

**Možnosti uplatnění nových technologií v chovu
amura bílého (*Ctenopharyngodon idella*).**

Bakalářská práce

Vypracoval: Jakub Zrostlík
Vedoucí práce: doc. Ing. Petr Hartvich, CSc.
České Budějovice

2010

Abstrakt

Tato práce se zaměřuje na výživu a chov amura bílého (*Ctenopharyngodon idella*). Práce má posoudit možnosti chovu v monokulturních obsádkách s použitím specialních krmiv upravených pro amura. Kromě speciálního krmiva jsou testované obiloviny a směs pro příkrmování násad kapra. Zkoušením krmiv by se mělo docílit navržení vhodných technologických parametrů pro chov plůdku a násad.

Klíčová slova

Příkrmování , amur bílý (*Ctenopharyngodon idella*), monokultura , produkční účinnost krmiv

Abstaract

This thesis was aimed to breeding and nutrition of grass carp (*Ctenopharyngodon idella*). The work should assess breeding possibilities in monoculture stock using specialized feeds adjusted for grass carp. Beside special feed, cereals and feeding mixture for young stages of carp (*Cyprinus carpio*) were used. Testing of feeds should suggest suitable technological parameters for breeding of fingerlings and young stages of grass carp.

Keywords

Supplementary feeding, grass carp (*Ctenopharyngodon idella*), monoculture, productions efficiency of feed

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění, souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích dne 29. 4. 2010

Podpis

Poděkování

Tímto bych rád poděkoval vedoucímu bakalářské práce panu doc. Ing. Petru Hartvichovi, CSc. za odborné vedení a cenné rady při řešení bakalářské práce. Dále mé poděkování patří panu Ing Radku Haladovi a panu Ing. Martinu Urbánkovi Ph.D. za poskytnutou pomoc při realizaci pokusů a jeho průběhu.

OBSAH

1. ÚVOD	8
2. LITERÁRNÍ PŘEHLED	9
2.1. POPIS.....	9
2.2. TRÁVICÍ SOUSTAVA.....	10
2.3. PŮVOD A PRVOTNÍ CHOV AMURA BÍLÉHO NA ÚZEMÍ ČESKÉ REPUBLIKY.....	11
2.4. BIOLOGIE.....	12
2.5. POTRAVA.....	13
2.6. ODCHOV PLŮDKU.....	14
2.7. FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ RŮST A METABOLISMUS.....	17
2.8. NUTRIČNÍ POŽADAVKY AMURA BÍLÉHO.....	19
3. MATERIÁL A METODIKA	24
3.1. KRMNÝ POKUS 2008 - SÁDKY ŠALOUN (26.5 . 2008 – 5.9. 2008).....	25
3.2 KRMNÝ POKUS 2009 - SÁDKY TŘEBOŇ (6.5.2009 - 16.9.2009).....	25
3.3. DÉLKOHMOTNOSTNÍ UKAZATELE.....	26
3.4. KONDIČNÍ UKAZATEL.....	26
3.5. UKAZATELE RŮSTU A KONVERZE KRMIV.....	26
4 . VÝSLEDKY	28
4.1 ZHODNOCENÍ A VÝVOJ TRHU S AMUREM BÍLÝM.....	28
4.2 SÁDKY ŠALOUN 2008 VÝSLEDKY KRMNÉHO POKUSU.....	30
4. 3 PRODUKČNÍ UKAZATELE KRMNÉHO POKUSU 2008.....	31
4.4 KRMNÝ POKUS SÁDKY TŘEBOŇ 2009.....	33
4.5 PRODUKČNÍ UKAZATELE KRMNÉHO POKUSU V ROCE 2009.....	34
5. DISKUSE	37
5.1 POKUS V ROCE 2008 NA SÁDKÁCH ŠALOUN.....	37
5.2. POKUS V ROCE 2009 NA SÁDKÁCH V TŘEBONI.....	38
6. ZÁVĚR	40
7. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	41
8. SEZNAM ZKRATEK	44

9. SEZNAM TABULEK A GRAFŮ	45
10. PŘÍLOHY	

1. Úvod

Amur bílý (*Ctenopharyngodon idella*) patří mezi býložravé druhy ryb. Amur je nepůvodním druhem ryby, který byl na naše území dovezen z Ruska (z bývalého Sovětského svazu) v roce 1961 jako váčkový plůdek na VÚRH ve Vodňanech. Další dovozy byly provedeny v letech 1964 - 1965. V produkčním rybnářství se amur využívá především jako doplňkový druh při chovu kapra. Využití v chovu kapra je velice efektivní v rybníce, jelikož konzumuje část potravy, kterou kapr opomíjí, a tak dochází k většímu využití přirozené produkce rybníka. Hlavní složkou potravy amurů je konzumace rostlin, které mohou vyrůstat v břehových částech rybníka, a amuri tak slouží jako vhodný biomeliorátor.

Amur je ryba pocházející z Asie. Do České republiky se dostal v 60. letech 20. století. Využití amura v chovu ryb je u nás velice časté, protože je to vhodný doplňkový druh, který se často s kaprem přisazuje do hlavních rybníků, kde se docílí dobrých přírůstků pouze pomocí přirozené produkce rybníka. Amur je ryba, která by měla v rybnících požírat makrovegetaci. Tato vlastnost ale není v našich podmínkách chovu nějak významná. Je dobře prodejný jak na tuzemském, tak i zahraničním trhu, a to i jako násady, které se často vysazují do rybářských revírů. Amur je ryba zejména atraktivní pro bojovnost při lovu na udici. Svalovina je ceněna pro menší množství kostí a specifickou chuť. Do budoucna můžeme očekávat jeho nárůst, a to jak v produkci, tak i v hospodářském významu jednotlivých firem zabývajících se chovem ryb, hlavně zaměřených na chov kapra. Zvyšující se poptávka je zapříčiněna i jeho příznivou cenou, jež se pohybuje na úrovni ceny kapra I. třídy. Pro další zpracování je také výhodnější vyšší výtěžnost než u kapra. Minimální výtěžnost u amura se pohybuje na úrovni 60%, u kapra se pohybuje v rozmezí 52 - 57% podle jeho velikosti. V našich podmínkách se odchov provádí pouze v rybnících v polokulturních obsádkách. Monokulturní obsádky se využívají při odchovu rychleného plůdku. Způsob odchovu plůdku vychází z metod odchovu plůdku kapra. Při současných možnostech chovu se amur dostává do popředí zájmu v chovu RSA, a to zejména díky nízkým nárokům na kvalitu vody a díky dobrým i velkým přírůstkům při příjmu umělých krmiv.

2. Literární přehled

2.1. Popis

Z našich ryb je nejvíce podobný dospělému jelci tloušti. Hlava plynule přechází ve válcovitý robustní trup, nepatrně zploštělý z boku. Tělo je pokryto velkými, pevně přisedlými cykloidními šupinami. U pětíměsíčních amurů o průměrné délce 93 mm tvoří délka hlavy 26 %. Se zvětšující se velikostí poměr mezi tělem a hlavou klesá na rozmezí 21 - 23 % (Krupauer 1971). Nikolskij (1956) uvádí pro jedince z povodí Amuru rozměry hlavy v rozmezí 23 - 31% délky těla (v průměru 27,6%), Nichols (1943) pro 107 mm dlouhého jedince 26%. Výška těla vykazuje maximální hodnoty v prvním roce života v průměru 26,2 % délky těla. U dvouletých a tříletých jedinců z jihočeských rybníků klesá tento rozměr na hodnotu 23 % až 21,8 %. Šířka těla je v poměru k délce daleko vyrovnanější a kolísá ve stejných věkových obdobích je v rozmezí 15,5 – 14,8 % (Krupauer 1971). Maximální výška těla ryb z Amuru kolísá od 23 do 30 %, v průměru činí 26,3 % délky těla (Nikolskij 1956). Šířka těla činí u třicetíměsíčních jedinců v průměru 14,8 % jeho délky, délka kořene ocasu 18%, jeho výška 13 %, šířka 8 %, nejmenší výška těla 11%, délka prsní ploutve 17%, břišní 14 %, délka základu hřbetní ploutve 9 %, její výška 18 %, délka základu řitní ploutve 8 % a její výška 15 %. Průměr oka je u třicetíměsíčních jedinců 13,5 % délky hlavy, u sedmnáctíměsíčních 15,5 % a u pětíměsíčních 22 %. S přibývajícím velikostí se zmenšuje délka hlavy, průměr oka, délka rypce, největší výška těla, výška hřbetní a řitní ploutve a délky párových ploutví. Nepatrně se prodlužuje jen délka kořene ocasu (Krupauer 1971, Nikolskij 1971). Průměr oka v šíři čela u dvaapůlročních amurů činí 29 %, v délce rypce 37 %, postorbitální části hlavy 26%. Predorzální část tvoří 50 % délky těla, preventrální 52 % a preanální 77 %. Profil hřbetní a řitní ploutve je rovný, u ocasní ploutve je spodní lalok delší. Prsní ploutve jsou úzké, se zřetelně rozdílnou šířkou při základu a na okraji. Koeficient pro přepočet délky těla na délku celkovou je u pětíměsíčních jedinců 1,22; u sedmiměsíčních 1,16 (Krupauer 1971). Mezi další znaky amura patří polospodní postavení úst, mohutný ocasní násadec, který pomalu přechází ve válcovitý trup, nízko posazené oči na kuželovité hlavě, krátké hřbetní a řitní ploutve, olivově zelený hřbet. Stříbřité boky má hlavně ve vegetačním období, na podzim a v zimě je

barva boků zlatavá. Šupiny mají temně lemované okraje. Nepárové ploutve bývají tmavší, břišní světlé až hnědozelené, prsní žlutošedé (K.Dubský, a kol. 2003).

2.2. Trávicí soustava

Trávicí soustava zajišťuje příjem potravy, její štěpení na látky jednodušší, vstřebávání a využití v organismu pro zajištění důležitých životních funkcí (růst a rozmnožování). Plní také funkci odsunu balastních látek z těla. Trávicí soustava amura má poměrně jednoduchou stavbu. Tvoří ji *ústa, hltan, jícen, žaludková rozšířenina střev, střevo a konečník*. K trávicí soustavě patří ještě i *játra a slinivka břišní* (Dubský a kol. 2003).

Ústa (*Rima ormis*) - u nedravých ryb jsou menší, masitá a bezzubá. Tvoří je soustava kostí prvního čelistního oblouku. Pohyblivost zajišťují svaly úst a ústní dutiny.

Hltan (*Pharynx*) - prochází mezi žaberními oblouky v žaberní dutině. Slouží k posunu potravy do jícnu. Spojuje dutinu ústní s jícnem. Proti poškození hltanu jsou vnitřní žaberní oblouky chráněny kuželovitými výrůstky, žaberními tyčinkami. U amura vytváří filtrační aparát, který slouží k cezení vody a k příjmu fytoplanktonu z vody. V zadní části hltanu jsou kosti nesoucí požerákové zuby. Požerákové zuby, jež jsou vhodné k drcení rostlinné potravy, mají vzorec 2,5 nebo 2,4 (Čítek a kol.1998).

Jícen (*Oesophagus*) - vstup do hlavní trávicí trubice. Obsahuje buňky produkující sliz. Stěnu jícnu tvoří hladké i příčně pruhované svalstvo.

Žaludková rozšířenina střev (*Bulbus intestinalis*) - anatomicky připomíná žaludek, ale funguje jako střevo, neuplatňuje se zde pepsin (Dubský a kol. 2003). Aktivita trávicích enzymů celulóza, alfa- amyláza, proteáza a lipáza závisí na typu přijímané potravy. U amurů byly nalezeny endogenní i bakteriální celulózy. Činnost těchto enzymů naznačuje nutnost příjmu celulózy v potravě. Přítomnost vysokého množství amylázy a proteázy ukazuje při příjmu živočišné potravy na její efektivní využití. Největší obsah lipázy byl zaznamenán v hepatopankreatu (Das 1990).

Střevo (*Intestinum*) - se skládá z tenkého a tlustého střeva. Obě části se dají u ryb jen těžko oddělit. Z hlediska funkce lze rozdělit na přední (proximální) část, střední a zadní (distální) úseky střev. Proximální části zajišťují vstřebávání tuků, střední bílkoviny a distální části zajišťují iontovou výměnu s krví a podílí se na

osmoregulaci. U amura se v první části vyskytuje velké množství tukových kapének, jež se podílejí velkou měrou na trávení rostlinné potravy. Ve druhé části jsou PSA vakuoly a pinocytozní váčky. Ty zajišťují trávení proteinu a zbytku rostlinné potravy. Třetí část nemá žádné zvláštní útvary a dochází zde k přechodu iontu do krve (Stroband 1976). Délka střeva amura bývá 5 – 6krát větší než délka těla (Dubský a kol. 2003). Amur při zvýšení podílu příjmu rostlinné potravy mění relativní délku střeva, která se zvětšuje zejména v první části, kde dochází k trávení rostlinné potravy (Stroband 1976).

Řitní otvor (Anus) - nalezneme před bází řitní ploutve, na přechodu mezi trupem a ocasním násadcem. Slouží k vyměšování nestrávených zbytků.

Játra (Hepar) - největší žláza trávicího ústrojí. Většinou jsou u přední části trávicí trubice, za jícnem. U kaprovitých ryb se nalézají ve spodní části tělní dutiny mezi kličkami střev. Součástí jater je žlučový váček obsahující žluč, která emulguje tuky. Velikost jater v průběhu roku kolísá. Zvětšená jsou na podzim a před třením jako důsledek hromadění rezervních látek glykogenu, tuků (Dubský a kol. 2003).

Slinivka břišní (Pankreas) - slouží jako žláza s vnitřní i vnější sekrecí u vyšších ryb. Bývá rozptýlena v játrech. Tento orgán se nazývá hepatopankreas. Proto slinivku u ryb nelze oddělit a izolovat. Vrůstání slinivky do jater se prohlubuje s přibývajícím věkem.

2.3. Původ a prvotní chov amura bílého na území České republiky

Amur bílý pocházející z východní Asie patří k tradičním druhům využívaných v rybářství v Číně. V roce 1961 se v Rusku podařil první umělý výtěr býložravých ryb pomocí časové stimulace a dělené hypofýzy. Došlo i k propracování metody přepravy na delší vzdálenosti v plastických vácích. Jeho aklimatizace proběhla ve více než šedesáti zemích světa s větším nebo menším úspěchem. První dovozy ročka na naše území byly provedeny na Třeboňsko v roce 1961. Další dovozy už váčkového plůdku byly provedeny v letech 1964 a 1965 Výzkumným ústavem rybářským a hydrobiologickým ve Vodňanech (Krupauer 1989). Od roku 1972 se přistoupilo k jeho vysazování i do volných vod a lze jej zaznamenat v nádržích, tůních, odstavených ramenech, lomech, pískovnách a velkých řekách na celém území České republiky (Baruš a kol. 1995). Zprvu byl amur chovateli přijat s určitými obavami z hlediska jeho uplatnění v našich rybnících.

Podle Hartmana (1987) byly příčinou nízké stavy amura. Amuři se spolu s kapry nasazovali do rybníků a neprokazovali dostatečný konzumní efekt vůči vodním makrofytům. Do obsádek kapra, kde se ke krmení používaly obiloviny, byl přisazený i amur. Ten začal využívat právě tyto obiloviny a makrovegetaci jako hlavní zdroj výživy opomíjel. Proces aklimatizace pokračoval dále, i když se odchov amura soustředil zpočátku jen do teplejších oblastí. Až později úsilí chovatelů směřovalo k zajištění dostatečného množství váčkového plůdku z vlastní produkce, a to i v poněkud méně klimaticky příznivých podmínkách jižních Čech. V devadesátých letech se přes řadu problémů dostává chov amura a tolstolobika bílého i pestrého na první místo v roční produkci doplňkových druhů ryb u nás, přestože je orientován stále ještě do teplejších oblastí (Hartman 1987). Podle oficiálních statistik MZE ČR (2008) si býložravé ryby své vedoucí postavení v produkci doplňkových tržních ryb ČR udržují i v současné době. Také v koncepci druhové struktury chovu ryb do r. 2013 schválené Rybářským sdružením se počítá s dalším nárůstem produkce býložravých ryb.

2.4. Biologie

Amur je typická hejnová ryba, která obývá střední a dolní úseky toků řek a pomalu proudících vod, odkud podniká potravní migrace do vegetací zarostlých ramen. Při náhlém vyrušení nebo před zátahovou sítí vyskakuje vysoko nad hladinu. Je velmi plachým druhem (Krupauer 1989).

V našich podmínkách pohlavně dospívá v pěti až osmi letech. Přirozeně se však nerozmnožuje. Ve své domovině patří amur bílý mezi typické reofilní druhy podnikající před třením poměrně dlouhé třecí migrace. Vlastní výtěr probíhá v silně proudících úsecích velkých řek. Má se za to, že naše vegetační období je pro jeho přirozený výtěr příliš krátké. Reprodukce se proto zajišťuje umělým výtěrem s využitím oteplené vody a hormonální stimulace generačních ryb. Výtěr probíhá koncem června a začátkem července při teplotě vody 22 až 23 °C. Amur je pelagofilní druh. Pracovní plodnost je 60 až 80 tisíc kusů jiker na 1kg hmotnosti jikernačky. Jikry měří před nabobtnáním 1mm a 3,5 - 5 mm po nabobtnání. Bobtnání jiker probíhá po dobu čtyř až pěti hodin. Vývoj trvá 25 až 30 denních stupňů necelý 1,5 den. Drobný vykulený plůdek velikosti 5 mm ihned plave (Dubský a kol. 2003).

2.5. Potrava

Potrava ryb je výsledkem historického vývoje postupně se formujících vztahů mezi druhem a ekologickými podmínkami jeho životního prostředí. Posuzování nejvhodnějšího spektra přirozené potravy amura musí vycházet z areálů rozšíření z Asie, převážně z Číny. Proto velkou část potravní složky amurů tvoří nižší a vyšší vodní vegetace (Krupauer 1989).

Amur v rybnících přijímá krmiva, která jsou využívána pro příkrmování kapra. Při intenzivním příkrmování kapra se v rybníce snižuje meliorační efekt obsádky amurů. Obiloviny, kterými je kapr zpravidla příkrmován, nejsou využity tak efektivně jako u kapra z důvodů špatné stravitelnosti u amurů. Druhý den po vykulení plůdek přechází na smíšený způsob výživy. Plůdek ve velikosti 10 – 20 mm se převážně živí vířníky, drobnými larvami, larvami pakomárů a malými koryši. Příjem rostlinné potravy začíná po dosažení celkové délky okolo 25 mm. Zpočátku se amur zaměřuje na vláknité řasy. Při velikosti 35 – 40 mm začíná konzumovat lístky vodních porostů, převážně plovoucích druhů rostlin. Na podzim prvního roku života se amur chová už jako všežravec a tuto vlastnost si drží po celý život (Krupauer 1974). Některé druhy rostlin amur konzumuje bez problémů, jiné přehlíží i za cenu hladovění. Mezi faktory ovlivňující výběr potravy patří počet a stáří obsádky v daném rybníce. Čím větší obsádky vytvoříme, tím výrazně zlepšujeme meliorační efekt amura v rybníce. Při větší hustotě obsádek amurů totiž často konzumují spolu s listy i stonky rostlin, proto se dá očekávat větší a trvalejší meliorační účinek. Starší kusy amurů mají zájem i o jiné druhy rostlin, jež jsou zprvu opomíjeny, a tím se zmenšuje množství přehlížené vegetace. Amur rychle využívá k potravě měkké porosty (cévnaté rostliny). Podle obsahu kyslíku v krvi byl obsah vyšší, dokud byl ve vodě dostatek vláknité zelené řasy (*Spirogyra* sp.). Snížení množství řasy konzumací ryb mělo za následek úbytek kyslíku ve vodním sloupci nad sedimenty (Carole A. a kol. 1978). Velkou složkou v potravě amura je i fytoplankton (Čítek a kol. 1998). Populace složenoá především z dinoflageláty není amury příliš preferovaná a často ji opomíjejí a nekonzumují. Carole a kol. (1978) uvádí obsah draslíku ve vodě jako možný indikátor pro konzumaci vodních rostlin. Draslík se nachází v tkáni ryb a jeho obsah ve vodě je stejný nebo menší a činní zhruba 2,5 % a jeho využití z vody je 2 - 6krát vyšší než u fosforu využívaného z vody. Vícenásobná regresivní analýza ukázala, že obsahy vápníku a celulózy byly nejvýznamnějšími prediktory na míru spotřeby

vodní vegetace. Pokusy ukázaly, že voda může ovlivnit chemickou chuť a může být zčásti odpovědná za některé rozdíly ve spotřebě a využití krmiv a vegetace u amura (S. A. Bonar a kol. 1989).

2.6. Odchov plůdku

Pro vlastní odchov plůdku lze použít více metod převážně odvozených od chovu plůdku kapra. Váčkový plůdek můžeme odchovávat těmito způsoby:

- v monokultuře v plůdkových výtažnicích, bez přelovení, nebo s jedním přelovením v průběhu vegetačního období
- v polykultuře s kaprem K_r v plůdkových výtažnicích
- ve speciálních zařízeních

První den po vykolení se chová váčkový plůdek velmi aktivně. Pro býložravé ryby je charakteristické plavat vzhůru ke hladině, po dosažení hladiny aktivita klesá a volně padají ke dnu. Tato vlastnost se rytmicky opakuje a je využívána k tomu, že dochází bez poškození k přemístění plůdku do kolébek připravených z mlynářského hedvábí nebo uhelonu. V kolébkách embryo zůstává obvykle 4 - 5 dní (Metodika 1976).

Horváth (1974) rozděluje odchov plůdku do stáří jednoho roku na několik etap podle zvláštností ve výživě. První období odchovu nastává první dny po vysazení. Jedinci, kteří toto období vydrží, mají větší naději na další život.

Napouštění plůdkových výtažníků provádíme z pravidla 3 - 4 dny před vysazením ryb. U amura toto není podmínkou a můžeme často použít i výtažníky, jež jsou od jara na plné vodě. Důležitý je dostatek vhodné přirozené potravy.

K odchovu plůdku v monokultuře s přelovením Horváth (1974) uvádí - nejsou-li k dispozici vhodné výtažníky, je dobré použít předvýtažníky, v nichž se provádí produkční příprava stejná jako u klasických výtažníků s tím, že je vhodné dno rybníka, pokud byl od jara na suchu, vydezinfikovat vápněním na dno. Vhodné rybníky pro předodchov býložravých ryb jsou do velikosti 1000-5000 m², s průměrnou hloubkou 1-1,5 m, s dobrým zdrojem vody a možností rychlého vypuštění. Rybník je vhodné napouštět přes jemnou síťku, aby nedošlo k proniknutí plevelných a dravých druhů ryb. Předodchov by se neměl zbytečně prodlužovat, jinak se zvyšuje procento ztrát na obsádce. Vhodné je lovit plůdek po 3 - 5 týdnech,

kdy dosahuje velikosti asi 2 - 4 cm. Nasazení do výtažníků I. řádu se provádí se čtyř až pětidenním plůdkem v množství 150-300 kusů na m². Čítek a kol. (1998) uvádí množství nasazované obsádky v množství 1 - 2,5 milionů kusů na 1 hektar. Ve výtažnicích by měl být ze začátku dostatek přirozené potravy, nejvhodnější jsou drobní korýši a pohyblivější plankton. Při vysoké hustotě obsádky je však vhodné ihned zahájit příkrmování doplňkovým krmivem. Jako doplňkové krmivo je dobré použít sójové mléko, které se rozstříkuje na hladinu, nebo se vylévá v blízkosti stříku. Počáteční denní dávka je 2 kg sójové mouky na 100 tis. ks obsádky. Sójové mléko vytvoříme rozpuštěním sójové mouky ve vodě. Úměrně s růstem ryb se dávka zvyšuje. U nás i v zahraničí se osvědčilo kombinování sójového mléka s dalšími složkami jako je rozetřený vařený žloutek, jemně mleté startérové krmivo pro pstruha duhového, později i krmná mouka, sušené mléko, krmné droždí a jiné. Nejméně 30% krmné dávky by mělo být zajištěno přirozenou potravou.

Lovení je vhodné provádět pod hrází. Amur je ryba, která dobře schází s vodou.

Vylovený plůdek je nasazen do výtažníků II. řádu. Doporučuje se nasazovat kombinované obsádky amura a ostatních býložravých ryb. Vysazení se provádí v množství 100 - 150 tisíc ks ha⁻¹.

Další možností odchovu váčkového plůdku je v polykultuře s kaprem. Dobře připravený výtažník se nasazuje čerstvě vykuleným a rozplavaným váčkovým plůdkům Ab₀ v obsádce 40 - 50 tisíc ks ha⁻¹. Po třech až čtyřech týdnech přisadíme rychlený kapří plůdek v množství 5 tisíc ks ha⁻¹. Tyto rybníky lovíme na podzim. Uvedená možnost se osvědčuje i při dvouhorkovém způsobu obhospodařování rybníků. Ztráty býložravých ryb dosahují úrovně 50 - 70% . Příčiny ztrát při odchovu váčkového plůdku jsou různé, např. nepříznivé teplotní podmínky během chovu; zvláště v době nasazování váčkového plůdku by neměla teplota vody klesat pod 14 - 15 °C ani v následujících asi třech až pěti dnech. Dalším z faktorů může být nedostatek velikostně a druhově vhodné přirozené potravy. V plůdkových rybnících by měl být při zahájení odchovu v jednom litru vody nejméně jeden tisíc drobných vířníků. Velký vliv může mít nestálý chemismus vody a výskyt dravého zooplanktonu, často se mohou vyskytnout dravé buchanky a larvy hmyzu (Čítek a kol. 1998).

Chov plůdku ve výtažnicích je prováděn zpravidla se společnou obsádkou dalších druhů býložravých ryb, anebo společně s kaprem. Do výtažníků se nasazuje 100-150 tisíc ks ha⁻¹. V tomto období přecházejí ryby na svou konečnou formu výživy. Přikrmování provádíme směsí pro kapry, pokud je v rybníce obsádka kapra. Pro amura by bylo vhodné při nedostatku rostlinné potravy doplnit ji z jiných rybníků. Vhodné pro přikrmování je sebraný okřehek, nasekaná tráva nebo motýlokvěté rostliny (Horváth 1974).

Odchovem plůdku ve speciálních zařízeních často zamezíme ztrátám, ke kterým dochází při odchovech v rybnících. Postupy se od sebe mohou lišit délkou doby odchovu od deseti do dvanácti dnů až po tři až čtyři týdny. Mezi vhodná zařízení k odchovu se řadí žlaby, akvária, bazény.

Společné pro systémy odchovu ve speciálních zařízeních je snaha optimalizovat podmínky při odchovu. Nejdůležitějšími jsou teplota, chemismus vody a zabezpečení dostatek vhodné a velikostně dostupné přirozené potravy od samého počátku chovu (Čítek a kol. 1998).

Kubů (1986) uvádí možnost nasazovat tři až čtyři dny starý plůdek býložravých ryb do průtočných žlabů nebo bazénů zásobovaných tepelně stabilizovanou vodou. Optimální teplota v počátku období smíšené potravy je 25 - 32 °C. V závislosti s délkou odchovu se mění i hustota obsádky. V prvních deseti dnech činí 100 - 400 tisíc ks m⁻³, mezi desátým až dvacátým dnem 50 - 100 tisíc ks, po dvacátém dnu 25 - 50 tisíc ks. Při zahájení odchovu krmíme tříděný zooplankton po dobu pěti až sedmi dnů. V průběhu prvních pěti dnů by neměla velikosti planktonu překročit hranici 220 mikrometrů, v době od šestého do čtrnáctého dne by to nemělo být více než 300 mikrometrů. Po uplynutí této doby přecházíme na postupné přikrmování náhradními krmivy. Používané jsou jemně mletá startérová krmiva pro plůdek lososovitých ryb. Je možné používat speciální krmné směsi od různých výrobců.

Ruským chovatelům se osvědčil postup, kdy plůdek amura je přikrmován od začátku odchovu směsí náhradního krmiva. Krmivo kryje 80 - 90 % krmné dávky, zbylých 10 - 20 % tvoří živý tříděný zooplankton. Složení náhradního krmiva je 48% rybí moučky, 5% masokostní moučky, 5% krevního šrotu, 5,1% pšeničných otrub, 5,5% sušeného odstředěného mléka, 6% krmných kvasnic, 17,3% sójové mouky, 7,1%

stabilizovaného tuku a 1% vitaminových doplňků. V prvních šesti dnech činí dávka během 24 hodin 50% hmotnosti obsádky, v dalších čtyřech dnech 40% a v posledních čtyřech dnech 30%. Krmivo je podáváno 8 - 12krát v průběhu celého dne. Intervaly mezi krmením by měly být 1 - 1,5 h. Při tomto způsobu odchovu je dosahováno přežití 75% z původní obsádky.

V Polsku je odchov plůdku amura bílého uskutečňován dvojím způsobem. Jako první bych zmínil nasazení váčkového plůdku amura bílého do společné obsádky s kaprem. Obsádka amura je 15 - 20 tisíc ks ha⁻¹ a přisazujeme obsádku rychleného kapřího plůdku v obsádce okolo 15 tisíc ks ha⁻¹. Druhá metoda je modifikovaná Dubraviova metoda s jedním přelovením ve vegetačním období, po šesti týdnech od doby vysazení. Amur je v plůdkových výtažnicích I. a II. řádu chován vždy ve smíšených vícepruhových obsádkách s kaprem (K₀ nebo K_r), přičemž množství býložravých ryb tvoří 50 - 100 % přídatku k obsádce kapra. Při množství obsádky se přihlíží k úživnosti prostředí. Ztráty činí 30 - 50 % a poměr mezi plůdkem amura a kapra je přibližně 1:4.

Další možnosti odchovu ryb ve speciálních zařízeních

Nejvhodnější je použití recyrkulačních systémů, kdy se ryby krmí intenzivním způsobem a jako krmiva je nejúčinnější používat krmné směsi. Amur je vhodná ryba pro chov na oteplené vodě, kdy dosahuje velkých přírůstků.

2.7. Faktory ovlivňující růst a metabolismus

Rozdělení aspektů dle Čítka a kol. (1998):

Vnitřní (biotické) faktory ovlivňující růst a metabolismus

- věk ryb
- zdravotní stav ryb

Vnější (abiotické) faktory ovlivňující růst a metabolismus

- teplota vody
- obsah kyslíku ve vodě
- hodnota pH
- početnost obsádky
- úprava krmiva

- jakostní stav krmiva
- výše krmných dávek
- technika přikrmování

Vnitřní faktory ovlivňující růst

Věk ryb je významným faktorem. Ranná stádia ryb rostou několikanásobně rychleji než starší stádia. Jejich látková výměna je intenzivnější s nižší záchovnou dávkou. Na intenzitu růstu má velký vliv i pohlaví; růstové schopnosti jikernaček bývají lepší než u mlíčáků. Rozdíly ve velikosti můžou být znatelné již u remontních ryb (Krupauer 1962).

Vnější faktory ovlivňující růst

Teplota vody - je jedním z nejdůležitějších činitelů, jež mají důležitý vliv na aktivitu ryb a zvláště na intenzitu příjmu potravy a trávení (Filipiak 1995). Teplota má vliv na činnost enzymů a rychlost trávení. Účinnost trávicích enzymů se zvyšuje se stoupající teplotou a naopak. Při poklesu teploty se snižuje účinnost hlavně enzymů trávicích bílkoviny (Janeček, Přikryl 1982). Optimální teplota pro příjem potravy je 24 - 28 °C (Čítek a kol. 1998). Prudký pokles teplot snižuje intenzitu příjmu potravy a někdy může dojít k úplnému zastavení. Plynulé snižování teplot i pod hranici 15 °C nemusí vést k zastavení příjmu potravy, ale pouze ke zvýšení výběru přijímané potravy. Při zvýšení teplot o 3 - 4 °C se u amurů projevuje snaha o příjem potravy, i když výchozí teplota byla jen 10 °C. Kilambi (1980) uvádí vhodné teplotní rozmezí pro příjem potravy 18, 5 - 29,5 °C. Při tomto rozmezí se tempo růstu příliš nemění.

Obsah kyslíku - rozpuštěný ve vodě je nepostradatelný pro dýchání vodních živočichů a také pro rozklad organické hmoty. Spotřeba kyslíku je odvislá hlavně od druhů ryb, velikosti, věku, úrovně metabolismu a pohybové aktivity (Čítek a kol. 1998). Nedostatek kyslíku zhoršuje látkovou výměnu, tím pádem zhoršuje i růst ryby. V některých případech může ohrožovat i rozmnožování. Silný pokles obsahu kyslíku způsobuje zdravotní ohrožení celé obsádky, při dlouhodobém nedostatku může dojít až k masovému úhynu celé obsádky. S tím souvisí i změna chování. Ryby ztrácejí plachost, zdržují se u hladiny a snaží se dýchat vzdušný kyslík (Janeček, Přikryl, 1982).

Hodnota pH – nízké i příliš vysoké hodnoty pH zvyšují krmný koeficient. Pokud ryby přikrmujeme v období, kdy pH vody dosahuje vysokých zásaditých hodnot, může dojít k autointoxikaci čpavkem (Čítek a kol. 1998).

Salinita - jako další z vlivů na příjem potravy uvádí salinitu vody, kdy největší příjem potravy je při 5% koncentrace solí ve vodě.

2.8. Nutriční požadavky amura bílého

Ekonomicky výhodné krmení předpokládá znalost základních poznatků o nutričních potřebách amura související s věkem ryb, podmínkami odchovu a fyziologickým zatížením organismu. K růstu a rozmnožování potřebuje amur stejné živiny jako teplokrevní obratlovci. Ryby se však liší látkovou přeměnou a odlišným vztahem k podmínkám prostředí. Nutriční požadavky se také liší u jednotlivých druhů ryb – mají odlišnou nutriční potřebu a živiny přijímané v potravě s jinou intenzitou využívají.

Nutriční požadavky ryb závisí (Čítek a kol. 1998):

- na věku a velikosti ryb
- na stupni pohlavní zralosti
- na sezonních, popřípadě denních změnách jejich metabolismu
- na chemismu vody, zvláště teplotních a kyslíkových poměrech
- na kvalitě a skladbě jejich přirozené potravy

Nejdůležitější složky potravy a krmiv

Dusíkaté látky - jsou nezastupitelné jinými živinami ve funkci stavebních látek. Největší podíl dusíkatých látek představují bílkoviny, malý podíl tvoří dusíkaté látky nebílkovinné - amidy. Potřeba bílkovin pro růst ryb se pohybuje okolo 25 - 50% v krmivu. Jirásek a kol. (2005) uvedl tyto obecné záležitosti: mladší a menší ryby potřebují více bílkovin, karnivorní ryby vyžadují vyšší množství bílkovin než omnivorní a dostupnost přirozené potravy snižuje potřebu bílkovin v krmivu. Při trávení se bílkoviny štěpí na aminokyseliny. Z těch se v těle ryb skládají specifické bílkoviny rybího těla. Různé druhy bílkovin obsahují rozdílný druh a množství aminokyselin. Z hlediska složení rozdělujeme bílkoviny na plnohodnotné a neplnohodnotné. *Plnohodnotné bílkoviny* obsahují všechny nepostradatelné esenciální aminokyseliny, které jsou nezbytné pro syntézu nové tělní bílkoviny.

Jednotlivé významné esenciální aminokyseliny dle Liedera (1964, cit. Čítek a kol.1998):

Arginin – ovlivňuje růst a jeho nedostatek způsobí růstovou depresi

Histidin – má význam pro stavbu buněk a syntézu červeného krevního barviva, jeho nedostatek způsobuje trpasličí růst a poruchy rozmnožování

Izoleucin – ovládá klíčové funkce při využívání přebytečných aminokyselin a při stavbě tělových bílkovin, nedostatek působí váhové úbytky a silné vylučování dusíku

Leucin – působí obdobně jako izoleucin

Methionin – působí všestranně, jeho nedostatek poškozují játra, vyvolává ochabnutí svaloviny, chudokrevnost a jiné poruchy

Fenylalanin – je důležitý pro stavbu mnoha hormonů a pro krevní obraz

Treonin – působí jako izoleucin a leucin

Tryptofan – je důležitý pro rozmnožování a působení různých vitamínů, nedostatek vyvolává vedle jiných poruch neplodnost

Valin – ovlivňuje příznivě činnost nervového systému

Neplnohodnotné bílkoviny jsou takové, které postrádají některé nepostradatelné aminokyseliny. Jsou často obsaženy v krmivech rostlinného původu. Využití neplnohodnotných rostlinných bílkovin můžeme zlepšit použitím vhodně připravených krmných směsí, v nichž se chybějící aminokyseliny z jednotlivých složek směsí navzájem doplňují. Použití dusíkatých látek jako zdroje energetických látek je nežádoucí, neboť lze účelně využít mnohem levnější a dostupnější glycidy a tuky.

Pro tvorbu přírůstku je nejdůležitější, ale současně nejdražší složkou krmiv protein. Ryby a teplokrevní živočichové využívají bílkoviny jako nutriční zdroj stejně, ale rozdíl jsou v potřebném relativním množství pro maximální růst. Vysoké zastoupení bílkovin v potravě pro ryby bylo považováno do nedávna za indikaci absolutně vyšší potřeby této živiny rybami. Tato nutriční zvláštnost ryb potřebuje však interpretaci, protože u řady druhů ryb se dosahuje vysoké produkce použitím krmiv s nižším obsahem proteinu. Rozdíl mezi rybami a teplokrevními zvířaty se netýká absolutně vyššího požadavku proteinu, ale energie. Pro sestavování krmných směsí pro ryby je tento nutriční požadavek velmi důležitý. V této souvislosti se také začala věnovat zvýšená pozornost otázce energetických požadavků ryb (Jirásek 1995). Autor dále uvádí, že je poměr proteinu a energie důležitý z praktického hlediska, neboť při nízkém obsahu energie v krmivu je část proteinu využita k energetickým účelům

organismu na úkor přírůstku. Nadměrný přísun energie snižuje příjem krmiva a podporuje ukládání tělního tuku. Energetické požadavky ryb kryjí sacharidy a tuky v krmivu.

Protein je jednou ze základních složek potravy. Obsah proteinu se může v různých krmivech lišit. Proteiny jsou všeobecně směsí bílkovin a základních aminokyselin v různých poměrech. Dabrowski (1977) uvádí jako optimální obsah proteinu v krmivu okolo 41 %. Sheng Wang a kol. (2005) využili při svém pokusu sestavené krmné směsi, které obsahovaly 37 - 38 % hrubého proteinu. Efektivita využití proteinu se pohybovala v rozmezí 0,92 - 1,49; u každé použité směsi byly rozdílné výsledky. Obsah proteinu jednotlivých věkových skupin se může lišit. Nejvyšší potřebu proteinu mají ranná stadia a plůdek, u násad dochází k poklesu o 5 - 7 %, u tržních ryb potřeba klesá až o polovinu než je u plůdku. U ryb bylo sledováno deset aminokyselin jako nejdůležitějších. Nejvýznamnější z nich byl asi lysin, byl nalezený u nejvíce druhů ryb, hlavně v uhynulých kusech (Wilson a Cowey 1985). Lysin je zároveň limitovaná aminokyselina v proteinu rostlinné potravy, jako jsou zrna obilovin, která jsou důležitým krmným materiálem, oblastně dostupným pro vytváření krmiv pro ryby (Forster a Ogata 1998). Pro teplovodní ryby jako je amur je vhodné z ekonomického hlediska používat nízkonákladové zdroje proteinu. Tyto ryby jsou všeobecně více schopny užitečně využít zdroje rostlinného proteinu než některé jiné druhy ryb. Proto je nejvíce žádáno ohodnocení krmného požadavku na lysin, aby se mohlo vytvořit více cenově efektivního krmiva, neboť protein je obvykle nejdražší prvek potravy (Sheng Wang a kol. 2005). U amura je nejvhodnější obsah lysinu 2,18 %, kdy se dosahuje nejlepší účinnosti využití krmiv. Naopak při nižším obsahu se sníží využití účinnosti proteinu. Celková velikost se podle koncentrace lysinu příliš nemění. Mírné rozdíly byly u SGR, kdy při nižší koncentraci lysinu ryby mírně zaostávaly v růstu.

Glycidy

Glycidy (cukry, škroby, celulóza) jsou hlavní složkou rostlinných krmiv. V procesu trávení se štěpí na jednoduché cukry. Slouží ke krytí energetické potřeby. Přebytek se ukládá v těle ve formě tuku. Jirásek a kol.(2005) uvádí, že sacharidy nejsou esenciální živinou a jako zdroj energie se využívají především tuky a protein. Pro omnivorní ryby mohou být ale sacharidy (škrob) primárním zdrojem energie.

Tuky jako zásobní látky

Při trávení se tuky štěpí na glycerol a mastné kyseliny. Větší část těchto látek se v těle ukládají jako zásobní látky. Jirásek a kol. (2005) uvádí, že tuky ryby využívají jako primární zdroj energie a esenciálních mastných kyselin - kyseliny linolové a alfa linoleové. Ryby preferují a dobře využívají tuky s nízkým bodem tání oleje a vyšším obsahem nenasycených mastných kyselin. U ryb v organismu dochází k prodlužování uhlíkatých řetězců tzv. prolongace a také ke zvyšování stupně nenasycenosti tzv. denaturaci. Tento způsob vede ke vzniku polynenasycených a vysoce nenasycených mastných kyselin typů HUFA a PUFA. Primárním zdrojem mastných kyselin typu n-3 (kyselina linoleová) jsou řasy, které se do ryb dostávají potravním řetězcem, obzvláště přes zooplankton. Optimální obsah tuku v krmivech pro amura je v rozmezí 20 - 40g na 1kg sušiny. Při nižším obsahu tuku dochází k horšímu využití krmiv. Při obsahu tuku kolem 70 g a více dochází k tomu, že ryby již nechtějí přijímat krmiva a dochází k přetučnění organismu. Zvyšuje se index obsahu vnitřního tuku (Du Z.-Y. a kol. 2005). Při zvýšení obsahu tuků v krmivu může docházet ke zvýšení obsahu triacylglycerolu a cholesterolu. Hlavní příčinou tohoto jevu je nahromadění lipidu v hepatocytech (jaterních buňkách).

Minerální látky

Minerální látky jsou důležité jako stavební a biologicky účinné látky. Jejich hlavní význam je důležitý pro stavbu kostí, jsou důležitou složkou svalových tkání, podílejí se na procesu látkové výměny, podmiňují stálost vnitřního prostředí, působí na kontrakci svalů a dráždivost nervové soustavy. Jsou přítomny při tvorbě enzymů, hormonů, vitamínů s dalších látek. Rozdělují se na makroprvky, které jsou obsaženy v těle ve větším množství, a na mikroprvky neboli prvky stopové (Čítek a kol. 1998). Jirásek a kol. (2005) se zmiňuje o potřebě stejných minerálních látek u tak teplokrevných živočichů. Potřeba některých látek se může lišit a ryby jsou schopny tyto látky získat absorpcí z vody přes žaberní epitel nebo kůži. Dále uvádí, že na rozdíl od vápníku byl zjištěn nepříznivý vliv na růst při nedostatku fosforu v krmivu. V obilovinách je obsažen fytátový fosfor, který ale není pro ryby využitelný z důvodů absence enzymu fytázy v trávicím traktu. Nejvhodnějším zdrojem pro ryby je anorganický fosfor. Vyšší obsahy fosforu mohou mít za následek ekologickou zátěž vod v podobě eutrofizace.

Voda

Pro zajištění normálního průběhu trávení potravy je nutné, aby v potravě bylo i určité množství vody. Přirozená potrava obsahuje okolo 70 - 90% vody, suchá krmiva okolo 10 - 14% (Čítek a kol.1998).

Vitamíny

Vitamíny jsou nepostradatelnou složkou potravy. Jejich účinky jsou již v nepatrném množství, ale jsou nezbytné pro normální průběh fyziologických pochodů, uchování dobrého zdravotního stavu, dobré využití krmiv a dosažení dobré rychlosti růstu. Jirásek a kol. (2005) uvádí, že většina ryb není schopna, nebo jen v omezené míře potřebné vitamíny syntetizovat, a proto se potřeba vitamínu může pokrýt ze syntetických zdrojů. Ryby vyžadují v potravě vyšší množství (100 mg a více na 1 kg krmiva) kyseliny askorbové, myoinositolu a cholinu. Zmiňovaný autor také uvádí, že v poslední době je kladen důraz na dostatečné zastoupení stabilizovaného vitamínu C pro zvýšení odolnosti proti stresu a posílení imunitního systému organismu ryb a vůči chorobám.

3. Materiál a metodika

K pokusům byl požit jednoletý plůdek amura bílého (*Ctenopharyngodon Idella*). V roce 2008 byla průměrná kusová hmotnost 240 g . Pokus probíhal na sádkách Šaloun , které patří Rybářství Třeboň a.s. Sádky jsou napájeny jedním zdrojem vody, a to z rybníka Velký Tisý. Pro uvedený pokus se používaly dvě sádky o stejné velikosti a objemu vody. Každá sádka byla napouštěna na výšku hladiny jeden metr. Sádky byly individuálně změřeny a podle plochy se stanovil počet nasazovaných kusů ryb na každou sádku zvlášť. Při nasazení se vycházelo z přepočtu nasazení ryb 550 ks/ ha⁻¹. Do sádek nebyl pravidelný přítok, byla pouze doplňovaná voda, která se ztratila odparem a průsakem. Nasazení ryb bylo provedeno 26.5.2008 a lovení se provedlo 5.9.2008. Kontrola ryb byla prováděna v pravidelných čtyřtýdenních intervalech. Při kontrolách byla měřena délka a hmotnost ryb. Jako krmiva byly zvoleny speciální plovoucí granule (pelety) pro amura bílého a pšenice jako obilovina. Krmení ryb probíhalo třikrát týdně (pondělí, středa a pátek). Krmná dávka odpovídala 3% aktuální hmotnosti obsádky.

V roce 2009 probíhal pokus na sádkách v Třeboni. Sádky jsou napájeny z rybníka Svět. Pro pokus byly použity čtyři sádky - číslo 32, 33, 34, 35 o stejné velikosti. Postup a průběh pokusu byl stejný jako v roce minulém. Ryby byly nasazeny 6.5.2009 a výlov byl proveden 16.9.2009. Průměrná kusová hmotnost nasazených ryb byla 75 g a nasazení bylo provedeno v obsádce 840 ks/ha⁻¹. Jako krmiva byla použita granulovaná směs pro amura (SAK) , obilovina Triticale a krmná směs pro násadu kapra KP₂ . Sádka číslo 35 sloužila jako kontrolní, v této sádce ryby nebyly příkrmovány , zdrojem potravy byla přirozená potrava z rybníka Svět.

3.1. Krmný pokus 2008 - sádky Šaloun (26.5 . 2008 – 5.9. 2008)

K pokusu byla použita dvě krmiva - SAK a pšenice. Krmiva byla překládaná na jedno místo s tvrdým podkladem, asi metr od schodů. Celkem se zkrmilo 4,6 kg pšenice a 3,5 kg SAK.

Tab. č.1 Chemické složení krmiv SAK a pšenice v roce 2008

Druh krmiva	SAK	Pšenice
Sušina (%)	94	86
Dusíkaté látky (%)	18	12
Tuk (%)	4,8	1,8
BNVL (%)	53	69
Vláknina (%)	5,5	2,3

3.2 Krmný pokus 2009 - sádky Třeboň (6.5.2009 - 16.9.2009)

Jako krmiva byla použita SAK, triticales a KP₂. Technika krmení byla stejná jako v předchozím roce. Celkově bylo zkrmeno 6 kg SAK, 8 kg triticales a 10,9 kg KP₂.

Tab. č.2 Chemické složení krmiv SAK, triticales a KP₂ v roce 2009.

Druh krmiva	SAK	triticales	KP ₂
Sušina (%)	94	86	86
Dusíkaté látky (%)	18	11,7	16,24
Tuk (%)	4,8	1,6	2,4
BNVL (%)	53	69,1	
Vláknina (%)	5,5	1,85	3,96

3.3. Délkohmotnostní ukazatele

Délkové údaje byly zjišťovány za pomoci upravené měrné desky, míry jsou uváděny v milimetrech .

Hmotnost ryb byla měřena na digitálních předvážkách UWE a je uváděna v gramech s přesností na 1g

Měřené hodnoty: a) délka těla (DT)
b) celková hmotnost

3.4. Kondiční ukazatel

Pro hodnocení kondice byl použit Fultonův koeficient (KF)

$$\text{Fultonův koeficient } KF = m / DT^3 \times 100$$

m..... hmotnost těla (g)

DT.....délka těla (cm)

3.5. Ukazatele růstu a konverze krmiv

Ryby se na začátku a na konci pokusu změřily a zvažily. Na základě těchto údajů se mohl spočítat celkový přírůstek, přírůstek kusový a přírůstek kusový denní. Intenzita růstu se hodnotila ukazateli SGR, RGR, FCR, FCE, FCR/SGR

SGR (Specific Growth Rate)- procentický denní přírůstek hmotnosti vztažený k průměrné hmotnosti za sledované období.

$$SGR = \left[(\ln w_t - \ln w_0) \cdot t^{-1} \right] \cdot 100 \quad [\% \cdot d^{-1}]$$

w_t..... hmotnost na konci pokusu

w₀..... hmotnost na počátku pokusu

t..... délka trvání pokusu

RGR (Relative Growth Rate) – *relativní přírůstek ryb za sledované období* vztažený k počáteční hmotnosti [%].

$$\text{RGR} = 100 \cdot (w_t - w_0) \cdot w_0^{-1} \quad [\%]$$

w_t hmotnost na konci pokusu

w_0 hmotnost na počátku pokusu

t délka trvání pokusu

FCR (Food Conversion Ratio) – vyjadřuje spotřebu krmiva na 1kg přírůstku ryb

$$\text{FCR} = \frac{F}{(w_t - w_0)}$$

w_t hmotnost na konci pokusu

w_0 hmotnost na počátku pokusu

F množství zkrmeného krmiva za sledované období

FCE (Food Conversion Efficiency) – vyjadřuje přírůstek hmotnosti ryb z 1 kg krmiva

$$\text{FCE} = \frac{P}{F} \cdot 100$$

P celkový přírůstek v kilogramech

F množství zkrmeného krmiva za dané období v kilogramech

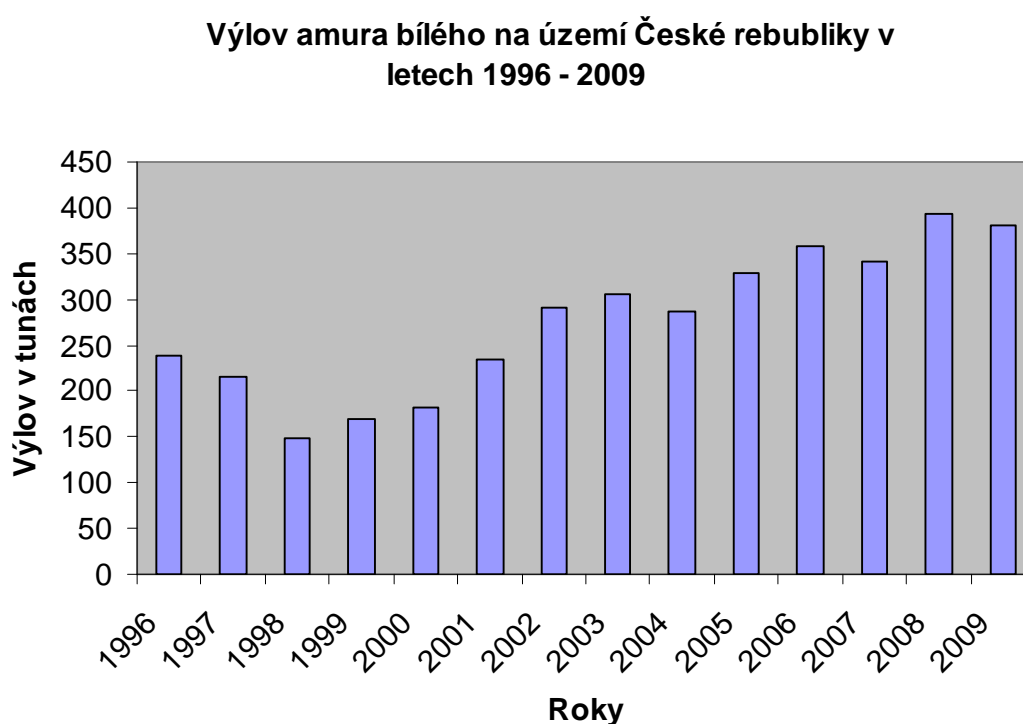
FCR/SGR – pro zjednodušení základní orientace v produkčních ukazatelích, aby nebylo nutno odděleně porovnávat hodnoty SGR a FCR, se používá jejich vzájemný poměr. Čím je tato hodnota nižší, tím je použité krmivo či způsob krmení výhodnější.

4 . Výsledky

4.1 Zhodnocení a vývoj trhu s amurem bílým

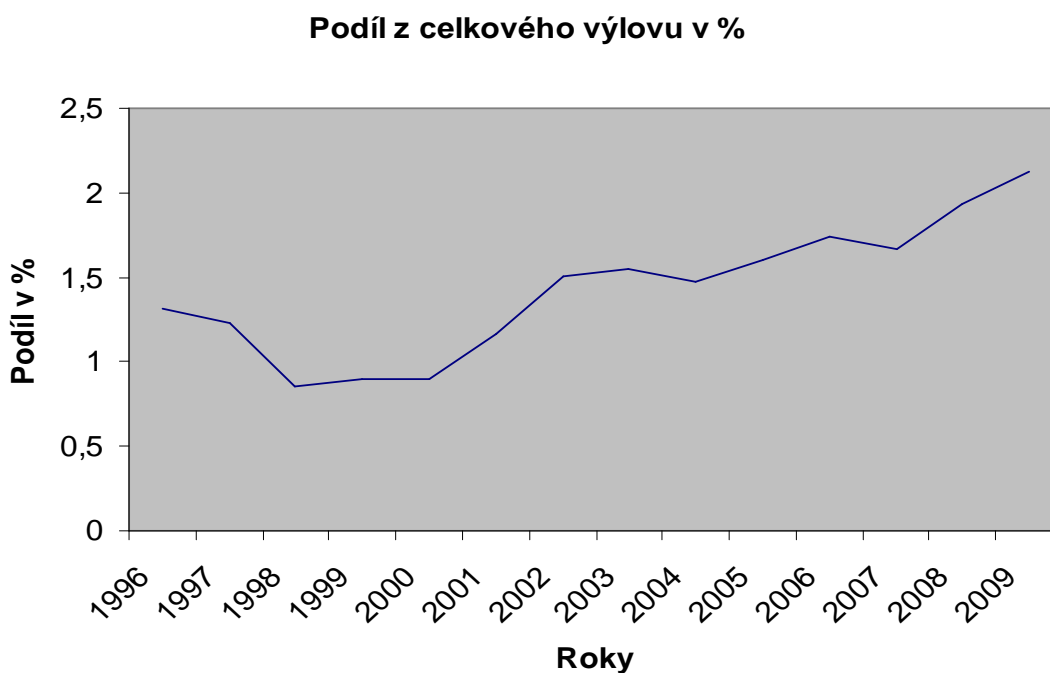
V tomto období se výlov zvýšil skoro o 50 %. Příčinou tohoto nárůstu je zvýšení poptávky po amurovi, což je způsobeno především jeho dobrou chutí a příznivou cenou, která se pohybuje okolo 65 Kč/kg. Z hlediska zpracování má amur o několik % vyšší výtěžnost než kapr.

Graf č.1: *Množství vyloveného amura bílého na území ČR v období 1996-2009*



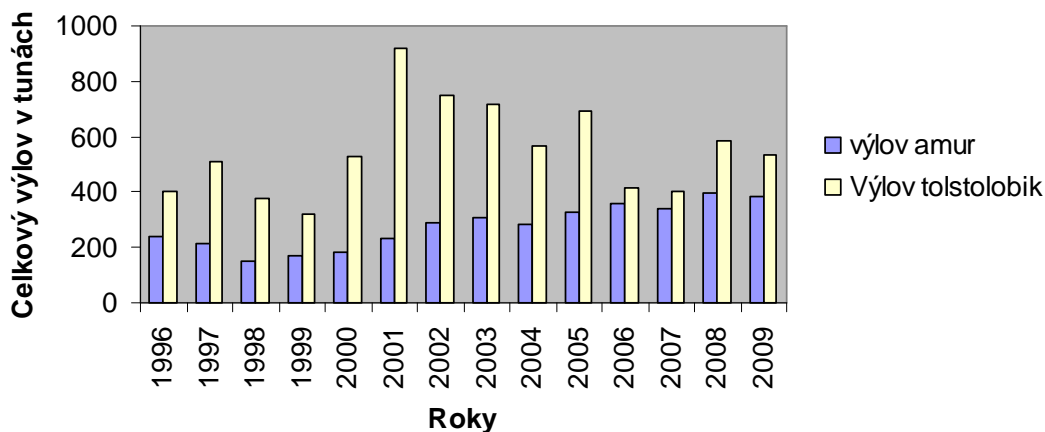
Se zvyšující se celkovou produkcí se zvyšoval také podíl na celkovém výlovu. Tento zvyšující se podíl byl zapříčiněn i úbytkem výlovu jiných vedlejších druhů ryb. Velký úbytek zaznamenaly síhovité ryby, výrazně byl snížen také výlov tolstolobika bílého a pestrého.

Graf č.2: Podíl amura bílého na celkovém výlovu ryb v ČR v období 1996-2009



Graf č.3: Porovnání výlovu amura bílého a tolstolobika bílého a pestrého

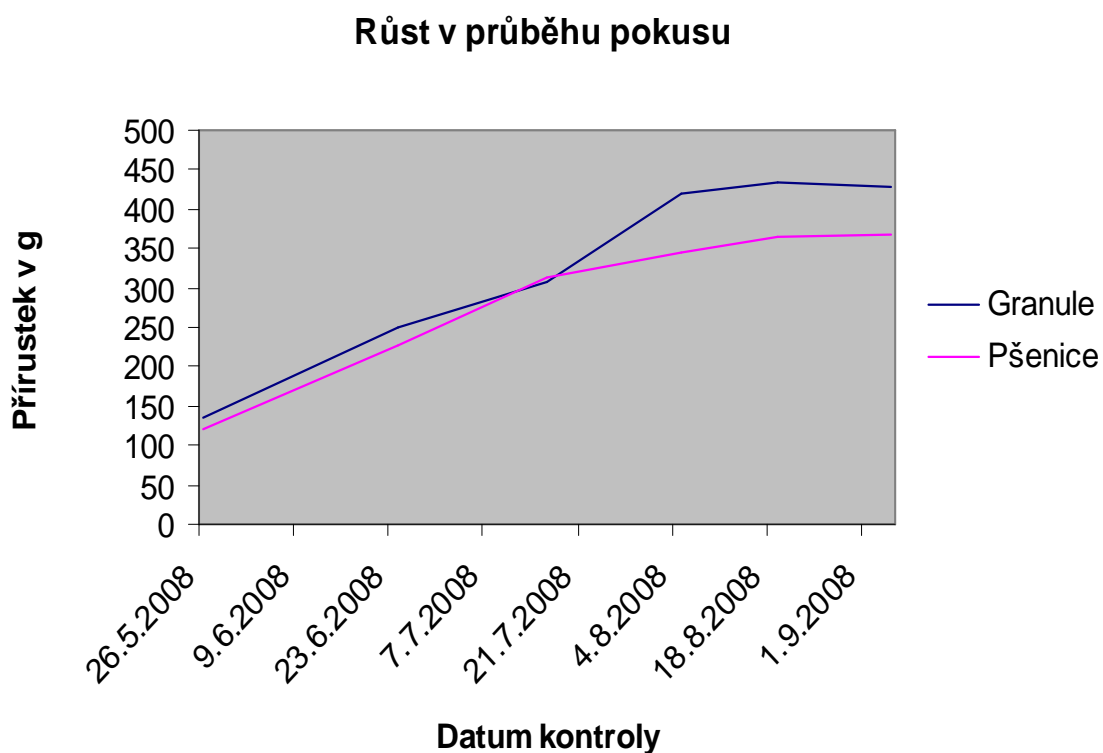
**Porovnání výlovu amura bílého a tolstolobika pestrého a bílého
v letech 1996 - 2009**



4.2 Sádky Šaloun 2008 - výsledky krmného pokusu

Graf č.4: *Růst v průběhu celého pokusu v roce 2008*

V tomto grafu jsou porovnávána obě použitá krmiva - pšenice a granulovaná krmná směs. V prvním období pokusu byl růst vyrovnaný a u obou krmiv byly i skoro stejné přírůstky. Významný rozdíl byl v druhé polovině pokusu, kdy došlo k úbytku přirozené potravy a větší přírůstky byly u granulované krmné směsi. Zvýšení přírůstků u granulovaného krmiva na začátku pokusu by bylo možné docílit použitím směsi s vyšším obsahem proteinu.



4. 3 Produkční ukazatele krmného pokusu 2008

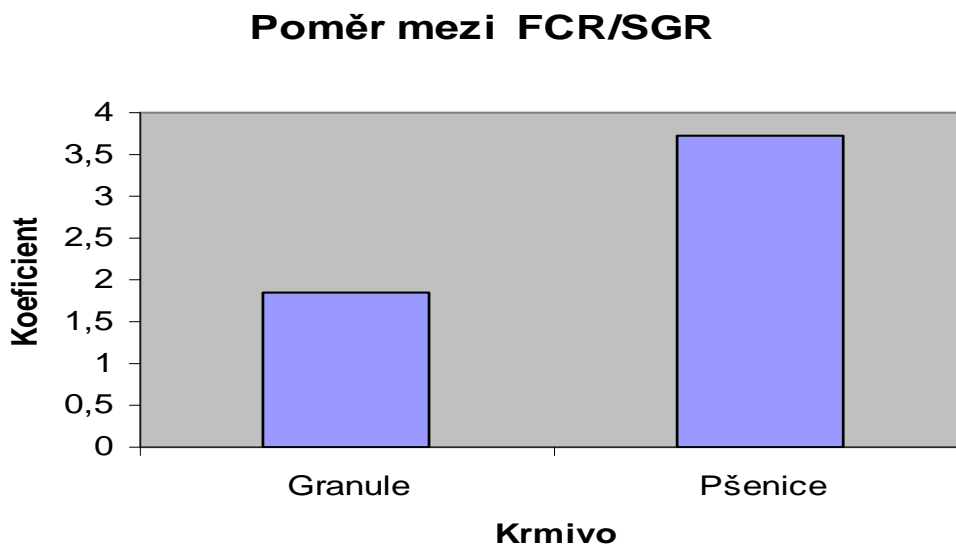
V porovnávání těchto dvou krmiv si ve všech hlavních produkčních ukazatelích vedlo lépe krmivo SAK nežli pšenice. Veškeré měřené a zjištěné ukazatele jsou shrnuty v tabulce č.3.

Tabulka č.3: *Výsledné produkční ukazatele krmného pokusu v roce 2008*

Krmivo		Pšenice	Granulovaná směs (SAK)
Datum nasazení		26.5.2008	26.5.2008
Nasazeno Ab ₁	ks	10	10
Nasazeno	ks/ha	355	355
Celková hmotnost	kg	2,262	2,514
Průměr na 1ks	kg.ks ⁻¹	0,226	0,251
Datum výlovu		5.9.2008	5.9.2008
Počet dní pokusu	dny	103	103
Ztráty	ks	-	-
Ztráty	%	-	-
Celková hmotnost výlovu	kg	3,312	3,852
Průměrná hmotnost	kg.ks ⁻¹	0,368	0,428
Přírůstek celkem	kg	1,050	1,338
Přírůstek kusový	kg.ks ⁻¹	0,192	0,248
Přírůstek denní	g.den ⁻¹	10,19	12,99
RGR	%	46,41	53,22
Přírůstek relativní denní	%.d ⁻¹	0,19	0,24
100%	dny	-	-
SGR	%.d ⁻¹	0,720	0,840
Obsah tuku svalovina	%	-	-
Spotřeba krmiva	kg	4,655	3,5
FCR		2,69	1,57
FCE	kg	-	-
FCR/SGR		3,73	1,87

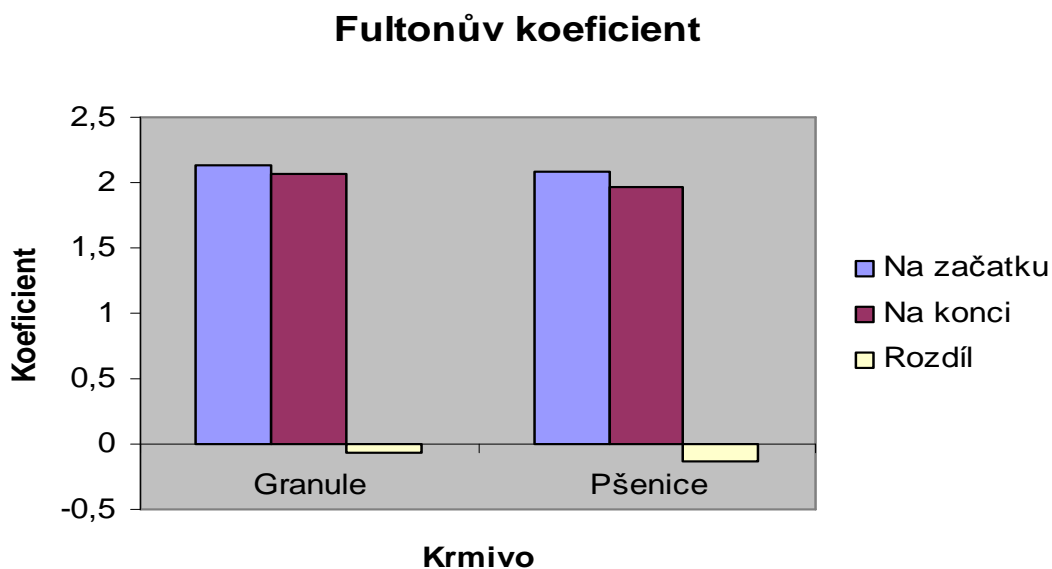
Graf č.5: Poměr mezi FCR/SGR v roce 2008

Tato hodnota vyjadřuje vhodnost použití krmné techniky a využití krmiva. Čím nižší hodnota, tím je krmivo vhodnější. Krmivo SAK dosáhlo lepších výsledků při využití krmiv a krmné techniky.



Graf č.6: Fultonův koeficient v roce 2008

Tento koeficient nám ukazuje, v jaké kondici byly ryby na počátku a na konci pokusu. Z grafu je patrné, že ryby byly na konci pokusu v mírně horší kondici než na počátku. Tento rozdíl je velmi nepatrný a můžeme tedy říct, že u ryb nedocházelo ke strádání v průběhu pokusu.

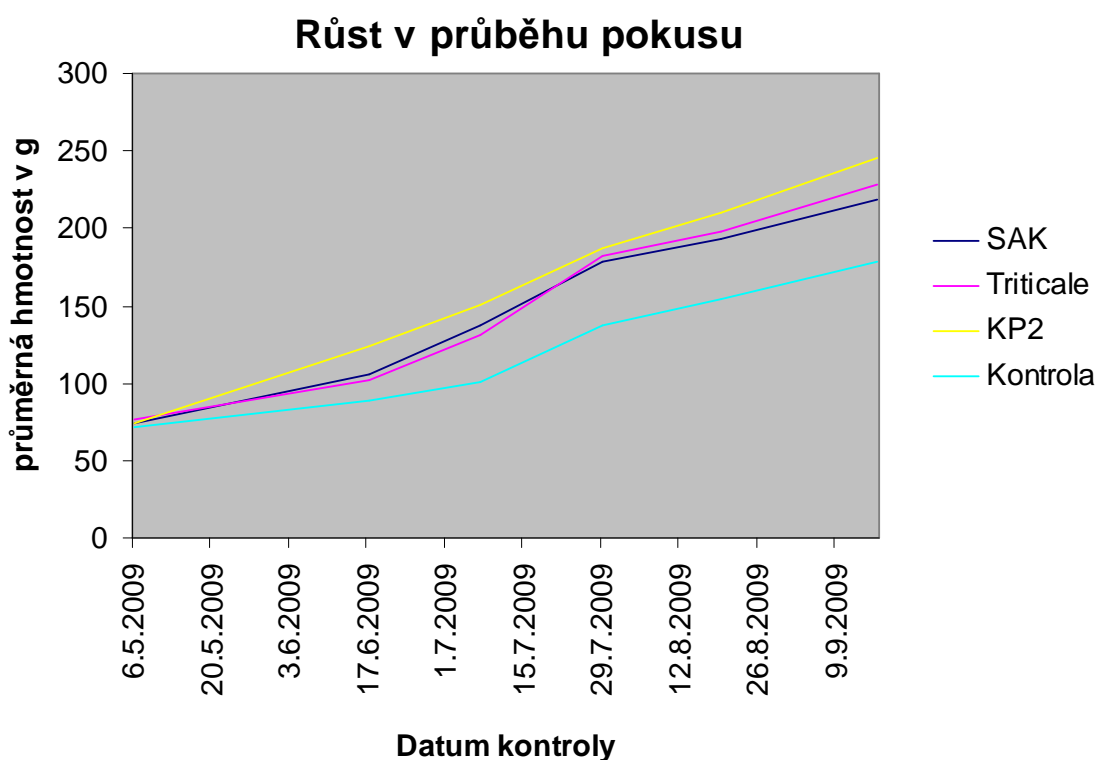


4.4 Krmný pokus sádky Třeboň 2009.

Byla zkoušena tři krmiva: obilovina Triticale, speciální krmivo pro amury a granulovaná směs KP2.

Graf č.7: Růst v průběhu pokusu v roce 2009

Ryby začaly předkládané krmivo přijímat později. Vysvětlení je zřejmě tím, že v sádkách bylo dostatek vhodné přirozené potravy a až po jejím ústupu došlo u ryb k přijímání předkládaných krmiv. Nejlepšího přírůstku dosáhla směs pro kapry KP₂ (3,19), následuje triticales (2,81) a SAK, který dosáhl přírůstku (2,24). Nejmenší přírůstek měla kontrola (1,95). Nejvyšší hodnotu RGR dosáhla směs KP₂ (217), následovaná triticales (184,5) a krmivo SAK (151) nejnižší hodnoty bylo opět dosaženo u kontroly (135). U ukazatele SGR nejlepšího výsledku dosáhla směs KP₂, následované triticales (0,78), krmivo SAK dosáhlo výsledku (0,67). Nepatrně hůře dopadla kontrola (0,64). Hodnoty FCR byly u krmiva SAK nejlepší (2,68), následované triticales (2,85). Nejvyššího krmného koeficientu bylo dosaženo u krmiva KP₂ (3,42). Veškeré produkční ukazatele jsou shrnuty v tabulce číslo 4.

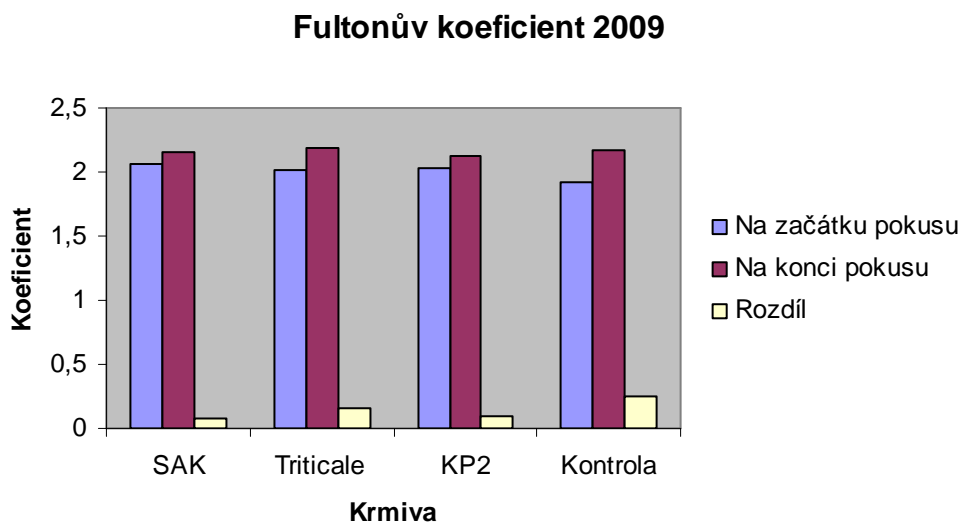


4.5 Produkční ukazatele krmného pokusu v roce 2009

Tab.č 4 Produkční ukazatele krmného pokusu v roce 2009

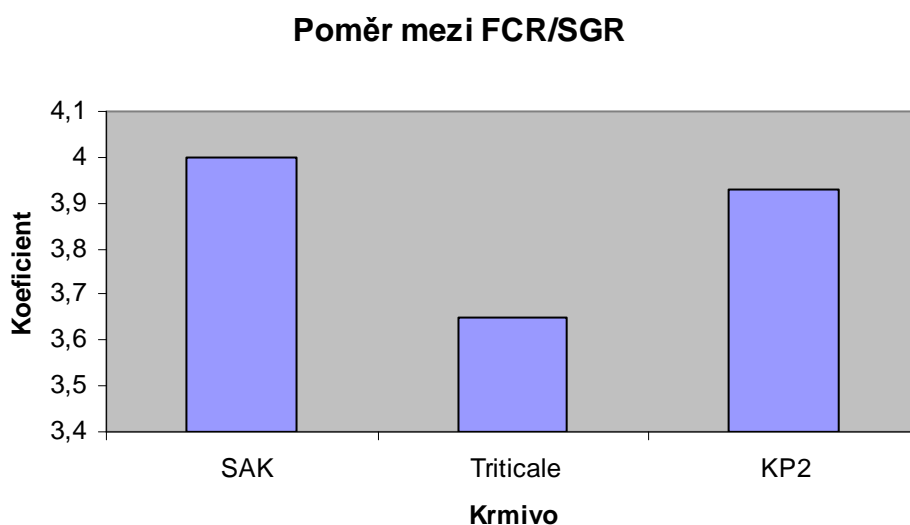
Sádka číslo		32	33	34	35
Velikost	m ²	238	238	238	238
Krmivo		SAK	Triticale	KP ₂	Kontrola
Datum nasazení		6.5.2009	6.5.2009	6.5.2009	6.5.2009
Nasazeno Ab ₁	ks	20	20	20	20
Nasazeno ks/ha	ks	840	840	840	840
Celková hmotnost	kg	1,48	1,53	1,47	1,44
Průměr na 1ks	g.ks ⁻¹	74,2	76,4	73,5	72,1
Datum výlovu		16.9.2009	16.9.2009	16.9.2009	16.9.2009
Počet dní pokusu	dny	134	134	134	134
Ztráty ks	ks	3	1	1	1
Ztráty %	%	-	-	-	-
Celková hmotnost výlovu	kg	3,72	4,34	4,66	3,39
Průměrná hmotnost	g.ks ⁻¹	219	228,4	245,2	178,5
Přírůstek celkem	kg	2,24	2,81	3,19	1,95
Přírůstek kusový	g.ks ⁻¹	132	148	168	103
Přírůstek denní	g.den ⁻¹	0,98	1,06	1,2	0,73
RGR	%	151	184,5	217	135
Přírůstek relativní denní 100%	%.d ⁻¹	0,01	0,016	0,018	0,011
SGR	%.d ⁻¹	0,67	0,78	0,87	0,64
Spotřeba krmiva	kg	6	8	10,9	-
FCR		2,68	2,85	3,42	-
FCE	kg	37,3	35,1	29,3	-
FCR/SGR		4	3,65	3,93	-
Cena krmiva 09/09	Kč/kg	-	2,2	6,5	-
Náklady na 1kg přírůstku	Kč	-	6,26	22,2	-

Graf č. 8: *Fultonův koeficient v roce 2009*



Na počátku pokusu byly ryby ve stejné kondici. Při první kontrole byly v nejlepší kondici ryby krmené krmivem SAK. Na počátku července byla nejlepší kondice u ryb, které přijímaly krmiva KP₂. V srpnu došlo opět ke změně a nejlepší kondice dosahovaly ryby v kontrolní sádce. Při výlovu se kondice ryb příliš nelišila. Nejlepší kondiční stav byl zjištěn u ryb krmených triticalem, následovaly kontrolní ryby a krmivo SAK, nejnižší hodnoty byly u KP₂.

Graf č. 9: *Poměr mezi FCR/SGR v roce 2009*



Použitá krmná technika a využití krmiv nejlépe dopadlo u krmiva tritcale, i když jen s nepatrným rozdílem. Mezi krmivem SAK a KP₂ byly rozdíly zanedbatelné.

5. Diskuse

5.1 Pokus v roce 2008 na sádkách Šaloun

Cílem tohoto pokusu bylo najít možnosti využití jiných krmiv, která by byla účinná při chovu amura v monokulturních obsádkách. V roce 2008 bylo nasazeno 340 ks/ha⁻¹ monokulturní obsádky amura. Použité krmivo SAK bylo navrženo tak, aby obsahovalo vyšší podíl tuku a vlákniny. Podíl tuku v krmivu je jednou se složek, která může ovlivňovat příjem a využití krmiv (Jirásek a kol. 2005). Jak udává Du Z.-Y. a kol (2005) ve svém pokusu, je pro amura nejvhodnější obsah tuku v rozmezí 20 - 40 g. Krmivo SAK obsahovalo 47 g tuku. Překročení optimální hodnoty tedy není nijak výrazné, ale i přesto je důležité obsah tuku v krmivu sledovat. Jak uvádí Čítek a kol. (1998), vyšší obsahy tuku v krmivu mohou mít za následek jeho žluknutí. Tím se zhoršuje využitelnost krmiva, a může tak u ryb způsobit zažívací potíže.

Dalším z velmi důležitých sledovaných prvků v obsahu krmiva je obsah lysinu (Sheng Wang a kol. 2005). Jejich pokusy ukázaly jako vhodné rozmezí obsahu lysinu 2 - 3 % z obsahu ve směsi. V testované směsi SAK odpovídalo množství lysinu 4 %. Při vyšším obsahu lysinu v krmivu nedochází k jeho plnému využití a vyšší množství zvyšuje i výrobní cenu krmiva. Pro amury je vhodné z hlediska výživy používat i krmiva, která obsahují vyšší množství vlákniny. Krmivo SAK obsahovalo 5,5% vlákniny. Obiloviny, které se nejčastěji používají jako krmiva v rybnících pro kapry a které amuři konzumují, obsahují asi kolem 2% vlákniny, a tak nedochází k plnému využití obilovin.

Pro účinnost krmiv je vhodné sledovat koeficienty FCR, SGR a RGR. FCR je krmný koeficient, který vyjadřuje spotřebu krmiva na 1kg přírůstku. U krmiva SAK byla hodnota nejlepší, u pšenice se hodnota pohybovala v rozmezí, které se udává pro kapry. Koeficient FCR je hodně ovlivněn technikou příkrmování a množstvím přirozené potravy.

V pokusných sádkách bylo největší množství planktonu na počátku pokusu. Zhruba v první polovině července došlo k jeho úbytku a obě krmiva se začala výrazně lišit svou účinností. Koeficienty SGR s RGR dopadly také lépe u krmiva SAK než u pšenice, ale už ne s takovým rozdílem.

Testované krmivo SAK by mohlo být proto použito jako doplňkové krmivo v monokulturních obsádkách amura, ale až v období úbytku přirozené potravy. Při dostatku přirozené potravy by bylo z ekonomického hlediska nejvhodnější použít obiloviny jako dostupné a levné krmivo.

5.2. Pokus v roce 2009 na sádkách v Třeboni

V tomto roce bylo k pokusu navíc použito krmivo KP₂ - směs určená pro přikrmování násad kapra. Jako obilovina bylo použito triticales. Pro dobré porovnávání výsledků byla jedna sádka určena jako kontrolní. Nasazení bylo provedeno v množství 840 ks/ ha⁻¹. Při stanovení obsádek bylo přihlédnuto k produkčním možnostem třeboňských rybníků (Hůda 2008). Obsádka odpovídá doporučenému počtu kusů v obsádkách při polointenzivním chovu v polykultuře s kaprem, tolstolobikem bílým a pestrým, které doporučuje Horváth a kol. (1992) pro teplejší klimatické oblasti (u nás jihomoravské rybníky). Čítek a kol. (1998) uvádí obsádky dvouletých amurů, aby bylo dosaženo melioračního efektu v rybnících o kusové hmotnosti 350g; hustota obsádky by měla být 750 ks/ ha⁻¹.

V roce 2008 byla průměrná kusová hmotnost ryb 360 a 420g, ale hustota obsádky byla nízká, a proto by ryby neplnily funkci meliorace v rybníku. V roce 2009 byla průměrná kusová hmotnost obsádky v rozmezí od 220 - 240 g. Ryby byly tudíž o něco menší než je pro dosažení melioračního efektu doporučeno. Jendou z příčin mohlo být hustota obsádky, která byla o 100 ks/ ha⁻¹ vyšší, než je doporučeno. Snížením obsádky by se mohlo docílit požadované průměrné kusové hmotnosti, která je doporučena.

Nejlepších hodnot SGR a RGR bylo dosaženo u směsi pro kapry, ale nejlepší hodnoty FCR dosáhla směs SAK. Hodnota FCR u KP₂ byla nejvyšší. Hlavní příčinou mohl být dostatek přirozené potravy v sádkách. Produkční účinnost krmiv je často ovlivněna výskytem zooplanktonu v rybníku Svět, a je tudíž komplikované stanovit jejich účinnosti (Urbánek 2009). V roce 2009 byla velká dynamika zooplanktonu přes celé testovací období, kdy pokusy probíhaly. V průběhu pokusu nedošlo k výraznému snížení množství planktonu.

Kvantita nejvíce využitelného zooplanktonu jako přirozené potravy byla nejvyšší v červnu a v červenci, malé množství se udrželo i v ostatních měsících. Směs KP₂ by se dala různě upravit, aby byla co nejvhodnější pro příkrmování amurů. Mohla by obsahovat velké množství dusíkatých látek, které nejsou efektivně využity a často jsou položkou, jež dosti ovlivňuje cenu krmiva. Spolu s obilovinami jsou ekonomicky přijatelnější než testovaná speciální dieta SAK. Cena této směsi by se však při větší výrobě než tomu bylo v případě pokusu mohla snížit a při dosahujících výsledcích být i ekonomicky zajímavá.

Další možností, jak snížit cenu krmiva SAK, by bylo upravit složení doplňujících komponentů. Krmivo SAK obsahovalo velké množství minerálních látek a vitamínů. Tyto látky jsou poměrně drahými komponenty krmných směsí. Jejich množství je často sledováno a upravováno tak, aby se jich do krmiv přidávalo jen nezbytné množství. Jirásek (1995) udává potřeby vitamínu v krmivu pro ryby 100 mg a více na 1 kg krmiva. V krmivu by měly být hlavně zastoupeny kyselina askorbová, myoinositol a cholin. Jirásek (1995) také uvádí, že v poslední době je kladen důraz na dostatečné zastoupení stabilizovaného vitamínu C kvůli zvýšení odolnosti proti stresu a pro posílení imunitního systému organismu ryb. Je rovněž odolný i vůči chorobám. Tyto látky si většina ryb není schopna syntetizovat, nebo jen v omezeném množství.

6. Závěr

Cílem bakalářské práce bylo vyhodnotit podíl amura bílého v polykulturních obsádkách rybníků a jeho podíl na celkovém výlovu ryb v ČR a to i včetně uplatnění na trhu. Dalším cílem bylo posoudit produkční možnosti jeho chovu v monokultuře a navrhnout technologické parametry pro chov plůdku a násad.

Amur v polykulturních obsádkách je často nasazován v 5 % celkové obsádky rybníka. Podíl na celkovém výlovu v posledních deseti letech se pohyboval mezi 1 - 2,5 %. Za posledních pět let jeho produkce meziročně stoupá. Jednou z příčin je i zvyšující se poptávka spotřebitele, a to kvůli příznivé ceně, jež se pohybuje na úrovni kapra I. třídy (cca 65 Kč/kg). Další významnou vlastností, která dělá z amura zajímavou tržní rybu, je vyšší výtěžnost než u kapra, chuť masa a bílá barva jeho masa. Možnosti uplatnění chovu tržních ryb v monokulturách by bylo možné, pokud by se podařilo dosáhnout vyšší produkce než u kapra, a to za použití krmiv, které jsou cenově méně náročné než je tomu u kapra. Vhodnější je tedy ryby chovat v polykulturních obsádkách s kaprem, kde by amur tvořil hlavní druh ryby, a kapr, popřípadě lín by tvořili ryby doplňkové. Pro příkrmování by bylo vhodné používat směsi pro amury nebo obiloviny.

Chov plůdku a násad je realizovatelný v monokulturních obsádkách, kdy obsádky budou cíleně zvyšovány. Pro tyto účely by se zvolily menší rybníky se zarostlou březní partií, která by rybám poskytovala dostatek přirozené potravy. Zároveň by bylo možné využít jednu z vlastností amurů a to, že by zde sloužili jako biomeliorátoři. Pro příkrmování by bylo vhodné volit speciální upravené krmné směsi, aby bylo docíleno efektivních přírůstků a využití přirozené potravy. Tyto speciální směsi by měly mít zvýšený obsah vlákniny, tuků a vhodnou skladbu aminokyselin. Pro odchov plůdku je možné použít tzv. bikulturní obsádky s línem. Předpokladem je, že by si ryby neměly v potravě příliš konkurovat. Díky tomu může dojít k efektivnímu využití přirozené potravy v rybníce.

7. Seznam použité literatury

Baruš, V., Oliva, O., 1995: Mihulovci a ryby – *Petromyzontes a Osteichtheis* (2.). Academia, Praha, 698 s.

Bonar, S.A, a kol. Relationship between the chemical composition of aquatic macrophytes and their consumption by grass carp, *Ctenopharyngodon idella*. *Journal of Fish Biology*. Únor 1990, 36, 2, s. 117-218.

Carole, A, a kol. The Effects of Vegetation Removal by Grass Carp on Water Chemistry and Phytoplankton in Indiana Ponds. *Transactions of the American Fisheries Society*. 1978, 107, s. 161-171.

Carter, C.G; Brafield, A.E. The bioenergetics of grass carp, *Ctenopharyngodon idella* (Val.): energy allocation at different planes of nutrition (1991). *Journal of fish biology*. 24.1.2006, 39, s. 873-887

Carter, C.G; Brafield, A.E. The bioenergetics of grass carp, *Ctenopharyngodon idella* (Val.): the influence of body weight, ration and dietary composition on nitrogenous excretion. (1992) . *Journal of fish Biology*. 24.1.2006, 41, 4, s. 533-543.

Čítek, J., Krupauer, V., Kubů, F., 1998: Rybníkářství. Informatorium, Praha, 306 s.

Das, K.M.; Tripathi, S.D. Studies on the digestive enzymes of grass carp, *Ctenopharyngodon idella* (Val.). *Aquaculture*. 1991, 92, s. 21-32.

Dabrowski, K. Protein requirements of grass carp fry (*Ctenopharyngodon idella* Val.). *Aquaculture*. Zář 1977, 12, 1, s. 63-73.

DU, Z.-Y., a kol. Effect of dietary lipid level on growth, feed utilization and body composition by juvenile grass carp (*Ctenopharyngodon idella*) . *Aquaculture Nutrition*. 14.5.2005, 11, 2, s. 139-146.

- Dubský, K., Kouřil, J., Šrámek, V.,** 2003: Obecné rybářství. Informatorium, Praha, 308 s.
- Filipiak, J.,** 1995: Wybrane aspekty żywienia kapri (*Cyprinus carpio* L.) w sadzowzm chowie w wodzie pochłodniczej. Zesz. Nauk AR Szczecin, ser. Rozprawy, 90 s.
- Foster, I.; Ogata, H.Y.** Lysine requirement of juvenile Japanese flounder *Paralichthys olivaceus* and juvenile red sea bream *Pagrus major*. *Aquaculture*. 1995, 161, 1, s. 131-142.
- Hartman, P.** Chov býložravých ryb u VHJ Státní rybářství. Sborník referátů ze semináře „Perspektivní druhy ryb pro ČSSR“ 1987, s. 48-52.
- Hůda, J.** *Cereals efficiency in market carp farming* . In Czech , 2009. 159 s. Dizertační práce. University of South Bohemia.
- Horváth, L., Tamás, G., Seagrave, C.,** Carp and Pond Fish Culture. Fishing News Books, Blackwell Scientific Publications Ltd., 1992, 145 s
- Horvathová, T.G; Horváth, L.** Rozmnožování býložravých ryb a odchov jejich plůdku do stáří 3-4 týdnů po vykulení . *Československé rybníkářství* . 31.3.1974, 1, s. 3-8.
- Janeček, V., Příkryl, I.,** 1982: Chov násadových a tržních kaprů v intenzifikačních rybnících. edice metodik VÚRH Vodňany č.2,
- Jirásek, J.,** 1995: Uplatnění nových poznatků z výživy pro krmení ryb v akvakulturách. Bulletin VÚRH Vodňany č.2, 34 s.
- Jirásek, J., Mareš, J., Zeman, L.,** 2005: Potřeba živin a tabulky výživné hodnoty krmiv pro ryby. MZLU. Brno, 68 s.

Kilambi, Raj V. Food consumption, growth and survival of grass carp *Ctenopharyngodon idella* Val at four salinities. *Journal of Fish Biology*. Prosinec 1980, 17, 6, s. 613-618.

Krupauer, V. *Býložravé ryby*. Praha : Státní zemědělské nakladatelství, 1989. 115s.

Metodika : Zásady chovu amura bílého v rybnících. Praha : MZVŽ ČSR, Praha, 1974. 24 s.

Nikolskij, G.V., Ryby bassejna Amura. Izd. AN SSSR, Moskva 1956. 551 s.

Oborová norma. Praha : MZVŽ ČSR, Praha, 1.8.1986. 19 s.

Situační a výhledová zpráva ryby. Praha : MZe ČR, 2009. 41 s.

Stroband, H.W.J. Growth and diet dependant structural adaptations of the digestive tract in juvenile grass carp (*Ctenopharyngodon idella*, Val.). *Journal of Fish Biology*. 1977, 11, 2, s. 167-174.

Urbánek, M. *Influence of cereals feeding on produce parameters and quality of flesh in market carp farming*. In Czech, 2009. 179 s. Dizertační práce. University of South Bohemia.

Wang, S., a kol. Quantitative dietary lysine requirement of juvenile grass carp (*Ctenopharyngodon idella*). *Aquaculture*. 12.9.2005, 248, s. 419-429.

Wilson, R.P.; Cowey, C.B. Amino acid composition of whole body tissue of rainbow trout and Atlantic salmon. *Aquaculture*. Zář 1985, 48, 3-4, s. 373-376.

8. Seznam zkratek

BNLV	- Bezdušikáté látky výtažkové
FCR	- (Food Conversion Ratio), ukazatel konverze krmiva
FCE	- (Food Conversion Efficiency), převrácená hodnota FCR
ha	- hektar – jednotka plochy
K _f	- Fultonův koeficient
KP ₂	- Doplnková krmná směs pro násadu kapra
MZe ČR	- Ministerstvo zemědělství
NL	- Dusíkaté látky
SAK	- Specialní krmivo pro amury
SGR	- (Specific Growth Rate), specifická rychlost růstu
RGR	- (Relativ Growth Rate), relativní rychlost růstu
RSA	- Recirkulační systém

9. Seznam tabulek a grafů

Tab č.1 Chemické složení krmiv SAK a pšenice v roce 2008

Tab č.2 Chemické složení krmiv SAK, triticales a KP₂ v roce 2009

Tab č.3 Výsledné produkční ukazatele krmného pokusu v roce 2008

Tab č.4 Produkční ukazatele krmného pokusu v roce 2009

Graf č.1 Množství vyloveného amura bílého na území ČR v období 1996- 2009

Graf č.2 Podíl amura bílého na celkovém výlovu ryb v ČR v období 1996-2009

Graf č.3 Porovnání výlovu amura bílého a tolstolobika pestrého a bílého v letech
1996-2009

Graf č.4 Růst v průběhu celého pokusu v roce 2008

Graf č.5 Poměr mezi FCR/SGR v roce 2008

Graf č.6 Fultonův koeficient v roce 2008

Graf č.7 Růst v průběhu pokusu v roce 2009

Graf č.8 Fultonův koeficient v roce 2009

Graf č.9 Poměr mezi FRC/SGR v roce 2009

10. Přílohy

10.1 Sádky Šaloun



10.2 Sádky Třeboň



10.3 Amur bílý

