

## اثر شوری‌های مختلف آب بر روی رشد و بازماندگی ماهی سیچلاید گورخری (*Cichlasoma nigrofasciatum*)

\*علیرضا قرائتی<sup>۱</sup>، پونه امیرخانلو<sup>۱</sup>، مهرآسا هادیان<sup>۱</sup> و سیده‌فاطمه هاشمی<sup>۱</sup>

مرکز مطالعات و تحقیقات ماهیان زینتی جهاد دانشگاهی مازندران، ساری، ایران

تاریخ دریافت: ۸۸/۴/۷؛ تاریخ پذیرش: ۸۹/۶/۲۹

### چکیده

این تحقیق در مرکز مطالعات و تحقیقات ماهیان زینتی جهاد دانشگاهی واحد مازندران به مدت ۹۰ روز انجام شد. آزمایش‌ها در آکواریوم‌هایی با حجم ۳۲ لیتر که در هر کدام تعداد ۷۵ عدد بچه‌ماهی گورخری قرار داده شده بود، انجام شد. ماهیان در ۴ تیمار شامل آب شیرین، آب شور با غلظت قسمت در هزار ۸، قسمت در هزار ۱۰ و قسمت در هزار ۱۲، با سه تکرار و در مجموع ۱۲ آکواریوم آزمایشی به صورت کاملاً تصادفی تقسیم‌بندی شدند. نتایج نشان داد که در کل دوره آزمایش، شوری‌های مختلف تأثیری بر میزان تلفات نداشته و همچنین با توجه به آزمون LSD با سطح اطمینان ۹۵ درصد مشخص شد که بین تیمار شاهد با دیگر تیمارها و همچنین بین تیمار قسمت در هزار ۸ با تیمارهای قسمت در هزار ۱۰ و قسمت در هزار ۱۲ و همچنین بین تیمار قسمت در هزار ۱۰ و قسمت در هزار ۱۲ از نظر ضریب تبدیل غذایی (FCR) اختلاف معنی‌داری مشاهده گردید ( $P < 0.05$ ). نتایج حاصله نشان داد که حداقل درصد افزایش مربوط به تیمار با شوری قسمت در هزار ۱۲، ۵/۸۰ و حداکثر آن مربوط به تیمار با شوری قسمت در هزار ۸ با میانگین ۷/۷۴ گرم و حداقل نرخ رشد ویژه مربوط به تیمار شاهد و قسمت در هزار ۱۰ با مقدار ۰/۰۰۲ و حداکثر آن مربوط به تیمار با شوری قسمت در هزار ۸ و قسمت در هزار ۱۲ با مقدار ۰/۰۰۳ بوده است. حداقل میانگین ضریب تبدیل غذایی بچه‌ماهیان مربوط به تیمار با شوری ۸ قسمت در هزار با مقدار ۱/۱۷ و حداکثر آن مربوط به تیمار قسمت در هزار ۱۰ با میانگین ۱/۸۸ بود. با توجه به نتایج بدست آمده به نظر می‌رسد، شوری ۸ قسمت در هزار مطلوب در این مقطع از زندگی بچه‌ماهیان زینتی می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: رشد، سیچلاید گورخری، شوری، ضریب بازماندگی

### مقدمه

شوری آب علاوه بر تأثیر مستقیم بر روی رشد و نمو، می‌تواند اثرات جانبی بسیاری داشته باشد. شوری میزان ضریب تبدیل، نرخ رشد ویژه و درصد افزایش وزن بدن را افزایش می‌دهد و علاوه بر این بر میزان مصرف اکسیژن محلول در آب توسط جاندار، نیز اثر مستقیم دارد، به طوری که با افزایش این فاکتور میزان مصرف اکسیژن افزایش می‌یابد.

شوری مهمترین عامل غیرزیستی تأثیرگذار بر رشد و بقای جانداران آبزی می‌باشد (جمیلی، ۱۳۷۲). این عامل در اکوسیستم‌های آبی به عنوان عامل محدودکننده بوده و اصلی‌ترین ویژگی محیطی است که در تعیین پراکنش آبزی نقش مهمی دارد (عمادی، ۱۳۸۷). میزان

\* مسئول مکاتبه: gharaati@acecr.ac.ir

۶-۴ گرمی سیچلاید گورخری (*Cichlasoma nigrofasciatum*) از مرکز تولید ماهیان زینتی جهاد دانشگاهی به مرکز مطالعات و تحقیقات ماهیان زینتی انتقال یافتند و پس از سه هفته از زمان تطابق با شرایط آزمایشگاهی، زیست‌سنجی شدند. تیمارها شامل آب شیرین و آب لب‌شور با غلظت‌های ۸، ۱۰ و ۱۲ قسمت در هزار بود که طرح آن تصادفی و از سه تکرار و در مجموع از ۱۲ پلات آزمایشی استفاده شد. بچه‌ماهیان با تراکم ۲ عدد در هر لیتر در آکواریوم‌های ۳۲ لیتری ذخیره‌سازی شدند (Boeck و همکاران، ۱۹۹۶). میزان غذادهی اولیه (غذای کنسانتره بیومار ساخت فرانسه)، ۵ درصد وزن زی‌توده بود. کل مدت آزمایش ۹۰ روز بود و هر ۱۵ روز یک‌بار زیست‌سنجی انجام می‌شد.

**تعیین فاکتورهای فیزیوشیمیایی آب:** دمای ۲۵ تا ۲۷ درجه سانتی‌گراد جهت بررسی شرایط تحمل شوری ماهی‌ها با دمای متغیر در نظر گرفته شد. شوری مورد نظر در آکواریوم‌های ۳۲ لیتری توسط ترکیب نمک با آب شیرین ساخته و روزانه ۱۰ درصد آب مخازن تعویض می‌شد. شوری‌های مختلف از طریق به‌دست آوردن ضریب رگرسیون معادله رابطه شوری با هدایت الکتریکی حاصل شد (معادله ۱).

$$\text{معادله ۱: } \sum \% = (EC \times 0.673) - (0.336)$$

برای سنجش روزانه هدایت الکتریکی، دما و pH از دستگاه مولتی‌متر (مدل 34 ol molti) ساخت کشور آلمان و دستگاه شوری‌سنج آمریکایی اکمن استفاده شد. همچنین پارامترهای فیزیکی و شیمیایی شامل اکسیژن، کلسیم و سختی کل بر اساس روش‌های استاندارد آمریکا در آنالیز آب و فاضلاب (APHA، ۱۹۸۹)، هر دو هفته یک‌بار اندازه‌گیری شد. در این روش اکسیژن به روش وینکلر و کلسیم و سختی به روش تیتراسیون با EDTA اندازه‌گیری شدند.

اگرچه به‌طور عمده اکثر ماهیان زینتی آب شیرین تغییرات کم شوری را می‌پسندند، ولی اکثر مطالعات مربوط به پاسخ فیزیولوژی نسبت به افزایش شوری، به‌طور عمده مربوط به گونه‌های مهاجر مانند خانواده سالمونیده و تیلاپیا می‌باشد (آذری تاکامی، ۱۳۶۹؛ جمیلی، ۱۳۷۲). از مطالعات انجام شده در این زمینه می‌توان به تحقیقاتی که Sahoo و همکاران در سال ۲۰۰۳ روی رشد و ماندگاری گربه‌ماهی (*Clarias batrachus*) به مدت ۳۰ روز در تیمارهای با شوری ۲، ۴، ۶، ۸ و ۱۰ قسمت در هزار بود، اشاره کرد. او به این نتیجه رسید که تحمل ماهیان بین شوری صفر تا ۴ قسمت در هزار می‌باشد. همچنین شوری ۲ قسمت در هزار را نیز برای پرورش مناسب دید. همچنین تحقیقات Hanke و Abohegab در سال ۱۹۸۲ روی ماهی‌کیور، نشان داد که شوری بالا اثرات معکوسی بر آن دارد که باعث بالا رفتن گلوکز خون، کورتیزول و افزایش اسمولاریته پلاسما و غلظت یون‌ها می‌شود.

مطالعات بسیار کمی در ایران در زمینه تأثیر 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 کلروسدیم روی قند خون و هورمون کورتیزول در ماهی‌کیور معمولی در سال ۱۳۸۲ توسط حافظ‌امینی انجام شد.

هدف از این تحقیق بررسی میزان رشد و ضریب بازماندگی ماهی سیچلاید گورخری در شوری‌های مختلف و نیز معرفی شوری مطلوب در این دوره از زندگی بچه‌ماهی زینتی بوده است.

### مواد و روش‌ها

**آماده‌سازی و تهیه بچه‌ماهی:** بچه‌ماهی‌های

جدول ۱- عوامل فیزیکی و شیمیایی آب تیمارها در مدت زمان آزمایش

تیمار	کلسیم (میلی گرم در لیتر)	شوری (قسمت در هزار)	کلر (میلی گرم در لیتر)	اکسیژن محلول (میلی گرم در لیتر)	اسیدیته	هدایت الکتریکی (میکروزیمنس / سانتی متر)	دما (درجه سانتی گراد)
آب شیرین	۹۰±۲۵/۴۵	۰/۷±۰/۵۲	۴۶۳±۳۷۳/۸۸	۸۷۳±۰/۸۵	۸/۰۱±۰/۰۴	۱/۴۴±۰/۹۷	۲۱±۰/۷۲
شوری ۸ در هزار	۲۰۴±۵/۶۵	۶/۰۸±۰/۱	۳۴۷۸±۴۹/۳۶	۸/۱±۰/۷۹	۷/۹۲±۰/۱۴	۹/۷۳±۰/۱۴	۲۱±۰/۷۲
شوری ۱۰ در هزار	۲۸۶±۴۵/۲۵	۷/۹±۰/۰۷	۳۷۰۳±۶۷/۲۱	۸/۲۱±۰/۶۹	۸/۰۴±۰/۱۰	۱۲/۳±۰/۱۰	۲۱±۰/۷۲
شوری ۱۲ در هزار	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

**تعیین شاخص‌های رشد:** برای محاسبه عوامل رشد شامل ضریب تبدیل (FCR)، افزایش وزن (WG) و نرخ رشد ویژه (SGR)، از معادله‌های ۲، ۳ و ۴ استفاده شد.

معادله ۲ (گدارد، ۱۹۹۷):

وزن اولیه - وزن نهایی = افزایش وزن

معادله ۳ (گدارد، ۱۹۹۷):

افزایش وزن/غذای داده شده = ضریب تبدیل غذا

معادله ۴ (Watanabe و همکاران، ۱۹۹۳):

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

**تجزیه تحلیل آماری داده‌ها:** جهت بررسی وجود یا عدم وجود اختلاف معنی دار بین تیمارهای مختلف در

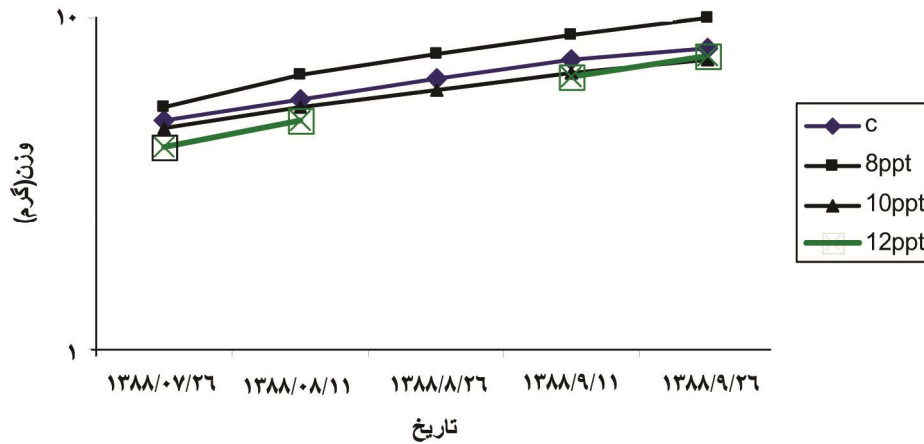
هر یک از فاکتورهای SGR و FCR از آزمون ناپارامتریک کروسکال - والیس استفاده شد. جهت مقایسه میانگین (به صورت جفتی) هر یک از فاکتورهای رشد در تیمارهای مختلف، از آزمون مقایسه میانگین چند دامنه دانکن در سطح اطمینان ۹۵ درصد استفاده گردید. همچنین آنالیز داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS13 انجام شد.

### نتایج

نتایج حاصل از سنجش عوامل فیزیکی و شیمیایی محیط‌های آزمایشی در طول دوره در جدول ۱ آمده است. نتیجه بررسی تأثیر شوری‌های مختلف روی درصد ماندگاری و فاکتور رشد (نرخ رشد ویژه و ضریب تبدیل غذایی) در جدول ۲ و شکل ۱ نشان داده شده است.

جدول ۲- شاخص‌های رشد بچه ماهیان سیچلاید گورخری در شوری‌های مختلف در مدت ۹۰ روز

تیمار	میانگین وزن اولیه (گرم)	میانگین وزن نهایی (گرم)	ضریب تبدیل غذایی (FCR)	رشد ویژه (SGR)
آب شیرین	۴/۹۰±۰/۳۷	۸/۱۲±۰/۱۲	۱/۱۷	۰/۰۰۳
شوری ۸ قسمت در هزار	۵/۳۸±۰/۹۵	۹/۹۸±۰/۵۶	۱/۸۸	۰/۰۰۲
شوری ۱۰ قسمت در هزار	۴/۶۵±۱/۳۶	۷/۵۲±۰/۶۲	۱/۴۸	۰/۰۰۳
شوری ۱۲ قسمت در هزار	۴/۰۷±۰/۴۹	۷/۷۱±۰/۳۳	۱/۶۷	۰/۰۰۲



شکل ۱- تغییرات وزن ماهی سیچلاید گورخری در شوری‌های مختلف در طول مدت ۹۰ روز

رشد خواهد کرد. همچنین Moser در سال ۱۹۸۹ انرژی کم‌مصرف 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, ۱۹۸۸؛ Watanabe, ۱۹۸۸).

در تحقیقی که امیری و همکاران در سال ۱۳۸۴ بر روی بچه‌ماهی انگشت‌قد ماهی سفید (*Rutiluse frisi kutum*) انجام دادند، مشاهده شد که شوری‌های مختلف ۴، ۶، ۸ و ۱۰ قسمت در هزار، تأثیری بر میزان تلفات نداشته و حداکثر درصد افزایش وزن و بهترین ضریب تبدیل مربوط به تیمار ۱۰ قسمت در هزار می‌باشد.

نتایج نشان داد که میزان رشد در تیمار آب شیرین پایین‌تر از سایر تیمارها بود (شکل ۱) که اتلاف انرژی جهت تنظیم اسمزی می‌تواند مهمترین دلیل این کاهش باشد که این موضوع با سایر مطالعات هم‌خوانی دارد (Watanabe, ۱۹۸۸). همچنین با افزایش طول دوره پرورش، تیمارهای با شوری ۸ قسمت در هزار از رشد مناسب‌تری برخوردار بودند. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که بچه‌ماهیان در شوری ۸ قسمت در هزار، انرژی کمتری برای فعالیت‌های

با استفاده از آزمون دانکن بین میانگین تیمارها از نظر شاخص‌های نرخ رشد ویژه، ضریب تبدیل غذایی اختلاف معنی‌داری مشاهده شد ( $P < 0.05$ ). همچنین با توجه به آزمون دانکن با سطح اطمینان ۹۵ درصد در پایان آزمایش مشخص گردید.

### بحث و نتیجه‌گیری

نتایج بدست آمده در این آزمایش نشان داد که تغییرات شوری آب روی شاخص رشد تأثیر معنی‌داری دارد ( $P < 0.05$ ). بالاترین میزان افزایش وزن بدن و نرخ رشد ویژه و بهترین ضریب تبدیل در شوری ۸ قسمت در هزار و بدترین ضریب تبدیل در شوری ۱۰ قسمت در هزار به‌دست آمد. بررسی نتایج حاصله برای شاخص‌های رشد بچه‌ماهیان در شوری‌های مختلف نشان داد که بین تیمار شاهد با سایر تیمارها و همچنین بین تیمار ۱۰ و ۸ و همین‌طور ۸ و ۱۲ قسمت در هزار، اختلاف معنی‌داری وجود دارد ( $P < 0.05$ ).

بر اساس مطالعه جمیلی در سال ۱۳۷۲، رشد ماهیان نمک‌دوست در شوری نزدیک ایزواسموتیک به حداکثر می‌رسد زیرا در این شرایط تنظیم اسمزی به حداقل می‌رسد و ماهی تمام انرژی خود را صرف

کپور سرگنده در سنین مختلف ۱۱، ۱۵ و ۱۸ روزگی، در دامنه شوری صفر تا ۱۶ قسمت در هزار طی مدت ۹۶ ساعت انجام داده و نتایج حاصله نشان دادند که بچه ماهی نارس کپور سرگنده در سن ۱۱ روزگی در شوری ۲ تا ۳ قسمت در هزار و در سنین ۱۵ و ۱۸ روزگی به ترتیب در شوری ۶ و ۷ قسمت در هزار قادر به ادامه حیات بوده و به خوبی شوری های فوق الذکر را تحمل می نماید. همچنین بچه ماهیان را می توان بعد از رسیدن به سن ۳۰ روزگی در شوری ۶ قسمت در هزار پرورش داد. این نتایج نشان می دهد که با وجود اینکه این گونه تغییرات کم شوری را می پسندد، اما توانایی تنظیم فشار اسمزی در حد پایین را دارا بوده و می تواند در دریاچه هایی که به صورت دوره ای شور می شوند، باقیمانده و رشد کنند. همچنین مطالعات Boeck و همکاران در سال ۱۹۹۶ روی نوزادان ماهی کپور نشان داد که در دامنه شوری صفر تا یک درصد می توانند برای چندین هفته زنده بمانند، ولی 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 شوری های ۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ قسمت در هزار را به راحتی تحمل می کند. نتایج این تحقیق نشان داد که تلفاتی در بچه ماهیان پس از ۷۵ روز در تیمارهای مختلف شوری رخ نداد. همچنین ماهی سیچلاید در دمای ۲۶ تا ۲۸ درجه سانتی گراد به راحتی محیط آبی با شوری ۸ قسمت در هزار را تحمل می نماید.

با توجه به تحقیقات انجام شده می توان نتیجه گرفت که بهترین شوری در این مقطع از زندگی بچه ماهی، شوری ۸ قسمت در هزار می باشد.

متابولیک صرف نموده و رشد بالاتری را خواهند داشت. نتایج به دست آمده توسط Moser در سال ۱۹۸۹ نیز موضوع فوق را تأیید می کند. از این رو می توان نتیجه گرفت که در شوری ۸ قسمت در هزار بهترین فاکتورهای رشد و بهترین ضریب تبدیل غذایی در بچه ماهیان در آن دیده شد. نتایج تحقیقات جمیلی در ۱۳۷۲ نشان 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 شوری های ۸ الی ۱۸ قسمت در هزار به صورت معنی داری کاهش می یابد. نتایج تحقیقات Wuensheln در سال ۲۰۰۴ روی ماهی سرخو (*Ltjanus griseus*) نشان داد که نرخ رشد با افزایش شوری و حرارت بالا می رود که تأثیرات شوری روی شاخص های رشد کمتر از دما بوده است.

Sanz و همکاران در سال ۲۰۰۲ بر روی ماهی *Acipenser naccarii* و *Sardella* و همکاران در سال ۲۰۰۸ بر روی ماهی *Acipenser medirostris*، فاکتورهای ایمنی و تنظیمات اسمزی و فعالیت متابولیکی غذا را مورد بررسی قرار داده و نشان دادند که شوری بر تغییرات فیزیولوژیک ماهی تأثیر دارد. اما فاکتورهای رشد ماهی در این شوری ها مورد بررسی قرار نگرفت. Cecil و همکاران (۲۰۰۸) طی تحقیق که بر روی بازماندگی و تولیدمثل ماهی *Acipenser brevirostrum* انجام دادند، نشان دادند که شوری در محدوده ۱۴/۸ قسمت در هزار تا ۲۰/۹ قسمت در هزار منجر به مرگ و میر ۵۰ درصد از ماهیان شده و تولیدمثل آنها را کاهش می دهد.

Garcia و همکاران در سال ۱۹۹۹ تحقیقاتی پیرامون میزان ماندگاری بچه ماهی نارس (fry) ماهی

## منابع

- ۱- آذری تاکامی، ق.، رضوی صیاد، ب. و حسین‌پور، ن.، ۱۳۶۹. بررسی تکثیر مصنوعی و پرورش ماهی سفید در ایران. مجله دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، دوره ۴۵، شماره ۱.
- ۲- امیری، س.الف؛ صیاد بورانی، م.، مرادی، م. و پورغلامی، الف.، ۱۳۸۷. اثر شوریه‌های مختلف بر روی رشد و ماندگاری بچه‌ماهی سفید انگشت قد (*Rutilus frisii kutum*). مجله علمی شیلات ایران، سال هفدهم، شماره ۱، صفحات ۲۳ تا ۳۰.
- ۳- جمیلی، ش.، ۱۳۷۲. تعیین اثر شوری بر روی رشد و ضریب بازماندگی در ماهی بنی. بولتن علمی شیلات ایران، صفحات ۴۵ تا ۵۰.
- ۴- حافظ امینی، پ.، ۱۳۸۲. بررسی اثرات ناشی از استرس کلروسدیم روی قند خون و هورمون کورتیزول در ماهی کپور معمولی. مجله علمی شیلات ایران، سال دوازدهم، شماره ۳، صفحات ۳۵ تا ۴۲.
- ۵- رضایی خواه، م.، ۱۳۷۴. پرورش بچه‌ماهی انگشت قد ماهی سفید با استفاده از شیرابه سویا و کود حیوانی. پایان نامه کارشناسی ارشد، رشته شیلات، دانشکده منابع طبیعی کرج، صفحه ۵.
- ۶- عمادی، ح.، ۱۳۸۷. غذا و تغذیه ماهی‌های آکواریومی. انتشارات آبیان، ۷۹ صفحه.
- ۷- گدارد، س.، ۱۹۹۷. مدیریت تغذیه در پرورش متراکم. ترجمه: مرتضی علیزاده و شهرام دادگر، ۱۳۸۰. صفحات ۱۶۸ تا ۱۷۳.
- ۸- نفیسی، م.، ۱۳۷۹. اصول زیست‌سنجی ماهی قزل‌آلای پرورشی. انتشارات شیلات ایران، ۱۱ صفحه.
9. Abohegab, S., and Hanke, W., 1982. Electrolyte changes and volume regulatory processes in the Carp (*Cyprinus carpio*) during osmotic stress. *Comp. Biochem. Physiol.* 71A, 157-164.
10. American Public Health Association (APHA), 1989. Standard methods for the examination of water and waste water. 7<sup>th</sup> edition, pp. 150-453.
11. Balment, R.J., Hzon, N., and Perrott, M.N., 2000. Control of corticosteroid secretion and its relation to osmoregulation 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.
12. Berg, I.S., 1999. Fresh water fishes of the U.S.S.R. and adjacent countries. Vol. II. Translation Jerusalem.
13. Boeck, G., Vlaminck, A., and Blust, R., 2006. Central monoaminergic responses to salinity and temperature rise in common carp. *The Journal of Experimental* 199, 1605-1611.
14. Cecil A. Jennings, Ziegeweid R.J., Peterson L.D., and Black C.M., 2008. Effects of Salinity, Temperature, and Weight on the Survival of Young-of-Year Shortnose Sturgeon. *Transactions of the American Fisheries Society*, 137, 1490-1499. doi: 10.1577/T07-046.1
15. Demarch, B.G.E., 1999. Salinity tolerance of larval and juvenile Broad Whitefish (*Coregonus nasus*). *Can J. Zool.* 67, 2392-2394.
16. 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* 55 (2), 132-138.
17. Garcia, L., Garcia, C., and Pineda, A., 2008. Survival and growth of bighead carp fry exposed to low salinities. *Quaculture International*. 7 (4), 241-250.
18. 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*. 3(1), 53-55.
19. Moser, M.L., 2002. Differential effects of salinity changes two Estuarine fishes (*Lelostoms tanthurur* and *Mieropogon undulatar*). *Estuarine* 12 (1), 35-41.
20. 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* 50 (1), 119-123.

21. Sanz, A., García-Gallego, M., Martínez-Álvarez, R.M., Hidalgo, M.C., Domezain, A., and Morales, A.E., 2002. Physiological changes of sturgeon *Acipenser naccarii* caused by increasing environmental salinity. *The Journal of Experimental Biology* 205, 3699–3706.
22. Sardella B.A., Sanmarti E., and Kultz D., 2008. The acute temperature tolerance of green sturgeon (*Acipenser medirostris*) and the effect of Environmental salinity. *J. Exp. Zool A Ecol Genet Physiol.* 309(8), 477-83.
23. Watanabe, W.O., 2006. The effects of salinity on growth food consumption and conversion juvenile/ monosex male Florida red tilapia. The second International Symposium on Tilapia in Aquaculture. pp. 515-523.
24. Watanabe, W., Ernst, H., and Chasar, M., 2008. The effect of temperature and salinity on growth and feed utilization of juvenile, sexreversed male Florida red Tilapia cultured in a reirculating system. *Aquaculture* 112, 309-320.
25. 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* 312 (2), 334-346.

**The effect of different water salinity on growth and survival  
of *Cichlasoma nigrofasciatum***

**\*A.R. Gharaati<sup>1</sup>, P. Amirkhanloo<sup>1</sup>, M. Hadiyan<sup>1</sup> and S.F. Hashemi<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>ACECR Branch of Mazandaran, Sari, Iran.

---

**Abstract**

This research was carried out over a period of 90 days in the summer and autumn of 2009 in the Mazandaran Acecr Fingerlings of *Cichlasoma nigrofasciatum*. 4-6 gr were transferred to 32-liter Aquarium each stock with 75 fish. The treated with 4 treatments and 3 replicates including, fresh water, 8ppt, 10 ppt and 12ppt salinity by completely randomized design. We found that different salinity did not affect the mortality rate of the fish. Comparison of food conversion ratio (FCR), special growth rate (SGR) between control and other treatments showed a significant difference ( $P \leq 0.05$ ). We also found that control treatment differed meaningfully with 8ppt, 10ppt and 12ppt treatments in terms of FCR and SGR and the same was true between 8ppt, 10ppt and 12ppt treatment for the FCR and SGr. The results showed that the maximum and minimum weight gain were related to 8ppt treatment (mean 7.74) and 12ppt (mean 5.8) respectively. The minimum special growth rate (0.002) was referred to the control and 10ppt treatment and the maximum (0.003) was seen in 8 and 12ppt salinity. According to the results, it is suggested that the optimal salinity for fingerlings with mean weighth 4-6 gr is 8ppt.

**Keywords:** Growth; *Cichlasoma nigrofasciatum*; Salinity; Survival coefficient

---

\* Corresponding Authors; Email: gharaati@acecr.ac.ir