

„Genetika ryb“ – popis druhů

Vít Baránek

Vytvořeno s podporou projektu FRVŠ 2030/2007

- pro přípravu semináře „Genetika ryb“ jsme si vybrali tři perspektivní druhy:
 - lín obecný (*Tinca tinca*)
 - candát obecný (*Sander lucioperca*)
 - jeseter sibiřský (*Acipenser baerii*)

Lín obecný (*Tinca tinca*)

- původní druh, od středověku doplňková ryba v rybničním chovu kapra
- tržní hmotnosti (nad 200 g) dosahuje mezi 3.-4. rokem života
- produkce tržních ryb v ČR v r. 2006 244 t, tj. 1,19% z celkové produkce – 20 431 t, výlovek 22 t (MZe 2007)
- aktuálně objektem zájmu evropské technické akvakultury (Španělsko, Itálie, Francie, ČR)
- farmářská cena v ČR 60-90 Kč/kg



Domestikace lína obecného

- domestikace lína je zcela recentní proces
- ČR, Německo, Polsko, Španělsko, Itálie
- jednotlivé populace byly shromážděny ve VÚRH Vodňany, počínaje r. 1979
- výběrem byly založeny liniové chovy
- zvýšení homozygotnosti: příbuzenská plementiba a meiotická gynogeneze
- v provozu většinou umělý či přirozený výtěr vlastních, geneticky nespecifikovaných obsádek (výjimka Tábor, Mariánské lázně)

Plemena lína v ČR

- Vodňanský - V
- Hlubocký - H
- Tábořský - T
- Mariánskolázeňský - ML
- Velkomeziříčský - VM
- Kožak 92
- Zlatý - ZL, Modrý - MO,
- Maďarský - M, Rumunský - R
- Koenigswartha - K (Německo) (Flajšhans 2004)

Španělsko a Itálie

- evropská centra chovu lína
- původní populace
- tradiční chov tržní ryby (100 – 120 g) v nádržích na zemědělské půdě (slouží i jako napajedla a zavlažování). Koncem léta nebo na podzim výlovy, fiesta.
- nově se uplatňuje polointenzivní n. intenzivní chov tržní ryb s příkrmváním n. odkrmem granulovanými směsmi (Extremadura, Španělsko) (Flajšhans 2004)

Chov v technické akvakultuře:

- experimenty s chovem raných a juvenilních stádií probíhají také v ČR (Cileček a kol. 2007, Mareš a kol. 2007)
- vysoké přežití larev, malformace
- pomalý růst, špatná konverze krmiva
- tučnění, časné pohlavní dospívání (umělý výtěr s použitím lecirelinu již v 1. roce života!!! – Baránek, Dvořák nepublikováno)
- nutriční složení směsí, etologie.....

Barevné mutace lína obecného

- základní barevné fenotypy:
 - divoké zbarvení, geny B (Blue) a G (Gold): BBGG, BbGg
 - zlaté - recesivní homozygot gg: BBgg, Bbgg
 - modré - recesivní homozygot bb: bbGG, bbGg
- dědičnost autosomálního genu s dominancí (monohybridismus s dominancí)
- dihybridismus s dominancí: alampické zbarvení bbgg

Ovlivnění růstu lína

- samice lína mají po 2. roce života vyšší růstovou schopnost než samci
- Čítek a kol. (1998) udávají rozdíl až 35%
- monosexní populace!
- triploidní lín - vyskytoval se i spontánně
- počet chromozómů u $2n$ cca. 48
- triploidní jedinci ve věku 3 let až o 51% vyšší hmotnost oproti diploidním
- možnost umělého vyvolání - chladový šok

Triploidizace lina

- nejedná se o *GMO*???
- dle platné legislativy ČR (zákon č. 78/2004 Sb. o nakládání s geneticky modifikovanými organismy a genetickými produkty) nikoliv
- za genetickou modifikaci je považováno pouze cílené vnesení cizorodého dědičného materiálu (tedy cizorodé DNA nebo RNA) do dědičného materiálu organismu způsobem, ke kterému nemůže dojít bez zásahu člověka, a který vede k opakovanému zmnožení vneseného materiálu spolu s organismem.
- genomové manipulace tomuto zákonu nepodléhají

Genomové manipulace

- metody indukující:
 - polyploidní stavy ($3n$, $4n$, $5n$ $8n$...)
 - uniparentální dědičnost (meiotickou gynogenezí)
 - klonování parentálních genomů (mitotickou gynogenezí a androgenезí)
 - zvrát pohlaví
 - případně kombinace těchto postupů

Charakteristika triploidizace

- prvotní hypotéza: rychlejší růst $3n$ jedinců a jejich konečná větší velikost je způsoben větší velikostí somatických buněk.....
- byla vyvrácena - se vzrůstající velikostí buněk klesá jejich počet
- větší konečná velikost $3n$ ryb a jejich rychlejší růst je v závislosti na pohlaví a stupni vývoje pohlavních orgánů (jejich sterilitě) - lososovité ryby, lín obecný
- sterilitu možno použít k vysazování nepůvodních druhů ($3n$ amur bílý USA, Nový Zéland)

Efekty triploidizace

- vyšší výtěžnost
- nižší gonadosomatický index vzhledem k nižšímu stupni vývoje gonád triploidů (histologie)
- vyšší růstová schopnost triploidních jikernaček proti triploidním mlíčákům u druhů, kde je rozdílná růstová schopnost projevem pohlavního dimorfismu.
- sterilita jikernaček
- sterilita nebo substerilita mlíčáků (aneuploidie)
- vyšší mortalita triploidů v embryonálním stádiu, způsobená různými typy fyzikálních šoků používaných k retenci II. Polocyty
- ovlivňuje hematologické ukazatele
- ovlivňuje respiraci
- ovlivňuje imunitní reakce (Flajšhans 2004)

Výskyt triploidie

- 1. Oplození normální - přirozený výskyt triploidů - lín, karas stříbřitý
- 2. Indukce - šokem retence polového tělíska
 - pstruh duhový - 26-27 °C, 20 min, 25 min po aktivaci
 - kapr - tlakový šok 490-560 atm, 5 min, 1 min po aktivaci, studený šok 0-2 °C, 40 min a 5 min po aktivaci
 - lín - studený šok 0-2 °C, 40 min, 2-5 min po aktivaci
 - sumec velký - studený šok 6 °C, 20 min, 9 min po aktivaci
- Výsledek od 80 - 100 % triploidů s líhnivostí až 80 % podle jednotlivých druhů, obvykle do 20 % (Linhart 2004)



Candát obecný (*Sander lucioperca*)

- původní druh, chován v rybnících
- v ČR v r. 2006 47 t tržního candáta, výlovek 147 t (MRS 30,7 t; ČRS 112,3 t)
- v MRS zarybňovací plán 160 529 ks Ca₁
- farmářská cena 180-250 Kč/kg
- ekonomicky významný druh
- snaha o uzavřený chov v technické akvakultuře
- Dánsko, Německo, Polsko
- 48 chromozómů (2n)
- domestikace v počátcích





Chov candáta v akvakultuře

- uzavřený cyklus: umělý výtěr, odchov larev
- kombinace s rybničním chovem: převod rychleného plůdku či ročka
- přednosti: rychlý růst, dobrá konverze
- nevýhody: nízké přežití larev, vysoké náklady při převodu rychleného plůdku
- v ČR částečně i provozně (Pohořelice, Tisová)



Jeseter sibiřský (*Acipenser baerii*)

- Nepůvodní druh v ČR (Ob, Irtyš, Jenisej, Lena, Bajkalské jezero, vzácně v řece Pečore)
- Celoplošné rozšíření (soukromé revíry, vltavská kaskáda – povodně)
- Vyhledávaný druh pro sportovní rybolov
- Chován a rozmnožován: Mydlovary a VÚRH Vodňany
- První úspěšný výtěr v r. 2001 v Mydlovarech
- Produkce v ČR mezi 10-20 tis. ks. plůdku ročně



Růst a produkce *Acipenser baerii*

- V ČR zatím není záměrně produkován do tržní velikosti
- Velmi vhodný druh pro recirkulační systémy (Francie, Německo) či klecové chovy na oteplené vodě (Polsko)
- Při optimálních podmínkách dosáhne tržní hmotnost přes 1 kg již na konci 1. roku života
- Pohlavní dospělost okolo sedmého roku (5,5 - 6 kg)
- Dle FAO produkce v roce 2004 v Evropě 173 t
- Dle neoficiálních údajů FIGIS v r. 2003 ve Francii 350 t masa a 7 t kaviáru, v Polsku 180 t



Počet chromozómů

- 249 ± 5 (Vasiljev a kol. 1980)
- 246 ± 8 (Fontana 1994)
- 246 ± 10 (Fontana a kol. 1997)
- evolučně se řadí do skupiny oktaploidních jeseterů ($8n$) spolu s *Acipenser gueldenstaedtii* (Flajšhans a kol. 2006)