

# REARING AND NUTRITION PROBLEMS OF ZANDER (*SANDER LUCIOPERCA*) STOCK MATERIAL CULTURE UNDER CONTROLLED CONDITIONS IN INTENSIVE AQUACULTURE

## PROBLEMATIKA ODCHOVU A VÝŽIVY NÁSADOVÉHO MATERIÁLU CANDÁTA OBECNÉHO (*SANDER LUCIOPERCA*) V KONTROLOVANÝCH PODMÍNKÁCH INTENZIVNÍ AKVAKULTURY

**Baránek V., Mareš J., Jirásek J., Spurný P., Cileček M., Brabec T., Dvořák J.**

Ústav zoologie, rybářství, hydrobiologie a včelařství, Agronomická fakulta, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika.

E-mail: xbaranek@node.mendelu.cz, mares@mendelu.cz, fishery@mendelu.cz

---

### ABSTRACT

The rearing possibilities of zander (*Sander lucioperca*) fry and stock material under controlled conditions are summarized in this paper. There are several methods of weaning: direct converting to formulated feed, co-feeding with natural feed (*Chironomus* spp., *Tubifex* spp., minced fish) and converting with semi-moist feeding mixture on the base of fish. Optimum temperature for weaning and rearing of zander fry fluctuates in the range 22-24°C. Two experiments have been realized with advanced zander fry so was monitoring growth, feed conversion rate (FCR) and survival of stock material during rearing. On the basis of own and summarized results, zander can be considered to be useful species for intensive aquaculture with specific nutritional and health requirements.

**Key words:** zander, growth, intensive conditions, conversion, stocking material

### ABSTRAKT

V našem příspěvku jsou sumarizovány možnosti odchovu plůdku a násadového materiálu candáta obecného (*Sander lucioperca*) v kontrolovaných podmínkách. Některé existující metody převodu: přímé převádění na umělou dietu, kombinace (tzv. „co-feeding“) suché diety s přirozenou potravou (*Chironomus* spp., *Tubifex* spp., mleté ryby) a převod s polovlhkou krmnou směsí na bázi rybího masa. Optimální teplota pro převádění a další odchov plůdku candáta obecného se pohybuje v rozmezí 22-24°C. Byly provedeny dva experimenty s převodem rychleného plůdku, následně byl sledován růst, konverze krmiva a přežití při odchovu násadového materiálu. Na základě vlastních a sumarizovaných výsledků je možno candáta označit za druh vhodný pro intenzivní akvakulturu se specifickými nutričními a zdravotními požadavky.

**Klíčová slova:** candát, růst, intenzivní podmínky, převod, násadový materiál

## ÚVOD

V souvislosti s rozvojem světové a evropské akvakultury se stále hledají další druhy ryb, které by byly vhodné pro produkci v kontrolovaných a řízených podmínkách intenzivních chovů. Mezi velmi vhodné druhy ryb patří aktuálně také candát obecný. V řadě evropských zemí (např. v Polsku, Německu, Belgii, Maďarsku, Švédsku) probíhá v současnosti řada experimentálních a poloprovozních pokusů s cílem ověřit vhodnost candáta obecného pro intenzivní chovy, jednak pro produkci odolnějšího násadového materiálu do tekoucích vod a také pro produkci jedinců tržní velikosti, tedy pro produkci masa. V České republice je candát obecný od 16. století chován extenzivně běžně v rybnících, kde tvoří tradiční součást polykulturních obsádek (Baruš a Oliva 1995, Hanel 2004). Ročně je v rybničním chovu produkováno přibližně 40 t tržního candáta obecného, je vyhledávaným a oblíbeným objektem lovu sportovních rybářů a roční úlovek v rybářských revírech se pohybuje mezi 125 – 165 t (Brožová 2005). Uvedený objem úlovků je třeba zajistit dostatečným množstvím násad, což opět vytváří prostor pro uplatnění produkčního rybářství. Na našem trhu patří candát obecný mezi nejčastější a nejdražší druhy ryb. Pro výbornou kvalitu masa je však stále vyhledáván na trhu spotřebiteli. Klasický odchov rychleného plůdku a ročka candáta obecného v rybnících je poměrně dobře propracován (Kouřil a Klimeš 2001, Klimeš a Kouřil 2003), ale jeho další rozvoj je v současnosti omezen především nedostatkem vhodných rybníků a v případě ročka také nedostatkem potravních ryb.

V souvislosti s možností produkce násad candáta obecného v kontrolovaných podmínkách intenzivní akvakultury se osvědčuje využití rychleného plůdku odchovaného v rybničních podmínkách. Tento rychlený plůdek je převáděn a adaptován v kontrolovaných podmínkách na umělou dietu. Přežití během období převodu má rozhodující význam pro celkovou úspěšnost odchovu násad a pohybuje se v rozmezí 24-80%, nejčastěji však kolem hranice 50% (Zakeš 1997a,b; 1999; Szkūdlarek a Zakeš 2002; Ljunggren *et al.* 2003; Baránek *et al.* 2004; Molnár *et al.* 2004b).

Při převodu se mohou uplatňovat různé metody: přímý převod na suchou dietu (Zakeš 1997a,b; 1999; Szkūdlarek a Zakeš 2002; Baránek *et al.* 2004), využití přirozené potravy (zooplankton, nitěnky a larvy pakomárů) a její následná kombinace (co-feeding) se suchou dietou (Zienert a Wedekind 2001; Molnár *et al.* 2004b; Zienert a Steinl 2004), případně využití mletého rybího masa (Molnár *et al.* 2004a). Jednou z dalších možností je aplikace polovlhké krmné směsi. Při převodu rychleného plůdku *Perca flavescens* na suchou dietu se osvědčilo použití polovlhké krmné směsi (Brown *et al.* 1996).

Zcela specifickým problémem převodu a následného odchovu candátího plůdku je živinové složení používaných krmných směsí. Většina autorů používala pro převod komerčně vyráběná startérová krmiva pro odchov plůdku pstruha duhového (Pd) o obsahu proteinu přes 50%, tuku 13-20%, velikosti částic 0,5-0,8 mm. K dalšímu odchovu se následně používají růstové směsi pro Pd, které ovšem plně nevyhovují nutričním požadavkům candáta obecného, zejména pro velký podíl tuku a vysoký obsah energie v krmivu. Nevhodné složení krmné směsi se může projevit vysokým podílem tuku ve svalovině, vnitřních orgánech a přítomností většího množství viscerálního tuku. Tato skutečnost vyústila ve snahu najít optimální živinové

složení krmné směsi pro další odchov. Zakeš *et al.* (2004) se zabývali ve své práci výživou starších juvenilních jedinců candáta obecného (počáteční hmotnost ryb okolo 210 g), hodnotili vliv různé úrovně obsahu lipidů (6%, 10%, 14%) v pokusném izoproteinovém (45% bílkovin) krmivu na růst a složení těla. Nejpříznivějších hodnot parametrů růstu a konverze krmiva bylo dosaženo s krmnou směsí o obsahu 10% lipidů. Zatímco různý obsah tuku v experimentální krmné směsi obsah tuku v těle a ve vnitřnostech ovlivnil průkazně, rozdíl v obsahu lipidů ve svalovině byl mezi jednotlivými variantami statisticky neprůkazný. Optimalizací živinového složení krmné směsi pro plůdek candáta obecného se zabývali také Nyina-Wamwiza *et al.* (2005). Ve své práci zkoumali vliv devíti experimentálních směsí s třemi různými úrovněmi proteinu (P – 34%, 43% a 50%), lipidů (L – 10%, 16% a 22%) a sacharidů (C – 10%, 15% a 20%) na růst, nutriční využití krmiva a složení těla. Experiment probíhal po dobu 10 týdnů při teplotě 23°C, počáteční průměrná hmotnost ryb činila  $51,1 \pm 2,4$  g. Z provedeného krmného testu vyplývá, že obsah 34% proteinu ve směsi je nedostatečný a nespĺňuje nutriční požadavky candátího plůdku. Nejlepších výsledků bylo dosaženo ve skupinách ryb krmených směsmi P43L10C15, P43L22C20 a P50L16C20. Z pohledu nákladů a efektivity se zdá být pro plůdek candáta nejlepší krmivo o obsahu 43% proteinu, 10% lipidů a 15% sacharidů (P43L10C15).

Cílem tohoto příspěvku je sumarizace našich dosavadních zkušeností s růstem, výživou a zdravotními aspekty při odchovu násadového materiálu candáta obecného v kontrolovaných podmínkách intenzivní akvakultury a porovnání získaných výsledků s literárními údaji.

## **MATERIÁL A METODIKA**

Experimenty s převodem rychleného plůdku candáta obecného (dále  $Ca_r$ ) a následný odchov násadového materiálu probíhaly v akreditovaném experimentálním recirkulačním zařízení Oddělení rybářství a hydrobiologie MZLU v Brně v letech 2004-2006. Jeden experiment s převodem  $Ca_r$  byl uskutečněn v provozních podmínkách Rybníkářství Pohořelice a.s. (2006). Jako vstupní materiál byl vždy použit  $Ca_r$  odchovaný v rybníčních podmínkách (Rybníkářství Pohořelice a.s.). Byly použity dvě metody převodu: přímý převod na inertní dietu a postupný převod s použitím polovlhké krmné směsi na bázi rybiho masa. Převedený plůdek byl dále odchováván na Oddělení rybářství a hydrobiologie MZLU v Brně za účelem sledování jeho růstu, výskytu onemocnění a celkové vhodnosti k intenzivnímu odchovu násadového materiálu v kontrolovaných podmínkách. Teplota se pohybovala v rozmezí 21-23°C, tedy v rozmezí uváděném jako optimum pro chov plůdku candáta v intenzivní akvakultuře. V roce 2004 průměrná celková délka dovezených ryb činila 44,3 mm, průměrná kusová hmotnost 0,606 g. Ryby byly nasazeny do dvou akvárií s objemem vody cca. 66 l po 255 ks. Počáteční hustota obsádky tedy činila  $2,34 \text{ g.l}^{-1}$  ( $3,86 \text{ ks.l}^{-1}$ ). Pokusná varianta A byla krmena polovlhkou krmnou směsí (sušina 58 %, tuk 16 %, proteiny 32,8 %, sestavil Dr. Mareš), varianta B suchou dietou Dan-Ex 1352 (granulovaná drť - 0,6 mm, 13 % tuku, 52 % proteinů). V roce 2005 průměrná počáteční celková délka ryb (TL) činila  $35,22 \pm 2,15$  mm, hmotnost (w)  $0,31 \pm 0,05$  g (pro  $n=100$  ks), Fultonův koeficient

hmotnostní kondice [FWC =  $w \text{ (g)} \cdot 100 \cdot \text{SL}^{-3} \text{ (cm)}$ ]  $1,23 \pm 0,12$ . Dne 17.6.2005 byly dosaženy ztráty způsobené manipulací a byl zahájen vlastní experiment. Počáteční hustota obsádky činila  $2 \text{ ks.l}^{-1}$  ( $0,62 \text{ g.l}^{-1}$ ). Cílem našeho experimentu bylo srovnat tři metody převodu rychleného plůdku candáta obecného na suchou dietu (ve všech variantách krmivo Bio-Optimal START 0,5 – 0,8 mm): Varianta A: přímý převod na suchou dietu; Varianta B: 3 dny polovlhká krmná směs (PVS) a následně suchá dieta; Varianta C: 3 dny PVS a následně 3 dny kombinace PVS se suchou dietou (s postupným zvyšováním podílu suché diety). V roce 2006 byli Ca<sub>r</sub> nasazeni do žlabu o objemu 2500 l v počtu 7600 ks, tj. o koncentraci 3 ks/l (z důvodu vytvoření dostatečného konkurenčního tlaku a zrychlení příjmu suché směsi). Průměrná velikost 3 cm hmotnost 0,2 g. Candátům byla předkládána pouze suchá krmná směs Dana feed Dan-Ex 1352 o velikosti částic 0,6 mm v dávce 72 g, tj. 5% hmotnosti obsádky, pomocí hodinového strojku po dobu 16 hodin (vždy 6:00- 22:00) po dobu přirozeného denního svitu. Zdrojem vody pro napájení žlabu bylo napájecí potrubí z komory č.2, která je napájena náhonem Úderník. Voda do žlabu byla filtrována přes jemnou molitanovou podušku o tloušťce 4 cm. Z důvodu malé velikosti ryb a špatné kondice byly ryby po dobu prvních 4 dnů navíc příkrmovány planktonem a to zpravidla 3x denně, ten byl získáván ze sádky č. 22, zejména se jednalo o hrotnatku obecnou (*Daphnia pulex*) o hrubosti 3-4. Podrobně je metodika týkající se převodu rychleného plůdku z přirozené na umělou dietu rozvedena v publikacích Baránek *et al.* (2004, 2005). V dalším průběhu odchovu byl sledován růst, přežití, výskyt parazitárních a infekčních onemocnění při použití komerčních a experimentálních směsí. Byl sledován vliv použitých směsí na složení těla odchovávaných ryb. Roček candáta z prvního roku odchovu (2004) byl podroben histologickému vyšetření jater z podezřením na tukovou degeneraci na VFU Brno. Rovněž parazitologické vyšetření přivezeného rychleného plůdku a další vyšetření byly provedeny na VFU Brno.

## VÝSLEDKY A DISKUZE

### Rok 2004

První kontrolní vážení bylo provedeno 9.7.2004, ryby v pokusné variantě A měly průměrnou kusovou hmotnost 0,596 g, za první období uhynulo 19 ryb. Hmotnost ve variantě B činila 0,502 g, uhyn 27 ks. 14.7.2004 bylo provedeno třídění, ryby evidentně přijímající krmivo byly spočteny, zváženy a nasazeny opět do dvou akvárií, při zachování původních variant, zbytek ryb byl přesazen do zásobního akvária. Z varianty A (polovlhká KS s postupným převodem na suchou dietu) bylo v pokusu ponecháno 96 ks ryb (tedy 37 % z původního počtu) o průměrné kusové hmotnosti 1,51 g. Ve variantě B bylo vybráno 61 ks ryb (24 %) o průměrné kusové hmotnosti 1,26 g. Specifická rychlost hmotnostního růstu (SGR) za období prvních 13 dnů byla následující: ve variantě A  $7,02 \text{ \%} \cdot \text{d}^{-1}$ , ve variantě B –  $5,63 \text{ \%} \cdot \text{d}^{-1}$ . Intenzita hmotnostního růstu a rovněž přežití v našem pokusu jsou srovnatelné s výsledky Zakeš (1997a). Mírně vyšší SGR ( $7,58\text{-}7,78 \text{ \%} \cdot \text{d}^{-1}$ ) a výrazně vyššího přežití (57,1-59,2 %) než v naší variantě A dosáhl Zakeš (1997b) v dalším experimentu. V dalším období se ojediněle vyskytovaly ztráty způsobené kanibalismem. 27.7.2004 činila průměrná kusová hmotnost ryb ve variantě A 2,3 g a ve variantě B 2,89 g. Po tomto vážení byly ryby přesazeny do akvárií na velkou recirkulaci (součást experimentálního rybochovného zařízení Ústavu

rybářství a hydrobiologie MZLU v Brně) a velikostně roztríděny do dvou skupin po 69 ks, do skupiny 1 byla nasazena varianta B + 10 ryb s varianty A. Údaje z dalšího průběhu experimentu jsou uvedeny v Tab. 1.

*Tab. 1 Průběh hodnot průměrných hmotností candátího plůdku v rámci experimentu.*

Datum	Skupina 1	Skupina 2
28.7.2004	3,57	2,33
18.8.2004	4,81	3,28
27.8.2004	6,20	4,10
17.9.2004	9,75	5,93
23.9.2004	11,63	6,53

5.10.2004 bylo provedeno další velikostní třídění, skupina 10 největších ryb o průměrné kusové hmotnosti 20,8 g (maximum 34 g) byla přesazena do vlastního akvária, další dvě skupiny měly následující průměrné kusové hmotnosti: 10,38 g (40 ks) a 6,52 g (42 ks). V dalším vážení z 15.10.2004 byly hodnoty následující: 26 g, 12,7 g a 8,0 g. Poslední vážení proběhlo 31.10.2004 - 29,5 g, 13,8 g a 8,85 g. Průměrná kusová hmotnost vypočítaná ze všech ryb činí k tomuto datu 13,34 g a průměrná celková délka se pohybuje kolem 12 cm. Pro srovnání: ve stejném období jsme také dovezli z Rybníkářství Pohořelice podzimního ročka candáta, odchovaného v rybníce, celková délka těchto ryb se pohybuje okolo 11 cm a hmotnost mezi 9-10 g. Jak je patrné z výše uvedených hodnot, varianta s polovlhkou krmnou směsí měla lepší intenzitu růstu i přežití na počátku pokusu (v prvních 14 dnech), při převodu na suchou dietu však ryby přestaly intenzivně růst a po celou další dobu sledování sejevila tato varianta jako horší, ryby citlivěji reagovali na změny v chovném prostředí a z Tab. 1. je patrné, že se hmotnostní rozdíl mezi jednotlivými skupinami zvětšoval. Problém s přechodem z polovlhké KS na suchou dietu mohl být způsobem příliš dlouhým intervalem používání polovlhké směsi (přes 10 dní).

### **Rok 2005**

Ve variantě A bylo dosaženo po 14 dnech těchto parametrů: přežití 50,33%; SGR 7,36%.d<sup>-1</sup>; FWC 1,60; kanibalismus 28,92%. Ve variantě B byly parametry následující: přežití 39,83%; SGR 6,91%.d<sup>-1</sup>; FWC 1,59; kanibalismus 33,92% a ve variantě C: přežití 34,33%; SGR 5,22%.d<sup>-1</sup>; FWC 1,41; kanibalismus 37,92%. Zjištěný délko-hmotnostní růst a úroveň ztrát jsou uvedeny v Tab. 1.

*Tab. 2 Hodnoty růstových ukazatelů a evidované ztráty na konci pokusu.*

Varianta	TL (mm)		SL (mm)		W (g)		Ztráty (%)
	průměr	SD	průměr	SD	průměr	SD	
A	43,98	3,91	37,54	3,18	0,86	0,23	49,66
B	43,14	4,91	36,62	4,35	0,81	0,32	60,17
C	41,66	4,78	35,00	4,01	0,64	0,28	65,66

Z uvedených výsledků je patrné, že ve variantách A i B bylo dosaženo srovnatelných parametrů růstu (TL, SL, W, SGR, FWC), avšak v úrovni přežití se obě varianty mírně lišily, ve variantě A bylo dosaženo lepšího přežití než ve variantě B (50,33% přežití v A a 39,83% v B). Nejhorších výsledků ve všech stanovených parametrech bylo dosaženo ve variantě C, což nasvědčuje tomu, že dlouhodobější aplikace polovlhké krmné směsi (PVS) při převodu plůdku candáta obecného nebude vhodná. Největším problémem při její delší aplikaci bude vytvoření fenoménu dvojího převodu, neboť ryby navyklé přijímat PVS následně odmítají přijmout suchou dietu. Hlavním důvodem tohoto problému může být větší atraktivnost PVS oproti suché dietě. Částice PVS je jako sousto větší, měkčí a přídavek čerstvého rybiho masa ji přidává na chutnosti. Ryby z této varianty se v době co-feedingu PVS a SD (D4 – D6) pokoušely přijímat i částice suché diety, ale tyto byly vzápětí vyvrhovány, zřejmě z výše uvedených důvodů (nízká atraktivnost potravní částice SD (granule) oproti částici PVS). V úrovni přežití jsme dosáhli ve variantě A i B srovnatelných výsledků s údaji Zakeš (1997b), Szkūdlarek *et* Zakeš (2002) a Molnár *et al.* (2004b). Podobně i ztráty způsobené kanibalismem (v našem experimentu 29-38%) byly téměř shodné se zjištěními Szkūdlarek *et* Zakeš (2002) (37-40%) a Molnár *et al.* (2004b) (okolo 41,5%). Také ukazatel SGR ve variantách A i B je srovnatelný s výsledky Zakeš (1997a,b) a Molnár *et al.* (2004b). V experimentu se nepotvrdilo vyšší přežití při využití PVS zjištěné v roce 2004 (Baránek *et al.* 2004), ale naopak se ukázalo, že dlouhodobější podávání PVS může způsobovat potíže s následným převodem na suchou dietu.

## **Rok 2006**

Experiment provedený v provozních podmínkách na žlabovně líhně Rybníkářství Pohořelice skončil neúspěchem. Čtvrtý a pátý den po zahájení převodu sice ryby začaly přijímat i předkládanou suchou dietu a jevily se být v dobrém kondičním stavu, ale osmý den po zahájení došlo k hromadnému hynutí obsádky žlabu v důsledku bakteriální infekce (zřejmě *Flavobacterium* spp.). Za hlavní příčiny je možné považovat nevhodné podmínky chovného prostředí (napájení odchovného žlabu rybníční vodou, velké zatížení systému zbytky krmiva v důsledku špatného odkalování nádrže, velmi slabá počáteční kondice plůdku). Pro úspěšný převod rychleného plůdku bude nezbytné používat vhodné technologické zařízení (recirkulační systémy).

## **Růstové schopnosti, konverze krmiva, zdravotní problematika**

Experiment uskutečněný v roce 2005 potvrdil, že je možné převést plůdek odchovaný v rybníce na bázi přirozené potravy do podmínek intenzivní akvakultury, kde je po převodu krměn již pouze komerčně vyráběnou směsí pro pstruha duhového. Je však třeba počítat s poměrně vysokými ztrátami v období převodu (v nejlepší variantě přímého převodu téměř 50%). V tomto experimentu vyšla lépe metoda přímého převodu na suchou dietu v porovnání s metodami převodu využívajícími polovlhkou krmnou směs. Další odchov násady byl negativně ovlivněn výskytem bakteriálních infekcí v chovném prostředí, ke kterým je plůdek

candáta obecného velmi citlivý (*Flavobacterium branchiophilum*, *Edwardsiella* sp.). Tato onemocnění negativně ovlivnila růstovou schopnost odchovávaného plůdku a značně zvýšila mortalitu v průběhu dalšího odchovu. V průběhu odchovu se také objevila u plůdku diplostomóza (metacerkárie *Diplostomum spathaceum*), která při zasažení obou očí rovněž způsobuje úhyn napadených ryb (celkové oslabení + potravní orientace zrakem – následné vyhladovění). Po překonání bakteriální infekce koupelí v antibiotiku a zlepšení podmínek chovného prostředí (instalace UV lampy) však plůdek candáta obecného potvrdil vhodnost k chovu v intenzivních podmínkách nízkou hodnotou krmného koeficientu (FCR nižší než 1 při využití komerční směsi pro výkrm Pd Coppens Troco Pre Grower - 16 2 mm (46% NL, 16% T)). Plůdek také velice dobře přijímá krmivo aplikované pásovými samokrmítky a vykazuje dobrou odolnost vůči manipulaci (nulové ztráty po kontrolním měření a třídění). Na druhé straně je třeba zmínit zvýšenou plachost, s níž plůdek reaguje na neobvyklé podněty (hluk, pohyb v okolí odchovných nádrží), tyto podněty se však dají v uzavřeném odchovném zařízení minimalizovat. Roček candáta odchovaný z rychleného plůdku z r. 2005 dosáhl začátkem léta 2006 průměrné TL 235 mm a w 104 g. Roček této velikosti by byl vhodný k vysazování do volných vod.

Ryby převedené v roce 2004 byly krmeny v dalším období směsí Dan Ex 1344 2,0 mm. V průběhu odchovu ryby hynuly s podezřením na degenerativní ztučnění jater (přetučnění orgánů v peritoneu, světlá játra). Tato domněnka byla potvrzena histologickým vyšetřením jater od 5 ks uhynulých ryb. Vyšetřovali jsme 5 těchto candátů histologicky s následujícím výsledkem: 3 měli velkokapénkovou difúzní steatózní dystrofií jater (DSDJ), jeden jedinec měl malokapénkovou DSDJ a jeden kus měl játra intaktní, čtyři jedinci měli tedy játra poškozená tukem.

## ZÁVĚR

Naše dosavadní experimenty potvrdily možnost převedení rychleného plůdku candáta obecného z rybníčních podmínek (přirozené potravy) do kontrolovaných podmínek intenzivní akvakultury (na inertní komerční diety). Úspěšný převod je základní podmínkou pro další odchov násadového materiálu (eventuelně tržní ryby) v kontrolovaných podmínkách. Rychlý růst při současné nízké úrovni koeficientu konverze krmiva (FCR) candáta obecného předurčuje k chovu v intenzivní akvakultuře. Je však třeba zmínit některé negativní vlastnosti tohoto druhu: zvýšená citlivost ke stresu, vnímavost vůči bakteriálním onemocněním především v období převodu na suchou dietu. V dalším období je třeba věnovat pozornost optimálnímu složení krmné směsi a správné technologii odchovu zaměřené na minimalizaci stresových faktorů. V podmínkách České republiky je rozvoj odchovu násad candáta obecného v intenzivní akvakultuře limitován především omezenou kapacitou vhodných technologických zařízení (recirkulačních systémů), ale zvýšený zájem odborné praxe o nové možnosti v produkci tohoto druhu vzbuzuje naději na brzkou změnu stávajících poměrů i v souvislosti s Operačním programem rybníkářství 2007-2013.

Příspěvek vznikl za finanční podpory projektu IGA MZLU v Brně IG260231 „Nutriční aspekty odchovu násad candáta obecného v intenzivních podmínkách“ a projektu MZe ČR, NAZV QF 4118 „Rozvoj produkce ryb s využitím technických akvakultur a jejich kombinace s rybníčními chovy“.

## LITERATURA

Baránek V., Mareš J., Spurný P., Prokeš M., Baruš V., Němec R. (2004): Chov násadového materiálu candáta obecného (*Sander lucioperca*) v kontrolovaných podmínkách (předběžné výsledky). In: Spurný, P. (ed.), „55 let výuky rybářské specializace na MZLU v Brně“, Sb. referátů z konference s mezinárodní účastí (Brno 30. listopadu a 1. prosince 2004). ÚRH MZLU v Brně, Brno 2004, s. 99-104

Baránek V., Mareš J., Prokeš M., Jirásek J., Spurný P. (2005): Převod rychleného plůdku candáta obecného (*Sander lucioperca*) na umělou dietu (předběžné výsledky). In Spurný P. (ed.): *VIII. Česká ichtyologická konference*. 1. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Oddělení rybářství a hydrobiologie, 2005, s. 221-225.

Baruš V., Oliva O. (eds.) (1995): Mihulovci a ryby 1 a 2. Academia Praha, 624 a 698 s.

Brown P.B., Dabrowski K., Garling D.L. (1996): Nutrition and feeding of yellow perch (*Perca flavescens*). *J. Appl. Ichthyol.* 12: 171–174.

Brožová M. (2005): Ryby – situační a výhledová zpráva. MZe ČR, Praha, 40 s

Kouřil J., Klimeš J. (2001): Poloumělý výtěr candáta s pomocí hypofyzace a odchov jeho rychleného plůdku v monokultuře v rybnících. *Bulletin VÚRH Vodňany* 4/2001, JU v Českých Budějovicích a VÚRH ve Vodňanech, pp. 153-156.

Hanel L., (2004): Komentovaný přehled mihulí a ryb České republiky. *Bull. Lampetra, ZO ČSOP Vlašim*, V: 27-67.

Klimeš J., Kouřil J. (2003): Odchov rychleného plůdku a ročka candáta obecného (*Sander lucioperca*) v rybnících. *Bulletin VÚRH Vodňany* 1/2/2003, JU v Českých Budějovicích a VÚRH ve Vodňanech, pp. 43-48.

Ljunggren L., Staffan F., Falk S., Lindén B., Mendes J. (2003): Weaning of juvenile pikeperch, *Stizostedion lucioperca* L., and perch, *Perca fluviatilis* L., to formulated feed. *Aquaculture Research* 34: 281-287.

Molnár T., Hancz Cs., Molnár M., Horn P. (2004a): The effects of diet and stocking density on the growth and behaviour of pond pre-reared pikeperch under intensive conditions. *J. Appl. Ichthyol.* 20: 105-109.

Molnár T., Hancz Cs., Bódis M., Müller T., Bercsényi M., Horn P. (2004b): The effect of initial stocking density on growth and survival of pike-perch fingerlings reared under intensive conditions. *Aquaculture International* 12: 181-189.

Nyina-Wamwiza L., Xu L. X., Blanchard G., Kestemont P. (2005): Effect of dietary protein, lipid and carbohydrate ratio on growth, feed efficiency and body composition of pikeperch *Sander lucioperca* fingerlings. *Aquaculture Research* 36, 486-492.



- Szkūdlarek M., Zakęś Z. (2002): The effect of stock density on the effectiveness of rearing pikeperch, *Sander lucioperca* (L.) summer fry. Archives of Polish Fisheries 10: 115-119.
- Zakęś Z. (1997a): Converting pond-reared pikeperch fingerlings, *Stizostedion lucioperca* (L.) to artificial food – effect of water temperature. Archives of Polish Fisheries 5: 313-324.
- Zakęś Z. (1997b): The effect of stock density on the survival, cannibalism and growth of summer fry of European pikeperch (*Stizostedion lucioperca* L.) fed artificial diet in controlled conditions. Archives of Polish Fisheries 5: 305-311.
- Zakęś Z. (1999): The effect of body size and water temperature on the results of intensive rearing of pike-perch, *Stizostedion lucioperca* (L.) fry under controlled conditions. Archives of Polish Fisheries 7: 187-199.
- Zakęś Z., Przybyl A., Wozniak M., Szczepkowski M., Mazurkiewicz J. (2004): Growth performance of juvenile pikeperch, *Sander lucioperca* (L.) fed graded levels of dietary lipids. Czech J. Anim. Sci. 49, 156-163.
- Zienert S., Steinl K.H. (2004): Erfahrungen bei der Aufzucht von Zandern mit Trockenmischfutter. Fischer und Teichwirt, 7: 744.
- Zienert S., Wedekind H. (2001): Erfahrungen bei der Umstellung von Zandern (*Sander lucioperca*) auf Trockenfutter. Fischer und Teichwirt, 52: 202-203.