مجله شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد آزادشهر / ISSN: 2008-0026 سال هشتم، شماره سوم، پاییز ۹۳ / صفحات: ۳۸-۲۸

شاخص‌های رشد بچه‌ماهی نورس کپورماهی هندی مریگال (*Crirhinus cirrhosus*) تا مرحله انگشت‌قد در استخرهای خاکی استان گیلان

*همایون حسین‌زاده‌صحافی[۱]، شیما خادم‌صدر[۲] و سعید یلقی[۳]

[۱]عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، [۲]گروه شیلات، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، واحد علوم و تحقیقات خوزستان، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران، [۳]مرکز تحقیقات بازسازی ذخایر آبزیان

تاریخ دریافت: ۹۱/۱۰/۲۶ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۲/۱۲/۱۹

چکیده

به‌منظور امکان پرورش یک گونه از کپورماهیان هندی با نام علمی مریگال (*Cirrhinus cirrhosus*) در شرایط اقلیمی کشور و دست‌یابی به برخی از نرماتیوهای رشد از مرحله لارو تا مرحله انگشت‌قد اقدام به واردات بچه‌ماهیان (از کشور هندوستان) از گونه نام‌برده و پرورش آن‌ها در استخر خاکی در محل مرکز تکثیر و پرورش شهید انصاری رشت گردید. بچه‌ماهیان نورس با وزن ۱۸۰ میلی‌گرم و با میانگین طولی ۲۳ میلی‌متر با تراکم ۵۰ قطعه در مترمربع در ۲ استخر خاکی رهاسازی شدند. نتایج بیانگر رشد قابل‌توجه این گونه بوده به‌طوری‌که در طی مدت ۲۱۰ روز از وزن اولیه ۱۸۰ میلی‌گرم به میانگین ۳/۸± ٤٦/۳ گرم در ماه آذر رسیدند. از نظر طولی نیز در ماه آذر میانگین ۰/۹±۱٦/۷ حاصل شد. رابطه همبستگی طول و وزن در ماهی مریگال در قالب تابع نمایی تعریف شد که در این رابطه شاخص b معادل ۲/۷۲۳ به‌دست آمد که معرف رشد ایزومتریک گونه مریگال می‌باشد. بررسی ضریب چاقی در خصوص بچه‌ماهی مریگال در طی ۷ ماه دوره پرورش نشان‌دهنده وجود روند کاهشی در این ضریب (از ۲/۳ به ۲/۱) بوده به‌طوری‌که در طی ماه‌های ابتدایی پرورش ضریب چاقی از مقادیر بالاتری برخوردار می‌باشد. بررسی درصد رشد متوسط روزانه (ADG) در بچه‌ماهی‌های انگشت‌قد نیز بیانگر نوسانات آن در طی دوره پرورشی بوده به‌طوری‌که در شهریور ۰/۵۷ گرم، در مهرماه ۰/۳۹ گرم و در ماه‌های آخر یعنی در دی ۰/۱۳ و بهمن ۰/۰۵ گرم محاسبه شد در مجموع نتایج نشان‌دهنده قابلیت سازگاری بچه‌ماهیان مریگال در طی ماه‌های گرم سال در شرایط استان گیلان بوده ولی با سرد شدن دمای آب رشد کاهش یافته و ابتلای ماهی به بیماری قارچی قابل مشاهده است.

واژه‌های کلیدی: کپور هندی، *Cirrhinus cirrhosus*، گیلان، رشد، طول و وزن، ضریب چاقی، گیلان

مقدمه

تنوع بخشی به آبزیان پرورشی به‌عنوان یک ضرورت همواره مورد تأکید اندیشمندان، متفکرین، صاحب‌نظران، مسئولین و مقامات شیلاتی کشور بوده است. امروزه بیش از ۱۵ گونه از انواع کپور ماهیان در صنعت تکثیر و پرورش ماهی دنیا و با اهداف خوراکی و یا زیستی مورد توجه بسیاری از کشورها و به‌ویژه کشورهای آسیایی قرار گرفته است. از این بین ۳ گونه کپورماهیان چینی تحت عناوین کپور ماهی سرگنده (*Hypophthalmicthys nobilis*)[۱]، فیتوفاگ (*Hypophthalmicthys molitrix*)[۲] و کپور علفخوار (*Ctenopharyngodon idella*)[۳] به همراه کپور

* مسئول مکاتبه: h_hosseinzadeh@yahoo.com

1- Big Head Carp
2- Silver Carp
3- Grass Carp

معمولی (*Cyprinus carpio*)[1] عمده‌ترین گونه‌های پرورشی ماهیان گرم‌آبی محسوب می‌شوند. این گونه‌ها به‌ترتیب با ترکیب ۱۰-۵ درصد، ٦٥-٥٠ درصد، ۲۰-۱۵ درصد و ۱۵-۱۰ درصد در استخرهای پرورش ماهیان گرم‌آبی و بسته به شرایط اقلیمی پرورش داده می‌شوند (Mathew، ۱۹۸۹؛ Stickney، ۱۹۷۹).

در ایران پرورش ماهی با واردات کپورماهیان چینی و کپور معمولی و پرورش آن‌ها در مزارع بزرگ، آغاز گردید (مرتضوی‌زاده، ۱۳۷۷). امروزه ماهیان گرم‌آبی از جایگاه ویژه‌ای در کشور برخوردار شده به‌طوری‌که بیش از ۷۰ درصد از تولیدات آبزیان پرورشی را به خود اختصاص داده است (معاونت تکثیر و پرورش، ۱۳۸٤). کپورماهیان هندی در طی چند دهه گذشته به‌منظور امکان سازگاری و تعیین الگوی کشت به کشورهای مختلفی مانند ماداگاسکار، زیمباوه، موریتانی، ژاپن، مالزی، فیلیپین، سریلانکا، تایلند، شوروی سابق، لائوس و ویتنام انتقال یافته است (Welcomme، ۱۹۸۸؛ Jhingran و Pullin، ۱۹۸۵). کپورماهیان هندی از انواع ماهیان گرم‌آبی محسوب شده که پس از کپورماهیان چینی در دنیا مقام دوم تولید را به خود اختصاص داده‌اند (حسین‌زاده، ۱۳۸۳). سه گونه مهم کپورماهیان هندی به نام‌های کاتلا (*Catla catla*)، روهو (*Labeo rohita*) و مریگال (*C. cirrhosus*) از اهمیت بالا و تولید قابل ملاحظه برخوردارند. مجموع تولیدات سه گونه بالا در سال ۲۰۱۰ معادل ۵ میلیون تن برآورد گردیده که از آن میان ۱/۱ میلیون تن مربوط به روهو، ۳۷۸ هزار تن مربوط به مریگال و ۸/۳ میلیون تن مربوط به کاتلا می‌باشد (FAO، ۲۰۱۰).

گونه مریگال که در عمق‌های بیش‌تر و در استخرهای پرورشی زیست می‌نماید گونه‌ای با قابلیت تحمل شوری بالا بوده که نسبت به سایر کپورماهیان هندی دارای رشد پایین‌تری است ولی براساس گزارش‌ها در سال اول پرواری به بیش از ۱ کیلوگرم می‌رسد. تغذیه ماهی مریگال از انواع بی‌مهرگان، دتریت و جلبک‌ها بوده که ترجیح آن با انواع جلبک‌ها و گیاهان پوسیده در بستر استخرهای پرورشی می‌باشد. این ماهی از دتریتوس، زی‌شناوران گیاهی، جلبک‌ها و زی‌شناوران جانوری تغذیه می‌کند (Roberts، ۱۹۹۷). افراد جوان با طول کل حدود ۵ سانتی‌متر، همه‌چیزخوار و افراد بالغ به‌طور تقریبی همگی گیاه‌خوار هستند. ماهیان بزرگ‌سال از فیلامنت‌ها، جلبک‌های سبز، دیاتومه‌ها، قطعاتی از گیاهان عالی‌تر، گیاهان پوسیده، لجن و دتریتوس تغذیه می‌کنند. مریگال به‌طور عمده از کف تغذیه می‌کند و از این‌رو برای پرورش با کپورماهیانی که از سطح و ستون آب تغذیه می‌کنند، مناسب است این ماهی در سن ۲-۱ سالگی بالغ و قابلیت تولید بین ۲۸۰-۳۲ هزار عدد تخم به‌ازای هر کیلوگرم از وزن بدن را دارد (Dhondar، ۱۹۹٤؛ Dube، ۲۰۰۲). همچنین گزارش‌های متعدد بر تأثیر مثبت ترکیب تلفیقی گونه‌هایی از کپورماهیان هندی و چینی در استخرهای خاکی نسبت به کشت کپورماهیان چینی به تنهایی دارد (Tripathi، ۱۹۸۹؛ Mathew، ۱۹۸۹؛ Alam و همکاران، ۱۹۹٦). با توجه به این‌که در حال حاضر میزان تولید در واحد سطح ماهیان گرم‌آبی در کشور در حدود ۳/۵ تن در هکتار بوده (اداره کل تولید و پرورش ماهی، ۱۳۸٤) که تنها با استفاده از کپورماهیان چینی صورت می‌پذیرد، این پژوهش با هدف ایجاد تنوع گونه‌ای و تعیین برخی از نرماتیوهای رشد کپورماهیان هندی در شرایط اقلیم ایران اجرا شد.

مواد و روش‌ها

بچه‌ماهیان مریگال در تیرماه سال ۱۳۸۳ از طریق مرز هوایی و با رعایت اصول استاندارد هوادهی و

1- Cammon Carp

مقررات قرنطینه و دامپزشکی از کشور هندوستان وارد شده و بلافاصله توسط کامیون حمل به مرکز تکثیر و پرورش شهید انصاری منتقل گردیدند. بچه‌ماهی‌ها دارای میانگین وزن ۱۱±۱۸۰ میلی‌گرم و از میانگین طولی ۲±۲۳ میلی‌متر برخوردار بوده و در استخرهای خاکی ۲۰۰۰ مترمربع رهاسازی شدند. ذخیره‌سازی با تراکم ۱۷ قطعه در مترمربع در مردادماه سال ۱۳۸۳ انجام و عملیات هم‌دمایی به هنگام ذخیره‌سازی صورت پذیرفت. قبل از انتقال بچه‌ماهیان به استخرهای خاکی (۲ استخر) آماده‌سازی و شیب‌بندی انجام و کودپاشی و آبگیری نهایی تا عمق ۱/۵ متر انجام شد. در مجموع تعداد، ۳۳۰۰۰ قطعه بچه‌ماهی در هر استخر رهاسازی گردید. ترکیب غذایی شامل (۲۵ درصد پودر ماهی + ۷۵ درصد پودر گندم- ذرت و جو به فاصله ۳-۲ روز یک‌بار) بود. پارامترهای فیزیکوشیمیایی آب استخرها به‌منظور حفظ تعادل اکوسیستم اندازه‌گیری و در این خصوص دمای آب (با استفاده از ترمومتر)، اکسیژن محلول (دستگاه دیجیتال)، pH (دستگاه pH متر پرتابل) و شفافیت با استفاده از سشی دیسک ثبت شد.

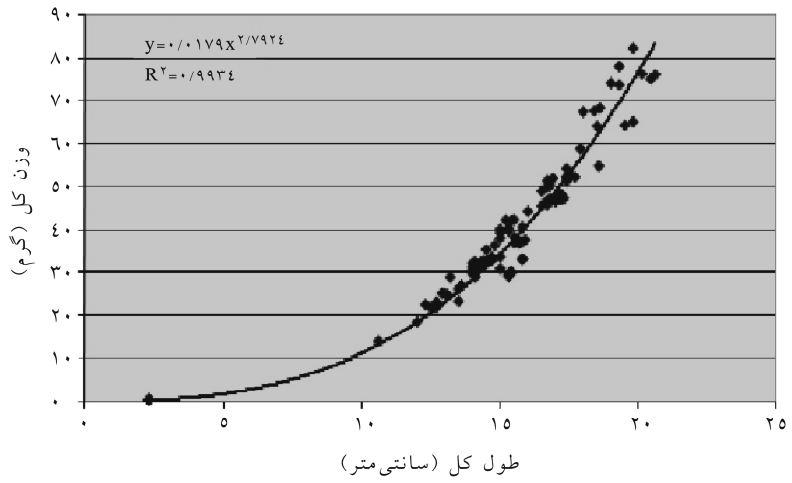
نمونه‌گیری به‌صورت تصادفی نمونه‌برداری انجام و مورد اندازه‌گیری طول کل و طول چنگالی با خط‌کش زیست‌سنجی (با دقت ۰/۱ سانتی‌متر) و وزن با ترازوهای دیجیتال (با دقت ۰/۰۱ گرم) قرار می‌گرفتند. طول دوره پرورش برای گونه مریگال ۲۱۰ روز در نظر گرفته شد. نمونه‌ها پس از عملیات زیست‌سنجی ضدعفونی شده و از نظر آلودگی‌های انگلی نیز مورد کنترل قرار گرفتند. محاسبه‌های درصد رشد متوسط روزانه[1]، درصد افزایش وزن[2]، نرخ رشد ویژه[3] و شاخص وضعیت[4] براساس رابطه‌های موجود بر مبنای (Ricker، ۱۹۷۵؛ Rangai و Peteri، ۱۹۹۰؛ Bisswas، ۱۹۹۳؛ Hopkins، ۱۹۹۲) صورت پذیرفت.

مقایسه متغیرهای وزن و شاخص‌های رشد در سه گونه در ماه‌های مختلف با استفاده از آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه (ANOVA) و آزمون دانکن مورد ارزیابی قرار گرفت. رابطه طول و وزن تعیین و برای تعیین الگوی رشد از مقایسه عدد b با ۳ استفاده از آزمون t-Student Test استفاده گردید. انجام کارهای آماری از نرم‌افزار SPSS۱۵ و برای رسم نمودارها از نرم‌افزار Excel استفاده گردید.

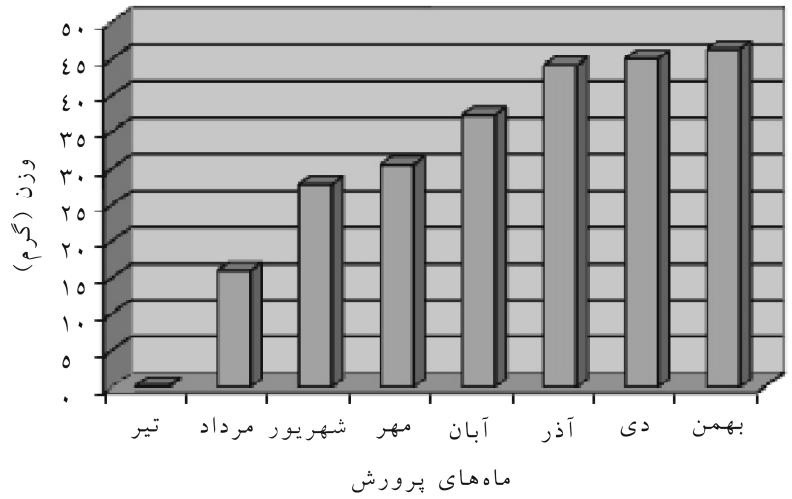
نتایج

در طی دوره مطالعه بر روی پارامترهای رشد بچه‌ماهی‌های مریگال، نتایج بیانگر رشد، قابل‌توجه این گونه بوده به‌طوری‌که در طی مدت ۲۱۰ روز از وزن اولیه ۱۸۰ میلی‌گرم به میانگین ۳/۸±٤٦/۳ گرم در ماه آخر رسیدند. از نظر طولی نیز در ماه بهمن میانگین ۲/۵±۱٦/۷۷ حاصل شد. بیش‌ترین وزن انفرادی ۱۲۱ گرم به‌دست آمد. رابطه طول و وزن در ماهی مریگال به‌صورت $W=۰/۰۱۷۹\times TL^{۲/۷۹۲}$ به‌دست آمد (شکل ۱). نتایج به‌دست آمده از آنالیز واریانس یک‌طرفه در خصوص رشد وزنی ماهی مریگال در طی ۷ ماه دوره پرورش بیانگر وجود اختلاف معنی‌دار در رشد ماهانه بچه‌ماهیان بوده ($P<۰/۰۱$)، به‌طوری‌که اختلاف در رشد وزنی بچه‌ماهیان در ماه‌های تیر تا شهریور و مهر تا آذر براساس آزمون دانکن به‌دست آمد (شکل ۲).

1- Average Daily Growth
2- Weight Gain
3- Specific Growth Rate
4- Condition Factor

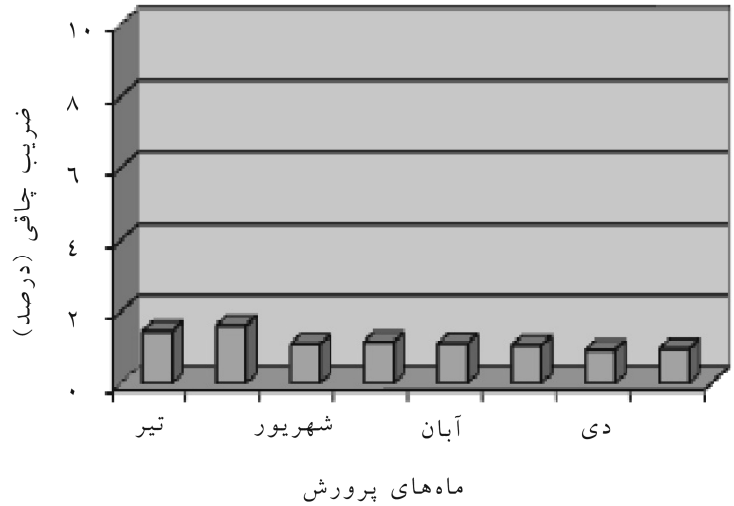


شکل ۱- رابطه طول و وزن در بچه‌ماهی مریگال در استخرهای خاکی گیلان.



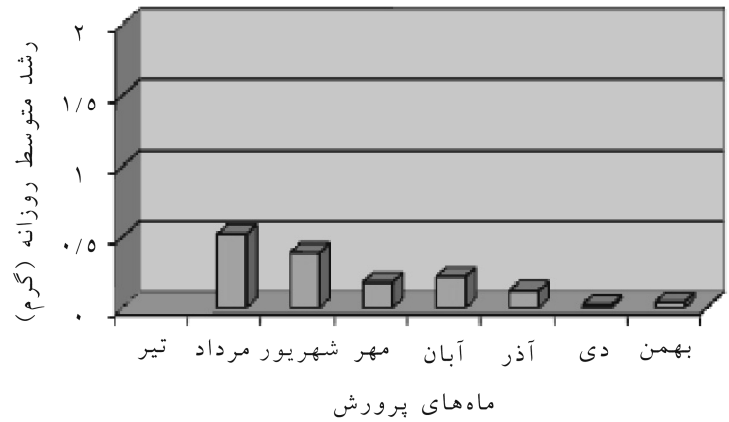
شکل ۲- رشد وزنی در بچه‌ماهی مریگال در استخرهای خاکی گیلان.

بررسی ضریب چاقی در خصوص بچه‌ماهی مریگال در طی ۷ ماه دوره پرورش نشان‌دهنده وجود روند کاهشی در این ضریب بوده (Cf=۱/۱) ولی در طی ماه‌های ابتدایی پرورش ضریب چاقی از مقادیر بالاتری برخوردار می‌باشد. به‌طوری‌که در مرداد ۱/٦ و در طی ماه‌های مهر و آبان روند نزولی داشته و از آذر تا بهمن در حدود ۰/۹ باقی می‌ماند (شکل ۳).



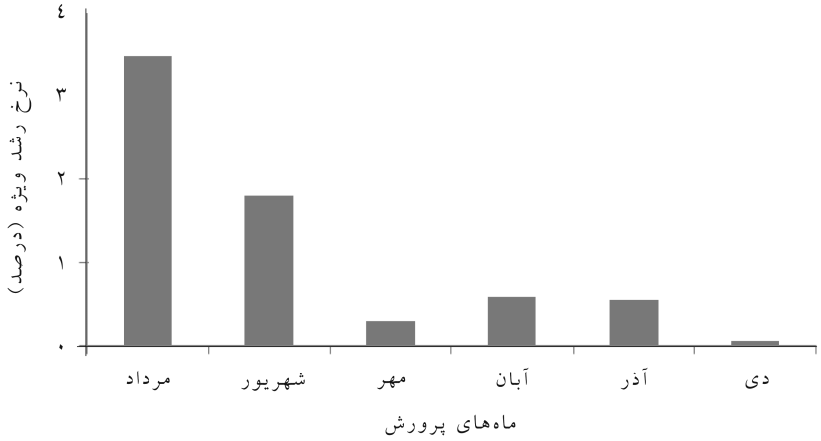
شکل ۳- ضریب چاقی در بچه‌ماهی مریگال در استخرهای خاکی گیلان.

بررسی درصد رشد متوسط روزانه (ADG) در بچه‌ماهی‌های انگشت‌قد نیز بیانگر نوسانات آن در طی دوره پرورشی بوده به‌طوری‌که در شهریور ۰/۳۹ گرم، در مهرماه ۰/۱۸ گرم و در ماه‌های آخر پرورش یعنی در دی ۰/۰۲ و بهمن ۰/۰٤ گرم محاسبه شد (شکل ٤). این روند در طی ماه‌های شهریور تا آبان به نسبت بالا بوده و سپس از آذرماه رو به کاهش بوده است.

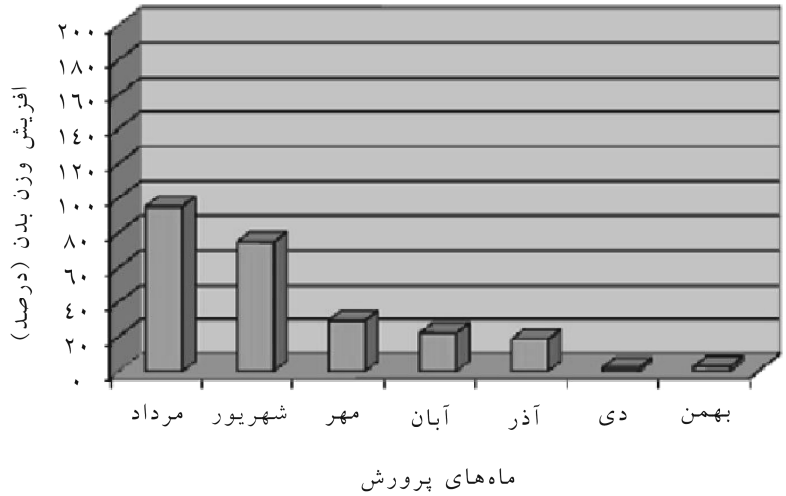


شکل ٤- رشد متوسط روزانه در بچه‌ماهی مریگال در استخرهای خاکی گیلان.

نرخ رشد ویژه (SGR) در بچه‌ماهیان انگشت‌قد مریگال در طی ۷ ماه بررسی معادل ۲/٦ درصد در روز به‌دست آمد، این شاخص در طول دوره بررسی دارای روند نزولی بوده و در شهریورماه با ۱/۸ درصد و در بهمن به ۰/۱ درصد در روز رسیده است (شکل ۵). همچنین میزان افزایش وزن (WG%) در طی این مدت ۲۵٦۳۳ درصد محاسبه گردید. این در حالی است که اختلاف معنی‌داری ($P<0/01$) در درصد افزایش وزن در شهریورماه (۷٤/٦ درصد) نسبت به مهر و آبان (۲۹ درصد و ۲۲/۱ درصد) و همچنین آذر تا بهمن به‌ترتیب (۱۸/٤، ۲/۰۱ و ۲/۸ درصد) محاسبه شد (شکل ٦).



شکل ٥- نرخ رشد ویژه در بچه‌ماهی مریگال در استخرهای خاکی گیلان.



شکل ٦- درصد افزایش وزن در بچه‌ماهی مریگال در استخرهای خاکی گیلان.

بررسی پارامترهای فیزیکوشیمیایی استخرها نیز بیانگر روند کاهش دما در طی دوره بررسی از ٢٦/٦ درجه سانتی‌گراد در تیرماه تا ٩ درجه سانتی‌گراد در آذر و همچنین ٧/٢ درجه سانتی‌گراد در دی‌ماه می‌باشد. بیوماس پلانکتونی ٣-١ گرم در لیتر محاسبه شد. میزان اکسیژن در تیرماه ٦/٧ میلی‌گرم بر لیتر بوده که در طی ماه‌های پرورش کاهش یافته و در آذرماه ٦/١ و در دی‌ماه با افزایش به ٩ میلی‌گرم در لیتر می‌رسد. pH در طول دوره ثابت (٧/٩-٧/٣) بوده ولی میزان آمونیاک با روند کاهشی از ٠/١٧ میلی‌گرم بر لیتر در تیرماه به ٠/٠٧ در آذرماه رسید (جدول ١). در طی بررسی‌ها هیچ‌گونه انگل در سطح بدن بچه‌ماهیان مشاهده نشد. در عین‌حال به‌دلیل بروز سرما بچه‌ماهی‌های مریگال در اوایل زمستان دچار قارچ‌زدگی شدند.

جدول ۱- تغییرات پارامترهای آب استخر در طی ۱۸۰ روز در استخرهای خاکی گیلان.

پارامتر/ ماه	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی
دما (درجه سانتی‌گراد)	۲۶	۲۸	۲۵	۲۳	۱۸	۹	۷
اکسیژن (میلی‌گرم بر لیتر)	۵/۱	٤/۸	۵	۵/۳	۵/۸	٦/۲	۷/٦
آمونیاک (میلی‌گرم بر لیتر)	۰/۱٦	۰/۱٦	۰/۱۲	۰/۱۱	۰/۱۲	۰/۰٦	۰/۱
pH	۷/۱	۷/۱	۷/۲	۷/٤	۷/۲	۷/۵	۷/٦

بحث

در راستای توسعه آبزی‌پروری و به‌منظور ایجاد تنوع در محصولات آبزیان و ارتقاء تولید در واحد سطح مزارع گرم‌آبی برای اولین بار اقدام به واردات کپورماهیان هندی مریگال به کشور گردید که در گام اول امکان سازگاری با محیط طبیعی و نیز بررسی برخی نرماتیوهای پرورش تا مرحله انگشت‌قد مد نظر قرار گرفت. افزایش تولید در مزارع گرم‌آبی توسط Shina و همکاران (۱۹۷۳) و Varghese و همکاران (۱۹۸۰) گزارش شده است. براساس نتایج حاصله گونه مریگال در طی ۲۱۰ روز رشد در سال اول و با توجه به وزن اولیه ۱۸۰ میلی‌گرم از رشد به نسبت خوبی برخوردار بوده است به‌طوری‌که در بهمن‌ماه سال ۱۳۸۳ بچه‌ماهیان با میانگین وزنی ۳/۸±٤٦/۳ گرم حاصل گردیدند. این در حالی است که رهاسازی بچه‌ماهیان در اواخر تیرماه سال ۱۳۸۳ (به‌دلیل تاریخ ورود به کشور ۸۳/٤/۲۵) صورت پذیرفته و بنابراین ۳ ماه از مناسب‌ترین زمان‌های رشد (شهریور، خرداد و تیر) در دوره پرورشی بچه‌ماهیان قرار نگرفته است. کپورماهیان چینی در انتهای سال اول پرورش در استخرهای خاکی به میانگین وزن انفرادی ۳۰-۲۵ گرم می‌رسند (فریدپاک، ۱۳٦۵) و این در حالی است که بچه‌ماهیان انگشت‌قد لای‌ماهی *Tinca tinca* در استان گیلان در طی دوره پرورش ۵ ماهه به میانگین وزنی ۱۷/٤ گرم رسیدند (سیرنگ، ۱۳۷٦). مطالعات دانش‌خوش‌اصل (۱۳۷٦) نیز در خصوص ماهی سفید *Rutilus frissi kutom* بیانگر افزایش وزن از ۷ گرم به ۱۹۲/۲ گرم در طی مدت ٦ ماه در شرایط آب و هوایی استان گیلان بوده است. در مطالعه دیگر در استان گیلان رشد بچه‌ماهیان اردک‌ماهی (*Esox Lucius*) در طی ۵۰ روز به ۷/٤ گرم رسید (رامین، ۱۳۷۸).

براساس مقدار b به‌دست آمده، این ماهی دارای مدل رشد ایزومتریک بود. رشد ایزومتریک در خصوص بسیاری از گونه‌های پرورشی از جمله گونه‌های کاتلا، روهو و مریگال توسط Zafar و همکاران (۲۰۰۳) و Javaid و Akram (۱۹۷۲) گزارش شده است. بررسی رابطه طولی وزنی در ماهی مریگال تا مرحله انگشت‌قد (در سال اول) نشان‌دهنده همبستگی بسیار بالایی بین دو پارامتر در این گونه بوده (r^2=۰/۹۹) و رابطه نمایی برقرار می‌باشد. این رابطه از اصل کلی برقراری رابطه نمایی در بیش‌تر ماهیان استخوانی پیروی می‌نماید (Biswas، ۱۹۹۳).

نتایج به‌دست آمده از آنالیز واریانس رشد وزنی ماهی مریگال بیانگر وجود اختلاف در رشد وزنی در طی ماه‌های پرورش (۷ ماه) می‌باشد (P<۰/۰۱). بررسی‌های انجام شده در زمان پژوهش بر روی پارامترهای اکسیژن، pH و دما نشان‌دهنده ثبات نسبی در روند نوسانات pH (۷/۹-۷/۳) و اکسیژن (٦/۷-۵) بوده، ولی دمای آب در ماه‌های آذر تا بهمن به سرعت کاهش یافته و به ۱٤-۷ درجه سانتی‌گراد می‌رسد.

تأثیر درجه حرارت در رشد وزنی ماهیان پرورشی در بسیاری از منابع مورد تأکید قرار گرفته است (Costa-pierce، ۲۰۰۲؛ Stickney، ۱۹۷۹؛ Villaluz و Unggui، ۱۹۸۳). در عین‌حال تغذیه ماهی مریگال از انواع دتریت‌ها، پوشش‌های زیستی و زئوپلانکتون‌ها در استخرهای خاکی به اثبات رسیده است (Coche و Muir، ۱۹۹۳؛ Blakely و Hrusa، ۱۹۸۸؛ Tripathi، ۱۹۸۹؛ Roberts، ۱۹۹۷). بررسی پلانکتون‌های موجود در استخرها نیز بیانگر وجود انواع روتیفر (*Conchilos sp.*)، ناپلیوس، دافنی، سیکلوپس و فیتوپلانکتون‌هایی مانند Spirogyra، Poloastram، Euglena، Chlorella و Chlosterium می‌باشد.

ضریب چاقی روند کاهشی داشته و انحراف این ضریب از عدد ۱ می‌تواند در تعیین وضعیت ماهی از نظر رشد مؤثر باشد به‌طوری‌که مقادیر بیش از ۱ معرف رشد نسبی خوب و کم‌تر از آن معرف ضعف در رشد وزنی ماهی‌ها در ازای افزایش طول‌های مشخص می‌باشد (King، ۱۹۹۷). شاخص‌های درصد رشد متوسط روزانه (ADG)، نرخ رشد ویژه (SGR) و درصد افزایش وزن (WG) نیز در بچه‌ماهی انگشت‌قد مریگال معرف تغذیه مناسب بچه‌ماهیان نورس در طی ماه‌های تیر، مرداد، شهریور، مهر و آبان بوده و در طی ماه‌های آذر تا بهمن کاهش می‌یابد. نرخ رشد ویژه و درصد افزایش وزن بیانگر مناسب بودن فاصله زمانی تیر تا آبان برای رشد بچه‌ماهیان است. افزایش توان تولید و تغذیه از گیاهان و پلانکتون‌ها در افزایش نرخ رشد و در صد افزایش وزن در خصوص بسیاری از گونه‌ها به اثبات رسیده است (Ishawata، ۱۹٦۸؛ Kayano و همکاران، ۱۹۹۳). در سال ۱۳۷۲ افزایش وزن ماهی فیتوفاگ از ۱ گرم تا ۲٦ گرم وبرای ماهی آمور از ۱ گرم تا ٤۷ گرم و ماهی کپور معمولی از ۱ تا حداکثر ۵۰ گرم در طی ۱۰۱ روز پرورش مشاهده شد (رضایی‌خواه‌نرگسی، ۱۳۷۲). همچنین وزن بچه‌ماهیان انگشت‌قد یک تابستانه از مرحله بچه‌ماهی نورس در طی مدت ٤ ماه بین ٤۰-۱۰ گرم و طول ۱۲-۸ سانتی‌متر گزارش شده است (شکوریان و همکاران، ۱۳۷۷). در مجموع نتایج نشان‌دهنده قابلیت سازگاری بچه‌ماهیان مریگال در طی ماه‌های گرم سال در شرایط استان گیلان می‌باشد. بدیهی است شرایط اقلیمی در استان خوزستان و سایر استان‌های گرمسیری می‌تواند در بهبود روند رشد بچه‌ماهیان انگشت‌قد مؤثر باشد.

سپاسگزاری

لازم است از زحمات برادر مهندس رجبی کارشناس محترم اداره کل تولید و پرورش ماهی، مهندس سبحانی، مهندس قناعت‌پرست، مهندس طلوعی، مهندس خمیرانی و همه همکاران صدیق و ارجمند در مرکز تکثیر و پرورش ماهی شهید انصاری به‌ویژه آقایان شریفی و احمدی، پسندیده و رجبی سپاسگزاری می‌نمائیم.

منابع

۱- اداره کل تولید و پرورش ماهی، ۱۳۸٤. گزارش عملکرد تولید و پرورش ماهی، معاونت تکثیر و پرورش آبزیان.

۲- حسین‌زاده ه.، ۱۳۸۳. مروری بر روند تولید مهم‌ترین گونه‌های آبزیان پرورشی در سال ۲۰۰۲ ایران و جهان. معاونت تکثیر و پرورش آبزیان، تهران. ۳٤ صفحه.

۳- دانش‌خوش‌اصل، ع.، ۱۳۷۵. تعیین بهترین نسبت کشت ماهی سیم با کپورماهیان چینی. مؤسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران، تهران. ۳۰ صفحه.

٤- دانش‌خوص‌اصل، ع.، ۱۳۷٦. پرورش بازاری ماهی سفید *Rutilus frisii kutum* . مجله علمی شیلات ایران، شماره ۳،

سال ششم: ۵۸-٤۹.

۵- رامین، م.، ۱۳۷۸. تعیین زی فن تکثیر مصنوعی اردک‌ماهی (*Esox lucius*) و پرورش آن تا مرحله انگشت‌قد. مجله علمی شیلات ایران، سال هشتم، شماره ۱: ۵۸-٤۹.

٦- سیرنگ، ه.، ۱۳۷٦. تکثیر و پرورش لای ماهی تا اندازه انگشت‌قد. مجله علمی شیلات ایران، شماره ۲، سال ششم: ۵۲-٤۳.

۷- طلا، م.، ۱۳۸٤. بیولوژی کپورماهیان هندی. مجله آبزی‌پرور، بهار ۸٤، شماره ۱۳: ۱۳-۱۰.

۸- فریدپاک، ف.، ۱۳٦۵. تکثیر مصنوعی و پرورش ماهیان گرم‌آبی. دستورالعمل اجرایی، انتشارات روابط عمومی وزارت کشاورزی، ۳۷۰ صفحه.

۹- مرتضوی‌زاده س.ع.، ۱۳۷۷. پرورش کپورماهیان به روش چینی و مقایسه اقتصادی آن به روش مرسوم، مرکز تحقیقات شیلاتی استان خوزستان، اهواز. ۳۸ صفحه.

10. Alam, M.K., Maughan, O.E., and Matter, W.J., 1996. Growth response of indogenous and exotic carp species to different protein sources in pelleted feeds. Aquaculture Research, 27 (9), 673-681.
11. Balkely, D.R., 1988. Inland Aquaculture Development handbook. Fishing News book, 184p.
12. Biswas, S.P., 1993. Manual of Methods in fish Biology. South Asian Publishers, PVR, LTD, India, New delhi. 157p.
13. Chaudhuri, H., 1963. Induced spawning. F Indian carps, proc, Nat., inst. India (B), 29 (4), 478-8.
14. Chondar, S.L., 1994. Induced Carp Breeding. 3 ed. CBS Publishers and Distribution, India. New Delhi. 142p.
15. Costa-Pierce, B.A., 2002. Ecological Aquaculture. Blackwell science, LTD, IOWA, 382p.
16. Dube, K., 2002. Biology, Reproductive biology and emberiology development of carps, In: Dube, K., Reddy, S.A.K., Langer, S.K., Carp and Cat fish breeding and culture, short-term training program, 16-22 July 2002, Central institute of fishery education, 26p.
17. FAO, 2010. Fish state Pluss, FAO, Rome.
18. Javaid, M.Y., and Akram, M., 1972. The longth-weight relationship and condition factor of seven fresh water fishes of Pakistan. Bull. Dept, 2201. University Punnjab, 6, 1-27.
19. Jhingran, V.G., and Pullin, R.S.V., 1985. A hatchery manual for the common Chinese and Indian majour carps. Asian development Bank, 191p.
20. Jhingran, V.G., and Pullin, S.V., 1988. A hatchery manual for the common, chinses and Indian majour carps. ICLARM studies and Review, Philippines, 191p.
21. Kayano, Y.S., Yao, S., and Nakagawa, H., 1993. Effects of feeding frequency on growth and body consistence of young red spoted grouper Epinephelus akkara. Aquaculture, 110, 271-287.
22. King, M., 1997. Fisheries Biology Assessment and Mangement. Fishing News Books, 497p.
23. Mathew, P.M., 1989. Role of exotic carps in composite fish culture, P 85-89. In: M. Mohan Joseph (Ed) Exotic Aquatic Species in India, Proceeding of the workshop on Exotic Aquaculture Species in India, 25-26 Apr. 1988. Special Publication, 1, 132.
24. Ricker, W.E., 1975. Computation and interpretation biological statistics of fish populations. Bulletin of the fisheries Research Boavd of Canada, 191, 207-211.
25. Sarkar, S.K., 2002. Freshwater fish culture Vol. I. DAYA Publishing House, Delhi, 563p.
26. Sinha, V.R.P., Nanerjee, M.K., and Kumar, D., 1973. Composite fish culture at Kalyani west Bengal. J. Inland, Fish. Soc. Ind. 5, 283-290.
27. Stickney, R.R., 1979. Principles of warm water Aquaculture. John Wiley sons, Inc,

New York, 375p.
28. Tripathi, S.D., 1989. Hypophthalunicthys molitrix and *Ctenopharynogodon idella* exotic elements in freshwater carp polyculture in India, P 21-23. In: Mohan Joseph (Ed) Exotic Aquatic species in India, 132p.
29. Triputh, S.D., Avrindukshan, P.K., Ayyappan, S., Jena, J.K., Muduli, H.K., Chandra, S., and Pani, K.C., 1994. A New high in Carp polyculture. 15 tonnes per ha per jear. In: National symposium on Aquacrops, 16-18 Nov, 1994, Indian fishery Association.
30. Varghese, T.G., Singit, G.S., Keshavanth, P., Konda, R.P., and Vasudevappa, C., 1980. Composite fish culture. A case study, Mysore J. Agric. Sci. 14 (2), 232-236.
31. Villaluz, A.C., and Unggui, A., 1983. Effects of temperature on behaviour, growth, devepolment and survival of young milkfish, *chanos chanos*. Aquaculture, 35, 327-330.
32. Zafar, M., Mussaddeg, Y., Akhtar, S., and Sultan, A., 2003. Weigth-length and condition factor relationship of Thila, *Catla catla*, from Rawal Dam Islamabad. Pakistan, Pak. J. Biol. 6 (17), 1532-1534.

Journal of Fisheries, Islamic Azad University, Azadshahr Branch
Vol. 8, No. 3, November 2014

Growth Indices of Indian Major Carp (*Crirhinus cirrhosus*) from Fry to Fingerling Stage in the earthen ponds in Gilan Province

***H. Hosseinzade Sahafi[1], Sh. Khadem Sadr[2] and S. Yelghi[3]**
[1]Faculty Member of Iranian Fisheries Research Organization, Tehran, Iran, [2]Dept. of Fisheries, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Khoozestan Sciences and Research Branch, Islamic Azad University, Ahwaz, Iran, [3]Inland Waters Aquatic Stocks Research Center

Abstract

In order to assess the viability of rearing an Indian carp species (*Crirhinus cirrhosus*) under the climatic conditions in the northern part of Iran and to achieve some growth parameters from the larval stage to fingerling, measures were taken to import juveniles of the exotic species, from India and cultivate them in earthen ponds in Shahid Ansari production and propagation centre located in Gilan province. The fry of 180 mg weight and 23 mm average length were released into two ponds at a density of 50 fry per m^2. Monthly fry samples were taken, for weight and length biometrical analysis and also determination of the weight gain percentage, average daily growth rate, specific growth rate and Condition Factor. Results have indicated considerable growth in this species, with an increase from the initial weight of 180 mg to an average of 46.3±3.8 mg in 210 days period until the end of November. Average length of 16.7±0.9 was also achieved at the end of the course. The Mrigal's weight -length correlation was defined in an function, from which b Index was obtained equal to 2.723 which reveals an isometric growth in this specie. Studying the Condition Factor of the fry in the 7-month course of the experiment shows a decreasing trend in this index (from 2.3 to 2.1). Average daily growth (ADG) in the fingerling has also been foreboding of fluctuations in this period, being 0.57 g in Aug., 0.39 g in Sep. and in the last months 0.13g in Dec. and 0.5 g in Jan. The specific growth rate (SGR) in Mrigal fingerling in the 7 months was 2.3% as an average, this index has shown a declining trend in the whole period and has fallen to 4.6% in Sep and down to 0.06% in Jan. The weight gain rate has also been estimated at 14842 % during this period. Results revealed that the Mrigal fry's compatibility with the condition in the Gilan province in the warm months of the year, but a growth reduction and a mycosis break-out was observed with decrease in the water temperature.

Keywords: Indian carp; *Crirhinus cirrhosus*; Growth; Length and weight; Fingerling; Fry; Condition factor; Gilan

* Corresponding Authors; Email: h_hosseinzadeh@yahoo.com