

4. Popis technologie

4.5. Manipulace s juvenilními rybami

V průběhu ověřování tohoto technologického postupu jsme zjistili, že při jakékoliv manipulaci s juvenilními rybami okouna říčního je nutné pracovat velmi rychle a šetrně. To znamená, že pro odlov je potřeba použít vhodnou sakovinu o velikosti ok 3 x 3 až 4 x 4 mm. V rámci jednoho saku lze odlovit jen malé množství ryb (max. 1 kg), neboť jinak hrozí nebezpečí jejich pomačkání a popíchání. Při manipulaci s jedinci okouna říčního je nutné dodržet optimální životní podmínky pro tento druh (popsané v kapitole 4.4.). Při nešetrné manipulaci jedinců okouna říčního může pak docházet k lokálnímu setření ochranné vrstvy kožního hleny, k mechanickému poškození kůže, ztrátě iontů a zvýšení imunosuprese. Na povrchu těla tak vznikají místa, kde se následně uchyťávají saprofytické plísňe a plůdek v poměrně krátkém časovém intervalu hyne.

4.6 Transport juvenilních ryb do recirkulačního akvakulturního systému (RAS)

V průběhu transportu odloveného rychleného plůdku je nutné se vyvarovat větších výkyvů teploty a kvality vodního prostředí. Dále se nám při transportu či krátkodobém uchování rychleného plůdku okouna říčního rovněž osvědčilo přidat do vodního prostředí kuchyňskou sůl (NaCl) o koncentraci 1–3 g.l⁻¹. Aplikace soli ryby mírně uklidňuje, zvyšuje produkci kožního slizu, který ryby chrání před poraněním. Kuchyňská sůl rovněž chrání ryby proti negativnímu působení dusitanů.

Do odchovného systému firmy „Ing. Jaroslav Švarc – chov ryb“ byly ryby transportovány na nákladním automobilu v 6 klasických plastových nádrží o objemu vody 1 m³. Celkem bylo převezeno 66 000 ks rychleného plůdku okouna říčního v hustotě 11 000 ryb na 1 m³ vody. Přepravní nádrže byly vybaveny tlakovou kyslíkovou lahví a do vody byl přidán NaCl (1–3 kg.m⁻³ vody). Délka transportu byla 5 hodin. Během přepravy koncentrace rozpuštěného kyslíku ve vodě nepoklesla pod 80 % nasycení. Po příjezdu následovalo třídění a nasazení rychleného plůdku na odchovné zařízení (RAS).

4.7. Způsoby potravní adaptace juvenilních ryb v RAS

Základním předpokladem pro úspěšný převod rybníčně odchovaného plůdku okouna říčního na kompletní granulované směsi (potravní adaptaci) v rámci RAS je kvalitní nasadový materiál v podobě juvenilních ryb (TL= 40–50 mm). Kvalita juvenilních ryb tj. komplex kondičního a stresového stavu ryb, je přímo závislá na průběhu a kvalitě výlovu. Výlov rychleného plůdku by měl proto proběhnout co nejrychleji a měly by být dodrženy všechny podmínky tak, aby zdravotní stav plůdku nebyl negativně ovlivněn (viz kapitola 4.4.).

Adaptace plůdku začíná nasazením ryb do RAS. Přemístění ryb by mělo opět proběhnout do vody o přibližně stejné teplotě a chemismu, jaká byla v transportní nádrži. V případě, že nasazované ryby jsou hmotnostně heterogenní je třeba je důsledně třídit, mechanickou třídičkou, po malých množstvích ryb. Nasazovat by se měly hmotnostně vyrovnané skupiny okounů. Velikostně vytříděné ryby jsou základním předpokladem úspěšného intenzivního chovu okouna říčního v RAS (Obr. 6).

První den po nasazení ryby většinou vůbec nejeví zájem o předkládané krmivo, proto doporučujeme 1–2 dny po nasazení ryby vůbec nekrmit. V dalších dnech je nutné se držet zásady krmit ryby co nejčastěji (minimální frekvence krmení je 10 x denně) a v malých dávkách. Okoun je totiž denní vizuální predátor a v počátcích adaptace přijímá pouze potravu pohybující se ve vodním sloupci. Adaptace je rizikovou fází technologického postupu, který využívá kombinaci rybníčního a intenzivního chovu okouna říčního. Avšak výhody tohoto postupu oproti systému, který využívá kontrolovaný odchov larev a juvenilů pomocí artémie a

následně startérových krmných směsí výhradně v RAS, jsou nesporné a námi prakticky ověřené. Patří mezi ně především nižší pracnost a nákladnost v počátcích odchovu larev a juvenilních ryb a vyšší životaschopnost ryb bez výskytu morfologických deformit.

Je nutné si uvědomit, že přesun juvenilních ryb okouna říčního z rybníčních podmínek do podmínek RAS je pro ryby velkou změnou z hlediska vyšších hustot ryb na jednotku objemu, nových podmínek prostředí a jiného způsobu krmení. U ryb při adaptaci na RAS a na umělé krmivo proto dochází ke změnám v sociálním a prostorovém chování. Relativně stísněný prostor a určité počáteční hladovění mají za následek větší množství vzájemných útoků, především na kaudální partie ryb. To má za následek poškození či dokonce i úplnou ztrátu ocasních ploutví nebo zaplísnění či výskyt bakteriálního rozpadu ploutví. Pro eliminaci těchto problémů je vhodné při adaptaci či jakékoliv manipulaci s okounem přidávat do vody v odchovných nádržích kuchyňskou sůl (viz kapitola 4.6.).



Obr. 6. Velikostně vyrovnaná obsádka okouna říčního je základem úspěšného intenzivního chovu.

Vlastní adaptace juvenilních ryb okouna říčního z rybníčních podmínek na umělé komerční krmivo může být technicky řešena různě:

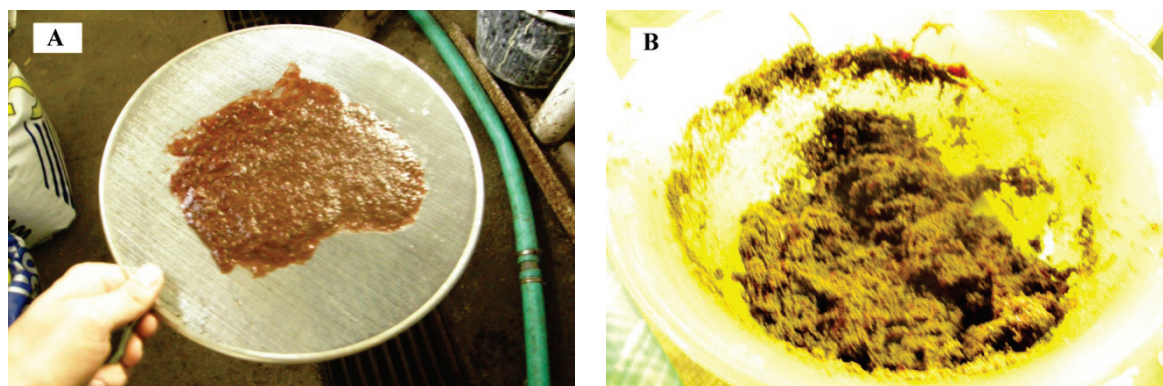
1) Lze použít kombinaci živé potravy (artémie, zooplankton) a suché potravy tzv. „co-feeding“. Většinou jsme při ověřování tohoto technologického postupu používali v prvních dvou dnech po počátečním hladovění ryb (1–2 dny), kdy se ryby učily přijímat krmivo bez pohybu, stoprocentní výživu rozmraženými larvami pakomárů (patentky, *Chironomus* sp.). V následujících dvou dnech jsme aplikovali krmnou dávku složenou z 25 % ze suchého umělého krmiva o velikosti pelet 0,9–1,1 mm a ze 75 % rozmraženými larvami pakomárů (Obr. 7). V dalších dvou dnech byla krmná dávka tvořena z poloviny ze suchého umělého krmiva a z poloviny z rozmražených larev pakomárů. Po šesti dnech od nasazení juvenilních ryb okouna říčního na RAS jsme použili pro následující dva dny krmnou dávku tvořenou ze 75 % ze suchého umělého krmiva a z 25 % z rozmražených larev pakomárů.

2) Jiným přístupem je využití polovlhkých směsí získaných z komerčně vyráběné směsi, která je druhotně vlhčena většinou vodou těsně před jejich použitím. Postupně je tato vlhčená směs nahrazována kompletní suchou směsí. Použití této metody v kombinaci s první popsanou metodou jsme s úspěchem také ověřili v praxi.

3) Další krmnou technikou potravní adaptace juvenilních ryb okouna říčního, kterou jsme úspěšně ověřili v praxi, je použití směsi jemně rozdrčeného granulovaného krmiva a pojiva (rybí maso, škrob, larvy pakomárů). Opět i při tomto postupu dochází v dalších fázích k postupnému navyšování podílu suché krmné směsi.

Nejdůležitější zásadou při potravní adaptaci juvenilních ryb okouna říčního v RAS je již zmíněná maximální frekvence krmení při malých dílčích dávkách, neboť okoun v počátcích

adaptace reaguje jen na krmivo, které se pohybuje ve vodním sloupci. V pozdějších fázích odchovu bývá pozorován i příjem potravy okounem ze dna nádrže.

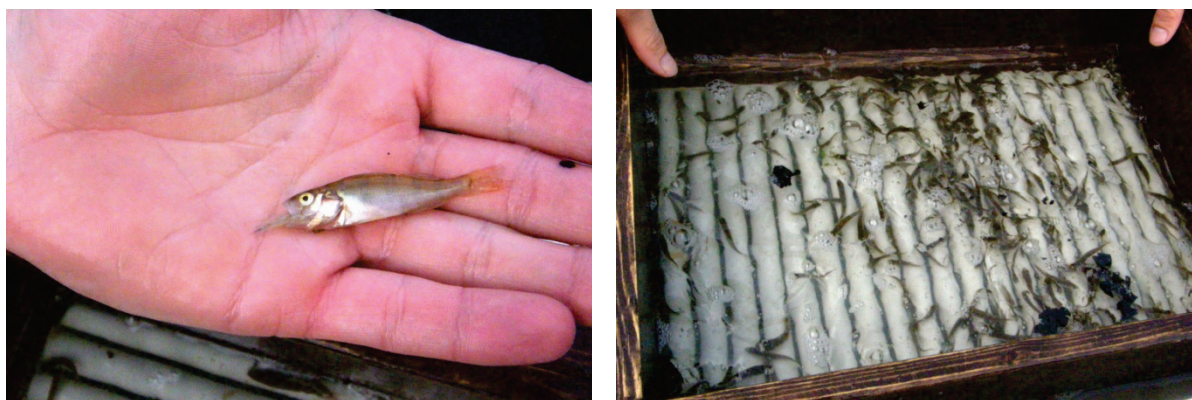


Obr. 7. Při adaptaci byly rybám nejdříve předkládány rozmražené larvy pakomárů (patentky, *Chironomus* sp.) (A) a následně směs patentek a kompletní krmné směsi (B).

4.8. Průběh adaptace juvenilních okounů říčních na umělé krmivo a jeho následný intenzivní chov v RAS v provozních podmínkách produkčního partnera

4.8.1. Postup provedení

V rámci ověřování tohoto technologického postupu (adaptace juvenilních ryb okouna říčního na umělé peletované krmivo v RAS) byli použiti odchovaní a odlovení juvenilní jedinci okouna říčního, kteří byli transportováni z produkčních rybníků (detailní popis tohoto odchovu viz kapitoly 4.1. – 4.6.). Při každém poloprovozním pokusu v praxi byly juvenilní ryby nasazované do RAS tříděny (Obr. 8) a nasazovány minimálně ve dvou velikostních skupinách. Pro účely toho ověření byla použita skupina větších ryb ($TL = 50 \pm 6$ mm; $SL 43 \pm 4$ mm; $W = 1,1 \pm 0,5$ g) a skupina menších ryb ($TL = 40 \pm 3$ mm; $SL 34 \pm 2$ mm; $W = 0,5 \pm 0,2$ g). Ryby byly následně nasazeny do tří šestiúhelníkových nádrží napojených na RAS firmy „Ing. Jaroslav Švarc – chov ryb“. Každá použitá nádrž měla maximální užitný objem 8 m^3 . Menší velikostní skupina juvenilních ryb okouna říčního (6 000 ks juvenilních ryb) byla nasazena do 1 nádrže a větší velikostní skupina juvenilních ryb (60 000 ks juvenilních ryb) byla nasazena do dvou nádrží po 30 000 kusech juvenilních ryb. Za účelem lepší možnosti sledování uhynulých ryb a odstraňování nespotřebovaného krmiva, byl užitný objem nádrží během první fáze adaptace juvenilních ryb okouna říčního používán pouze z jedné poloviny tj. 4 m^3 pro každou nádrž (výška vodního sloupce 60 cm). Celková délka ověřování adaptace a odchovu tržních okounů byla 331 dní (10 dní adaptace a 231 dní odchov juvenilních a tržních ryb).



Obr. 8. Cílem třídění je co největší eliminace jedinců – kanibalů, kteří jsou zpravidla 2x větší než kořist.

4.8.2. Krmení

V rámci testování technologie bylo denně sledováno množství spotřebovaného krmiva v jednotlivých sledovaných nádržích. Navážky krmiva se zaznamenávaly do připravených formulářů. Krmné dávky byly regulovány podle teploty vody a obsahu rozpuštěného kyslíku ve vodě s přihlédnutím k aktuálnímu potravnímu chování ryb. Během adaptace a odchovu jednotlivých věkových kategorií okouna říčního byla použita krmiva firmy Coppens International bv (Helmond, Nizozemí), uvedená v Tabulce 2, v denních krmných dávkách *ad libitum*. Frekvence krmení byla během adaptace (prvních 10 dní) zvýšená a krmení probíhalo každou hodinu v rámci světlé části dne (12 h světlo : 12 h tma). Krmivo bylo aplikováno ručně na maximální možnou plochu nádrže. Během dalšího odchovu juvenilních a tržních ryb začínal krmný den v 7:00 h a končil v 19:00 h. Během tohoto intervalu byly ryby krmeny 4x denně v dávce *ad libitum*. Množství spotřebovaného krmiva bylo monitorováno pro účely pozdější kalkulace krmného koeficientu.

Testovanými ukazateli na konci a v průběhu adaptace okouna říčního a během dalšího odchovu v RAS byl růst, kondice a přežití ryb, odhad kanibalismu a hmotnostní heterogenity v rámci rybí obsádky.

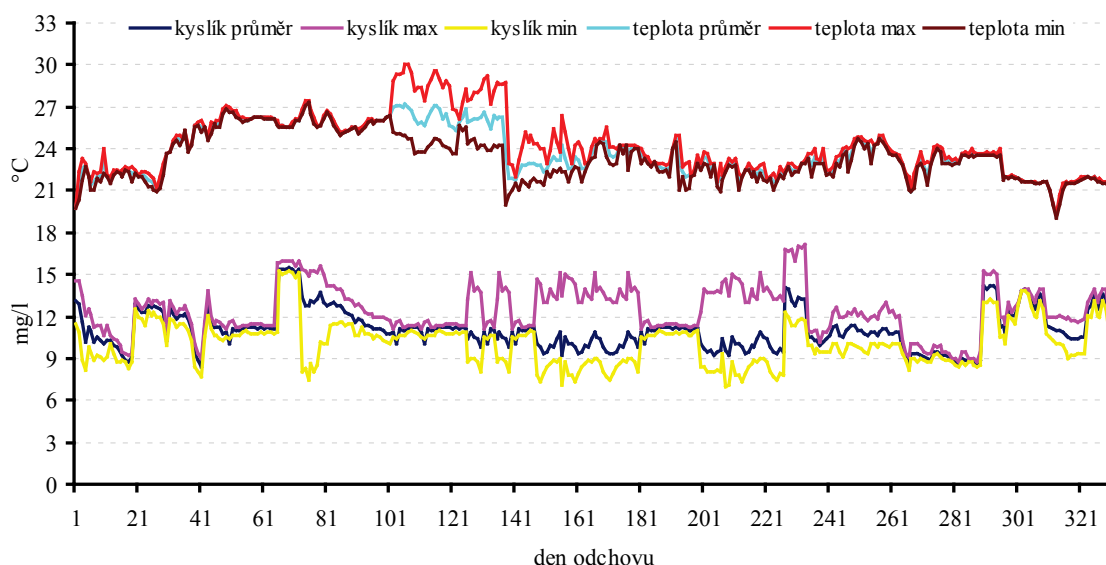
Tab. 2. Krmiva použitá během adaptace a odchovu juvenilních a tržních okounů.

| název krmiva | | TROCO START | TROCO START | TROCO PRE GROWER- 18 | TROCO PRIME-18 | TROCO PRIME-18 |
|----------------------|----------|----------------|----------------|-------------------------------|-------------------|-------------------|
| hmotnostní ryb | interval | do 8 g | 8–20 g | nad 20 g | 20–80 g | nad 80 g |
| granulace (mm) | | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 3,0 | 4,5 |
| N-látky (%) | | 50 | 50 | 45 | 42 | 42 |
| tuk (%) | | 20 | 20 | 18 | 18 | 18 |
| vláknina (%) | | 0,5 | 0,5 | 1,6 | 1,8 | 1,8 |
| popeloviny (%) | | 9,2 | 9,2 | 7,6 | 6,0 | 6,0 |
| energie hrubá (MJ) | | 22,0 | 22,0 | 21,5 | 21,6 | 21,6 |
| energie vstřeb. (MJ) | | 20,3 | 20,3 | 19,6 | 19,6 | 19,6 |
| energie metab. (MJ) | | 7,9 | 7,9 | 17,4 | 17,6 | 17,6 |
| vit. A (IU/kg) | | 22 500 | 22 500 | 22 500 | 15 000 | 15 000 |
| vit. D3 (IU/kg) | | 2 500 | 2 500 | 3 000 | 2 000 | 2 000 |
| vit. E (mg/kg) | | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 |
| vit. C (mg/kg) | | 300 | 300 | 300 | 150 | 150 |

| | | | | | |
|------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| fosfor (%) | 1,5 | 1,5 | 1,0 | 0,9 | 0,9 |
| vápník (%) | 1,9 | 1,9 | 1,3 | 1,0 | 1,0 |
| sodík (%) | 0,6 | 0,6 | 0,4 | 0,2 | 0,2 |

4.8.3. Fyzikálně-chemické parametry vody

Kyslíkové a teplotní poměry byly v průběhu adaptace a odchovu juvenilních resp. tržních okounů udržovány v optimech pro růst tohoto druhu. V průběhu ověřování technologie odchovu juvenilních a tržních okounů v recirkulačním systému nebyl zaznamenán problém s nedostatkem rozpuštěného kyslíku ve vodě (Obr. 9).

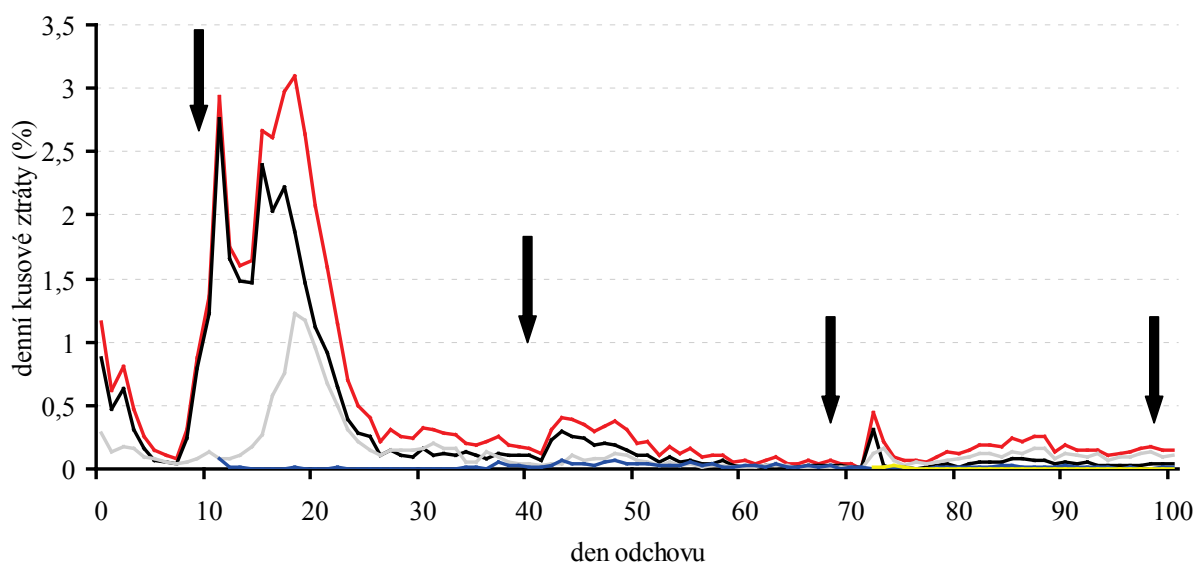


Obr. 9. Průběh teplot a koncentrace kyslíku v průběhu adaptace a odchovu juvenilních tržních okounů.

4.8.4. Přežití (úhyny)

Nejvýznamnějším ukazatelem adaptability plůdku okouna říčního odchovaného v rybnících na intenzivní podmínky RAS je přežití ryb. Z grafu denních kusových ztrát je vidět zřetelné maximum zvýšených ztrát mezi 12 až 24 dnem po nasazení (Obr. 10). Tento jev je způsoben zvýšeným úhynem především velikostně podprůměrných ryb, které se nepřizpůsobily na příjem granulovaného krmiva. Ostatní „zvýšené“ (maximálně však 0,5 % obsádky) úhyny ryb byly vždy pozorovány v krátkém časovém intervalu po přelovení a třídění ryb, což lze přičíst negativnímu působení stresu z manipulace a mechanickému poškození přelovovaných ryb (Obr. 10 a 11).

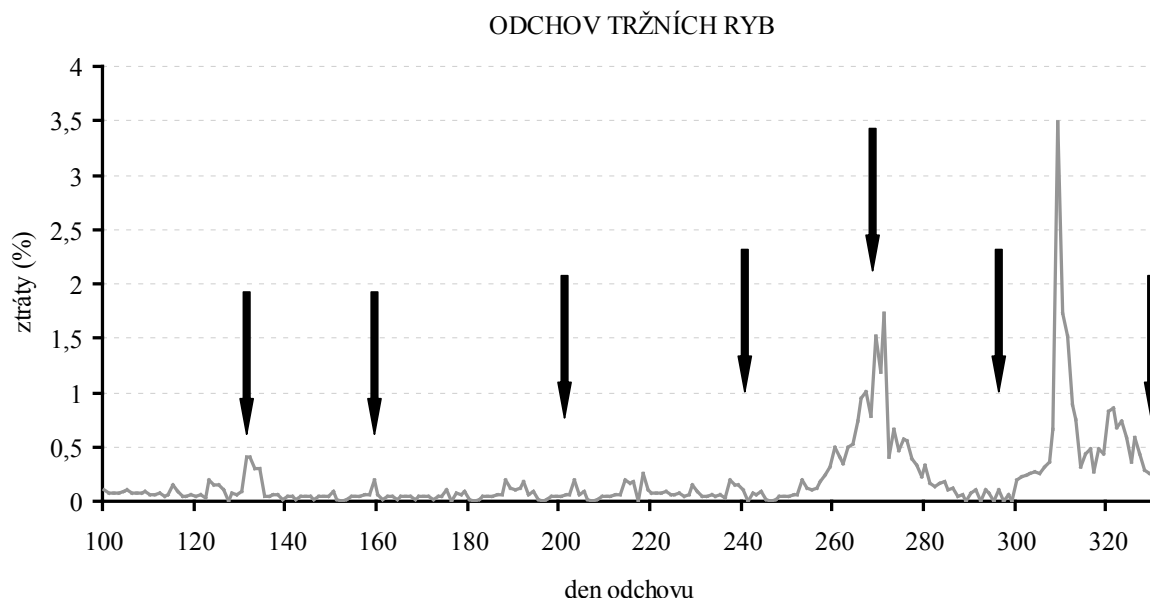
ADAPTACE A ODCHOV JUVENILNÍCH RYB



Obr. 10. Denní průběh kusových ztrát okouna (v % z celkové obsádky) při adaptaci (den 1–20) a odchovu juvenilních ryb (21–101). Barevné linky značí ztráty celkové (červená), nejmenší (počáteční hmotnost 0,5 g; černá barva), střední (0,9 g; šedá), větší (2,5 g; modrá; produkt prvního třídění) a největší (15,4 g; žlutá, produkt druhého třídění) hmotnostní skupiny okounů. Šípky znázorňují kontrolní přelovení a třídění (41. den se netřídilo). Celková obsádka byla 66 000 ks.

Procentická výše denních ztrát je závislá na velikostní kategorii chovaných ryb stejného věku (Obr. 10). Z grafu, který rozděluje denní kusové ztráty podle průměrné hmotnosti ryb, je možné vidět, že na celkových ztrátách (v rámci celé obsádky okouna) se podílely především menší hmotnostní kategorie ryb, zatímco největší ryby prakticky nehynuly. Rovněž je patrné, že menší ryby byly citlivější ke stresu a mechanickému poškození jako důsledek kontrolních přelovení a třídění ryb při jejich chovu a pravděpodobně také jako důsledek nižší energetické vybavenosti těchto ryb. Důvodem ztrát ryb při jejich dalším chovu může být nepřizpůsobení se novým potravním a přírodním podmínkám a hladovění ryb. Další příčinou ztrát chovaných ryb je kanibalismus ať již přímý (pozření jiného jedince) nebo nepřímý projevující se útoky na ocasní partie jiných ryb s následným rozvojem sekundárních plísni (Obr. 18).

V dalších fázích odchovu (od 30. dne odchovu) se již ztráty pohybují, pokud jsou zachovány všechny parametry prostředí a nevzniká žádné onemocnění, od 0,05 do 0,2 % celkové obsádky denně. Při výskytu bakteriálních onemocnění byly pozorovány maximální ztráty na úrovni 1,5 až 3,5 % zpravidla s odezněním během 3–5 dní (Obr. 11). Po přelovení a třídění je zpravidla pozorováno zvýšení denních ztrát až 0,7 % s klesající tendencí na běžné hodnoty většinou během 3–4 dní po třídění. Nicméně procento denních kusových ztrát je v pozdějších fázích odchovu nižší v porovnání s tříděním při adaptaci a odchovu juvenilních ryb. Tato skutečnost podporuje teorii, že větší okouni dlouhodobě chovaní v intenzivních podmínkách jsou méně vnímaví ke stresu a mechanickému poškození, ke kterému během přelovení a třídění dochází.



Obr. 11. Denní průběh kusových ztrát okouna říčního v průběhu odchovu tržních ryb. Šipky znázorňují kontrolní přelovení. Zvýšené ztráty v konečných fázích odchovu byly způsobeny výskytem bakteriálního onemocnění.

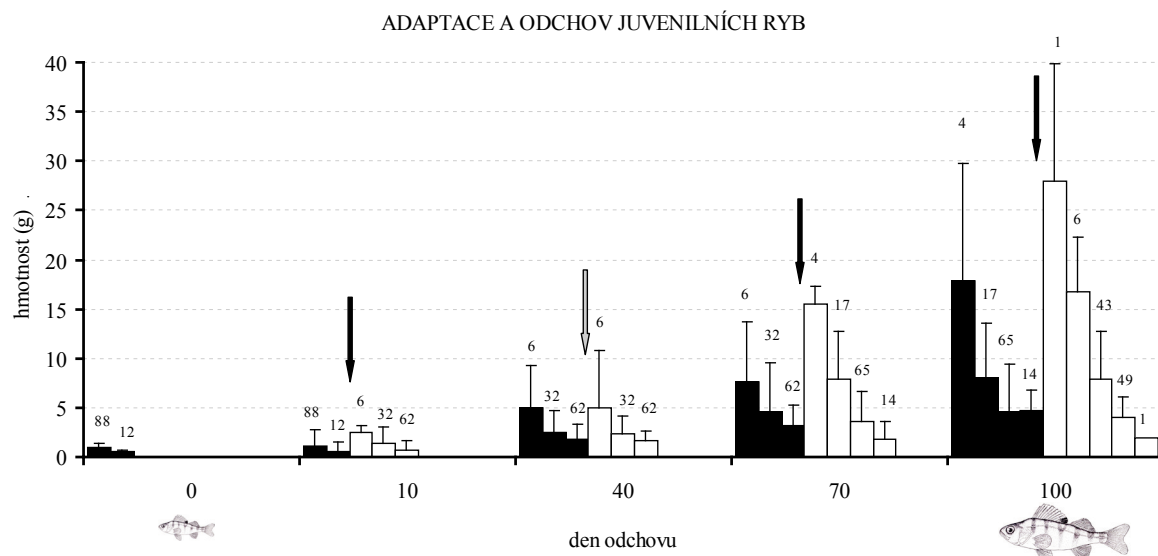
Přežití juvenilních ryb okouna říčního při adaptaci a jejich následném odchovu je variabilní. Úspěšnost adaptace (vysoké procento přežití ryb) je závislá především na kvalitě používaného nasazovaného materiálu, na technice a frekvenci krmení, na hygieně chovného systému, účinnosti biologické a mechanické filtrace a pečlivosti chovatele (Policar a kol., 2009). K největším úhynům ryb dochází ve fázi adaptace ryb. V tomto období může dojít k úhynu až 65 % ryb (Obr. 11). Tento výsledek je však velmi špatný a pro efektivní praktické použití nepřijatelný. Naštěstí není výjimkou, že juvenilní ryby jsou při jejich adaptaci na suché peletované krmivo a RAS zatíženi pouze 5–10 % mortalitou. Takovýto výsledek přináší chovu velmi dobré výsledky v pozdějším odchovu a následně i ekonomický efekt.

4.8.5. Růst

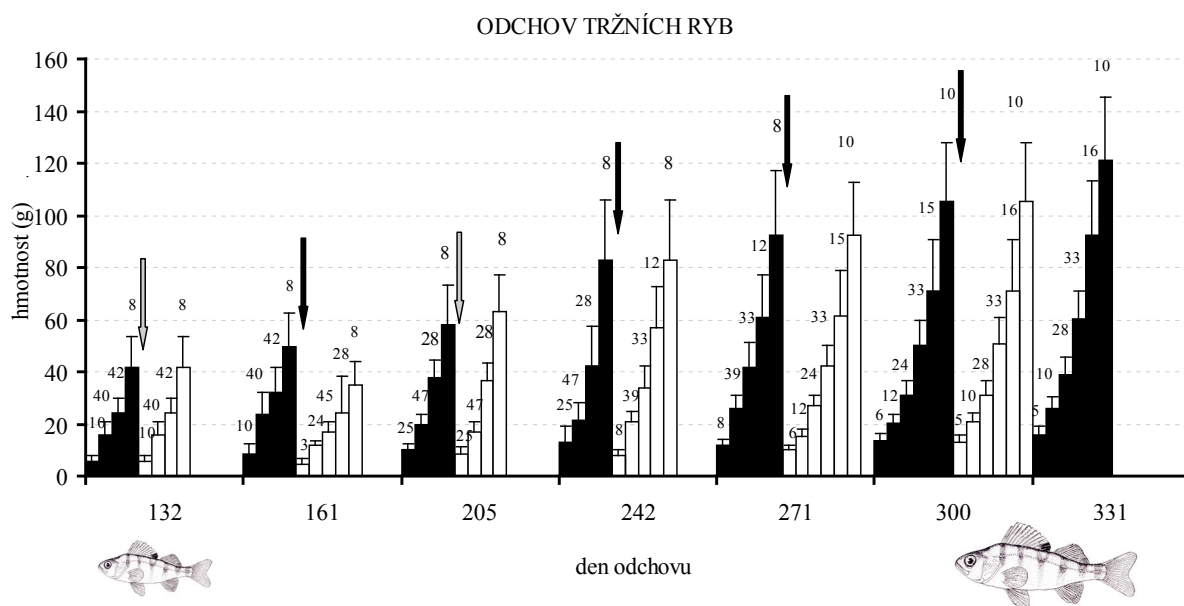
Nejvýznamnější součástí ověřování odchovu juvenilních a tržních okounů v recirkulačním systému z hlediska zajímavosti pro praktiky produkčního rybářství je analýza růstu v průběhu sledovaného období. Graf růstu ryb v průběhu adaptace a odchovu juvenilů ryb demonstruje růstový potenciál plůdku okouna během sledovaného období (Obr. 12) včetně vyznačení procentického zastoupení dané hmotnostní kategorie ryb v rámci celé obsádky. Na konci adaptace (po 10 dnech) došlo k výraznému zvýšení heterogenity obsádky, která musela být vytříděna na tři hmotnostní kohorty. Z grafu lze odečíst, že na konci odchovu juvenilních ryb (tj. po 100 dnech), dosáhlo 92 % ryb hmotnosti mezi 4 a 10 g. Maximální růstový potenciál je prezentován menší skupinou ryb (7 %), které přesáhly hmotnost 15 g. Naopak malá skupina ryb (1 %) nepřesáhla hmotnost 2 g na konci testovacího období.

Celkový průběh nárůstu průměrné hmotnosti v rámci jednotlivých hmotnostních skupin ryb je nejlépe patrný z grafů (Obr. 12 a 13). Průměrné hmotnosti 100 g, která je požadována jako minimální tržní velikost, bylo dosaženo po 300 dnech odchovu u skupiny největších ryb (10 % obsádky) (Obr. 13). I když první ryby splňující tento požadavek byly zaznamenány u největší skupiny okounů již po 242 dnech odchovu. Na konci testovacího období splňovalo parametry tržních ryb 26 % celkové obsádky (2 největší hmotnostní kategorie). Z grafu (Obr. 13) je rovněž dobře patrné, jaké procento celkové obsádky dosáhlo příslušné průměrné

hmotnosti. Věk ryb na konci tohoto odchovu byl 361 dní (331 dní odchovu v recirkulačním systému).



Obr. 12. Růst jednotlivých hmotnostních kategorií okouna během adaptace a následného odchovu juvenilních ryb. Sloupce znázorňují průměr a chybové úsečky směrodatnou odchylku. Černé sloupce vyjadřují charakteristiky vylovené obsádky, bílé sloupce charakterizují nasazované ryby. Čísla nad sloupci vyjadřují procentuální zastoupení dané hmotnostní skupiny z celkové obsádky. Černé šipky značí přelovení a třídění ryb, šedá pouze přelovení bez třídění.



Obr. 13. Růst jednotlivých hmotnostních kategorií okouna v odchovu juvenilních ryb do kategorie tržních. Sloupce znázorňují průměr a chybové úsečky směrodatnou odchylku. Černé sloupce vyjadřují charakteristiky vylovené obsádky, bílé sloupce charakterizují nasazované ryby. Čísla nad sloupci vyjadřují procentuální zastoupení dané hmotnostní skupiny z celkové obsádky. Černé šipky značí přelovení a třídění ryb, šedé pouze přelovení bez třídění.

4.8.7. Kanibalismus

Při hodnocení kanibalismu v průběhu adaptace a odchovu juvenilních a tržních ryb plnila svoji roli zřejmě i technika krmení a vlastnosti vody (především nízká průhlednost v důsledku nedostatečné mechanické filtrace – RAS primárně konstruovaný pro odchov sumce velkého a úhoře říčního). Mezi druhým a třetím kontrolním přelovením nebylo provedeno třídění ryb, což se okamžitě projevilo na zvýšených ztrátách v důsledku kanibalismu a vzájemného napadání (Tabulka 3). Kanibalismus se v pozdějších fázích odchovu pohyboval od 1,6 do 6,5 % v závislosti na velikosti odchovávaných ryb a kvalitě třídění. V obsádkách menších ryb se kanibalismus zpravidla projevoval výrazněji.

Tab. 3. Sumární tabulka hodnot zootechnických ukazatelů v průběhu adaptace a odchovu juvenilních okounů pro jednotlivé chované hmotnostní kategorie.

| den | hm. kategorie | IBW (g) | FBW (g) | SGR (%) | přežití (%) | kanibalis mus (%) | FCR | FCR korig |
|--------|------------------|------------|------------|------------|----------------|----------------------|------|--------------|
| 0–10 | 1 | 0,5 ± 0,2 | 0,6 ± 0,3 | 1,8 | 86,9 | 0,4 | 10,2 | 6,8 |
| | 2 | 0,9 ± 0,4 | 1,1 ± 0,5 | 2,0 | 95,5 | 2,1 | 5,5 | 3,7 |
| 11–40 | 1 | 0,7 ± 0,4 | 1,8 ± 0,6 | 2,4 | 68,1 | 8,9 | 3 | 1,8 |
| | 2 | 1,3 ± 0,5 | 2,5 ± 1,0 | 1,7 | 80,6 | 11,3 | 5,6 | 3,2 |
| | 3 | 2,5 ± 0,8 | 5,1 ± 1,7 | 1,8 | 98,6 | 4,3 | 2,4 | 2,2 |
| 41–70 | 1 | 1,8 ± 0,6 | 3,2 ± 0,9 | 2,0 | 60,3 | 32,1 | 7,8 | 4,5 |
| | 2 | 2,5 ± 1,0 | 4,5 ± 1,3 | 2,1 | 71,2 | 23,1 | 6,8 | 4,8 |
| | 3 | 5,1 ± 1,7 | 7,7 ± 3,0 | 1,4 | 69,9 | 14,1 | 4 | 2,2 |
| 71–100 | 1 | 1,8 ± 0,4 | 4,1 ± 1,9 | 2,8 | 71,5 | 2,2 | 3,4 | 1,7 |
| | 2 | 3,6 ± 1,0 | 4,6 ± 2,1 | 0,9 | 85,7 | 1,6 | 2,5 | 1,4 |
| | 3 | 7,7 ± 1,7 | 8,2 ± 4,1 | 0,2 | 93,2 | 1 | 2,1 | 1,4 |
| | 4 | 15,4 ± 5,7 | 17,7 ± 6,0 | 0,5 | 91 | 2,3 | 2,2 | 1,5 |

Legenda:

IBW = počáteční průměrná hmotnost ryb ± směrodatná odchylka

FBW = konečná průměrná hmotnost ryb ± směrodatná odchylka

SGR = specifická rychlost růstu

FCR = koeficient konverze živin

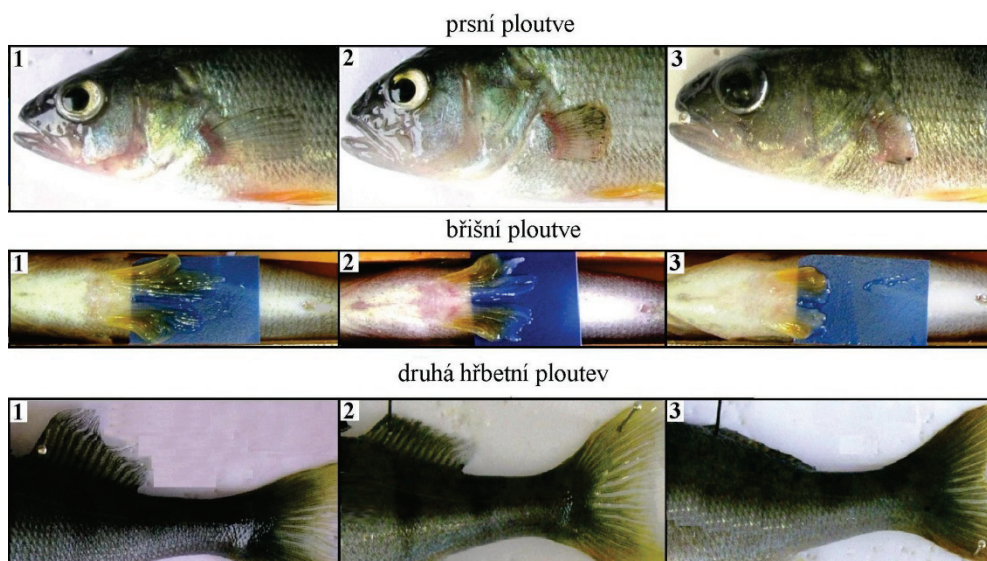
FCV_{korig} = korigovaný koeficient konverze živin (zohledňuje ztráty biomasy úhynem)

4.9. Zdravotní rizika při adaptaci okouna říčního v kontrolovaných podmínkách intenzivního chovu

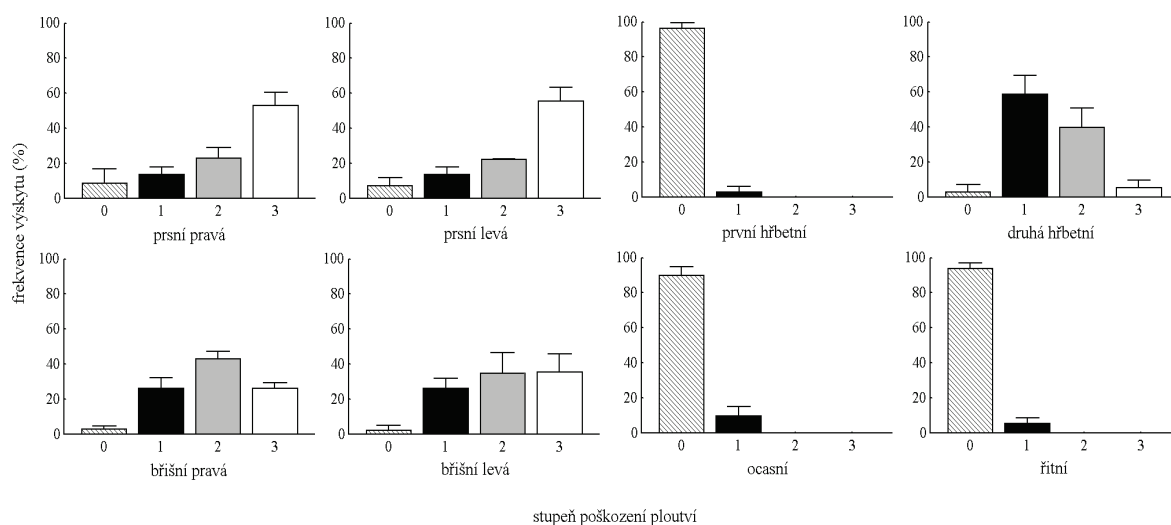
Zajištění dobrého zdravotního stavu chovaných ryb je základní předpoklad úspěšného intenzivního chovu okouna říčního. Během realizované adaptace juvenilních ryb okouna říčního v provozních podmínkách RAS byly pozorovány některé zdravotní problémy adaptovaných ryb.

Během ověřování této technologie intenzivního chovu okouna říčního v RAS bylo v různé frekvenci pozorováno poškození všech ploutví vyjma první hřbetní ploutve (Obr. 16 a 17). Stupeň poškození jednotlivých ploutví byl následně při provozním ověřování této technologie vyhodnocen. Problematika poškození ploutví je zvláště významná vzhledem k potencionální mikrobiální infekci, vlivu na hematologické ukazatele či osmoregulace a v neposlední řadě i k totální ztrátě ploutve a poruše plavání chovaných ryb. Zmíněné aspekty se v konečném důsledku mohou podílet na snížení tržní hodnoty produkovaných ryb (pokud jsou prodávány ryby v celém stavu) či horším přežívání při vysazení uměle odchovaných ryb do volných vod.

Z výsledků testování vyplývá, že nejvíce poškozené byly párové ploutve, kde pouze 7 % okounů nemělo poškozené prsní a 2 % břišní ploutve. Porovnání stavu ploutví mezi intenzivně chovanými rybami a kontrolními rybami z rybníčních podmínek odhalilo, že intenzivně chovaní okouni měli poškozené a tím redukované ploutve v průměru na polovinu u ploutví prsních a druhé hřbetní ploutve (přesněji o 52 % u prsních ploutví a o 49 % u druhé hřbetní ploutve). Zkrácení asi o 1/3 bylo zaznamenáno u ploutví břišních a ploutve řitní (přesněji o 35 % u břišní ploutve a o 28 % u řitní ploutve). Při chovu v recirkulačním systému nebyl pozorován bakteriální rozpad ploutví související s poškozením ploutví, zřejmě v souvislosti s vyšším obsahem kuchyňské soli aplikované v RAS. Příznaky bakteriózy (obnažené, zarudlé šedě ohraničené okraje poškozených ploutví) však byly pozorovány při přesazení některých okounů z RAS na průtočný systém, který byl zásobován vodou z řeky, za nízkých teplot (8–14 °C).



Obr. 16. Stupně poškození ploutví pozorované u odchovávaných okounů (1 = mírné poškození, 2 = střední poškození 3 = silné poškození).



Obr. 17. Frekvence výskytu poškození ploutví v obsádce intenzivně chovaného okouna ($n = 300$) po 10 měsících odchovu v intenzivních podmínkách.

Současně je okoun říční poměrně citlivý na časté poraňování na kůži či ploutvích, kdy právě tato poranění jsou sekundárně infikována bakteriemi či plísněmi. V rámci ověření této technologie bylo v intenzivním chovu okouna říčního pozorováno napadení povrchu těla ryb, které způsobují plísně rodu *Saprolegnia* sp. (Obr. 18). Zaplísnění se u okouna říčního vyskytuje zejména sekundárně po nešetrné manipulaci s rybami, při napadení ektoparazity (trichodiniózách či ichthyobodozách) nebo při snížené kvalitě vody v rámci RAS, kdy se zvýší vnímavost kůže chovaných okounů říčních pro výskyt četných kožních onemocnění. Manifestace saprofytických plísní byla pozorována v různé frekvenci výskytu při všech adaptacích rychleného plůdku okouna říčního realizovaného naším autorským kolektivem. V této souvislosti byly pozorovány ataky ryb na kaudální partie submisivních jedinců, kde posléze vznikala ložiska plísní.