magiran.com

اثر شوری‌های مختلف بر روی رشد و ماندگاری بچه ماهی سفید انگشت قد (*Rutilus frisii kutum*)

سید افشین امیری[۱]*؛ محمد صیاد بورانی[۲]؛ مهدی مرادی [۳] و اکبر پور غلامی[۴]

Amirisendesi2005@yahoo.com

پژوهشکده آبزی پروری آبهای داخلی، بندر انزلی صندوق پستی: ٦٦

تاریخ دریافت: اردیبهشت ۱۳۸۶ تاریخ پذیرش: فروردین ۱۳۸۷

چکیده

این تحقیق در ایستگاه تحقیقاتی تکثیر و پرورش آبزیان دریای خزر (پژوهشکده آبزی پروری) به مدت ۶۰ روز در تابستان و پائیز ۱۳۸۴ انجام شد. آزمایشات در مخازن فایبرگلاس ۱۰۰ لیتری که حاوی ۳۵ عدد ماهی سفید انگشت قد (یک گرمی) با تراکم ۰/۵ گرم در لیتر انجام گرفت. ماهیان در پنج تیمار شامل: آب شیرین، آب شور با غلظت ۴، ۶، ۸ و ۱۰ قسمت در هزار با سه تکرار و در مجموع ۱۵ مخزن آزمایشی بصورت کاملاً تصادفی تقسیم‌بندی شدند. نتایج نشان دادند که در کل دوره آزمایش شوری‌های مختلف تاثیری بر میزان تلفات نداشته و همچنین با توجه به آزمون چند دامنه دانکن با سطح اطمینان ۹۵ درصد مشخص گردید که بین تیمار شاهد با دیگر تیمارها و همچنین بین تیمار ppt ۴ با تیمارهای ppt ۸ و ppt ۱۰ و همچنین بین تیمارهای ppt ۶ با ppt ۸ و ppt ۱۰ از نظر میانگین ضریب تبدیل (FCR)، نرخ رشد ویژه (SGR) و درصد افزایش وزن (WG) اختلاف آماری مشاهده گردید (P<۰/۰۵). نتایج حاصله نشان داد که حداقل درصد افزایش وزن مربوط به تیمار شاهد (آب شیرین) ۳۹/۱±۴/۷۳ و حداکثر آن مربوط به تیمار با شوری ۱۰ قسمت در هزار با میانگین ۵۸/۹±۲/۷۱ گرم و حداقل نرخ رشد ویژه مربوط به تیمار شاهد با مقدار ۰/۰۵۷±۰/۵۴۹ و حداکثر آن مربوط به تیمار با شوری ۱۰ قسمت در هزار با مقدار ۰/۰۲۸±۰/۷۷۲بوده است. حد اقل میانگین ضریب تبدیل غذایی بچه ماهیان سفید مربوط به تیمار با شوری۱۰ قسمت در هزار با مقدار ۰/۱۲۲±۳/۹۳ و حداکثر آن مربوط به تیمار شاهد با میانگین ۰/۶۰۱ ± ۵/۶۰ بود. با توجه به نتایج بدست آمده به نظر می‌رسد، شوری ۸ و ۱۰ قسمت در هزار، شوری مطلوب در این مقطع از زندگی بچه ماهی سفید است.

کلمات کلیدی : بچه ماهی سفید، *Rutilus frisii kutum*، شوری، رشد، ضریب بازماندگی

* نویسندهٔ مسئول

magiran.com

مقدمه

ورود پسآبهای شهری و صنعتی به منابع آبهای جاری خصوصاً رودخانه‌ها و در نتیجه نامناسب کردن شرایط اکولوژی جهت رهاسازی بچه ماهیان سفید و کاهش دبی آب در بعضی از فصلهای سال در برخی از رودخانه‌ها یکی از مشکلات حال و آینده خواهد بود (رضایی خواه، ۱۳۷۴). بدلیل از بین رفتن بسیاری از زیستگاههای طبیعی، این ماهی تنها از طریق طبیعی نمی‌تواند بازسازی گردد در نتیجه تولید و پرورش مصنوعی آن ضروری است (آذری تاکامی و همکاران، ۱۳۶۹). لذا بدست آوردن میزان شوری بهینه بعنوان یک عامل مهم جهت پرورش مصنوعی این ماهی اهمیت دارد. اگرچه بطور عمده اکثر ماهیان تغییرات کم شوری را می‌پسندند ولی اکثر مطالعات مربوط به پاسخ فیزیولوژی نسبت به افزایش شوری، بطور عمده مربوط به گونه‌های مهاجر مانند خانواده سالمونیده (Salmonidae) و تیلاپیا می‌باشد (Balment *et al.*, 1987). از مطالعات انجام شده در این زمینه می‌توان تحقیقاتی که Sahoo و همکاران در سال ۲۰۰۳ روی رشد و ماندگاری گربه ماهی *Clarias* (*batrachus*) به مدت ۳۰ روز در تیمارهایی که شوری آن ۲ ، ۴، ۶، ۸ و۱۰ قسمت در هزار بود به این نتیجه رسید که تحمل ماهیان بین شوری صفر تا ۴ قسمت در هزار بود. همچنین شوری ۲ قسمت در هزار را نیز برای پرورش مناسب دید. همچنین تحقیقات Abohegab و Hanke در سال۱۹۸۲ روی ماهی کپور، نشان داد که شوری بالا اثرات معکوسی برآن دارد که باعث بالارفتن گلوکز خون، کورتیزول و افزایش اسمولاریته پلاسما و غلظت یونها می‌شود.

تحقیق بسیار کمی در ایران در زمینه تاثیر شوری‌های مختلف روی رشد و ماندگاری انجام شده است که می‌توان به برخی از این تحقیقات اشاره نمود. مطالعه تعیین شوری بهینه در ماهی بنی که توسط جمیلی در سال ۱۳۷۲ انجام گرفت. همچنین بررسی اثرات ناشی از استرس کلرورسدیم روی قند خون و هورمون کورتیزول در ماهی کپور معمولی در سال ۱۳۸۲توسط حافظ امینی انجام شد.

مهمترین عوامل موثر بر پایداری و بقای بچه ماهی سفید شوری، دما، اکسیژن، pH و دسترسی به غذا و شکارچیان می‌باشد. در این تحقیق شوری مد نظر قرار گرفته است. چنانچه بتوان از آبهای شور و لب شور منابع داخلی جهت پرورش ماهیانی با ارزش اقتصادی و سازگار با شرایط جدید استفاده کرد تا حدود زیادی می‌توان کمبود پروتئین‌های جانوری را جبران نمود (حافظ امینی، ۱۳۸۲).

هدف از این تحقیق بررسی میزان رشد و ضریب بازماندگی بچه ما هی سفید در شوریهای مختلف ۴، ۶، ۸ و۱۰ قسمت در هزار و نیز معرفی شوری مطلوب در این دوره از زندگی بچه ماهی سفید می‌باشد.

مواد و روش کار

بچه ماهیان سفید یک گرمی از کارگاه شهید ا نصاری به ایستگاه تحقیقاتی تکثیر و پرورش ماهیان دریایی انتقال یافتند و پس از سه هفته از زمان تطابق با شرایط آزمایشگاهی بچه ماهیان زیست‌سنجی شدند. تیمارها شامل آب شیرین (G) و آب لب شور با غلظت ۴، ۶، ۸ و ۱۰ قسمت در هزار بود که طرح آن تصادفی و از سه تکرار و در مجموع از ۱۵ پلات آزمایشی استفاده شد. بچه ماهیان با تراکم ۰/۵ گرم در لیتر در هر وان ۱۰۰ لیتری ذخیره‌سازی شدند (Boeck *et al.*, 1996) و میزان غذادهی اولیه با غذای کنسانتره SFC1 ساخت شرکت دانسو برحسب ۳ درصد وزن زیتوده انتخاب شد و به مدت ۱۵ روز ادامه یافت. سپس با بررسی وضعیت مخازن و میزان غذاخوری میزان غذادهی به ۴ درصد وزن زیتوده افزایش یافت. کل مدت آزمایش ۶۰ روز بود که هر ۱۵ روز یکبار زیست‌سنجی انجام می‌گرفت. دما نیز بین ۲۰ تا ۲۲ درجه سانتیگراد متغیر بود.

شوری مورد نظر در مخازن ۴۰۰ لیتری توسط ترکیب آب دریا و آب شیرین ساخته می‌شد و روزانه ۲۵ لیتر آب مخازن تعویض می‌گردید. برای تهیه شوری‌های مختلف از طریق بدست آوردن ضریب رگرسیون فرمول رابطه شوری با هدایت الکتریکی حاصل شد.

$$\{٪\ S = (EC \times ۰/۶۷۳) - ۰/۳۳۶\}$$

برای سنجش روزانه هدایت الکتریکی، pH و دما از دستگاه مولتی‌متر مدل molti 34 ol ساخت شرکت آلمانی WTW و دستگاه شوری‌سنج آمریکایی اکمن استفاده شد. همچنین پارامترهای فیزیکی و شیمیایی شامل: اکسیژن، کلسیم و سختی کل براساس روشهای استاندارد آمریکا در آنالیز آب و فاضلاب (APHA, 1989) هر دو هفته یکبار اندازه‌گیری گردید. در این روش اکسیژن به روش وینکلر، کلسیم و سختی به روش تیتراسیون با (EDTA) اندازه‌گیری شدند.

magiran.com

برای محاسبه عوامل رشد شامل: ضریب تبدیل (FCR)، درصد ماندگاری، درصد افزایش وزن (WG)، ضریب چاقی (CF) و نرخ رشد ویژه (SGR)، از فرمولهای زیر استفاده گردید:

۱۰۰ × تعداد ماهی معرفی شده/ تعداد ماهی موجود=درصد ماندگاری (نفیسی، ۱۳۷۹)

(گدارد، ۱۹۹۷) افزایش وزن / غذای داده شده = ضریب تبدیل غذا

۱۰۰ × (وزن اولیه) / (وزن اولیه − وزن ثانویه) = درصد افزایش وزن (Ergun *et al.*, 2003)

(گدارد ، ۱۹۹۷) ۱۰۰ × (طول)^3/ وزن = ضریب چاقی

$$\text{نرخ رشده ویژه} = \frac{\log w_2 - \log w_1}{T_2 - T_1}$$

(Watanabe *et al.*, 1993)

جهت بررسی وجود یا عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین تیمارهای مختلف در هر یک از فاکتورهای SGR، WG، FCR و CF از آزمون ناپارامتریک کروسکال- والیس استفاده شده است و جهت مقایسه میانگین (بصورت جفتی) هر یک از فاکتورهای رشد در تیمارهای مختلف از آزمون مقایسه میانگین چند دامنه دانکن در سطح اطمینان ۹۵ درصد استفاده گردید. همچنین آنالیز داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS 13 انجام گرفت.

نتایج

نتایج بررسی تاثیر شوری‌های مختلف روی درصد ماندگاری و فاکتورهای رشد (روند رشد وزنی، ضریب چاقی، نرخ رشد ویژه، درصد افزایش وزن بدن و ضریب تبدیل غذایی) در جدول ۲ و نمودار ۱ نشان داده شده و نتایج حاصل از سنجش عوامل فیزیکی و شیمیایی محیطهای آزمایشی در طول دوره در جدول ۱ آمده است.

نتایج حاصل از سنجش عوامل فیزیکی و شیمیایی محیطهای آزمایشی در طول دوره در جدول ۱ آورده شده است. نتایج بررسی تاثیر شوری‌های مختلف روی درصد ماندگاری و عوامل رشد در روند رشد وزنی، ضریب چاقی، نرخ رشد ویژه، درصد افزایش وزن بدن و ضریب تبدیل غذایی در جدول ۲ و نمودار ۱ نشان داده شده است.

جدول۱: عوامل فیزیکی و شیمیایی تیمارها در مدت زمان آزمایش

تیمار	کلسیم (میلیگرم در لیتر)	شوری (ppt)	کلر (میلیگرم در لیتر)	اکسیژن محلول (میلیگرم در لیتر)	اسیدیته	هدایت الکتریکی (میکروزیمنس /سانتیمتر)	دما (درجه سانتیگراد)
آب شیرین	۹۰± ۲۵/۴۵	۰/۷±۰/۵۲	۴۶۳±۳۷۳/۸۸	۸/۷۳±۰/۸۵	۸/۰۱±۰/۰٤	۱/۴۴+۰/۹۷	۲۱±۰/۷۲
شوری ٤ در هزار	٦۸±۱۱/۳۱	۴/۰۳±۰/۰۳	۲۱۶۵±۷۴/۹۵	۸/۸٤±۰/٤٦	۸/۰۲±۰/۱٦	۶/۶۳±۰/۰۴	۲۱±۰/۷۲
شوری ٦ در هزار	۲۰۴±۵/۶۵	۶/۰۸ ±۰/۱	۳۴۷۸±۴۹/۳۶	۸/۱±۰/۷۹	۷/۹۲±۰/۱٤	۹/۷۳±۰/۱۴	۲۱±۰/۷۲
شوری ۸ در هزار	۲۸۶±۴۵/۲۵	۷/۹ ±۰/۰۷	۳۷۰۳±۶۷ /۲۱	۸/۲۱±۰/٦۹	۸/۰٤±۰/۱۰	۱۲/۳±۰/۱۰	۲۱±۰/۷۲
شوری۱۰ درهزار	۲۹۸±۶۲/۲۲	۹/۹۳ ±۰/۰۹	۴۷۹۳±۹۸/۹۹	۸/۸±۰/۸۷	۸/۰۱±۰/۲۵	۱۵/۲±۰/۰۴	۲۱±۰/۷۲

مقادیر برحسب (انحراف از معیار ± میانگین) نوشته شده است.

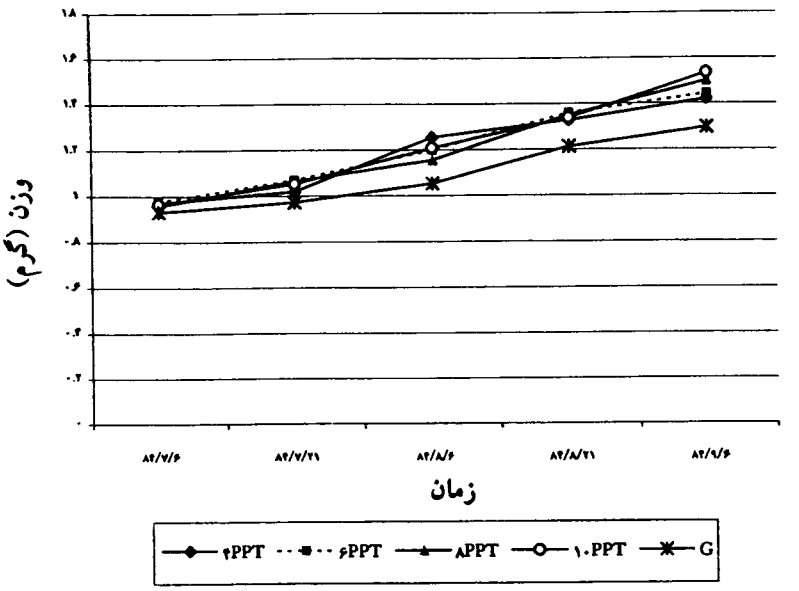
magiran.com

جدول ۲ : شاخصهای رشد بچه ماهیان سفید در شوری‌های مختلف در مدت ۶۰ روز

تیمار	وزن اولیه (گرم)	وزن نهایی (گرم)	ضریب چاقی	افزایش وزن (درصد)	نرخ رشد ویژه	ضریب تبدیل غذایی
آب شیرین	۰/۹۳۱±۰/۱۶	۱/۲۹±۰/۲۱۸^{c}	۰/۷۹۵±۰/۰۳۶	۳۹/۱±۴/۷۳^{c}	۰/۵۴۹±۰/۰۵۷^{c}	۵/۶۰±۰/۶۰۱^{c}
شوری ۴ در هزار	۰/۹۷۱±۰/۱۶	۱/۴۱۸ ±۰/۲۷۶^{b}	۰/۸۰۱±۰/۰۳۹	۴۵/۹±۴/۴۹^{b}	۰/۶۳۰±۰/۰۵۱^{b}	۵/۰۳±۰/۵۷۰^{b}
شوری ۶ در هزار	۰/۹۷۶±۰/۱۴	۱/۴۴۲±۰/۲۴۱^{b}	۰/۸۱۷±۰/۰۴۹	۴۷/۷±۴/۳۶^{b}	۰/۶۴۹±۰/۰۴۹^{b}	۴/۸۸±۰/۴۷۳^{b}
شوری ۸ در هزار	۰/۹۵۷±۰/۱۵	۱/۴۹۹±۰/۲۶۱^{a}	۰/۸۲۹±۰/۰۳۳	۵۶/۶±۳/۸۵^{a}	۰/۷۴۷±۰/۰۴۰^{a}	۴/۱۲۰±۰/۲۶۷^{a}
شوری ۱۰در هزار	۰/۹۶۵±۰/۱۶	۱/۵۳۳±۰/۲۵۴^{a}	۰/۸۳۶±۰/۰۰۸۲	۵۸/۹±۲/۷۱^{a}	۰/۷۷۲±۰/۰۲۸^{a}	۳/۹۳±۰/۱۲۲^{a}

مقادیر بر حسب (انحراف از معیار± میانگین) نوشته شده است.

اعداد در یک ستون با حروف متفاوت با یکدیگر دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند. (P<۰/۰۵).



نمودار ۱: روند رشد وزنی بچه ماهیان سفید یک گرمی در مدت زمان آزمایش

با استفاده از آزمون کروسکال- والیس بین میانگین تیمارها از نظر شاخص‌های نرخ رشد ویژه، ضریب تبدیل غذایی و درصد افزایش وزن اختلاف معنی‌داری مشاهده گردید (P< ۰/۰۵). همچنین با توجه به آزمون چند دامنه دانکن با سطح اطمینان ۹۵ درصد در پایان آزمایش مشخص گردید که بین تیمار شاهد با دیگر تیمارها و همچنین بین شوری‌های ۴ با ۸ و ۱۰ قسمت در هزار و همچنین بین تیمارهای ۶ با ۸ و ۱۰ قسمت در هزار از نظر میانگین WG، SGR و FCR اختلاف آماری مشاهده گردید (P< ۰/۰۵). در پایان آزمایش مشاهده شد که حداقل میانگین وزن مربوط به تیمار شاهد (آب شیرین) ۱/۲۹±۰/۲۱۸ و حد اکثر آن مربوط به تیمار با شوری ۱۰ قسمت در هزار با میانگین ۱/۵۳۴±۰/۲۵ گرم می باشد. حداقل میانگین نرخ رشد ویژه بچه ماهیان سفید مربوط به تیمار شاهد با مقدار ۰/۵۴۹±۰/۰۵۷ و حداکثر آن مربوط به تیمار با شوری ۱۰ قسمت در هزار با میا نگین ۰/۷۷ ±۰/۰۲۸ می‌باشد. حد اقل میانگین درصد افزایش وزن بچه ماهیان سفید مربوط به تیمار شاهد با مقدار ۳۹/۱۱±۴/۷۳ و حداکثر آن مربوط به تیمار با شوری ۱۰ قسمت در هزار با میا نگین ۵۸/۹۹±۲/۷۲ می‌باشد.

حداقل میانگین ضریب تبدیل غذایی بچه ماهیان سفید مربوط به تیمار با شوری ۱۰ قسمت در هزار با مقدار ۰/۱۲۲± ۳/۹۳۸ و حداکثر آن مربوط به تیمار شاهد با میانگین ۵/۶ ±۰/۶ می‌باشد. حداقل میانگین شاخص وضعیتی (CF) بچه ماهیان سفید مربوط به تیمار شاهد با مقدار ۰/۷۹۶ ±۰/۰۳۷ و حداکثر آن مربوط به تیمار با شوری۱۰ قسمت در هزار با میانگین ۰/۸۳۷ ±۰/۰۸ می‌باشد. همچنین با توجه به آزمون چند دامنه دانکن مشخص گردید که بین تیمارها از نظر میانگین CF اختلاف آماری مشاهده نشد (P>۰/۰۵). ضریب بازماندگی در تیمار شاهد (آب شیرین) و تیمار شوری ۱۰ قسمت در هزار ۰/۹۸ بود و در دیگر تیمارها تلفاتی مشاهده نشد.

magiran.com

بحث

نتایج بدست آمده در این آزمایش نشان داد که تغییرات شوری آب روی تمام شاخصهای رشد ذکر شده تاثیر معنی‌داری دارد (P< ۰/۰۵). بالاترین میزان افزایش وزن بدن و نرخ رشد ویژه و کمترین ضریب تبدیل در شوری ۱۰ قسمت در هزار بدست آمد. بررسی نتایج بدست آمده برای شاخصهای رشد بچه ماهیان سفید در شوری‌های مختلف نشان داد که بین تیمار شاهد با سایر تیمارها و همچنین بین تیمارهای ۴، ۶ قسمت در هزار با تیمارهای ۸ و ۱۰ قسمت در هزار از نظر میانگین FCR، SGR و WG اختلاف معنی‌دار مشاهده گردید (P<۰/۰۵). براساس مطالعه جمیلی در سال ۱۳۷۲، رشد ماهیان نمک‌دوست در شوری نزدیک ایزواسموتیک به حداکثر می‌رسد زیرا در این شرایط تنظیم اسمزی به حداقل می‌رسد ماهی تمام انرژی خود را صرف رشد خواهد کرد. همچنین Moser در سال ۱۹۸۹ انرژی کم مصرف فعالیت‌های متابولیکی در شوری مطلوب را گزارش کرده است. با افزایش شوری، ماهی برای تنظیم اسمزی مایعات بدن با محیط، انرژی کمتری صرف خواهد کرد و رشد بهتری خواهد داشت (Demarch , ; Watanabe, 1988 1988). نتایج نشان داد که میزان رشد در تیمار آب شیرین پایین‌تر از سایر تیمارها بود (نمودار ۱) که اتلاف انرژی جهت تنظیم اسمزی می‌تواند مهمترین دلیل این کاهش باشد که این موضوع با سایر مطالعات همخوانی دارد (Watanabe, 1988). همچنین با افزایش طول دوره پرورش، تیمارهای با شوری بالاتر از رشد مناسبتری برخوردار بودند بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که بچه ماهیان در شوری ۸ و۱۰ قسمت در هزار، انرژی کمتری برای فعالیت‌های متابولیک صرف نموده و رشد بالاتری را خواهند داشت. نتایج بدست آمده توسط Moser در سال ۱۹۸۹ نیز موضوع فوق را تایید می‌کند. از اینرو می‌توان نتیجه گرفت که شوری ۸ و ۱۰ قسمت در هزار که بهترین فاکتورهای رشد و بهترین ضریب تبدیل غذایی در بچه ماهیان سفید یک گرمی در آن دیده شد، شوری نزدیک ایزو اسموتیک در این دوره از زندگی بچه ماهی سفید می‌باشد. نتایج تحقیقات جمیلی در ۱۳۷۲نشان داد که رشد ماهی بنی *Barbus sharpeyi* در آب لب شور ۴ قسمت در هزار بیشتر از آب شیرین و شور بوده و رشد ماهی در شوری‌های ۸ الی ۱۸ قسمت در هزار بصورت معنی داری کاهش یافته بود. نتایج تحقیقات Wuensheln در سال ۲۰۰۴ روی ماهی سرخو (*Lutjanus griseus*) نشان داد که نرخ رشد با افزایش شوری و حرارت بالا می‌رود که تاثیرات شوری روی شاخصهای رشد کمتر از دما بوده است.

Garcia و همکاران در سال ۱۹۹۹ تحقیقاتی پیرامون میزان ما ندگاری بچه ما هی نورس (fry) ماهی کپور سرگنده در سنین مختلف ۱۱ و ۱۵و ۱۸ روزگی، در دامنه شوری صفر تا ۱۶ قسمت در هزار طی مدت ۹۶ ساعت انجام داده و نتایج حاصله نشان داد که بچه ماهی نورس کپور سرگنده در سن ۱۱ روزگی در شوری ۲ تا ۳ قسمت در هزار و در سنین ۱۵ و ۱۸روزگی بترتیب در شوری ۶ و۷ قسمت در هزار قادر به ادامه حیات بوده و بخوبی شوری‌های فوق‌الذکر را تحمل می‌نماید. همچنین بچه ماهیان را می‌توان بعد از رسیدن به سن ۳۰روزگی در شوری ۶ قسمت در هزار پرورش داد. این نتایج نشان می‌دهد که با وجود اینکه این گونه تغییرات کم شوری را می‌پسندد اما توانایی تنظیم فشار اسمزی در حد پایین را دارا بوده و می‌تواند در دریاچه‌هایی که به صورت دوره‌ای شور می‌شوند، باقیمانده و رشد کند. همچنین مطالعات Boeck و همکاران در سال ۱۹۹۶ روی نوزادان ماهی کپور نشان داد که در دامنه شوری صفر تا یک درصد می‌توانند برای چندین هفته زنده بمانند و همه آنها در ۱/۱ درصد نمک خواهند مرد. نتایج تحقیقات Jamil و همکاران در سال ۲۰۰۴ بر گونه *Oreochromis mossambicus* نشان داد که این ماهی ۵ سطح شوری ۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ قسمت در هزار را براحتی تحمل و همچنین هیچ تلفاتی را در این آزمایشات مشاهده نکردند. نتایج این تحقیق نشان داد که تلفاتی در بچه ماهیان سفید پس از ۹۶ ساعت قرارگیری در تیمارهای مختلف شوری مشاهده نشد. همچنین ماهی سفید در دمای ۲۰ تا ۲۲ درجه سانتیگراد براحتی محیط آبی با شوری ۱۰ قسمت در هزار را تحمل می‌نماید. با توجه به آزمایشات می‌توان نتیجه گرفت که بهترین شوری در این مقطع از زندگی بچه ماهی سفید شوری ۸ و۱۰ قسمت در هزار می‌باشد.

تشکر و قدردانی

از خانم دکتر مریم فلاحی ریاست محترم ایستگاه تکثیر و پرورش آبزیان دریای خزر (ساحل غازیان) و از آقای مهندس سعید صفایی بدلیل حمایت و مساعدت بیدریغ، تشکر و قدردانی می‌شود. از آقایان دکتر منصور شریفیان و رضا آرمودلی به جهت همکاری صمیمانه و آقای مهندس فرشاد ماهی صفت جهت آنالیز داده‌ها و از سایر همکاران در ایستگاه و بخش اکولوژی پژوهشکده تشکر و سپاسگزاری می‌گردد.

magiran.com

منابع

آذری تاکامی، ق. ؛ رضوی صیاد، ب. و حسین پور، ن. ، ۱۳۶۹. بررسی تکثیر مصنوعی و پرورش ماهی سفید در ایران. مجله دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، دوره ۴۵، شماره ۱.

حافظ امینی، پ. ، ۱۳۸۲. بررسی اثرات ناشی از استرس کلرو سدیم روی قند خون و هورمون کورتیزول در ماهی کپور معمولی. مجله علمی شیلات ایران، سال دوازدهم، شماره ۳، پاییز ۱۳۸۲، صفحات ۳۵ تا ۴۲.

جمیلی، ش. ، ۱۳۷۲. تعین اثر شوری بر روی رشد و ضریب بازماندگی در ماهی بنی. بولتن علمی شیلات ایران، صفحات ۴۵ تا ۵۰.

رضایی خواه، م. ، ۱۳۷۴. پرورش بچه ماهی انگشت قد ماهی سفید با استفاده از شیرابه سویا و کود حیوانی. پایان نامه کارشناسی ارشد. رشته شیلات دانشکده منابع طبیعی کرج، صفحهٔ ۵.

گدارد، س. ، ۱۹۹۷. مدیریت تغذیه در پرورش متراکم. ترجمه: مرتضی علیزاده و شهرام دادگر، ۱۳۸۰. صفحات ۱۶۸ تا ۱۷۳.

نفیسی، م. ، ۱۳۷۹. اصول زیست سنجی ماهی قزل‌آلای پرورشی. انتشارا ت شیلات ایران، ۱۱صفحه.

Abohegab, S. and Hanke, W. , 1982. Electrolyte changes and volume regulatory processes in the Carp (*cyprinus carpio*) during osmotic stress. Comp. Biochem. Physiol. Vol. 71A, pp.157-164.

American Public Health Association (APHA) , 1989. Standard methods for the examination of water and waste water. 7th edition. pp.150–453.

Balment, R.J. ; Hzon, N. and Perrott, M.N. , 1987. Control of corticosteroid secretion and its relation to osmoregulatio in lower vertebrates in comparative physiology of environmental adaptation; I, Adaptation to salinity and dehydration (eds. R. Hirsch and Jahlou), Basel: Karger. pp.92-102.

Berg, I.S. , 1965. Fresh water fishes of the U.S.S.R and adjacent countries. Vol. II. Translation Jerusalem.

Boeck, G. ; Vlaminck, A. and Blust, R. , 1996. Central monoaminergic responses to salinity and temperature rise in common carp. The Journal of Experimental, Vol. 199, pp.1605-1611.

Demarch, B.G.E. , 1988. Salinity tolerance of larval and juvenile Broad Whitefish (*Coregnus nasuo*). Can J. Zool. Vol. 67, pp.2392-2394.

Ergun, S. ; Yigit, M. and Turker, A. , 2003. Growth and feed consumption of young rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) exposed to different photoperiods. Published Israeli Journal of Aquaculture, Bamidged, Vol. 55, No. 2, pp.132-138.

Moser, M.L. , 1989. Differential effects of salinity changes two Estuarine fishes (*Lelostomsr tanthurur*) and *Mieropogoiur undulatar* estuarire. Vol. 12, No. 1, pp.35-41.

Garcia, L. ; Garcia, C. and Pineda, A. , 1999. Survival and growth of bighead carp fry exposed to low salinities. Aquaculture International. Vol. 7, No. 4, pp.241-250.

Jamil, K. ; Shoaib, M. : Ameer, F. and Hong, L. , 2004. Salinity tolerance and growth response of juvenile *Oreochromis mossambicus* at different salinity levels. Journal of Ocean University of China. Vol.3, No.1, pp.53-55.

Sahoo, S. ; Giri, S. ; Maharathi, C. and Sahu, K. , 2003. Effect of salinity on survival, feed intake and growth of *clarias batrachus* (Linn.) fingerlings. Indian Journal of Fisheries. Vol. 50, No.1, pp.119-123.

Watanabe, W.O. , 1988. The effects of salinity on growth food consumption and conversion

magiran.com

javenile/ monosex male Florida red tilapia. The Second International Symposium on Tilapia in Aquaculture. pp.515-523.

Watanabe, W. ; Ernst, H. and Chasar, M. , 1993. The effect of temperature and salinity on growth and feed utilization of juvenile, sex–reversed male Florida red tilapia cultured in a reirculating system. Aquaculture. Vol. 112, pp.309-320.

Wuenschel, M. , 2004. Effect of temperature and salinity on the energetics of juvenile gray snapper (*Lutjanus griseus*): Implications for nursery habitat value. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology. Vol. 312, No. 2, pp.334-346.

magiran.com

The effect of water salinity on growth and survival of *Rutilus frisii kutum* fingerlings

Amiri, A.* ; Sayyad Bourani, M. ; Moradi, M. and Pourgholami, A.

Amirisendesi2005@yahoo.com

Inland Water Aquaculture Research Center, P.O.Box: 66 Bandar Anzali

Received: May 2007 Accepted: April 2008

Keyword: *Rutilus frisii kutum*, Salinity, Growth, Survival coefficient

Abstract

This research was carried out over a period of 60 days in the summer and autumn of 2005 in the Caspian Sea Aquaculture Research Station (Inland Water Aquaculture Research Center). Fingerlings of *Rutilus frisii kutum* weighting one gram were transferred to fiberglass 100 liter tanks each stocked with 35 fish. The fish were divided into five groups and treated with five treatments and three replicates including, fresh water, 4ppt, 6ppt, 8ppt, and 10ppt salinity by completely randomized design. We found that different salinities did not affect the mortality rate of the fish. Comparison of food conversion ratio (FCR), special growth rate (SGR) and weight gain (WG) between control and other treatments revealed a significant difference ($P \leq 0.05$). We also found that the 4ppt treatment differed meaningfully with 8ppt and 10ppt treatments in terms of FCR, SGR and WG ($P \leq 0.05$) and the same was true between 6ppt and 8ppt and 10ppt treatments for the FCR, SGR and WG. The results showed that the maximum and minimum weight gain were related to 10ppt treatment (mean 58.9±2.71) and control (mean 39.1±4.73) respectively. The minimum special growth rate (0.549±0.057) was referred to the control treatment and the maximum (0.772±0.028) was seen in 10ppt salinity .The minimum average FCR (3.93±0.122) was seen in 10ppt salinity and the maximum (5.6±0.601) was observed in the control treatment. According to the results, it is suggested that the optimal salinity for fingerlings with mean weight 1gr is 8ppt and 10ppt.

* Corresponding author