

تأثیر دما بر سرعت رشد و بازماندگی در بچه‌کپورماهیان (کاتلا (*Catla catla*))، روهو (*Labeo rohita*) و مریگال (*Cirrhinus reba*) نوری هندی در شرایط استخرهای پرورشی در استان خوزستان

*سیدعبدالصاحب مرتضوی زاده^۱، محمد یونس زاده فشمالی^۱، همایون حسین زاده صحافی^۲،
فرخ امیری^۱ و غلامرضا مکوندی^۱

^۱پژوهشکده آبی‌پروری جنوب کشور، اهواز، ایران، مؤسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۸۸/۱۱/۱۵؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۳/۲

چکیده

دما یک پارامتر تأثیرگذار بر رشد ماهی در شرایط طبیعی می‌باشد. به منظور بررسی دمای آب بر میزان رشد و درصد بازماندگی بچه‌کپورماهیان نوری هندی تعداد ۱۰۵۰۰ قطعه بچه‌ماهی نوری به ۳ استخر ۷۰۰ مترمربعی پژوهشکده آبی‌پروری جنوب کشور با تراکم ۳۵۰۰ قطعه در هر استخر که شامل ۴۶/۷ درصد کاتلا (*Catla catla*)، ۳۵ درصد روهو (*Labeo rohita*) و ۱۸/۳ درصد مریگال (*Cirrhinus reba*) بود معرفی شدند. میانگین وزن و طول کل اولیه در نمونه‌ها به ترتیب ۰/۳±۰/۰۱ گرم و ۲۳/۶±۰/۷۵ میلی‌متر در روهو، ۰/۱±۰/۰۱ گرم و ۳۳/۲۶±۰/۳۵ میلی‌متر در کاتلا و ۰/۱۶±۰/۰۱ گرم و ۳۴/۸±۰/۹۶ میلی‌متر در مریگال بود. نمونه‌ها به‌طور ماهانه بیومتری شدند و تلفات و دما به‌طور روزانه ثبت شد. غذا به‌صورت کنسانتره به ماهیان داده شد با کاهش دما از میزان تغذیه کم شده، به‌طوری‌که در ماه آذر، دی و اواسط بهمن غذایی قطع شد. نتایج این بررسی نشان داد که بیش‌ترین میزان رشد در بچه‌ماهیان نوری در شهریور (۲۹/۷۴±۰/۴۵ گرم)، مهر (۲۳/۷۴±۰/۷۷ گرم) و آبان (۲۰/۱۲±۰/۴۶ گرم) صورت گرفت و در ماه‌های آذر (۱۵/۴±۰/۶۷ گرم)، دی (۱۰/۱۹±۰/۴۸ گرم)، بهمن (۱۱/۲۱±۰/۷۸ گرم) و اسفند (۱۹/۴۱±۰/۴۹ گرم) به‌صورت تقریباً ثابت در آمد. درصد بازماندگی در محدوده دمایی ۲۹/۷۴-۱۰/۱۹ درجه سانتی‌گراد بین ۸۰/۶-۹۵/۷۱ درصد در ۳ استخر مشاهده شد. در دمای حداقل ۷ درجه در دی و بهمن و حداکثر ۳۳ درجه در شهریور تلفاتی مشاهده نشد. بیش‌ترین میزان رشد در بچه‌ماهیان روهو مشاهده گردید. میزان رشد ماهیان مریگال و کاتلا در مراحل بعدی بودند که دلیل اصلی را می‌توان در تراکم کاتلا دانست. با توجه به درصد بازماندگی این بچه‌ماهیان در دامنه متغیر دمایی می‌توان نتیجه گرفت که این ماهیان توان سازگاری و پرورش در شرایط اقلیمی استان خوزستان را دارا می‌باشند.

واژه‌های کلیدی: کپورماهیان نوری هندی، دما، رشد، بازماندگی، استان خوزستان

مقدمه

در پرورش ماهیان تجاری، نسبت رشد یکی از مهم‌ترین پارامترهای تعیین‌کننده اقتصادی می‌باشد. الگوی رشد در ماهیان با زمان متفاوت است و

تحت تأثیر فاکتورهای زیستی و غیرزیستی قرار می‌گیرد. دمای آب در بین فاکتورهای غیرزیستی بر روی کیفیت محیط پرورشی تأثیر می‌گذارد (Ueng و Yu، ۲۰۰۷). تغییرات در فاکتورهای فیزیکی شیمیایی آب مانند دما، نور، شوری، اکسیژن و چگالی آب بر روی میزان

*مستول مکاتبه: saheb.mortezavi@gmail.com

مصرف غذا و به دنبال آن بر میزان رشد تأثیر می‌گذارد (Yu و Jeng, ۲۰۰۷).

در بین گروه‌های کپورماهیان، کپورهای هندی از جایگاه خاصی برخوردار می‌باشند. سه گونه مهم اقتصادی در این گروه وجود دارد که شامل: کاتلا (*Catla catla*)، روهو (*Labeo rohita*) و مریگال (*Cirrhinus reba*) می‌باشند. زیستگاه اصلی این ۳ گونه از کپورماهیان هندی در رودخانه‌ها و مصب‌های شمال هند، پاکستان و برمه می‌باشد (Chakarabarti, ۱۹۵۹). کپورماهیان هندی از سال‌ها پیش به منظور کارهای تحقیقاتی و افزایش تنوع گونه‌ای به کشورهای روسیه، چین، آمریکا، تایلند، فیلیپین، ژاپن و... برده شده است و امروزه یکی از گونه‌های تولیدی در بخش آبی‌پروری می‌باشند (Beavan, ۱۹۸۷). در بسیاری از کشورهای آسیایی مانند هند، بنگلادش، نپال، پاکستان و... گونه‌های مختلف کپورماهیان هندی به صورت تلفیقی با سایر کپورماهیان چینی پرورش داده می‌شوند.

کاتلا گونه ژئوپلانکتون‌خوار می‌باشد (Mukherjee و همکاران، ۱۹۴۶) و در تمام عمق‌ها غذا را به دست می‌آورد. روهو گونه‌ای است که از کف و ستون آب تغذیه می‌کند. رژیم غذایی این گونه به طور عمده از گیاهان آبی می‌باشد (Das و Moitra, ۱۹۵۶؛ Mukherjee و همکاران، ۱۹۴۶). مریگال گونه دتریت‌خوار بوده و از کف تغذیه می‌کند (Chakarabarti, ۱۹۹۸). تحت شرایط پرورش، کپورهای اصلی هندی رشد سریعی دارند و در مناطق گرمسیری و نیمه‌گرمسیری در کم‌تر از یک‌سال به وزن بازاری ۱۰۰۰-۸۰۰ گرم می‌رسند و در مقیاس متراکم و گسترده برای سیستم چندگونه‌ای تولید می‌شوند (Pullin و Jhingran, ۱۹۸۸). کاتلا سریع‌ترین رشد را در کپورماهیان هندی دارد. در آب‌های طبیعی در سال اول به ۴۰۰-۳۰۰ گرم، در

سال دوم به وزن ۲ کیلوگرم و در سال سوم به ۵-۶ کیلوگرم می‌رسد. در مزارع پرورش ماهی در سال اول می‌تواند به بیش‌تر از ۱ کیلوگرم برسد (www.fao.org). روهو رشد به نسبت کم‌تری در مقایسه با کاتلا و کپورماهیان چینی دارد. این گونه در سال اول پرورش به وزن ۱۰۰۰-۵۰۰ گرم در مزارع پرورشی می‌رسد. رشد مریگال نسبت به کاتلا و روهو کم‌تر می‌باشد.

در این راستا با توجه به خصوصیات مناسب این گونه‌ها از نظر ارزش غذایی و توجیه اقتصادی و همچنین بالا بردن تنوع گونه‌ای در سیستم پرورش ماهیان گرمابی که منجر به تأمین سلیقه متنوع مصرف‌کنندگان ماهیان پرورشی می‌گردد، این گونه‌ها توسط مؤسسه تحقیقات شیلات ایران (۱۳۸۷) از کشور هندوستان وارد کشور گردیده و به استخرهای خاکی پژوهشگاه آبی‌پروری جنوب کشور منتقل گردید. از آنجایی که ماهیان وارد شده به صورت نارس بودند، این مقاله پژوهشی به بررسی رشد بچه‌ماهیان نارس، میزان بازماندگی و تحمل دمای آن‌ها با توجه به شرایط اقلیم خوزستان و معرفی آن‌ها برای پرورش در استخرهای پرورشی پرداخته است.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در پژوهشگاه آبی‌پروری جنوب کشور در اهواز انجام گرفت. بچه‌ماهیان نارس کپور هندی در شهریور ۱۳۸۷ از کشور هند به ایران وارد شدند. به این منظور ۳ استخر با مساحت ۷۰۰ مترمربع برای بچه‌ماهیان نارس هندی در نظر گرفته شد. در ابتدا همه مراحل آماده‌سازی در استخرها انجام گرفت. و استخرها برای معرفی بچه‌ماهیان نارس آب‌گیری شدند. در نهم شهریور ۱۳۸۷ بچه‌ماهیان نارس زیست‌سنجی و به استخرها با تراکم ۳۵۰۰ قطعه که

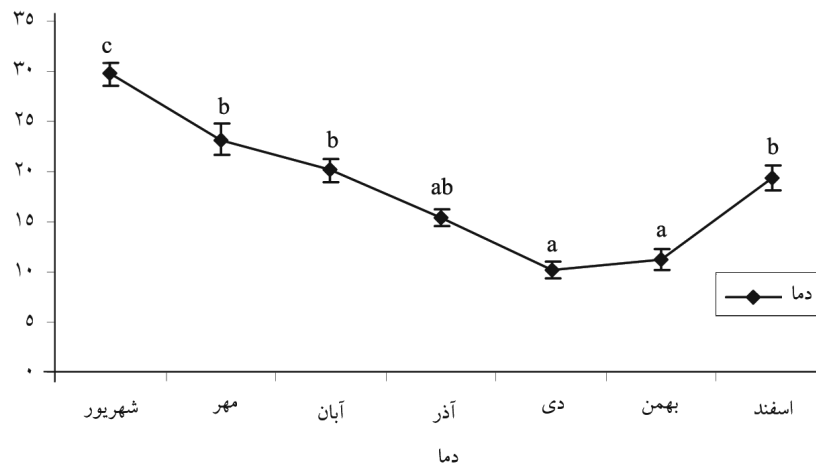
استفاده شد. در انتهای دوره ماهیان بیومتری شده و درصد تلفات و میزان بازماندگی محاسبه شد. دما و pH روزانه در استخرها اندازه گیری شد.

تجزیه و تحلیل داده‌ها: داده‌ها با برنامه SPSS و با آزمون آنالیز واریانس یک طرفه تجزیه و تحلیل شدند. برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون دانکن و سطح اطمینان ۰/۰۵ استفاده شد.

نتایج

میانگین فاکتورهای فیزیکی شیمیایی آب در طی این بررسی ۷ ماهه برای دما در شهریور (29.74 ± 0.45)، مهر (23.74 ± 0.77)، آبان (20.12 ± 0.46)، آذر (15.04 ± 0.67)، دی (10.19 ± 0.48)، بهمن (11.21 ± 0.78) و اسفند (19.41 ± 0.49) محاسبه شد. میانگین حداقل میزان دما 10.19 ± 0.48 درجه سانتی‌گراد در ماه دی و میانگین حداکثر دما 29.74 ± 0.45 درجه سانتی‌گراد در ماه شهریور بود و اختلاف معنی‌داری با ماه‌های دیگر نشان داد ($P < 0.05$) (شکل ۱). حداقل و حداکثر دمای آب ثبت شده در ماه دی و شهریور به ترتیب ۷ و ۳۴ درجه سانتی‌گراد بود. در این بررسی تغییری در میزان pH مشاهده نشد.

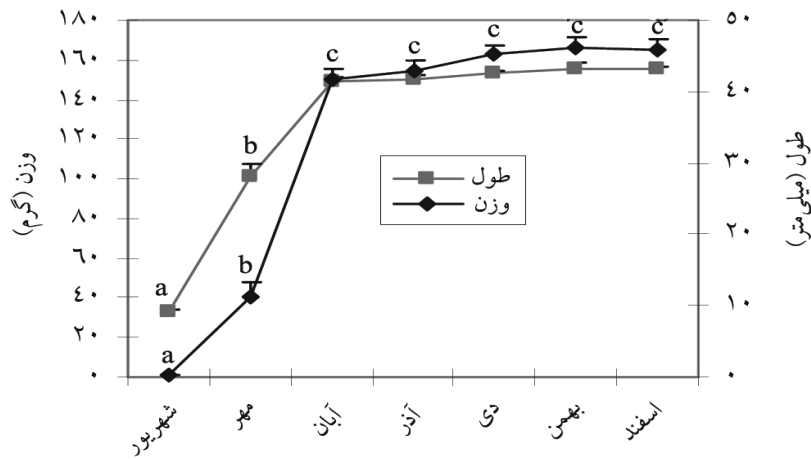
شامل $6.7/4$ درصد کاتلا، 35 درصد روهو و 18.3 درصد مریگال بود معرفی شدند. میانگین وزن و طول کل اولیه در نمونه‌ها به ترتیب 0.3 ± 0.1 گرم و 23.6 ± 0.75 میلی‌متر در روهو، 0.1 ± 0.1 گرم و 33.26 ± 0.35 در کاتلا و 0.16 ± 0.01 گرم و 34.8 ± 0.96 میلی‌متر در مریگال بود. دما در این مرحله ۲۹ درجه بود. از ترازوی دیجیتالی با دقت 0.001 برای وزن نمودن و از خط‌کش فلزی برای اندازه‌گیری طول کل استفاده شد. برای سنجش اختلاف معنی‌داری بین b محاسباتی و B مورد انتظار برای یک ماهی با رشد همسان از فرمول $t = (b - B) / S_b$ استفاده گردید (James, 1967). زیست‌سنجی به صورت ماهانه و ثبت پارامترهای آب، غذادهی، سرریز آب و بررسی تلفات به صورت روزانه انجام شد. غذا به صورت کنسانتره یک‌بار در روز به‌طور متوسط ۲ کیلوگرم در هر استخر به ماهیان داده شد با کاهش دما غذادهی در ماه‌های آذر، دی و تا اواسط بهمن قطع شد. تعداد ۳۰ نمونه در هر زیست‌سنجی برای بررسی میزان رشد انتخاب شدند. وزن، طول کل و طول استاندارد در زیست‌سنجی به‌عنوان شاخص در نظر گرفته شدند. در طول دوره ۳ بار از تری‌کلوروفن برای از بین بردن سخت‌پوستان مضر در استخر



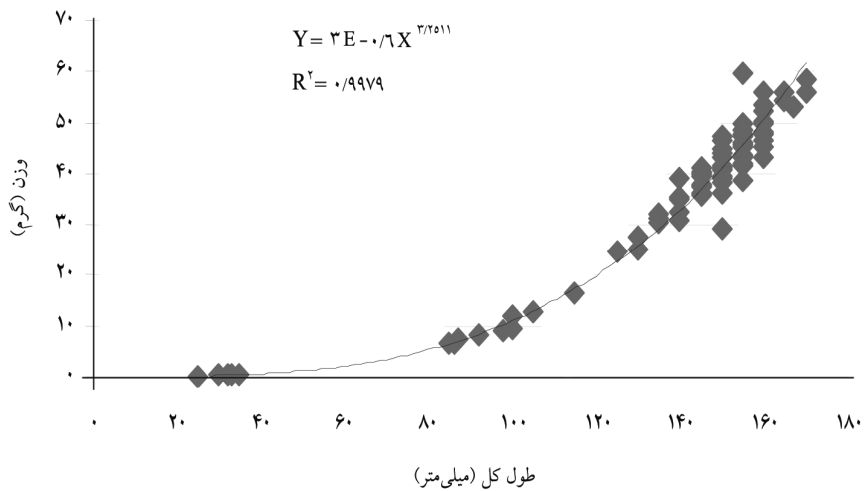
شکل ۱- میانگین دمای آب در ماه‌های مختلف در استخرهای بچه کپور ماهیان نورهیندی

جدول ۱- شاخص‌های اندازه‌گیری رشد در بچه‌ماهی نوس هندی در ماه‌های مختلف سال

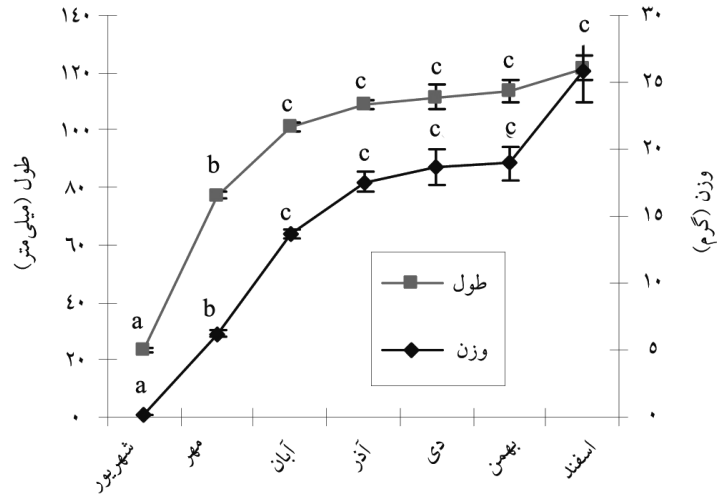
ماه	روهو		کاتلا		مریگال	
	طول کل (میلی‌متر)	وزن (گرم)	طول کل (میلی‌متر)	وزن (گرم)	طول کل (میلی‌متر)	وزن (گرم)
شهریور	۳۳/۲۶±۰/۳۵	۰/۳±۰/۰	۲۳/۶±۰/۷۵	۰/۱±۰/۰	۳۴/۸±۰/۹۶	۰/۱۶±۰/۰۱
مهر	۱۰۱/۲۶±۶/۲۵	۱۱/۳۱±۲/۱۱	۷۷/۲۳±۱/۲۹	۶/۲۳±۰/۳	۹۴/۸±۱/۴۶	۸/۴۶±۰/۴۱
آبان	۱۴۹/۶±۱/۹۲	۴۱/۷۵±۱/۴	۱۰۱±۱/۳۳	۱۳/۶۶±۰/۳۸	۱۲۲/۱۲±۱/۵	۱۹/۸۸±۰/۸۴
آذر	۱۵۰/۳۳±۱/۷۳	۴۲/۷۷±۱/۵۲	۱۰۸/۸۰±۱/۴۲	۱۷/۵۶±۰/۷۴	۱۲۴/۳۲±۰/۸۶	۱۹/۶۸±۰/۵۴
دی	۱۵۳/۳۱±۱/۲۴	۴۵/۲۹±۱/۳۴	۱۱۱/۴۶±۴/۱	۱۸/۶۶±۱/۲۸	۱۲۵±۵	۱۹/۲۵±۱/۱۸
بهمن	۱۵۵/۴۳±۳/۲۳	۴۶/۲۹±۱/۳۴	۱۱۳/۴۶±۴/۱۲	۱۸/۹۴±۱/۲۸	۱۲۶±۳/۱۳	۱۹/۵۵±۰/۸۸
اسفند	۱۵۵/۳۱±۱/۲۴	۴۵/۹۹±۱/۳۴	۱۲۱/۶۸±۴/۰۳	۲۵/۹۱±۲/۳۴	۱۲۹±۳/۲۳	۲۱/۵۵±۰/۸۸



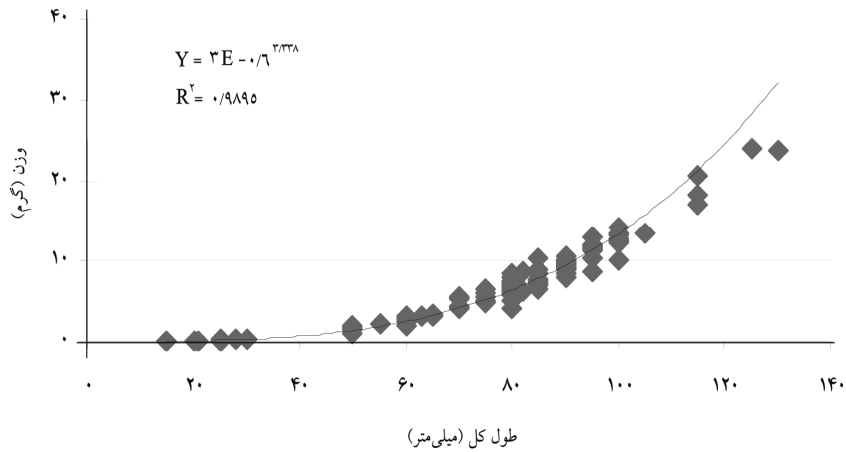
شکل ۲- طول و وزن بچه‌ماهیان نوس روهو در ماه‌های مختلف



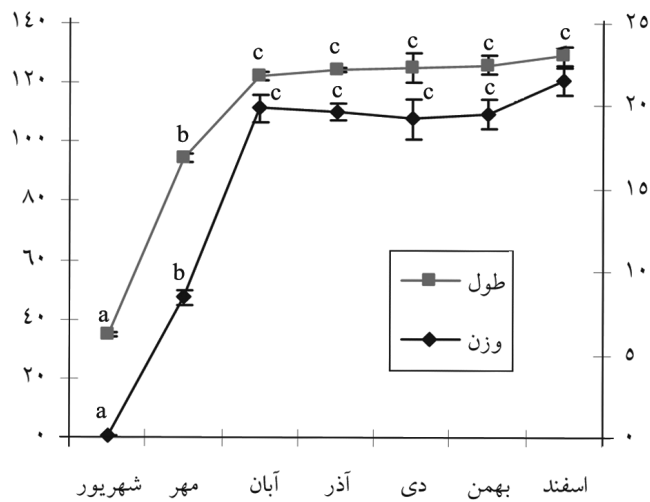
شکل ۳- رابطه طولی- وزنی در بچه‌ماهیان نوس روهو



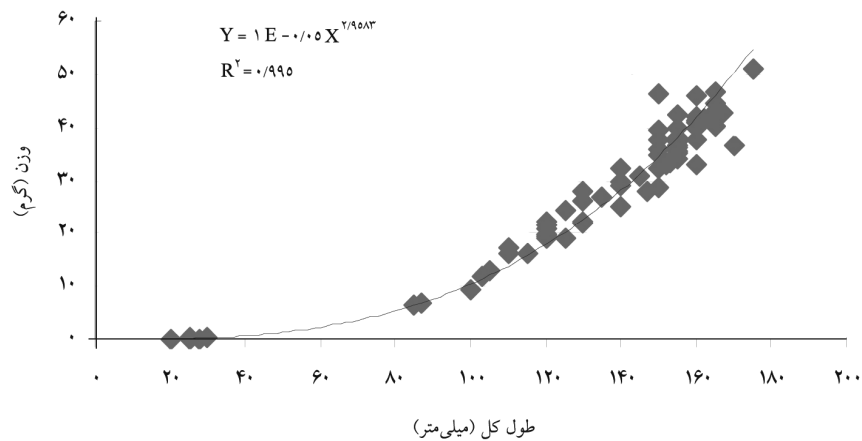
شکل ۴- طول و وزن بچه ماهیان نورس کاتلا در ماه‌های مختلف



شکل ۵- رابطه طولی- وزنی در بچه ماهیان نورس کاتلا



شکل ۶- طول و وزن بچه ماهیان نورس مریگال در ماه‌های مختلف



شکل ۷- رابطه طولی- وزنی در بچه ماهیان نارس مریگال

شاخص‌های اندازه‌گیری شده برای بچه ماهیان نارس هندی (روهو، کاتلا و مریگال) شامل طول کل و وزن می‌باشد. وزن اولیه برای روهو، کاتلا و مریگال در شهر یور به ترتیب $0/1 \pm 0/01$ ، $0/13 \pm 0/01$ و $0/1 \pm 0/0$ گرم بود. طول کل در ماهی روهو به ترتیب $33/26 \pm 0/35$ میلی‌متر، در ماهی کاتلا $23/6 \pm 0/75$ میلی‌متر و در ماهی مریگال $34/8 \pm 0/96$ میلی‌متر بود (جدول ۱). وزن بچه ماهیان نارس در هر ۳ گونه در شهر یور و مهر با ماه‌های دیگر اختلاف معنی‌داری را نشان داد (شکل‌های ۱، ۲ و ۳) ($P < 0/05$)، در حالی که در بین گونه‌ها اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد ($P > 0/05$). میزان طول کل در وزن اولیه گونه‌های مختلف، اختلاف معنی‌داری را نشان نداد ($P > 0/05$). در ماه مهر، وزن بچه ماهیان نارس در ماهی روهو $11/31 \pm 2/11$ گرم، کاتلا $6/23 \pm 0/3$ گرم و مریگال $8/46 \pm 0/41$ گرم بود که اختلاف معنی‌داری در گونه‌ها مشاهده نشد ($P > 0/05$). طول کل در ماه مهر در بچه ماهی روهو $10/1/26 \pm 6/25$ میلی‌متر، کاتلا $77/23 \pm 1/29$ میلی‌متر و مریگال $94/8 \pm 1/46$ میلی‌متر بود که اختلاف معنی‌داری در گونه‌ها مشاهده نشد (شکل‌های ۲، ۴ و ۶) ($P < 0/05$). در ماه آبان، وزن بچه ماهیان در ماهی روهو $41/75 \pm 1/4$ گرم، کاتلا

۱۳/۶۶ ± ۰/۳۸ گرم و مریگال $19/88 \pm 0/84$ گرم بود که اختلاف معنی‌داری در گونه روهو با کاتلا و مریگال مشاهده شد ($P < 0/05$). طول کل در ماه آبان در بچه ماهی نارس روهو $149/6 \pm 1/92$ میلی‌متر، کاتلا $101 \pm 1/33$ میلی‌متر و مریگال $122/12 \pm 1/50$ میلی‌متر بود که اختلاف معنی‌داری در گونه‌ها مشاهده شد ($P < 0/05$). در ماه آذر، وزن بچه ماهیان نارس در ماهی روهو $42/77 \pm 1/52$ گرم، کاتلا $17/56 \pm 0/74$ گرم و مریگال $19/68 \pm 0/54$ گرم بود که اختلاف معنی‌داری در گونه روهو با کاتلا و مریگال مشاهده شد ($P < 0/05$). طول کل در ماه آذر در بچه ماهی نارس روهو $150/33 \pm 1/73$ میلی‌متر، کاتلا $108/80 \pm 1/42$ میلی‌متر و مریگال $124/32 \pm 0/86$ میلی‌متر بود که اختلاف معنی‌داری در گونه‌ها مشاهده شد ($P < 0/05$). در ماه دی، وزن بچه ماهیان نارس در ماهی روهو $45/29 \pm 1/34$ گرم، کاتلا $18/66 \pm 1/28$ گرم و مریگال $19/25 \pm 1/18$ گرم بود که اختلاف معنی‌داری در گونه روهو با کاتلا و مریگال مشاهده شد ($P < 0/05$). طول کل و استاندارد در ماه دی در بچه ماهی نارس روهو $153/31 \pm 1/24$ میلی‌متر، کاتلا $111/46 \pm 4/1$ میلی‌متر و مریگال 125 ± 5 میلی‌متر بود که اختلاف معنی‌داری در گونه‌ها مشاهده شد (جدول ۱) ($P < 0/05$).

گونه روهو با کاتلا و مریگال مشاهده شد ($P < 0/05$). طول کل در ماه اسفند در بچه ماهی نورس روهو $121/68 \pm 4/03$ میلی متر و مریگال $129 \pm 3/23$ میلی متر بود که اختلاف معنی داری در گونه‌ها مشاهده شد ($P < 0/05$). رابطه طولی - وزنی در بچه ماهیان نورس هندی در ۳ گونه ارتباط بالایی را نشان داد (شکل‌های ۳، ۵ و ۷)، به طوری که این ارتباط بالای ۹۰ درصد بود. براساس تست پائولی اختلاف آن با عدد ۳ معنی دار بوده و رشد به صورت آلو متریک مثبت نشان داده شد.

در ماه بهمن، وزن بچه ماهیان نورس در ماهی روهو $46/29 \pm 1/34$ گرم، کاتلا $18/94 \pm 1/28$ گرم و مریگال $19/55 \pm 0/88$ گرم بود که اختلاف معنی داری در گونه روهو با کاتلا و مریگال مشاهده شد ($P < 0/05$). طول کل در ماه بهمن در بچه ماهی نورس روهو $113/46 \pm 4/12$ میلی متر، کاتلا $155/43 \pm 3/23$ میلی متر و مریگال $126 \pm 3/13$ میلی متر بود که اختلاف معنی داری در گونه‌ها مشاهده شد ($P < 0/05$). در ماه اسفند، وزن بچه ماهیان نورس در ماهی روهو $45/99 \pm 1/34$ گرم، کاتلا $25/91 \pm 2/34$ گرم و مریگال $21/55 \pm 0/88$ گرم بود که اختلاف معنی داری در

جدول ۲- مقایسه درصد بازماندگی بچه ماهیان نورس کپورماهیان هندی

درصد بازماندگی	تعداد برداشت	تعداد رهاسازی	درصد رها سازی بچه ماهیان نورس در استخر			استخر
			کاتلا	روهو	مریگال	
۹۱/۸۵	۳۲۱۵	۳۵۰۰	۱۸/۳۰	۳۵	۴۶/۷	۱
۹۵/۷۱	۳۳۵۰	۳۵۰۰	۱۸/۳۰	۳۵	۴۶/۷	۲
۸۰/۶	۲۸۲۱	۳۵۰۰	۱۸/۳۰	۳۵	۴۶/۷	۳

درصد بازماندگی در استخرها به ترتیب ۹۱/۸۵، ۹۵/۷۱ و ۸۰/۶ درصد محاسبه شد. درصد رهاسازی بچه ماهیان نورس در گونه‌های کاتلا، روهو و مریگال به ترتیب ۴۶/۷، ۳۵ و ۱۸/۳ درصد بود (جدول ۲).

تعداد رهاسازی در شروع آزمایش ۳۵۰۰ قطعه در هر استخر بود در انتهای دوره تعداد بچه ماهیان شمارش شدند. نتایج نشان داد (جدول ۲) که تعداد بچه ماهیان در انتهای دوره در استخرهای شماره ۱، ۲ و ۳ به ترتیب ۳۲۱۵، ۳۳۵۰ و ۲۸۱۲ قطعه بود که



شکل ۸- تصویری از بچه ماهی کاتلا



شکل ۹- مقایسه بچه ماهی کاتلا (سمت راست) و روهو (سمت چپ)

بحث و نتیجه گیری

کپور ماهیان هندی برای اولین بار برای افزایش تنوع گونه‌ای در پرورش کپور ماهیان وارد کشور شدند. از آنجایی که اطلاعات پایه در زمینه زی‌فن پرورش این گونه‌ها وجود نداشت، این مطالعه مقدمه‌ای بر میزان تأثیر دما بر میزان بازماندگی و رشد بچه کپور ماهیان هندی در یک دوره ۷ ماهه بود تا چگونگی سازگاری بچه ماهیان با شرایط آب و هوایی جدید را مورد آزمایش قرار دهد. با توجه به این که این ماهیان بومی مناطق استوایی می‌باشند، اولین سؤال در انتقال این گونه جدید این بود که آیا گونه‌های فوق توان ساگاری با شرایط آب و هوایی استان خوزستان که دمای آب استخرهای خاکی در تابستان به ۳۴ درجه و در زمستان به ۷ درجه سانتی‌گراد می‌رسد را دارند یا خیر؟ در این پژوهش بچه ماهیان نارس روهو در مقایسه با کاتلا و مریگال رشد بیش‌تری داشته و اختلاف معنی‌داری را نشان دادند. بیش‌ترین رشد بچه ماهیان در طول دوره پرورش از شهریورماه تا آبان‌ماه که دما از ۲۰-۳۰ درجه سانتی‌گراد در نوسان بود، مشاهده شد، با کاهش دما در آذرماه (۱۵/۴) درجه سانتی‌گراد) توقف رشد این گونه‌ها تا اسفندماه (۱۹/۴) درجه سانتی‌گراد) مشاهده گردید. Hoar (۱۹۴۳) با پرورش بچه ماهی نارس کپور هندی با میانگین طول ۳۱-۲۳ میلی‌متر و میانگین وزن ۰/۳-۰/۱۵ گرم

و با نسبت کاتلا ۳: روهو ۴: مریگال ۱ و کپور کالباسو ۲ عدد در ۴ استخر مشاهده نمود، میزان رشد طولی کاتلا ۱۵/۶-۱۱/۲۵ سانتی‌متر، روهو ۱۳/۷۵-۱۰ سانتی‌متر و مریگال ۸/۷۵ سانتی‌متر بود و بیش‌ترین رشد در بچه ماهیان کاتلا و درصد بازماندگی نیز ۷۲-۸۰ درصد گزارش شد. در حالی که در پژوهش انجام شده در استان خوزستان بیش‌ترین رشد در بچه ماهی نارس روهو مشاهده شد که با بررسی‌های Hoar مغایرت دارد. به نظر می‌رسد دلیل این مغایرت تراکم بالای کاتلا نسبت به گونه‌های دیگر باشد. از کل بچه ماهیان رهاسازی شده ۴۶/۷ درصد به گونه کاتلا تعلق داشت، در حالی که روهو ۳۵ درصد و مریگال ۱۸/۳ درصد بود. میانگین تغییرات طول و وزن در ماه شهریور، مهر و آبان نسبت به ماه‌های بررسی شده بالا بود و در ماه‌های آذر، دی، بهمن و اسفند، میانگین وزن، و طول کل تغییرات محسوسی را نشان نداد که علت اصلی را می‌توان در کاهش دما دانست که در این ماه‌ها به حداقل می‌رسند. بهترین دما برای رشد و بقای بچه ماهی کپور هندی ۲۶/۵ درجه گزارش شده است (Jagannadhan, ۱۹۴۷). و چنین دمایی در طی بررسی در ماه شهریور و مهر ثبت گردید و در این ماه‌ها بیش‌ترین رشد مشاهده که تأییدکننده نتایج بالا بود. Kausar و Salim (۲۰۰۶) با مطالعه اثر دما روی عملکرد رشد و ضریب تبدیل

بازماندگی از ۷۰-۶۰ درصد در نوسان است. مریگال درصد بازماندگی بیش‌تری نسبت به کاتلا و روهو دارد (www.fao.com).

از شهریور تا آبان زمانی که محدوده دما بین ۲۹/۷۴-۲۰/۱۲ بود افزایش وزن و طول در ماهیان در هر ۳ گونه مشاهده شد و پس از آن از آذر تا اسفند که محدوده دما بین ۱۹/۴-۱۵/۴ درجه سانتی‌گراد بود، تغییراتی در وزن و طول بچه‌ماهیان مشاهده نشد. در بین این گونه‌ها، کاتلا در ماه اسفند افزایش وزن و طول را نشان داد. بالاترین میزان رشد پس از ۳ ماه در بچه‌ماهی نورس کاتلا، روهو و مریگال به ترتیب ۱۵/۶-۱۱/۲۵، ۱۳/۷-۱۰ و ۸/۷۵ سانتی‌متر در استخر گزارش داده شد (Hora, ۱۹۴۳).

در این پژوهش رشد روهو و مریگال بالاتر بود، در حالی که کاتلا رشد مشابهی در ۳ ماه رشد به دست آورد. از طرفی بررسی‌های انجام شده نشان داد که میزان رشد در ماه شهریور و مهر در بچه‌ماهیان نورس در بالاترین میزانش بود و با کاهش دما از میزان رشد کم شد، به‌طوری‌که در دی و بهمن میزان رشد ثابت می‌شود. با توجه به نتایج به‌دست آمده در درصد بازماندگی بچه‌ماهیان نورس می‌توان نتیجه گرفت که دامنه تحمل آن بالا بوده و می‌تواند مراحل زمستان‌گذرانی را با کم‌ترین تلفات در استخر طی نمایند. با توجه به نتایج به‌دست آمده در این مطالعه و درصد بازماندگی مناسب این ماهیان می‌توان در ارتباط با پرورش این گونه‌ها در شرایط اقلیمی خوزستان اقدام نمود.

تشکر و قدردانی

از ریاست محترم پژوهشکده و معاون محترم ایشان که در پشتیبانی علمی و اجرایی پروژه و همچنین کارگران زحمت‌کش بخش آبی‌پروری پژوهشکده آبی‌پروری جنوب کشور که در انجام این کار نهایت همکاری را نمودند نهایت سپاس و تشکر را داریم.

غذا در بچه‌ماهی روهو نشان دادند که بهترین دما برای این گونه ۲۶ درجه سانتی‌گراد می‌باشد (Kausar و Salim, ۲۰۰۶). بالا رفتن دما فعالیت آنزیم‌های گوارشی را افزایش می‌دهد که این عمل ممکن است هضم مواد غذایی را سرعت ببخشد (Shcherbina و Kazlaukene, ۱۹۷۱). Hagle (۱۹۸۵) بهترین رشد گونه گربه‌ماهی را در محدوده ۲۸-۲۵ معرفی نمود که دما ۲۷ درجه سانتی‌گراد بهترین دما ثبت شده است. افزایش رشد در گونه روهو از دمای ۱۹ درجه شروع می‌شود و در دمای ۱۴/۸ درجه سانتی‌گراد به پایین متوقف می‌شود (Khan و همکاران, ۲۰۰۴). به هر ترتیب، بهترین محدوده دمایی برای رشد گونه کپورماهیان هندی ۳۰-۲۵ درجه سانتی‌گراد می‌باشد (Kausar و Salim, ۲۰۰۶) که در ماه‌های گرم سال دمای آب به این حد می‌رسد و نتایج نیز تأییدکننده این امر است. Osborne و Riddle (۱۹۹۹) مشاهده کردند کارایی غذا در دمای بالا نسبت به دمای پایین در محدوده ۲۷-۱۷ درجه سانتی‌گراد بالاتر است. بچه‌ماهی کپور هندی محدوده دمایی ۳۷/۵-۱۸ درجه را تحمل می‌کند و در دمای زیر ۱۶/۷ درجه و بالای ۳۹/۵ درجه تلف می‌شوند (Mukherjee و همکاران, ۱۹۴۶). در حالی که در ماه دی، بهمن و اسفند میانگین دمایی کم‌تر از ۱۶ درجه مشاهده شد. همچنین در ماه دی و بهمن دما به ۷/۵ درجه سانتی‌گراد و ماه شهریور به ۳۳ درجه سانتی‌گراد رسید، ولی میزان بازماندگی در انتهای دوره ۹۵/۷۱-۸۰/۶ درصد در ۳ استخر مشاهده شد که با پژوهش‌های Mukherjee و همکاران (۱۹۴۶) مغایرت دارد و نشان‌دهنده این موضوع است که دامنه تحمل کپورماهیان در استان خوزستان از نظر دمایی با مشکلی مواجه نیست. در پرورش بچه‌ماهی انگشت‌قد حدود ۳۰ درصد مریگال، ۴۰ درصد روهو و ۳۰ درصد کاتلا می‌باشد که غذایی و باروری در استخرها مشابه فاز نوزادگاهی مطابق با تراکم پرورش و تولید طبیعی و درصد

منابع

- Beavan, R., 1987. Handbook of the freshwater fishes of India. Asiatic publishing house, Indian Major carps. ICLARM Studies and Reviews II, Manila, Philippines, 191pp. *Rachycentron canadum*, Cultured in Cages. *The Israeli Journal of Aquaculture-Bamidgeh* 59 (1), 47-51.
- Chakrabarti, N.M., 1998. Biology, culture and production of Indian major carps, 175 p.
- Chakrabarty, R.D., Roy, P., Singh, S.B., 1959. Quantitative study of the plankton and the physico-chemical condition of the river Yamuna at Allahabad, in 1954-55. *Indian J. Fish.* 6 (1), 186-203.
- Das, S.M., Moitra, S.M., 1955. Studies on the food of some common fishes of U.P. India I. Surface feeder, mid feeder and bottom feeders. *Proc. Nat. Acad. Sci. (B)*, 25 (1-2), 1-6.
- Hilge, V., 1985. Influence of temperature on the growth of the European catfish (*Isilurus glanis*). *Z. Angew. Ichthyol.* 1 (1), 27-31.
- Hora, S.L., 1943. Role of vegetation in fishery tanks. *Sci. Cult.* 8, 324-327.
- Kausar, R., Salim, M., 2006. Effect of water temperature on the growth performance and feed conversion ratio of *Labeo rohita*. *Pakistan Vet. J.* 26 (3), 105-108.
- Khan, M.A., Jafri, A.K., Chanda, N.K., 2004. Growth and body composition of rohu, *Labeo rohita* (Hamilton), fed compound diet: winter feeding and rearing to marketable size. *J. Applied Ichthyol.* 20 (4), 265-273.
- Kelly, J.L., Arnold, D.E., 1999. Effects of ration and temperature on growth of age-0 Atlantic sturgeon. *North Am. J. Aquac.* 61, 51-57.
- Jagannadhan, N., 1947. A note on the collection, conditioning and transport of fingerlings of catla in Madras presidency. *J. Bombay. Nat. His. Soc.* 47, 315-319. Society, pp. 1-132.
- James, P.S.B.R., 1967. The ribbon fishes of the family Trichiridae of India. *Mem. Mar. Biol. Assoc. India*, 1, 226.
- Jhingram, V.G., Pullin, R.S.V., 1985. Hatchery manual for the common chinees and majour indian carps, ICLARM, studies and reviwes, 11, Manilla, philipines, 191 p.
- Mukherjee, H.K., Ganguly, D.N., Sengupta, S.N., 1946. The optimum range of temperature of water for fingerlings of major carps of India. *Sci. Cult.* 11, 383-384.
- Osborne, J.A., Riddle, R.D., 1999. Feeding and growth rates for triploid grass carp as influenced by size and water temperature. *J. Freshwater Iconol.* 14, 41-45.
- Shcherbina, M.A., Kazlauskene, O.P., 1971. Water temperature and digestibility of nutrient substances by carp. *Hydrobiologia* 9, 40-44.
- www.fao.org.
- Yu, S.L., Ueng, P.S., 2005. Effects of flowvelocity on growth of juvenile cobia (*Rachycentron canadum*). *Isr. J. Aquac.-Bamidgeh* 57, 241-249.
- Yu, S.L., Ueng, P.S., 2007. Impact of Water Temperature on Growth in Cobia, *Achycentron canadum*, Cultured in Cages. *The Israeli Journal of Aquaculture-Bamidgeh* 59 (1), 47-51.

Impact of temperature on growth rate and survival of Indian fry carp (*Catla catla*), Rohu (*Labeo rohita*) and Mrigal (*Cirrhinus reba*) in cultured ponds condition in Khozestan Province

***S.A. Mortezevi Zadeh¹, M. Yooneszadeh Feshalami¹,
H. Hosseinzadeh Sehafii², F. Amiri¹ and Gh. Makvandi¹**

¹South Iran Aquaculture Research Center, Ahvaz, Iran,

²Iranian Fisheries Research Organization, Tehran, Iran

Abstract

Temperature is a major factor affecting fish growth in natural environment. To survey water temperature on growth rate and survival 10500 specimen in 3 ponds with 700 m² (3500 density each pond) including 46.7% catla (*Catla catla*), 35% Rohu (*Labeo rohita*) and 18.3% mrigal (*Cirrhinus reba*) were selected. Mean weight and total length of specieman were 0.3±0.01 gr and 23.6±0.75 mm in rohu, 0.1±0.01 gr and 33.26±0.35 mm in catla, 0.16±0.01 gr and 34.8±0.96 mm. samples carried out monthly biometry, mortality and temperature was record daily. Artificial feed was used. with decreasing temperature decreased feeding rate till stoped in Decamber, Junurey and Febrary. The results indicated maximum growth was occurred in Septamber (29.74±0.45), October (23.74±0.77) and Novamber (20.12±0.46) while mean weight, total and standard length were constant in Decamber (15.4±0.67), Junurey (10.21±0.48), Februry (11.21±0.78) and March (19.41±0.49). Survival rate was observed 80.6-95.71 in 10.19-29.71 °C temperature in 3 ponds .In low temperature 7 °C in Junurey and Maximum temperature 34 °C in septamber was not observed mortality. Maximum growth rate was in Rohu Major reason was in density rate, regarding this fish, survival in low temperature, it can be concluded that this fish are suitable culture in Khuzestan climate.

Keywords: Indian fry carp; Temperature; Growth; Survival; Khozestan Province

* - Corresponding Authors; Email: saheb.mortezavi@gmail.com