

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
VÝZKUMNÝ ÚSTAV RYBÁŘSKÝ A HYDROBIOLOGICKÝ
VE VODŇANECH

TECHNOLOGIE CHOVU
KEŘÍČKOVCE JIHOAFRICKÉHO – SUMEČKA AFRICKÉHO
(*CLARIAS GARIEPINUS*)

EDICE | METODIK



**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
VÝZKUMNÝ ÚSTAV RYBÁŘSKÝ A HYDROBIOLOGICKÝ VE VODŇANECH**

**TECHNOLOGIE CHOVU KEŘÍČKOVCE
JIHOAFRICKÉHO - SUMEČKA AFRICKÉHO
(*CLARIAS GARIEPINUS*)**

HAMÁČKOVÁ JITKA, KOUŘIL JAN, MASÁR JURAJ, TURANSKÝ RADOVAN

č. 79

Vodňany

2007

ISBN 80-85887-63-0



Tato publikace byla vydána jako učební pomůcka v rámci řešení projektu

**Zavedení kombinovaného dvousemestrového specializačního studia
Rybářství na Jihočeské univerzitě**

(CZ.04.1.03/3.2.15.2/0358)

**TENTO PROJEKT JE SPOLUFINANCOVÁN EVROPSKÝM SOCIÁLNÍM FONDEM
A STÁTNÍM ROZPOČTEM ČESKÉ REPUBLIKY**

Obsah

Úvod	4
1. Biologická charakteristika	4
2. Výhody chovu	5
3. Chov v recirkulačním systému	5
4. Chov generačních ryb a umělý výtěr	5
5. Inkubace a kulení jiker a přechovávání vykuleného plůdku	7
6. Odchov raných stadií plůdku	8
7. Odchov plůdku a násady	11
8. Chov starších věkových kategorií	14
9. Kvalita masa	15
Literatura	16

Úvod

Keříčkovec jihoafrický – sumeček africký (*Clarias gariepinus*) se vyskytuje v celé Africe a na Blízkém Východě. Jako druh je tvořen různými populacemi, které v jednotlivých částech Afriky byly původně pojmenovávány latinskými synonymy *Clarias mossambicus* (východní část), *Clarias lazera* (severní a střední část), *Clarias senegalensis* (západní část) a *Clarias gariepinus* (jižní část). Vždy se ale jedná o jeden a tentýž druh. Mimo Afriku se tento druh vyskytuje v zemích Asie u pobřeží Středozemního moře. Severní hranici jeho rozšíření je jižní Turecko (Viveen a kol. 1986).

1. Biologická charakteristika

Sumeček africký (*Clarias gariepinus*, Burchell 1822), také sumčík africký nebo keříčkovec jihoafrický byl do České republiky dovezen v roce 1989 (Pokorný a kol. 2004). Patří do skupiny tropických ryb. Systematicky je řazen do čeledi *Clariidae*, řád *Siluriformes*, třída *Actinopterygii*, která ve 13 rodech začleňuje přibližně 100 druhů (Hanel a Novák, 2004).

V místech přirozeného výskytu obývá převážně stojaté a pomalu tekoucí vody s průměrnou teplotou 25 °C, na výěr vytahuje začátkem období dešťů do mělkých přítoků.

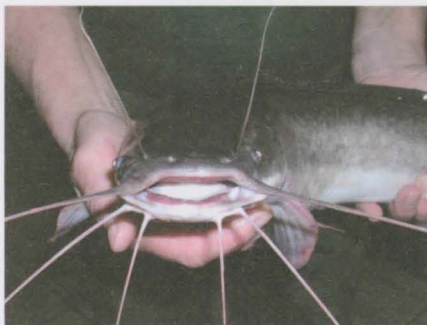
Tělo je bez šupin, torpédovitě protáhlé, barva hřbetu a boků je tmavě šedá až olivová, břišní partie jsou bílé (obr. 1). Hlava je shora zploštěná, překrytá silnou kostěnou strukturou lebky, okolo úst se nacházejí 4 páry dlouhých vousů (obr. 2 a 3). Hřbetní ploutev zasahuje až k ocasnímu násadci a obsahuje 68 – 79 měkkých paprsků, první paprsky prsních ploutví jsou tvrdé a na vnitřní straně ozubené.



Obr. 1. Celkový pohled na sumečka



Obr. 2. Detail hlavy sumečka



Obr. 3. Čelní pohled na hlavu sumečka

Pohlavní dimorfismus je zřetelný – mličáci se vyznačují delší pohlavní papilou kónického tvaru, jikernačky mají papilu tvaru hvězdicového a v období před výtěrem mají viditelně zvětšenou břišní partii (obr. 4 - 7).



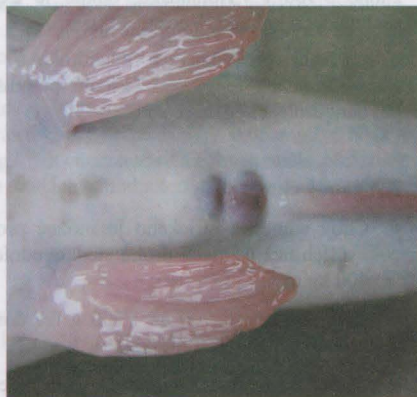
Obr. 4. Pohlavní dimorfismus sumečka, nahoře jikernačka, dole mličák



Obr. 5. Pohlavní dimorfismus sumečka, vlevo jikernačka, vpravo mličák



Obr. 6. Pohlavní papila mličáka



Obr. 7. Pohlavní papila jikernačky

Kromě žaberního aparátu, kterým sumeček dýchá kyslík rozpuštěný ve vodě, disponuje i velmi dobře vyvinutým labyrintním orgánem pro příjem atmosférického kyslíku. Labyrint se nachází v horní části žaberní dutiny za žábrami, z dorzální strany je chráněný výběžky dozadu zasahujících lebečních kostí. Labyrintní orgán umožňuje přežívání sumečků i ve vodách s nulovým obsahem kyslíku – převážně v obdobích sucha, kdy se voda na periodicky zaplavovaných územích v místech jeho původního výskytu často udrží jen v malých jezírcích, resp. napajedlech. Právě schopnost dýchat i atmosférický kyslík je jedním z podstatných důvodů, proč byl úspěšně zaveden jeho chov – jiné druhy nesnesou takové

nízké hodnoty kyslíku ve vodě a mimořádně vysoké hustoty obsádek, při jakých bývá sumeček běžně odchováván.

Sumeček se vyznačuje převážně večerní a noční aktivitou. V přírodních podmínkách se živí dravě – jako potrava mu slouží různí bezobratlí, jejich vývojová stádia, obojživelníci a v adultní periodě hlavně menší ryby. V místě původního výskytu dorůstá maximálně do celkové délky 140 cm a výjimečně do hmotnosti až 60 kg. Průměrně však nepřesahuje 70 cm.

Pohlavně dospívá již v prvním roce života. Na začátku období dešťů táhne do zarostlých mělkých přítoků, kde se vytírá na rostlinný substrát. Péče o potomstvo nebyla zaznamenána, generační ryby se po výtěru vracejí do původních lokalit výskytu. Potomstvo se několik měsíců po vylíhnutí zdržuje v zarostlých mělkých vodách a začátkem období sucha migruje po proudu do větších toků a jezer.

Do popředí zájmu evropských chovatelů se sumeček dostal v 70. letech dvacátého století v Holandsku a brzy se jeho chov rozšířil do řady zemí ve světě. Hlavní důvody pro jeho chov v akvakultuře jsou: vysoká adaptabilita na prostředí (kromě nízké teploty), nenáročnost na kyslík (vysoká hustota obsádky), dobré růstové schopnosti a vysoká kvalita masa (dietetická hodnota, chuť a absence svalových tzv. "Y" kůstek).

Na přelomu osmdesátých a devadesátých let minulého století již několik desítek farem v Belgii, Holandsku, Německu a Maďarsku dosahovalo produkce od 5 do 200 t sumečka za rok (Péteri a kol., 1989; Dijkema, 1992; Müller, 1998). Některé farmy se začaly specializovat na reprodukci a odchov násadového materiálu, jiné na produkci tržních ryb. V roce 1992 byla celková produkce sumečka v Evropě 1 300 t z toho 75 % bylo vyprodukováno v Holandsku. V roce 2005 bylo v recirkulačních systémech v Evropě vyprodukováno 4 125 t sumečka, z toho 3 900 t v Holandsku, odkud je exportováno hlavně do Německa a Itálie 85 % (Schneider a kol., cit. Verreth, 2005).

Byla provedena i mezidruhová hybridizace sumečka afrického a sumečka *Heterobranchus longifilis*. Získané potomstvo se vyznačuje rychlejším růstem než oba původní druhy (Legendre a kol., 1992).

2. Výhody chovu

- Chov sumečka afrického je možné provádět v silně zhuštěných obsádkách, podstatně vyšších než u jiných druhů sladkovodních ryb, při dosažení vysoké produkce od 250 do 400 kg.m⁻³.
- Tržní hmotnosti 700 až 1 000 g lze dosáhnout při optimálních podmínkách prostředí a krmení během 6 - 8 měsíců.
- Sumeček je vysoce odolný vůči zhoršeným podmínkám prostředí jako je nízký obsah rozpuštěného kyslíku ve vodě, vyšší obsah amoniaku a vysoký obsah organických látek ve vodě.
- Lze ho chovat v recirkulačních systémech, napájených jak studniční tak povrchovou vodou s teplotou vody od 25 do 30 °C, odpadní oteplenou vodou z průmyslových podniků, nebo geotermální vodou.
- Chov lze provádět v odchovných vybudovaných pouze za tím účelem, ale lze i využít již budov postavených a původně určených k jinému účelu (stáje, skleníky, apod.).
- Při krmení kompletními krmnými směsmi s vybalancovaným obsahem živin dosahují krmné koeficienty hodnoty kolem 1,0.

- Jikernačky sumečka afrického lze uměle vytříť několikrát během roku, což zaručuje dostatečné množství a jakost potřebného násadového materiálu.
- V intenzivních podmínkách chovu je sumeček též poměrně odolný vůči onemocnění.

3. Chov v recirkulačním systému

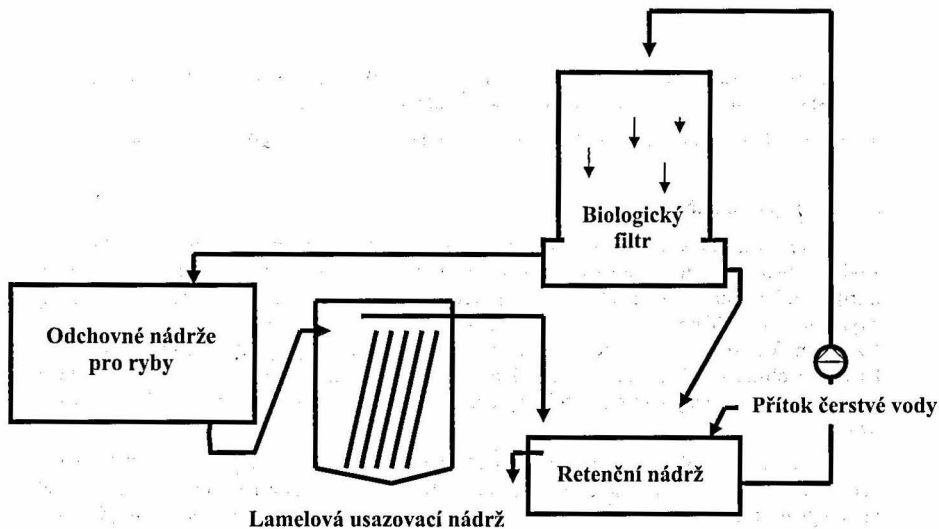
Recirkulační systém pro chov sumečka může být poměrně jednoduchý. Skládá se z odchovných bazénů, usazovací nádrže nebo mechanického filtru, biologického nitrifikačního filtru a čerpadla (Obr. 8). Rychlost průtoku vody přes odchovné bazény s rybami záleží hlavně na biomase ryb, kyslíkových poměrech a množství amoniaku. Vzhledem k možnosti, že sumeček může využívat atmosférický kyslík, může v odchovných bazénech obsah kyslíku krátkodobě poklesnout až pod 1 mg.l^{-1} . Průtok je nutné regulovat individuálně pro každý bazén. Průtok by se měl pohybovat mezi $5 - 15 \text{ m}^3$ na 1 kg krmiva na den.

Optimální teplota pro růst larev a plůdku o hmotnosti $1 - 5 \text{ g}$ je $27 - 30 \text{ }^\circ\text{C}$. Chov větších ryb by měl být prováděn při teplotě vody $25 - 27 \text{ }^\circ\text{C}$. Nižší teplota má za následek horší využití krmiva, vyšší krmný koeficient a následně $2 - 3$ krát nižší tempo růstu. Plůdek je v období, než začne využívat atmosférický kyslík, citlivý na pokles kyslíku. V tomto období je vhodné nasycení vody kyslíkem více než 90% . V žádném případě by nemělo klesnout pod 40% . V období vývoje labyrintního orgánu a přechodu na možnost dýchání atmosférického kyslíku (tj. $2 - 3$. týden odchovu) není již deficit kyslíku tak nebezpečný. Pro plůdek i násadu by se měl obsah kyslíku rozpuštěného ve vodě pohybovat v rozmezí $1 - 3 \text{ mg.l}^{-1}$. Pokles pod 1 mg má negativní vliv na zdravotní stav ryb, více než na využívání krmiva či růst. Hodnoty pH vody by se měly pohybovat v rozmezí $6,5 - 8,0$. Sumeček hyne jakmile překročí hodnota pH 11 nebo poklesne pod 4 . Inkubace jiker a přechovávání plůdku v období rezorpcce žloutkového váčku by se měly provádět v průtočném systému s filtrací vody. Pokud voda obsahuje velké množství plynů, je žádoucí její odplynování (dochází k němu např. ve zkrápěných biologických filtrech). V recirkulačním systému sycení vody kyslíkem nemusí být vyšší než na 102% . Neměly by být překračovány koncentrace $\text{NH}_3 - 0,05 \text{ mg.l}^{-1}$, $\text{NH}_4^+ - 8,80 \text{ mg.l}^{-1}$, $\text{NO}_2 - 0,25 \text{ mg.l}^{-1}$ a $\text{NO}_3 - 250 \text{ mg.l}^{-1}$. Koncentrace CO_2 by neměla překročit 15 mg.l^{-1} . Chov starších ryb může probíhat ve vodách s hodnotou některých ukazatelů i několikrát vyšších.

4. Chov generačních ryb a umělý výtěr

Jikernačky sumečka afrického dosahují pohlavní dospělosti za $6 - 7$ měsíců. Nejlepší výsledky chovu jsou získávány u ryb ve věku $2 - 3$ roky. Mlíčáci dospívají a mají plnohodnotné gonády až ve věku $1,5 - 2$ roky. Generační ryby obou pohlaví se chovají společně při teplotě vody $23 - 25 \text{ }^\circ\text{C}$. Krmivo pro generační ryby by mělo mít obsah bílkovin $35 - 38 \%$. Relativní denní krmná dávka se pohybuje v rozpětí $1 - 1,5 \%$ aktuální biomasy. Pro dosažení roční produkce několik desítek tun tržních ryb stačí chovat generační hejno v počtu $20 - 40 \text{ ks}$. S ohledem na potřebu zabíjení samců při reprodukci je zapotřebí generační hejno pravidelně každoročně doplňovat.

V kontrolovaných podmínkách prostředí se provádí výtěr pouze s hormonální stimulací, a to pomocí hypofýzy kapra (Hogendoorn, 1977; Hogendoorn a Vismans, 1980; Masár a kol., 1998; Adamek, J., 2001), nebo pomocí synteticky vyráběných kombinovaných hormonálních přípravků (De Leew a kol., 1985; Viveen a kol., 1986; Kouřil a Hamáčková, 1992; Brzuska a kol., 2004).



Obr. 8: Schéma recirkulačního systému

Při používání hypofýzy je dosahováno dobrých výsledků s použitím dávky 2-3 mg.kg⁻¹. Hypofýza je podávána ve fyziologickém roztoku. Homogenát hypofýzy se podává injekčně intramuskulárně (do hřbetní svaloviny) nebo intraperitoneálně (do dutiny břišní). Při použití hypofýzy při teplotě vody 25 °C dochází k výtěru cca za 11 h. V tab. 1 je uvedena délka intervalu latence, tj. času od injekce do ovulace v závislosti na teplotě vody. Ryby je nutné kontrolovat cca 1 hodinu před předpokládaným dosažením ovulace, v případě zjištění ovulace či přímo přítomnosti jiker na stěnách a na dně nádrže je nutné jikernačku neprodleně uměle vytříť.

Tab. 1: Délka intervalu latence (při jednorázové injekci kapří hypofýzou) v závislosti na teplotě (Adamek J., 1994)

Teplota vody (°C)	18	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Interval latence (h)	21	18	15	13	12	11	10	9	8	7,5	7

Ze syntetických hormonálních přípravků se osvědčilo použití samotných funkčních analogů saviho GnRH Kobarelinu (D-Ala⁶, Pro⁹ NHEtmGnRH) a Lecirelinu (D-Tle⁶, Pro⁹ NHEtmGnRH), nebo ještě lépe kombinovaných přípravků obsahujících některý analog GnRH a dopaminergní inhibitor (např. metaclopramid). Z kombinovaných přípravků je nejčastěji používán maďarský preparát Ovopel. Syntetické hormonální přípravky se rovněž aplikují jednorázově injekčně intramuskulárně nebo intraperitoneálně ve fyziologickém roztoku. Analogy GnRH v dávkách 10-40 µg.kg⁻¹, Ovopel v dávce 1 peleta na 1 kg jikernačky. K ovulaci jikernaček po injekci Ovopelem dochází za 12-13 hodin při teplotě 24-25 °C.

Po injekci hormonálními přípravky je naprosto nezbytné přechovávat jikernačky individuálně v dokonale zakrytých nádržích. Důvodem je jejich zvýšená agresivita a snaha ryb o únik. Mlíčáky lze před výtěrem přechovávat společně. Před plánovanou injekcí se ryby 1-2 dny nekrmí. Optimální teplota vody pro reprodukci je 25-27 °C.

Před umělým výtěrem je nutné jikernačky bezpodmínečně anestetizovat buď pomocí hřebíčkového oleje (v dávce 0,04 - 0,05 ml.l⁻¹ vody) nebo 2-fenoxetanolu (v dávce 0,3 - 0,5 ml.l⁻¹ vody). Před zahájením výtěru je nutné nejdříve osušit jikernačky břišní partie a ploutve. Jikry od jednotlivých samic se vytírají odděleně do misek. Hmotnost vytřených jiker dosahuje 10 - 20 % hmotnosti jikernaček před výtěrem. Vytřené jikry mají žlutozelenou, zelenou až hnědozelenou barvu. Hmotnost jedné jikry dosahuje přibližně 1,4 mg, tzn. že 1 kg vytřených suchých nenabobtnalých jiker obsahuje 700 tis. kusů jiker.

Mlíčí se získává od zabitých mlíčáků preparací gonád. Zralé gonády mají mít barvu bílou až krémovou. Vypreparované gonády se po osušení rozstříhají nůžkami, a kousky gonád se promačkají přes suché sítko nebo uhelonovou tkaninu buď přímo na jikry nebo do skleněné nádoby. Mlíčí lze přechovávat při teplotě 4 °C před oplozením nejdéle po dobu 24 h.

Vytřené jikry je vhodné rozdělit na 200 - 300 g porce do samostatných misek. Vlastní osemenění jiker v jednotlivých miskách se provádí přílítím 2 - 5 ml spermatu. Po promíchání se přilije voda a směs pohlavních produktů se opět promíchá. Po dalších 2 - 5 min. se oplozené jikry promyjí vodou, voda s přítomnými zbytky spermatu se rychle slijí a jikry nalijí do nádrže tak, aby se co nejlépe rozprostřely a přilepily na ponořené sítko, kde bude probíhat jejich inkubace. Velikost ok sítko musí odpovídat velikosti jiker.

V případě, že budou jikry inkubovány v Zugských lahvích, musí se zpravidla odlepkovat (existují rybí líhně, kde složení vody umožňuje inkubovat jikry sumečka bez odlepkování). K odlepkování je možné použít suspenzi jílu. Nejvhodnější je ale použít tanin v koncentraci 7 - 10 g na 10 l vody. Před přípravou roztoku se tanin nejdříve rozpustí v malém množství teplé vody. Odlepkování se v tomto roztoku provádí formou dvou krátkodobých koupelí, vždy po dobu 20 sekund, mezi těmito koupelemi se jikry promyjí vodou, stejně tak po ukončení odlepkování. Poté se jikry nalijí do inkubačních lahví a v lahvích se seřídí průtok vody.

Po umělém výtěru je vhodné provést u jikernaček antimykotickou koupel v roztoku manganistanu draselného (5 g.m⁻³) po dobu 1 h. Po koupeli je nutné jednotlivé jikernačky ještě držet nějakou dobu odděleně (přetrvává u nich hormonálně vyvolaná agresivita).

5. Inkubace a kulení jiker a přechovávání vykuleného plůdku

Při inkubaci jiker na sítích umístěných v akváriích nebo bazénech s průtokem vody propadává kulici se plůdek na dno nádrže pod sítko. Optimální teplota pro inkubaci jiker je 25 - 27 °C, plůdek se při ní začne líhnout po 23 - 27 h. Délka inkubační doby závisí na teplotě vody, podrobnosti jsou patrné z tab. 2. Při inkubaci jiker v Zugských lahvích o objemu 8 - 10 litrů by měl průtok vody dosahovat úrovně 2 - 3 l.min⁻¹. Neoplozené a odumřelé jikry jsou lehčí a postupně vytvářejí bělavou vrstvu nad jikrami normálně se vyvíjejícími. Neoplozené a odumřelé jikry je nutné odstranit odsátím hadičkou několik hodin před předpokládaným kulením plůdku. Pro sumečka afrického je charakteristická poměrně nízká oplozenost jiker (okolo 50 - 60 %). Přežití oplozených jiker dosahuje cca 90 %. Vzhledem ke krátké inkubační době se zpravidla nepoužívají antimykotické koupele.

Tab. 2: Délka inkubační doby v závislosti na teplotě (Adamek J., 1994)

Teplota vody (°C)	18	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Inkubační doba (h)	57	46	38	33	29	27	25	23	22	21	20

Vykulený plůdek samovolně přeplovává z lahví do kolíbek (malé nádrže umístěné na průtoku pod inkubačními lahvemi) nebo přímo do odchovných žlabů. Většina zdravého a silného plůdku přeplovává v prvních hodinách lhnoutí. Zbytek vykuleného plůdku se z inkubačních přístrojů odsaje hadičkou následující den a umístí odděleně. Průtok vody záleží na množství larev v odchovné nádrži a musí se nastavit tak, aby proud vody neunášel plůdek a netlačil ho na síťku na odtoku z nádrže. Síťka by měla mít velikost ok 0,25 mm. Váčekový plůdek sumečka afrického před zahájením vnější výživy dosahuje délky 5 – 7 mm a hmotnosti 1,2 – 3,0 mg. Plůdek po strávení žloutkového váčku se stává temnější, živější a začíná se shlukovat hlavně v rozích bazénu. Toto je kritické období, odchovný žlab zastiňujeme a zajistíme dostatečné množství rozpuštěného kyslíku ve vodě, aby nasycení nekleslo pod 50 %. Rezorpce žloutkového váčku by měla probíhat v přítmi. V osvětlené místnosti je třeba bazén zakrýt černou fólií. Za 3 - 4 dny po vylíhnutí začne část plůdku aktivně plavat a hledat potravu, kterou musíme předkládat v malém množství. Čtvrtý den zdravý plůdek musí plavat a začíná se intenzivně krmit. Čištění odchovných nádrží v období rezorpce žloutkového váčku se provádí druhý až třetí den po vylíhnutí. V tu dobu se zdravý a silný plůdek nepokládá na zbytek zaplísňených a mrtvých jiker a při čištění uhýbá. Vylíhnutý váčekový plůdek je nedokonale vyvinutý a leží na dně. Část dna bazénu lze osvitit, životaschopný plůdek plave do tmavých míst odchovné nádrže. Při teplotě vody 25 - 26 °C se plůdek rozplave za 2,5 - 3 dny po vylíhnutí.

6. Odchov raných stadií plůdku

Pro odchov plůdku je vhodné používat nádrže o objemu od několika set litrů do 1 m³. Plůdek sumečka afrického se odchovává v mělkých nádržích s kruhovým půdorysem s odtokem ve středu, nebo s obdélníkovým půdorysem s přítokem na jedné kratší straně a odtokem na straně protilehlé. Vzhledem k hydraulickým poměrům je výhodnější použití kruhových nádrží.

Krouživý průtok vody v těchto nádržích lépe odnáší exkrementy a zbytky krmiv do odtoku. Na rozdíl od toho v podélných bazénech zůstávají nečistoty ležet na dně a zhoršují podmínky prostředí. Požadavky na čištění dna jsou vyšší u podélných nádrží. Průtok vody závisí na množství rozpuštěného kyslíku ve vodě. Důležité je seřídít průtok vody tak, aby plůdek mohl v klidu přijímat potravu a nebyl unášen vodou směrem k odtoku z nádrže. Silný proud vody znemožňuje plůdku vyžít potravu na dně, zpomaluje se tempo růstu. Kritériem pro vhodné nastavení průtoku je udržení nasycení vody kyslíkem na odtoku z nádrže na 40 - 50 %, čemuž přibližně odpovídá rychlost výměny vody v odchovném žlabu jednou za 2 - 3 h.

V průběhu prvních 3 - 4 týdnů odchovu, počínaje od zahájení příjmu potravy, dýchá plůdek žabrami. V tomto období, kdy dochází k vytváření pomocného dýchacího orgánu "labyrintu", je důležité udržovat teplotu vzduchu nad hladinou shodnou s teplotou vody. V případě, že teplota je nižší, dochází k výrazným úhynům plůdku. Po vytvoření labyrintu přechází plůdek na dýchání smíšené. V průběhu dalšího odchovu je žádoucí udržovat teplotu vody na 25 - 26 °C. Ryby v tomto stadiu dosahují kusové hmotnosti 0,4 - 0,6 mg. Sumeček africký je rybou s nočním příjmem potravy, krmivo vyhledává pomocí receptorů umístěných na konci vousků. Zrak není při vyhledávání potravy využíván. Odchov plůdku prvé 3 - 4 týdny je nutné provádět ve tmě nebo polostínu. Ryby pak přijímají krmivo celý den v celém bazénu. Při osvětlení se plůdek shlukuje do hejn, což může místně zhoršit kyslíkové podmínky. Jestliže nelze provést zatemnění oken v místnosti, pak je důležité zakrýt odchovné nádrže černou fólií. Při zatemnění je ale obtížné pozorovat chování plůdku. Ke kontrole ryb je vhodnější (s ohledem na minimalizaci stresu u ryb) použití přenosné svítilny, než odkrývání nádrže, resp. opakované a náhlé zapnutí osvětlení v odchovné hale.

Počáteční hustota obsádky je většinou 100 - 200 ks.l⁻¹. V prvním týdnu může být až 300 ks.l⁻¹. Od druhého týdne je třeba plůdek rozředit na poloviční hustotu, protože zvýšení spotřeby kyslíku plůdkem způsobuje snížení nasycení vody kyslíkem a tím i snížení tempa růstu a zhoršení podmínek prostředí, které má za následek velmi často se vyskytující bakteriální onemocnění ve 2. - 3. týdnu odchovu.

V průběhu prvního týdne odchovu je potřeba krmit plůdek minimálně 5 krát denně. Nejvhodnější potravou plůdku v prvním až druhém týdnu odchovu jak s ohledem na nutriční požadavky plůdku, tak z důvodů omezení zdravotních rizik, jsou nauplie žábřonožky solné *Artemia salina*. Žábřonožky jsou všeobecně využívány k odkrmu raných stádií ryb jako velmi kvalitní krmivo (v sušině obsahují 54 % N látek, 10,6 % uhlovodanů a 14,3 % tuků). Prostřednictvím žábřonožek nelze v podstatě přenést žádné bakteriální či parazitární onemocnění na odchovávaný plůdek. Vylíhlá nauplia žábřonožky dosahují velikosti 0,2 - 0,4 mm. V 1 g suchých vajíček artemií je cca 250 tis. kusů. Líhnutí vajíček žábřonožek se provádí ve slané vodě (15 - 20 g kuchyňské soli bez přídavku jódu na 1 litr vody) při teplotě 27 - 30 °C (optimální teplota je 28 - 29 °C). Požadované úrovně pH 7,5 - 8,5 lze dosáhnout pomocí přídavku sody. Líhnutí nauplií začíná po 20 - 30 hodinách jejich inkubace. Vylíhnutá nauplia žábřonožky po jejich přenesení z prostředí inkubačního zařízení se slanou vodou žijí ve sladké vodě přibližně 2 hodiny. Podle toho se musí upravovat frekvence krmení a výše jednorázové krmné dávky.

Plůdek sumečka lze v prvních dnech rovněž krmit mraženým nebo velikostně tříděným živým zooplanktonem, odlovovaným v rybnících. Vzhledem k možné přítomnosti dravých buchanek, nelze předkládat zooplankton v nadměrném množství. Velikost používaného zooplanktonu se v průběhu odchovu postupně zvyšuje podle zvětšujícího se ústního otvoru plůdku sumečka. Množství předkládaného planktonu se dává podle jeho spotřeby plůdkem s přihlédnutím k obsahu rozpuštěného kyslíku ve vodě. V případě odkrmu živým zooplanktonem hrozí určité riziko zavlečení parazitárních onemocnění. Z toho důvodu se někdy používá k odkrmu mražený zooplankton. Rychlost růstu plůdku při jeho použití se tím ale poněkud zpomaluje.

Startérová krmiva jsou stále více využívána při odchovu raných stádií ryb. Sumečka je možné krmit startéry pro lososovité, ale i pro kaprovité ryby. Krmiva musí obsahovat více jak 50 % N látek a méně než 14 % tuku. Při odkrmu startérem se musí při přechodu na větší zrnitost nejprve přidávat malé množství větší zrnitosti a postupně podíl zvyšovat. V době, kdy plůdek přejde na větší frakce krmiva, se zlepší podmínky prostředí, voda se stane čistější, sníží se množství kalu na dně a množství nárůstů na stěnách bazénů. Je třeba používat krmiva, která mají vyšší stabilitu (malou rozpadavost) ve vodě. Po prvních 2 - 3 dnech odchovu je efektivnější použít metodu „co-feeding“, tj. kombinace živé potravy a startérového krmiva.

Raný plůdek sumečka afrického se krmí *ad libitum*. Denní dávka musí být taková, aby ryby měly možnost nepřetržitě přijímat potravu a měly trvale naplněn trávicí systém. Větší množství nezkonsumovaného krmiva přispívá ke zvýšení organického znečištění a vytváří riziko pro rozvoj bakteriálních onemocnění.

Při odkrmu zooplanktonem je nutné ho dávkovat tak, aby byl plůdku dostupný po celém žlabu v dostatečné hustotě, krmí se 4 - 6x denně. Poslední dávka krmiva se předkládá před nocí, aby plůdek mohl přijímat potravu i v nočních hodinách. Při odkrmu živým krmivem je nutné nasadit mřížky o takové velikosti ok, aby mohl odcházet i velký zooplankton, a nemohlo dojít k ucpaní mřížky na odtoku a následně k úniku (ztrátám) plůdku z odchovných bazénů.

V prvních dnech je nutné krmit v 1 - 2 hodinových intervalech, ve 2 - 3 týdnu se krmí každé 2 - 3 hodiny. Sumeček africký větší část denní krmné dávky dokáže zkonsumovat

během noci. Noční dávka by měla činit 30 - 40 %. Odkrm lze zautomatizovat pomocí pásových krmítek na hodinový strojek, kde je možné denní dávku nasypat 1 - 2x za den. Krmítka mohou tak nahradit ruční nesnadné a náročné krmení. I přesto lze doporučit minimálně jednou denně ručně prokrmít prostor žlabu mimo krmítka.

Kanibalismus se jako u ostatních dravých ryb projevuje již během prvních dnů odchovu. Intenzitu kanibalismu lze snížit pravidelným předkládáním kvalitní potravy. Nekvalitní krmivo nebo jeho nedostatek způsobuje nerovnoměrný růst ryb. Po 10 - 20 dnech největší jedinci začínou ignorovat krmivo a přejdou zcela na kanibalismus. Velikostnímu rozrůstání často napomáhá vysoká teplota vody. Jakmile se začínou objevovat větší jedinci ve větším počtu musí být provedeno třídění obsádky. Je to pro ryby citlivá, ale po 3 týdnech odchovu obvykle nutná manipulace. Plůdek by v tu dobu měl mít hmotnost 200 - 500 mg. Pokud se neprovede velikostní třídění plůdku pak kanibalové zvýší rychlost svého růstu a kusové ztráty budou narůstat. Prvním a nejdůležitějším ukazatelem zdraví je dokonalé vyžírání předkládaného krmiva. Jakmile plůdek přestává přijímat krmivo, je nutné okamžitě vyšetření zdravotního stavu.

Čištění odchovných nádrží od zbytků krmení a uhynulých ryb je nutné z důvodu udržení dobré kvality prostředí, ale má i velký sanitární význam. V prvních dnech odchovu je to práce velmi těžká, protože plůdek přijímající potravu je u dna, ale i když je nasycený, tak na dně odpočívá a neuniká před čistícím náčiním a v té souvislosti může docházet k poškození ryb. Proto je nutné zejména v tomto období nepřekrmovat ryby a minimalizovat čištění odchovných nádrží.

Při odkrmu nitěnkami a zooplanktonem nedochází k tvorbě nárostů na dně a stěnách odchovných nádrží, tak jako při odkrmu umělými krmivy. První čištění se doporučuje po 3 - 4 dnech odkrmu. V době čištění je možné intenzivně osvětlit žlab, plůdek se soustředí ke stěnám a je možné střed nádrže vyčistit. Zvýšením průtoku lze také pomoci k odplavení zbytků krmiv a exkrementů. Jestliže se krmit uvážlivě, stačí žlab čistit jedenkrát denně, nejlépe v ranních hodinách. Při čištění je nutné kontrolovat chování ryb a stupeň vyžírání potravy, jež ukazuje na jejich zdravotní stav. Velká intenzita krmení, nedostatečná hygiena, velká hustota obsádky a vyšší teplota vody při odchovu přispívají k rychlejšímu rozvoji bakteriálních onemocnění plůdku.

Při odchovu sumečka afrického se často vyskytují onemocnění. Jejich nástupu se dá jen obtížně zabránit. Choroby se vyskytují obvykle náhle. Pokud nedojde k včasnému zjištění situace a odpovídajícímu úspěšnému zásahu, může dojít až ke 100% ztrátám. V praxi se nepotvrzuje teorie, že při odkrmu živým krmivem je větší riziko onemocnění ryb, než při odkrmu suchými krmivy. Ryby krmené živým krmivem, hlavně nitěnkami, rychle rostou a mají vyšší obranyschopnost organismu a v období prvních dvou týdnů nedochází k onemocnění.

Zkušenosti ukázaly, že první 2 - 3 týdny odchovu je vhodné provozovat odchovné nádrže v tzv. polootevřeném oběhu (tj. částečná recirkulace s biologickým čištěním vody s významným přítokem čerstvé vody). Když větší část ryb přejde na smíšené dýchání, je možné oběh uzavřít (recirkulační systém) nebo značně snížit odtok vody. V případě odkrmu nitěnkami se oběh uzavírá již v druhém týdnu, při odkrmu startéry až ve třetím týdnu odchovu.

Při přechodu na exogenní výživu je plůdek mimořádně citlivý na bakteriální a protozoální nákazy a je potřebné aplikovat preventivní léčebné koupele. Při hustých a velikostně rozrostlých obsádkách přerostlí jedinci napadají slabší a dochází k okousávání ploutví, vousků a následně k úhynu plůdku.

V průběhu odchovu se mohou vyskytovat různá onemocnění v různou dobu i s různou intenzitou. Nejčastěji to bývá ve 2 - 3 týdnu nebo po přelovení, kdy se objeví bakteriální onemocnění a následně zaplísnění ploutví a kůže. O použití případných preventivních a léčebných koupelí, nebo perorální aplikaci antibiotik v krmivu rozhoduje na základě vyšetření veterinární lékař.

7. Odchov plůdku a násady

Následující etapou odchovu je odchov plůdku od hmotnosti 0,2 - 0,5 g do hmotnosti 10 - 15 g. Délka této fáze odchovu závisí na organizaci produkce a na množství bazénů určených k tomuto účelu. Vzhledem k tomu, že výchozí materiál není zpravidla jednotné velikosti, musí se před nasazením roztrdit nejméně na dvě velikostní skupiny. V první skupině musejí být ryby, jejichž hmotnost je dvojnásobně vyšší než ve druhé skupině. V praxi většinou po 3týdenním odchovu 30 % ryb má hmotnost 2x větší než zbytek odchovaného plůdku. Takovou rychlost růstu si udržují v následujícím období odchovu a bývá to nejlepší násadový materiál do dalšího chovu. Ostatní ryby vracíme do nádrže na další 2 - 3 týdny.

Hustota obsádky záleží na:

- plánované konečné hmotnosti ryb
- množství bazénů, ve kterých bude odchov prováděn
- délce odchovu bez třídění
- cyklu produkce.

Denní dávka krmiva záleží na kusové hmotnosti a na teplotě vody. Denní dávka pro plůdek o kusové hmotnosti 1 - 10 g při teplotě vody 25 - 26 °C by neměla překročit 6 - 7 % hmotnosti ryb, pro plůdek 10 - 25 g pak 6 - 6,5 % biomasy. Ekonomicky výhodnější je použití krmných dávek nižších o 1 %, než výše uvedeno. Denní krmná dávka pro ryby o hmotnosti 25 - 50 g by měla činit 5 - 6 % biomasy. Doporučované relativní denní krmné dávky jsou uvedeny v tab. 3.

Krmítko na bázi pásového dopravníku je vhodné používat pro plůdek do hmotnosti 10 - 15 g. U větších ryb může být použito samokrmítek s návnadovou tyčí.

Ruční krmení je náročnější. V takovém případě je nutné rozdělit krmnou dávku tak, aby poslední dávka byla podávána ve 21 - 22 h, čím později tím lépe. Frekvenci krmení je třeba dodržovat ve 2 - 4hodinových intervalech. Dávka musí být dostačující do následujícího podávání krmiva. Nažrané ryby odpočívají, leží na dně a neztrácejí energii hledáním krmiva mezi jednotlivými dávkami.

V průběhu krmení je třeba sledovat chování ryb a množství zbylého krmiva. Pokud přestanou ryby přijímat potravu, je nutné vyměnit vodu v bazénu a nechat vyšetřit zdravotní stav. Jestliže se objeví některé ryby vyhublé, je nutné změnit druh krmiva.

Na rychlost růstu plůdku má vedle krmení velký vliv i hustota obsádky. Pokud je cílem získat těžší násadu za kratší dobu, je potřebné odchovávat ryby v řídké obsádce. V tab. 4 jsou na základě polských zkušeností uvedeny doporučované hustoty obsádek při různých počátečních kusových hmotnostech plůdku a předpokládané délky odchovu (Adamek, J. 2001).

Třídění ryb během odchovu je velmi důležité. Pokud chceme dosáhnout nejnižší ztráty způsobené kanibalismem, je důležité provádět třídění až do dosažení hmotnosti 20 - 30 g. Třídění se většinou provádí každé dva až tři týdny.

Tab. 3: Doporučované relativní denní dávky krmiv (% biomasy obsádky za den) pro sumečka afrického v závislosti na teplotě vody, individuální hmotnosti ryb a očekávaná rychlost růstu (v závorce % přírůstku hmotnosti ryb za den) (Adamek J., 2001)

Teplota (°C)	Individuální hmotnost ryb (g)						
	1	5	15	25	50	100	150
20	4,8 (3,5)	4,3 (3,0)	3,6 (2,5)	2,4 (1,4)	1,4 (0,7)	0,9 (0,3)	0,7 (0,3)
21	5,4 (4,3)	4,8 (3,8)	4,3 (3,2)	3,0 (2,0)	1,9 (1,1)	1,2 (0,5)	1,0 (0,4)
22	5,9 (5,2)	5,4 (4,6)	4,9 (4,0)	3,7 (2,7)	2,6 (1,5)	1,7 (0,8)	1,5 (0,7)
23	6,3 (6,1)	6,0 (5,5)	5,5 (4,9)	4,4 (3,4)	3,3 (2,1)	2,2 (1,2)	2,0 (1,1)
24	6,8 (7,1)	6,4 (6,4)	6,1 (5,8)	5,1 (4,2)	3,9 (2,7)	2,7 (1,6)	2,2 (1,4)
25	7,2 (7,9)	6,9 (7,3)	6,5 (6,6)	5,7 (5,0)	4,5 (3,3)	3,1 (2,0)	2,4 (1,8)
26	7,5 (8,7)	7,2 (8,1)	6,9 (7,3)	6,1 (5,6)	5,0 (3,8)	3,4 (2,3)	2,4 (2,0)
27	7,7 (9,3)	7,4 (8,6)	7,1 (7,9)	6,4 (6,1)	5,2 (4,2)	3,5 (2,5)	2,4 (2,0)
28	7,8 (9,8)	7,6 (9,0)	7,3 (8,2)	6,4 (6,3)	5,2 (4,3)	3,5 (2,5)	2,3 (1,9)
29	7,8 (10,0)	7,6 (9,2)	7,2 (8,3)	6,3 (6,2)	5,0 (4,1)	3,2 (2,2)	2,1 (1,6)
30	7,8 (10,0)	7,4 (9,1)	7,0 (8,2)	5,9 (5,9)	4,5 (3,7)	2,8 (1,9)	1,8 (1,3)
31	7,8 (9,7)	7,2 (8,8)	6,7 (7,8)	5,4 (5,4)	3,9 (3,2)	2,3 (1,4)	1,5 (0,9)

Tab. 4: Doporučené hustoty obsádek pro nasazení ryb různé hmotnosti (Adamek J., 2001)

Počáteční hmotnost (g.ks ⁻¹)	Hustota obsádky (ks.l ⁻¹)	Konečná hmotnost (g.ks ⁻¹)	Délka odchovu (dny)
0,3-0,5	20	4,0-4,5	14
0,3-0,5	40	1,0-1,5	14
1-2	10-15	5-8	21
5-10	5-8	14-16	15-17
15-16	4-5	37-39	15-18

Pokud není k dispozici větší počet odchovných nádrží, je možno provádět odchov bez třídění. Při nasazení plůdku o kusové hmotnosti 1 - 2 g se získá za 1 měsíc odchovu velikostně velmi nevyrovnaný materiál, v takovém případě se musí počítat se ztrátami ve výši 30 -50 %.

Čištění bazénů je možné provádět při třídění nebo při převažování obsádky. Jestliže plánujeme přelovení bez třídění a za delší dobu, tak musíme čistit stěny a dno bazénů jednou za 2 týdny, včetně odstraňování zbytků ryb zkonzumovaných kanibaly.

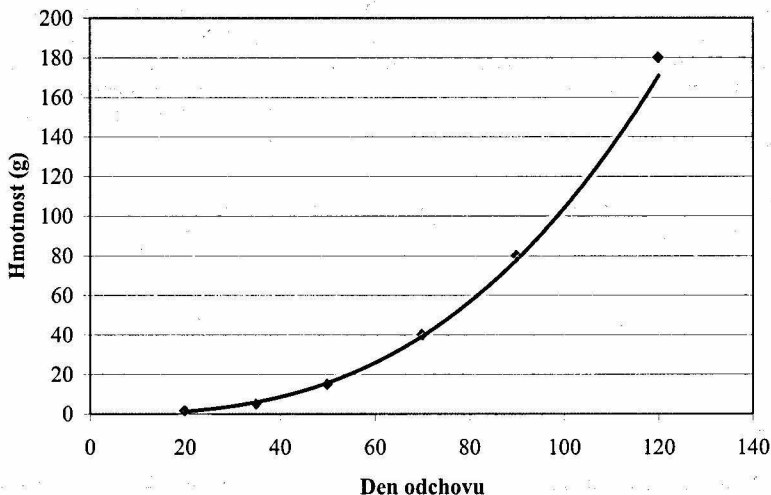
Při odchovu v recirkulačním systému se průtok reguluje v závislosti na fyzikálně-chemických parametrech vody. Jestliže biologický filtr pracuje bez problémů, stačí výměna vody v bazénech 3 - 4krát za hodinu. Každodenní výměna vody v oběhu při zabíhání biologických filtrů musí být 10 - 15 % z celkového objemu vody v systému.

Z plůdku o průměrné kusové hmotnosti 10 - 15 g, při hustotě obsádky 2 - 2,5 ks.l⁻¹ po 65 dnech odchovu, můžeme získat ryby o průměrné hmotnosti 120 - 150 g. Z bazénu o objemu 2,5 m³ je možné vyprodukovat 520 - 700 kg ryb, tzn. v přepočtu na 1 m³ biomasu od 200 do 280 kg. Ztráty ryb v tomto období se pohybují od 2 - 10 %. Lepších výsledků lze dosáhnout při odchovu ryb o vyšší kusové hmotnosti 20 - 30 g a hustotě obsádky 1,5 - 3 ks.l⁻¹. Orientační rychlost růstu je patrna z obr. 9.

U rybu o průměrné kusové hmotnosti 20 - 23 g, lze z bazénu o objemu 2,5 m³ za stejnou délku odchovu získat 1 200 - 1 250 kg ryb o průměrné kusové hmotnosti 165 - 190 g, tzn. produkci z 1 m³ 480-500 kg. Ztráty v tomto případě mohou dosahovat 10 - 15 %.

Odchov ryb o hmotnosti 130 - 200 g je možné provádět bez třídění, tj. nasazením ryb do bazénů s cílem získání tržních ryb, nebo s přelovením ryb, při kterém se provede třídění. Pro odchov lze využívat bazény o objemu vody 3 - 5 m³. V bazénech o větším objemu lze provádět odchov ryb až do tržní velikosti.

V dobrých klimatických podmínkách lze násadu na omezené období od června až srpna vysadit k odchovu na tržní ryby také do venkovních rybníků, nádrží (sádek). Tato technologie je velmi výhodná, protože snižuje významně náklady chovu při velmi vysoké kvalitě masa ryb. Vždy však hrozí určité riziko poklesu teplot pod letálních 15 - 16 °C (Adámek a Sukop, 1995).



Obr. č. 9: Orientační rychlost růstu sumečka afrického

8. Chov starších věkových kategorií

Chov tržních ryb je poslední etapou chovu. V tomto období se získávají ryby o průměrné kusové hmotnosti nejméně 800 g. V oblastech s největším zájmem o sumečka se jedná o ryby s průměrnou hmotností více jak 1 200 g. Chov tržních sumečků se provádí v nádržích o objemu větších jak 10 m³, s hloubkou 1 - 1,5 m a v obsádkách přizpůsobených plánované produkci tržních ryb a době odběru. Chov tržního sumečka může probíhat při hustotě 0,8 - 4,5 ks.l⁻¹, v závislosti na účinnosti biologické filtrace.

Pro krmení tržního sumečka afrického jsou využívány granulované nebo extrudované krmné směsi pro pstruha, u kterých se krmné koeficienty pohybují od 0,9 do 1,2. Denní dávky krmiva by se měly snižovat se zvyšováním průměrné kusové hmotnosti ryb, tj. přibližně od 3 do 2 % jejich hmotnosti. Doporučované denní krmné dávky jsou uvedeny v tab. 5.

Tab. 5: Doporučované denní krmné dávky pro tržního sumečka afrického v procentech biomasy ryb (Adamek J., 2001)

Hmotnost ryb (g)	Teplota vody (°C)						
	20	22	24	26	28	30	32
100 - 300	1,2	2	2,5	3,2	3,5	3,2	3
300 - 800	1	1,7	2,2	2,8	3,1	2,9	2,8

Větší ryby je lepší krmit ručně, protože krmení pomocí automatických krmítek má za následek nerovnoměrný růst ryb. Příčinou je sociální hierarchie v obsádce ryb, vyplývající z příjmu krmiva v období krmení, kdy nejdříve žerou ryby větší (dominantní), pak střední a nakonec, pokud vůbec mají šanci, nejmenší ryby. Má to za následek nejenom rozrůstání, ale i horší využívání krmiv, zvýšený kanibalismus a v neposlední řadě i zhoršení ekonomických ukazatelů. Dobré výsledky při použití automatického krmítka je možné získat při použití jednoho krmítka na 10 - 20 m² vodní hladiny. Při ručním krmení se předkládá krmivo v intervalu 2 - 3 h. Denní dávku dělíme tak, aby větší podíl krmiva byl podáván v nočních hodinách.

Tab. 6: Orientační rychlost růstu násady chované v recirkulačním systému

Den chovu	Průměrná hmotnost v g
120.	180
145.	450
165.	800
185.	1200

V optimálních podmínkách chovu je tempo růstu tržního sumečka afrického velmi vysoké. V období chovu tržních ryb se teplota vody má udržovat mezi 25 - 27 °C a průtok vody by měl zajišťovat výměnu vody v bazénu 2 - 3 krát za den. V době krmení je třeba pozorovat chování ryb. Často rychlé tempo růstu a dobrý příjem krmiva umožňuje přehlížet základní zásady chovu. V tomto období nejsou problémy s nemocemi, které se vyskytují při

odchovu mladších věkových kategorií. Podrobnější informace o zdravotní problematice u sumečka afrického uvádí Piačka a kol. (1995).

Nejčastěji bývá přehlížen základní fyzikálně chemický stav vody jako je koncentrace amoniaku, dusitanů a pH. Hodnota pH by se měla pohybovat v rozmezí 6 - 7,5. Celkové množství amoniakálního dusíku (označovaného zkratkou TAN, tj. total ammonium nitrogen, nebo-li suma $N-NH_3 + N-NH_4^+$) v průběhu chovu tržních ryb může být udržováno v širokém rozpětí až do 30 - 40 $mg.l^{-1}$, podíl toxického rozpuštěného nedisociovaného amoniaku ($N-NH_4^+$) může dosahovat 0,5 $mg.l^{-1}$ (jeho úroveň je ovlivněna hodnotou pH vody, v případě zvýšené úrovně pH se výrazně zvyšuje podíl toxického amoniaku). Koncentrace dusitanového dusíku ($N-NO_2$) ve vodě, kde se toxicita spojuje se zvýšením koncentrace kyseliny dusičné, roste se snížením pH. Vysoká koncentrace dusitanů vede k přeměně hemoglobinu na methemoglobin a následně k problémům s dýcháním. Tolerovaná koncentrace u sumečka afrického dosahuje úroveň 4 - 5 $mg N-NO_2.l^{-1}$. Obsah rozpuštěného kyslíku ve vodě nemá při chovu tržních ryb takový význam jako při chovu ryb mladších. Starší ryby vydrží, bez snížení tempa růstu, koncentrací pod 0,5 $mg O_2.l^{-1}$. Pro dobrou funkci biologických filtrů nesmí ale obsah kyslíku klesnout pod tuto hranici. Velká tolerance sumečka afrického k nepříznivým faktorům prostředí dovoluje provádět chov bez velkého rizika. Po překročení doporučených limitů hodnot kvality vody je možné rychle vyměnit větší část vody v bazénech s chovanými tržními rybami.

9. Kvalita masa

Sumeček africký se vyznačuje, na rozdíl od převážné většiny ostatních druhů ryb, masem typické červené barvy s velmi malým množstvím tuku (3,95 %) a vysokým množstvím bílkovin (17,9 %). Maso má výborné chuťové vlastnosti. Je vysoce kvalitní jak z pohledu dietetického, tak kulinářského. Zjištěný hmotnostní podíl jednotlivých částí těla juvenilních sumečků ve věku 8 měsíců uvádí tab. 7.

Tab.7: Podíl hlavních částí těla a výtěžnost u sumečka afrického v % z celkové hmotnosti (Krupka, 1998).

Parametr	Průměr	Minimum	Maximum
Celková délka (v mm)	345,7	325,0	358,0
Hmotnost (g)	339,4	289,7	398,6
Hlava bez žaber a trup bez vnitřností	90,49	88,7	91,9
Vnitřnosti	6,79	5,1	8,4
Hlava bez záber	13,64	12,6	15,6
Žábry	2,68	2,1	3,9
Vnitřnosti a záber	9,51	8,1	11,3
Ploutve	1,79	1,4	2,8
Trup bez hlavy, ploutví a vnitřností	69,74	67,0	74,6
Trup bez hlavy, ploutví, vnitřností a kůže	62,25	59,2	65,1
Kůže	6,34	5,6	7,5
Filety (bez kostry trupu)	51,81	48,9	60,6
Kostra trupu (bez hlavy)	9,06	7,5	10,4

Při porovnání s údaji jiných autorů (Křčál a Pokorný, 1961; Švehla, 1977) jsou hodnoty výtečnosti sumečka afrického vyšší než hodnoty u sumce velkého. Hodnoty výtečnosti, které uvádí Adámek (1994) a Chrappa a kol. (1995) jsou prakticky shodné s výsledky Krupky (1998).

Poděkování

Tato práce byla finančně podpořena výzkumným záměrem VÚRH JU č. MSM6007665809 a projektem MZe QF4118.

Publikace byla vydána jako učební pomůcka v rámci projektu ESF CZ.04.1.03/3.2.15.2.0358 "Zavedení kombinovaného dvousemestrového studia Rybářství na Jihočeské univerzitě".

Literatura

- Adámek, J., 1994. Rozród, podchów suma afrykanskiego *Clarias gariepinus* (Burchell 1822). Czesc II – Komunikaty Rybackie. 1: 11-13.
- Adámek, J., 2001. Sum afrykanski – Technologia chowu. Instytut Rybactwa Srodladowego, Olsztyn, 50 s.
- Adámek, Z., 1994. Letní chov tilapie a sumečka afrického v rybnících. VÚRH Vodňany, Edice Metodik, č. 43, 12 s.
- Adámek, Z., Sukop, I., 1995. Summer outdoor culture of African catfish (*Clarias gariepinus*) and tilapia (*Oreochromis niloticus* and *O. aureus*). Aquat. Living Resour. 8:445-448.
- Brzuska, E., Kouřil, J., Adámek, J., Stupka, Z., Bekh, V., 2004. The application of /D-Tle⁶, ProNHEt⁹/mGnRH (Lecirelin) with the dopaminergic inhibitor metoclopramide to stimulate ovulation in African catfish (*Clarias gariepinus*). J.Cz.Anim.Sci., 49 (7): 303-312.
- De Leew, R., Goos, Th.J.H., Richter, J.J.C., Eding, H.E., 1985. Pimozide – LHRHa induced breeding of the African catfish, *Clarias gariepinus* (Burchell). Aquaculture, 44: 295-302.
- Dijkema, R., 1992. Developments in cultivating the African catfish (*Clarias gariepinus*) in the Netherlands: Technics, markets, perspectives. Proc. of the 5th International Conf. on Aquafarming "Aquacultura '90", Verona, Italy, Oct. 12-13, 1990, s. 128-139.
- Hanel, L., Novák, J., 2004. České názvy živočichů V. Ryby a rybovití obratlovci (*Pisces*) 4. – tetry (*Characiformes*), sumci (*Siluriformes*). Národní muzeum (zoologické oddělení), Praha, 171 s.
- Hogendoorn, H., 1977. Progress in the controlled propagation of *Clarias lazera* (Cuvier and Valenciennes). Actes de Coloques du C.N.E.X.O., 4: 123-130.
- Hogendoorn, H., Vismans, M.M., 1980. Controlled propagation of the African catfish, *Clarias lazera* (C. and W.). II. Artificial reproduction. Aquaculture, 21: 39-53.
- Chrappa, V., Sebo, V., Švestka, O., 1995. Výskum produkčnej účinnosti kŕmnych zmesí s rozdielnym nutričným obsahom u sumečka afrického (*Clarias lazera*). Výskumná správa Ústavu biochémie a genetiky živočíchov SEV, Ivánka pri Dunaji, 14 s.
- Kouřil, J., Hamáčková, J., Barth, T., 1992: Indukce ovulace jikernaček sumečka afrického (*Clarias gariepinus*) pomocí analogu GnRH, dopaminergního inhibitoru isofloxythepinu a kapří hypofýzy. Sb. z konf. Ichtyologické sekcie Slovenské zoologické spoločnosti pri SAV. Bratislava, s. 81-85.
- Křčál, J., Pokorný, J., 1961. Konzumní hodnota sumce velkého je dobrá. Čsl. rybníkářství, 3:4 – 8.
- Krupka, I., 1998. Stanovenie úžitkovej hodnoty sumca nílkeho. Slovenský chov, 2: 17.
- Legendre, M., Teugels, G.G., Canty, C., Jalabert, B., 1992. Acomparative study on morphology, growth rate and reproduction of *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822), *Heterobranchus longifilis* Valenciennes, 1840, and their reciprocal hybrids (*Pisces*, Clariide). J. Fish Biol., 40: 59-79.
- Masár, J., Turanský, R., Krupka, I. 1998. Možnosti zavedenia umelého chovu sumca nílkeho u nás. Slovenský chov, 1: 29.
- Müller, T., 1998. Hungarian production and marketing. African catfish in Hungary. Eastfish Magazine, 2: 36-40.
- Péteri, A., Horváth, L., Radies, F., Pupanné, B.F., 1989. Az afrikai harcese (*Clarias gariepinus*) tenzészése. Halászat, 3: 86-91.
- Piačka, V., Svobodová, Z., Červinka, S., Kolářová, J., 1995. Zdravotní problematika odchovu tilapie nílke (*Oreochromis niloticus*) a sumečka afrického (*Clarias gariepinus*). In: Produkce násad perspektivních druhů ryb. Sb. referátů z mezinárodní konf., MZLU Brno, 1. – 2. prosince 1994, s. 130-135.
- Pokorný, J., Lucký, Z., Lusk, S., Pohunek, M., Jurák, M., Štědrónský, E., Prášil, O., 2004. Velký encyklopedický rybářský slovník. Fraus, Plzeň, 649 s.
- Švehla, K., 1977. Výtečnost některých druhů ryb podle ČSN 466802. Čsl. rybníkářství, 3: 4-8.
- Verreth, J. 2005. Recirculation systems. In: Consensus workshop Ostende, Belgium. November 21-23, 2005, 31 s.

Viveen, W.J.A.R., Richter C.J.J., van Oordt, P.G.W.J., Janssen, J.A.L., Huisman, E.A., 1986. Practical manual for the culture of the African catfish *Clarias gariepinus*, (Burchell 1822) 2nd ed. Directorate General International Cooperation of the Ministry of Foreign affairs, Hague, The Netherlands. 112 s.

Lektoroval:

Doc. Dr. Ing. **Jan Mareš**, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Agronomická fakulta, Zemědělská 1, 613 00 Brno

Adresy autorů:

Ing. **Jitka Hamáčková** (hamackova@vurh.jcu.cz), doc. Ing. **Jan Kouřil**, Ph.D. (kouril@vurh.jcu.cz). Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický ve Vodňanech, 389 25 Vodňany, Česká republika

RNDr. **Juraj Masár** (jurajmasar@stonline.sk), Ing. **Radovan Turanský** (turansky@stonline.sk). Pracovisko rybárstva SCPV (Slovenské centrum poľnohospodárskeho výskumu), P.O. Box 2, 900 89 Častá, Slovensko

V edici Metodik (Technologická řada) vydala Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický ve Vodňanech - Náklad: 100 ks – Technická realizace: PTS spol. s r.o. - Vodňany. Předáno do tisku: 7.8. 2007.