonalým čištěním „Zero discharge“ a s minimálními ztrátami vody – chovy ryb v pouštních oblastech.

12-15

<http://kzr.agrobiologie.cz/>

96

RECIRKULAČNÍ SYSTÉMY

RAS – Recirculating Aquaculture System

- Produkce v Evropě 14.000 tun (2005)
 - Úhoř
 - Sumeček
 - Tilapie
 - Jeseteři
 - Sumec
- Hlavní producenti:
 - Holandsko
 - Německo
 - Dánsko
 - Francie
 - Maďarsko
 - Polsko

12-15

<http://kzr.agrobiologie.cz/>

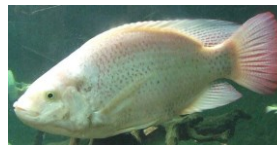
97

TILÁPIE



- Vyšší nároky na teplotu vody
- Specifické rozmnožování
- Rychlý růst – konzumní velikost (>300g) za 6-12 měsíců
- Velmi odolná – přežije „vše“
- V ČR chov v oteplených vodách

- *Tilapia nilotica*



- *Tilapia mossambica*



Mouthbreeders - tlamovec

12-15

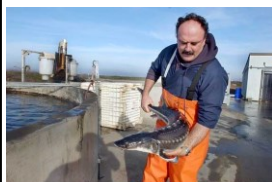
<http://kzr.agrobiologie.cz/>

98

JESETEŘI



- Delší čekací doba na kaviár
- Komplikovaný odběr jiker
- Poměrně rychlý růst – dlouhověkost
- RAS [VIDEO](#)



12-15

<http://kzr.agrobiologie.cz/>

99

Pangasius



Pangasius

Pangasius bocourti - basa



Pangasius hypophthalmus - Tra



Pangasius/pangas

- Všežravec, adaptován k horším env. podmínkám
- Před 20 lety ryba pro chude v deltě Mekongu
- 1 MT, 1 mld \$
- Vývoz do 80 zemí
- klece: 100-150 ryb/m³ 100-120 kg/m³
- rybník : 60- 80 ryb/ m² 250-300 t/ha
- Víte kolik jaká je produkce kapra z 1ha rybníka v Česku?



TESCO



Poznámka

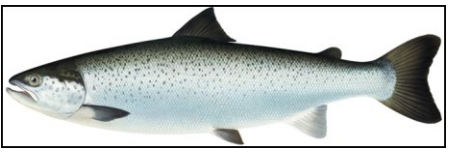
Platnost

Cena

mražené filety 1 kg, Pangasius
mražené filety 500 g 42,90
(100 g = 8,58 Kč)

84,90 Kč

CHOV LOSOSA



Dvě základní fáze

1. Juvenilní ve sladké vodě (6-24 měsíců)
2. Adultní ve slané vodě (2-3 roky)

12-15 <http://kzr.agrobiologie.cz/> 107

CHOV LOSOSA

Část života ve sladké vodě, část v moři.

Norsk Lak * Norwegian Salmon

FERSKVANN/FRESH WATER SJOVANN/SEA WATER

ROGN SALMON EGGS NYKLETT YNDEL FY SMOKT UTSATT I SØ SMOLT READY FOR SEA WATER LAKS KLAR FOR SALG SALMON READY FOR SALE

Salmon farming in Norway.

Salmon eggs hatch in fresh water in early spring. Within the first year, the fry will develop into smolt, and is then placed in sea cages where it spends between one and two years. During this growth phase, quantity and quality of feed is carefully adjusted in line with water temperatures and other biological conditions.

Two to three years old, the salmon reaches its ideal market weight and "Superior" quality.

The 700 Norwegian salmon farms have a total annual production of approximately 200000 tons. 99% of this is sold outside Norway.

Skretting
Føring for lønnsombet

12-15 <http://kzr.agrobiologie.cz/> 108

CHOV LOSOSA

- **zakupte** vajíčka z centrálních sádek, která zaručují jejich dobrý zdravotní stav
- **plůdek** umístěte na dvacet dní do rychle proudící studené a dobře okysličené vody
- až **plůdek** doroste 40 mm, přemístěte jej do velkého sladkovodního rybníka
- **v jednom roce** věku přemístěte ryby (o váze asi 55 g) do klecí umístěných pod hladinou moře
- **ryby** na moři je nutno krmit, nejlépe umělou stravou urychlující jejich růst
- **ve dvou** letech věku je možné ryby z klecí vylovit a zpracovat; v té době dosahují hmotnosti 3–4 kg
- **pro zvýšení** přidané hodnoty se doporučuje prodávat již upravenou rybu vhodnou k okamžité spotřebě, v tomto případě jde zejména o uzeného lososa

12-15

<http://kzr.agrobiologie.cz/>

109

CHOV LOSOSA

SLADKOVODNÍ FÁZE
poblíž moře



12-15

<http://kzr.agrobiologie.cz/>

110

CHOV LOSOSA

Desinfekce vody UV filtrem



Oxygenace



Biologický stupeň čištění vody



12-15

<http://kzr.agrobiologie.cz/>

111

CHOV LOSOSA

Automatizace krmení – pneumatické dávkování



12-15

<http://kzr.agrobiologie.cz/>

112

CHOV LOSOSA

Transport ryb podtlakovým potrubím



Třídění a anestezie



Ruční injekční
medikace všech ryb



12-15

<http://kzr.agrobiologie.cz/>

113

CHOV LOSOSA

V sladkovodním chovu do stáří 6-24 měsíců

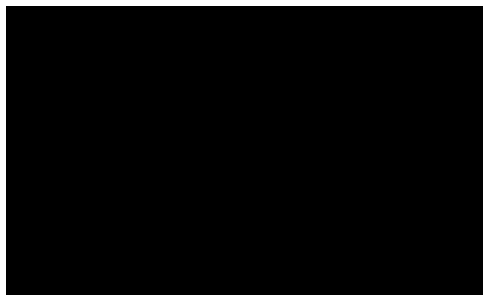


12-15

<http://kzr.agrobiologie.cz/>

114

CHOV LOSOSA



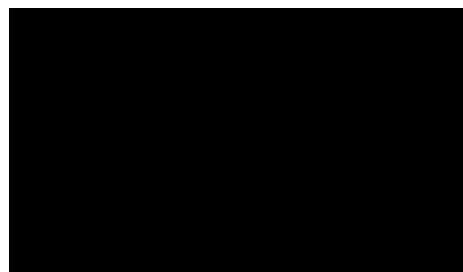
400.000 ryb v jedné nádrži

12-15

<http://kzr.agrobiologie.cz/>

115

CHOV LOSOSA



Vnitřní zařízení farmy: dopravní a třídící linka, anestezie, manipulační prostor, veterinární ošetřovna – aplikace léčiv.

12-15

<http://kzr.agrobiologie.cz/>

116

FARMOVÝ CHOV LOSOSA SHRNU TÍ

Od jikry až na talíř spotřebitele

[video](#)

12-15

<http://kzr.agrobiologie.cz/>

117

MOŘSKÁ AKVAKULTURA

**"It is time to farm the ocean
as we farm the land."**

Jacques Cousteau, 1973

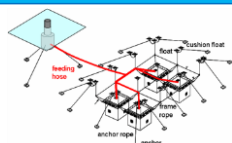
Coastal Aquaculture x **Offshore Aquaculture**

12-15

<http://kzr.agrobiologie.cz/>

118

OFFSHORE AQUACULTURE



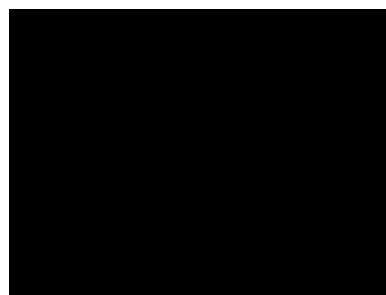
- Pobřežní intenzivní akvakultury způsobují zhoršování kvality vody, které vede k úhynům chovaných ryb a negativně působí na přírodní prostředí. Drsné přírodní podmínky na volném moři dále od břehu však znemožňují ve větší míře intenzivní klečové chovy.
- Jedna z nově navrhovaných technologií zahrnuje kleče ukotvené u dna. Systém dopravy a dávkování krmiva je řízen tak, aby nedocházelo ke ztrátám krmiva a k nepříznivému účinku zbytků krmiva tak, aby systém byl udržitelný.

12-15

<http://kzr.agrobiologie.cz/>

119

OFFSHORE AQUACULTURE



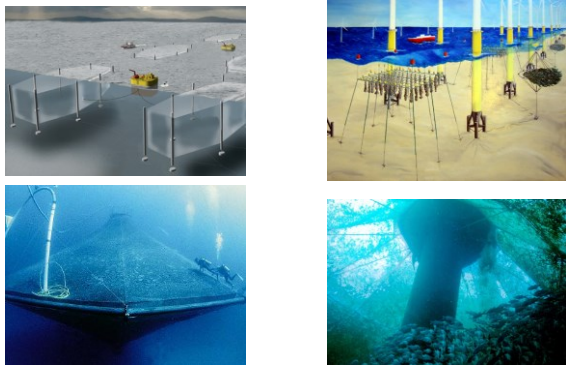
Oceansphere – model budoucího systému chovu

12-15

<http://kzr.agrobiologie.cz/>

120

OFFSHORE AQUACULTURE



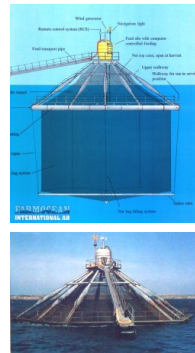
12-15

<http://kzr.agrobiologie.cz/>

121

OFFSHORE - FARMOCEAN

- Částečně zanořené klece
- Zásobník na 3,5t krmiva
- Počítačem řízený systém krmení
- Senzory t, O₂, pH
- Offshore = čistá voda
- Přemístitelné i s obsádkou
- Možné objemy 2500, 3500, 4500, 6000 m³
- Již od roku 1985 – dostatečně odskoušeno
- Produkce až 150 t



12-15

<http://kzr.agrobiologie.cz/>

122

OFFSHORE AQUACULTURE

Ukázka ponořené mořské akvakultury
[video](#)

12-15

<http://kzr.agrobiologie.cz/>

123

CHOVANÉ DRUHY

Příklady druhů chovaných v intenzivní

- Lososovitě
- Morčák
- Treska
- Cobia
- Tuňák
- Platýši



12-15

<http://kzr.agrobiologie.cz/>

124

MORČÁK - *DICENTRARCHUS LABRAX*

- Morčák Evropský - European seabass
- Často chovaný ve středozemním moři v klecových systémech



12-15

<http://kzr.agrobiologie.cz/>

125

MORČÁK - *DICENTRARCHUS LABRAX*

- **Rozmnožování** je řízeno v líhni. K prodloužení reprodukčního cyklu morčáka se používá sezónního pohlavního chování tohoto druhu tím, že se upraví délka umělého „slunečního záření“.
- Jikry, které oplodní samec, se sbírají na hladině třecí nádrže a umístí se do inkubačních nádrží, kde se z nich o 48 hodin později vylíhnou larvy. Ty se potom přemístí do chovných nádrží pro potěr.
- **Chov larev** – Larva ztrácí žlutkový váček po 6 dnech od vylíhnutí. Dostává specifickou potravu, nejprve řasy a vířníky (mikroskopický zooplankton), následně žábřonozky
- **Odstavení** – Po 40 až 50 dnech si larva postupně zvyká na potravu bohatou na bílkoviny, především rybí tuk a moučku.
- **Chov nedospělých jedinců** – Za 3 až 4 týdny se potěr přesouvá do jednotky pro chov nedospělých jedinců. Ti jsou krmeni granulami.

12-15

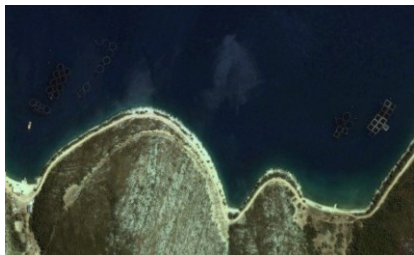
<http://kzr.agrobiologie.cz/>

126

MORČÁK - *DICENTRARCHUS LABRAX*

- **Vykrmování** – probíhá v plovoucích klecích, jež jsou připevněny blízko pobřeží. Existují také farmy, na nichž se mořčák chová v pozemních nádržích, jež jsou udržovány díky systému opětovné cirkulace, který umožňuje kontrolu teploty vody a chov mořčáka v severnějších zeměpisných šířkách.

Spotřební hmotnosti 300 až 500 g dosáhne za 1,5 - 2 roky.



12-15

<http://kzr.agrobiologie.cz/>

127

Treska obecná – *Gadus morhua*

Jedna z nejžádanějších ryb, v minulém století značná decimace původních přírodních populací. V poslední době – chov.



12-15

<http://kzr.agrobiologie.cz/>

128

TRESKA OBECNÁ – *GADUS MORHUA*

- Umělý výtěr pomocí fotomanipulace.
- Chov larev – krmení vířníky.
- Výkrm potěru – od 2 měsíců bílkovinná krmná směs.
- Výkrm juvenilů – 5-10 měsíců do 200g.
- Finální výkrm – po dvou letech 3-4 kg.

12-15

<http://kzr.agrobiologie.cz/>

129

COBIA

Cobia - *Rachycentron canadum*



Poslední dobou na vzestupu v akvakultuře (USA, Jihovýchod. Asie, Čína). Díky své nenáročnosti, rychlému růstu a chutnému masu.

Možnosti chovu v zanořených systémech. - video



12-15

<http://kzr.agrobiologie.cz/>

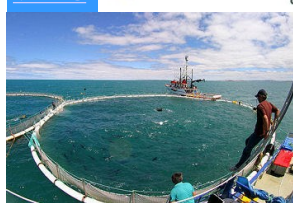
130

TUŇÁCI – rod *Thunnus*



Zřejmě nejžádanější ryba světa
Obrovský lovný tlak
Decimace přírodních populací

VIDEO



12-15

<http://kzr.agrobiologie.cz/>

131

TUŇÁCI – rod *Thunnus*

Dlouhodobá snaha o uzavření výrobního cyklu

Od umělé reprodukce po vykrmeného jedince

Zatím ne zcela vyřešeno

Přísně hlídáné know-how

Rozšířený je kombinovaný systém, kdy se mladí tuňáci odloví ve volnosti a jsou dokrmováni v klecových systémech na moři.

V poslední době zisk oplodněných jiker od tuňáků chovaných v klecích. Larvy jsou velmi náročné na odchov.

Vysoké nároky na potravu – opět otázky kolem udržitelnosti chovu.



12-15

<http://kzr.agrobiologie.cz/>

132

PLATÝSI - halibut

- Halibut *Hippoglossus hippoglossus*
- (Kanada, Norsko)



12-15

<http://kzr.agrobiologie.cz/>

133

PLATÝSI - halibut

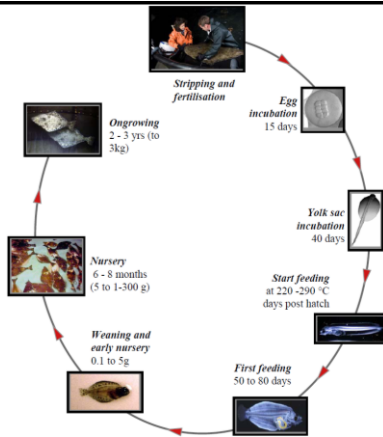
Odběr gamet



12-15

<http://kzr.agrobiologie.cz/>

134



12-15

<http://kzr.agrobiologie.cz/>

135

Zdroje a odkazy

- T. V. R. Pillay and M. N. Kutty, *Aquaculture: Principles and Practices* (2nd edition), 2007
- J. Kouřil, *Využití recirkulačních systémů s biologickým čištěním vody k intenzivnímu chovu ryb*, 2006
- http://ec.europa.eu/fisheries/cfp/aquaculture_processing/aquaculture/type_cs.htm
- http://ec.europa.eu/fisheries/cfp/aquaculture_processing/aquaculture/species_cs.htm
- http://www.aquabait.com.au/aquabait_worm_farm_photo_gallery.phtml
- <http://www.norditrade.com/farmocean-text.html>
- <http://www.ccar.um.maine.edu/>
- <http://www.youtube.com> ©

12-15

<http://kzr.agrobiologie.cz/>

136