در
امور دام و آبزیان شماره ۷۸ بهار ۱۳۸۷
پژوهش و سازندگی

# شاخص‌های رشد بچه ماهی نورس کپور هندی روهو (*Labeo rohita*) تا مرحله یک ساله در شرایط اقلیمی استان گیلان

• **همایون حسین زاده صحافی،** عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات شیلات ایران
• **نادر رجبی،** عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات شیلات ایران
• **محمد حسین طلوعی،** مرکز تکثیر و پرورش ماهی شهید انصاری رشت
• **مهدی سبحانی،** مرکز تکثیر و پرورش ماهی شهید انصاری رشت
تاریخ دریافت: مردادماه ۱۳۸۵ تاریخ پذیرش: مرداد ماه ۱۳۸۶
Email: h_hosseinzadeh@yahoo.com

## چکیده

بـه منظـور امکان پـرورش یک گونه از کپورماهیان هندی با نام علمی روهو (*Labeo rohita*) در شـرایط اقلیمی‌کشـور و دسـتیابی به برخی از نرماتیوهای رشـد از مرحله لارو تا مرحله انگشـت قد اقدام به واردات بچه ماهی(از کشور هندوستان) از گونه فوق الذکر و پرورش آنها در استخر خاکی از تیرماه ۱۳۸۳ در محل مرکز تکثیر و پرورش شـهید انصاری رشـت گردید . بچه ماهیان نورس با وزن ۵۲۰ میلی گرم و با میانگین طولی ۳۳ میلی متر با تراکم ۵۰ عدد در متر مربع در ۲ اسـتخر خاکی رهاسـازی شدند. بچه ماهیان پس از ذخیره سازی (با نسبت مساوی) در استخرها با اسـتفاده از غذای ترکیبی ویژه بچه ماهی سـفید و تولیدات طبیعی اسـتخر که با کودهای آلی غنی شده بود، مورد تغذیه قرار گرفتند. در طول انجام پژوهش، اکسـیژن، pH، شـفافیت و دمای آب به صورت دو هفتـه یکبار مورد اندازه گیری قرار می‌گرفت. نمونه بـرداری از بچه ماهی‌ها به منظور انجام عملیات زیسـت سـنجی طولی و وزنی و تعیین درصد افزایش وزن و همچنین درصد رشـد متوسط روزانه و نرخ رشد ویژه و شاخص وضعیت به صورت ماهانه انجام پذیرفت. نتایج حاکی از رشـد قابل توجه این گونه بوده به طوری که در مدت ۲۱۰ روز از وزن اولیه ۵۲۰ میلی گرم به میانگین۱/۶± ۷۷/۷گرم در ماه آذر رسیدند. از نظر طولی نیز در انتهای دوره میانگین ۱/۳±۱۸/۵ سانتی مترحاصل شد. رابطه همبستگی طول و وزن در ماهی روهو در قالب تابع نمایی تعریف شـد که در این رابطه شـاخص b معادل ۲/۷۲۳ بدسـت آمدکه معرف رشد ایزومتریک گونه روهو می‌باشـد. رابطه طول و وزن در این ماهی به صورت $W= ۰/۰۲۸۳ \times TL^{۲/۷۲۳}$ بدسـت آمد ($r^۲$=۰/۹۸). بررسـی ضریب چاقی در خصوص بچه ماهی روهو در ۷ ماه دوره پرورش، نشـان دهنده وجود روند کاهشـی دراین ضریب بوده (از ۲/۳ به ۲/۱)به طوری که در ماه‌های ابتدایی پرورش، ضریب چاقی از مقادیر بالاتری برخوردار بود. بررسـی درصد رشـد متوسـط روزانه (ADG) در بچه ماهی‌ها نیز حاکی از نوسـانات آن در دوره پرورشی بوده به طوری که در شهریور ۰/۵۷ گرم،در مهر ماه ۰/۳۹گرم،و در ماه‌های دی ۰/۱۳ و بهمن، ۰/۰۵ گرم محاسبه شد. نرخ رشد ویژه(SGR) در بچه ماهیان روهو در ۷ ماه بررسی معادل ۲/۳ درصد بدست آمد،این شاخص در طول دوره بررسی دارای روند نزولی بوده ودر مهر ماه به ۴/۶ و در بهمن به ۰/۰۶ درصد رسیده است. همچنین درصد افزایش وزن(WG) درطی این مدت ۱۴۸۴۲ درصد محاسبه گردید . در بررسی‌ها هیچ گونه انگل در سـطح بدن بچه ماهیان مشـاهده نشـد . در عین حال به دلیل بروز سرما بچه ماهی‌های روهو در اوایل زمسـتان دچار قارچ زدگی شدند. بررسـی پارامترهای فیزیکی وشـیمیایی اسـتخرها نیز حاکی از روند کاهش دما در دوره بررسی از ۲۶/۶ درجه سـانتی گراد در تیرماه تا ۹ درجه سانتی گراد در آذر ۷ درجه سانتی گراد در بهمن می‌باشد . در مجموع نتایج نشان دهنده قابلیت سازگاری بچه ماهیان روهو در طی ماه‌های گرم سال در شرایط استان گیلان بوده لیکن با سرد شدن دمای آب، رشد کاهش یافته و ابتلائ ماهی به بیماری قارچی قابل مشاهده بود . با این وجود به نظر می‌رسد رشد کپورماهیان هندی در مقایسه با کپورماهیان چینی در شرایط اقلیمی‌شمال کشور دارای تشابهاتی بوده لیکن محدودیت دوره پرورش در اسـتان‌های شـمالی ۱۵۰ تا ۲۰۰ روز عامل قابل ملاحظه ای در توسـعه فعالیت‌های پرورش ماهی در این استان‌ها می‌باشد. بدیهی است شرایط اقلیمی‌در استان خوزستان و سایر استان‌های گرمسیری می‌تواند در بهبود روند رشد بچه ماهیان یک ساله مؤثر باشد .

**کلمات کلیدی:** کپور هندی، (*Labeo rohita*)،گیلان، رشد، طول و وزن، ضریب چاقی

Pajouhesh & Sazandegi No 78 pp: 167-175

**Growth parameters of Indian major carp (*Labeo rohita*) year lings in Guilan**

*By: H. Hosseinzadeh Sahafi, Iranian Fisheries Research Organization , Tehran , Iran*

*N. Rajabi, Aquaculture Department, Iranian Fisheries Organization, M. Hossein Tloee, and M. Sobhani, Shahid Ansari Fish Hatchery Center ,Rasht*

Indian major carp (*Labeo rohita*) fry were imported and stocked in earthen ponds in Guilan province (Shahid Ansari Breeding Center) to determine the growth parameters. 520 milligram fry's (33 millimeters) were stocked (50 pcs/$m^3$) in two earthen ponds. They were fed by natural production (phytoplankton and zooplanktons, and detritus) as well as special feeds for with fish (SKF).Environmental parameters such as. pH, $O_2$. turbidity. temperature were recorded monthly. Monthly samples were collected from the ponds for biometry (length and weight) and determining the specific growth rate (SGR), condition factor and average daily growth (ADG). Results revealed that during 210 days, the average weight was 77.7 ±1/6 grams in December (length was 18.5 ± 103).Length- weight frequency equation was $W = 0.0\,283^{*}\,TL^{2.723}$, and b was about 2.723 representing isometric growth ($r^2 = 0.98$). Condition factor was 2.3 to 2.1, ADG was decreased from 0.57 g in September to 0.05 g in January. SGR and WG. was %2.3 and %14842 respectively. There is moderately good growth of roho in Guilan condition and it seems that other environmental conditions such as Khozestan would be better for growth.

**Key Words:** Indian Carp, *Labeo rohita*, Guilan ,Growth , Length ,Weight ,Condition Factor

## مقدمه

کپورماهیـــان در چند دهه گذشـــته جایگاه ویـــژه‌ای را در تکثیر و پرورش آبزیان دنیا به خود اختصاص داده‌اند. نیاز امروز بشـــر به استفاده از پروتئین ماهی لزوم دســـتیابی به بیوتکنیک پرورش و تکثیر گونه‌های مختلف ماهیان گرم آبی به دلیل قیمت مناســـب و بویژه در کشـــورهای آســـیایی را دوچندان کرده، به طوری که در بسیاری از کشورها موضوع تنـــوع گونه‌ای با رویکرد به ماهیـــان گرم آبی نظیـــر کپورماهیان، گربه ماهی، تیلاپیا و ... دنبال می‌شود (۲۶).

در ایران پرورش ماهی با واردات کپورماهیان چینی و کپور معمولی و پرورش آنها در مزارع بزرگ، آغاز گردید (۱۱). امروزه ماهیان گرم آبی از جایگاه ویژه‌ای در کشور برخوردار شده به طوری که بیش از ۷۰درصد از تولیدات آبزیان پرورشی را به خود اختصاص داده است(۱۰). بدیهی است دســـتیابی به توسعه پایدار پرورش ماهیان گرم آبی نیازمند به کارگیری ابزارهـــا و راهکارهای مناســـب در جهت اقتصادی کـــردن در عین حال متناســـب و سازگار با محیط زیست می‌باشد. امروزه راهکارهای متنوعی نظیر استفاده از تکنولوژی و سخت افزار (مکانیزاسیون)، استفاده از تنوع و ترکیب‌های مختلف گونه‌ای، اســـتفاده از برنامه‌ریزی لایه‌ای و مدیریت در کنـــار اســـتفاده از تراکم‌های اقتصادی می‌تواند در افزایـــش تولید در واحد ســـطح و افزایش بهره وری در مزارع گرم آبی مؤثر بوده و این در حالی اســـت که در سیستم پرورش چند گونه‌ای (Polyculture) مزایایی نظیر اســـتفاده بهینه از تولیدات طبیعی اســـتخر، اســـتفاده از ســـطوح مختلـــف آب در تولید پروتئین، تنوع بخشـــی به محصولات پرورشـــی و افزایش تولید در واحد سطح به اثبات رسیده است (۳۰).

کپور ماهیان هندی در چند دهه گذشته به منظور امکان سازگاری و تعیین الگوی کشـــت به کشورهای مختلفی نظیر ماداگاسکار، زیمباوه، موریتانی، ژاپن، مالزی، فیلیپین، ســـریلانکا، تایلند، شـــوروی، لائوس و ویتنام انتقال یافته است (۲۲).

کپور ماهیان هندی از انواع ماهیان گرم آبی محسوب شده که پس از کپورماهیان چینی در دنیا مقام دوم تولید را به خود اختصاص داده‌اند (۱). ســـه گونه مهم کپورماهیان هندی به نامهای کاتلا (*Catla catla*)، روهو (*Labeo rohita*) و مریگال (*Cirrhinus cirrhosus*) از اهمیت بالا و تولید قابل ملاحظه برخوردارند. مجموع تولیدات سه گونه فوق در سال ۲۰۰۳ معادل ۱/۹۶۰/۰۰۰ تن برآورد گردیده که از آن میان ۷۲۰ هزار تـــن مربوط به روهـــو، ۵۸۰ هزار تن مربوط به مریـــگال و ۶۶۰ هزار تن مربوط به کاتلا می‌باشد (۲۰).

گونـــه روهو (*Labeo rohita*) دارای بدنی بزرگ اســـت و حداکثر تا ۴۵ کیلوگرم می‌رســـد. این گونه بنتوپلاژیک بوده و در آبهای شـــیرین و لب شـــور زیســـت می‌نماید. این ماهی از دتریت‌ها و گیاهان و همچنین برخـــی از بی مهرگان تغذیه می‌نماید و در هنگام بزرگســـالی، مواد آلی پوســـیده را مصرف می‌نماید (۱۴). این ماهی در ســـن ۱تا۲ سالگی بالغ شـــده و هماوری آن بین ۱۰۹تا۴۱۳ هزار عدد تخم به ازای هر کیلوگرم وزن بـــدن متغیر می‌باشـــــد (۱۵، ۱۶، ۱۷). تخم این ماهی کروی و سطح آن صاف و غیر چسبنده است. حداکثر شوری که لارو ماهی روهو می‌تواند تحمل کند ۵قسمت در هزار می‌باشد (۷). دهان این ماهی زیر پوزه برجسته آن قرار دارد و به طرف پایین باز می‌شود و دارای لب‌های کلفت و گوشتی می‌باشـــد. بدن آن به سمت دم ناگهان باریک می‌شود. تعداد فلس بر روی خط جانبی در ماهی روهو ۴۱ عدد است.

رنگ بدن در امتداد پشـــت، مایل به آبی یا مایل به خاکستری و در طول پهلوها و بخش زیرین بدن، نقره ای رنگ اســـت. گاهی یک نشـــانه قرمز رنگ روی هر فلس دیده می‌شـــود. باله‌ها مایل به قرمز و در بعضی سیاه رنگ است.

ایـــن ماهی منزوی اســـت و معمولاً پنهان می‌شـــود و فقـــط در روز

فعالیت دارد. ماهی روهو در میان کپور ماهیان هندی یک ماهی ممتاز است و به عنوان یکی از خوشمزه ترین کپورماهیان پرورشی در قاره هند مورد توجه بوده از این رو در بازارهای تجاری دارای قیمت بیشتری است (۱۴، ۱۹). در عین حال مطالعات متعدد بر روی روند رشد، تخم ریزی و ویژگی‌های زیستی انواع کپور ماهیان هندی در بسیاری از کشورها صورت پذیرفته که از آن میان می‌توان به مطالعات Chaudhari در سال ۱۹۶۳ (۱۵) برروی زمان تخم ریزی کاتلا و مطالعات Tripathi و همکاران در سال ۱۹۹۴ در خصوص تولید ۱۵ تن در هکتار با انجام کشت توأم کپورماهیان و مطالعات Jhingran و Khan در سال ۱۹۸۵ برروی بیولوژی ماهی روهو و گزارش Pullin و Jhingran در سال ۱۹۸۸ در خصوص دستورالعمل تکثیر انواع ماهی‌های کپور هندی و چینی اشاره کرد (۲۲، ۳۲، ۲۳).

همچنین گزارشات متعدد بر تأثیر مثبت ترکیب تلفیقی گونه‌هایی از کپور ماهیان هندی و چینی در استخرهای خاکی نسبت به کشت کپورماهیان چینی به تنهایی دارد. (۱۲، ۲۶، ۲۹، ۳۱). با توجه به اینکه در حال حاضر میزان تولید در واحد سطح ماهیان گرم آبی در کشور در حدود ۳/۵ تن در هکتار بوده (۱۰) 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 اقلیمی ایران اجرا شد.

## مواد و روش‌ها

بچه ماهیان یک گونه از کپورهای هندی با نام روهو (*Labeo rohita*) در تیرماه سال ۱۳۸۳ از طریق مرز هوایی و با رعایت اصول استاندارد هوادهی و مقررات قرنطینه دامپزشکی از کشور هندوستان وارد شده و بلافاصله توسط کامیون به مرکز تکثیر و پرورش شهید انصاری منتقل گردیدند. میانگین وزن آنها ۵۲۰ میلی گرم و از میانگین طولی ۳۳ میلی متر برخوردار بودند . در استخرهای خاکی ۲۰۰۰ متر مربع رها سازی شدند. ذخیره سازی با تراکم ۱۷ عدد در متر مربع در تیر ماه سال ۱۳۸۳ انجام و عملیات هم دمایی به هنگام ذخیره سازی صورت پذیرفت. قبل از انتقال بچه ماهیان به استخرهای خاکی (۲ استخر) آماده سازی و شیب بندی انجام و کودپاشی وآبگیری نهایی تا عمق ۱/۵ متر انجام شد (۲). در مجموع تعداد ۳۳۰۰۰ عدد بچه ماهی در هر ا ستخر رهاسازی شدند. در طول دوره پرورش برای رشد و نمو موجودات پلانکتونی و کف زی از کودهای آلی و شیمیایی استفاده گردید (به منظور رشد روتیفر، دافنی، سیکلوپس و فیتوپلانکتونها) در عین حال غذای متداول در تغذیه بچه ماهی سفید نیز به عنوان مکمل در تشت‌های غذادهی قرار داده می‌شد (۲۵٪ آرد ماهی، ۷۵٪ آرد گندم، ذرت و جو به فاصله ۲ تا ۳ روز یکبار). پارامترهای فیزیکی و شیمیایی آب استخرها به منظور 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 دیسک سی شی ثبت می‌شد.

نمونه برداری از پارامترهای آب استخر و همچنین نمونه برداری از ماهی‌ها به منظور انجام عملیات بیومتری بصورت دوهفته یک بار صورت پذیرفته و میانگین مربوطه محاسبه می‌شد. در جریان عملیات بیومتری بچه ماهیان توسط تورهای کششی از استخر جمع آوری شده و به صورت تصادفی نمونه برداری انجام و مورد اندازه گیری طول کل و طول چنگالی با خط کش بیومتری (دقت میلی متر) و وزن با ترازوهای دیجیتال (با دقت صدم گرم) قرار می‌گرفتند.

طول دوره پرورش ۲۱۰ روز در نظر گرفته شد. نمونه‌ها پس از عملیات بیومتری ضد عفونی شده و از نظر آلودگیهای انگلی نیز مورد کنترل قرار می‌گرفتند. محاسبات از طریق فرمولهای زیر و برمبنای مطالعه صورت پذیرفت (۲۷).

درصد رشد متوسط روزانه (ADG) در فاصله زمانی بین دو زیست سنجی از طریق فرمول زیر بدست آمد.

فرمول -۱

$$ADG\ (\text{گرم}) = \frac{\text{میانگین وزن ماهی‌ها در زیست‌سنجی اول، میانگین وزن ماهی‌ها در زیست سنجی دوم}}{\text{تعداد روزهای فاصله دو زیست سنجی}}$$

همچنین درصد افزایش وزن (WG) در دوره پرورش از طریق فرمول -۲ محاسبه شد (۱۳).

$$WG\ (\%) = \frac{\text{۱۰۰×(وزن متوسط اولیه - وزن متوسط نهایی)}}{\text{وزن متوسط اولیه}}$$

فرمول -۳

$$SGR\ (\%) = \frac{\text{۱۰۰×(لگاریتم میانگین وزن اولیه- لگاریتم میانگین وزن نهایی)}}{\text{تعداد روزهای پرورش}}$$

فرمول -۴

$$CF\ (\%) = \frac{\text{۱۰۰× وزن}}{(\text{طول})^3}$$

مقایسه میانگین وزن و شاخص‌های رشد این گونه در ماه‌های مختلف با استفاده از آزمون آنالیز واریانس (ANOVA) و تست دانکن و با نرم افزار SPSS مورد ارزیابی قرارگرفتند.

## نتایج

در طی دوره مطالعه بر روی پارامترهای رشد بچه ماهی‌های روهو نتایج حاکی از رشد قابل توجه این گونه بوده به طوری که در مدت ۲۱۰ روز از وزن اولیه ۵۲۰ میلی گرم به میانگین ۱/۶±۷۷/۷ گرم در ماه آخر رسیدند. از نظر طولی نیز در ماه آذر میانگین ۱/۳±۱۸/۵ سانتی متر حاصل شد. رابطه همبستگی طول و وزن در ماهی روهو در قالب تابع نمایی تعریف شد که در این رابطه شاخص b معادل ۲/۷۲۳ بدست آمد. در عین حال کمترین وزن انفرادی در پایان دوره پرورش ۷ ماهه ۳۱ گرم و بیشترین وزن انفرادی۱۰۴گرم (به عنوان رکورد یک نمونه با وزن ۶۴۳ گرم نیز از یک استخر صید شد) بدست آمد . رابطه طول و وزن روهو (شکل ۱) به صورت $W = ۰/۰۲۸۳ \times TL^{۲/۷۲۳}$ بدست آمد ($r^2=۰/۹۸$). نتایج حاصل از آنالیز واریانس در خصوص رشد وزنی این ماهی در ۷ ماه دوره پرورش حاکی از وجود اختلاف معنی دار در رشد ماهانه بچه ماهیان بوده ($p<۰/۰۱$) به طوری که اختلاف در رشد وزنی

بچــه ماهی‌ها در ماه‌های تیر تا آبان در مقایســه بــا ماه‌های آذرتا بهمن براساس آزمون دانکن به دست آمد (شکل ۲).

بررســی ضریب چاقی در۷ مــاه دوره پرورش نشــان دهنده وجود روند نســبتاً ثابت دراین ضریب بود (Cf = ۱/۴۵ ). لکن در ماه‌های ابتدایی پرورش، ضریب چاقی از مقادیر بالاتری برخوردار بود، به طوری که درشــهریور ۱/۹ و در ماه‌هــای مهر و آبان روند نزولی داشــته و از آذر تا بهمن در حــد ثابت ۱/۱ باقی می ماند (شکل ۳).

بررســی درصد رشد متوســط روزانه (ADG) در بچه ماهی‌ها نیز حاکی از نوســانات آن در دوره پــرورش بوده به طوری که در شهریور ۰/۵۷ گرم،در مهر ماه ۰/۳۹گرم و در ماه‌های آخر پرورش یعنی در دی ۰/۱۳ و بهمن ۰/۰۵ گرم محاسبه شد (شکل ۴). این روند در ماه‌های شهریور تا آبان نسبتاً بالا بود و سپس از آذر ماه رو به کاهش گذاشت (اطلاعات ماه مرداد محاسبه نشده است).

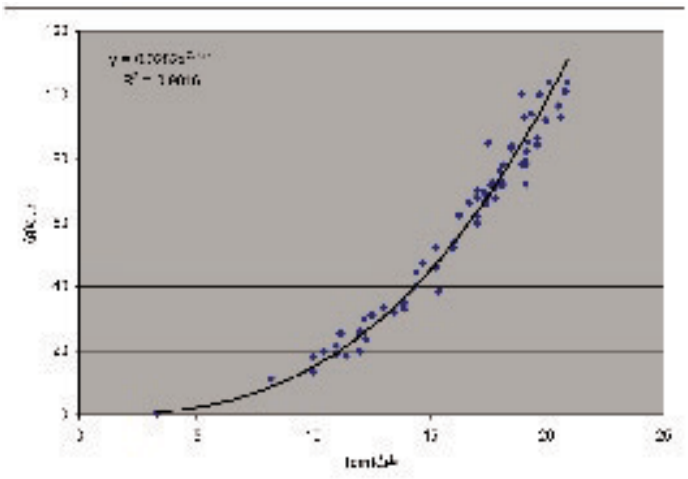
نرخ رشــد ویژه (SGR) در بچه ماهیان انگشــت قد روهو در ۷ ماه بررســی معادل ۲/۳ درصد بدست آمد،این شاخص در طول دوره بررسی دارای روند نزولی بود و در مهر ماه با ۴/۶ و در بهمن به ۰/۰۶ رســید (شکل۵). همچنین میزان افزایش وزن(WG) در این مدت، ۱۴۸۴۲ درصد محاســبه گردید.این در حالی است که اختلاف معنی داری (p<۰/۰۱) در درصد افزایش وزن درشــهریور ماه( ۲۰۱۵درصد) نســبت بــه مهر و آبــان ( ۱۲۸ درصد و ۱۱۵ درصد) و همچنین آذر تا بهمن (۳۶ به ترتیب، ۳/۸ و ۱/۸ درصد) محاسبه شد (شکل ۶) .

بررسی پارامترهای فیزیکی و شیمیایی استخرها نیز حاکی از روند کاهش دما در دوره بررســی از ۲۶/۶ درجه ســانتی گراد در تیرماه تا ۹ درجه ســانتی گراد در آذر و ۷/۲ درجه ســانتی گراد در دیمــاه بود . زی تــوده پلانکتونی۱ تا۳ گرم در لیتر محاســبه شــد.. میزان اکســیژن در تیرماه ۶/۷ میلی گرم در لیتر بوده که طــی ماه‌های پرورش کاهش یافته و درآذر مــاه ۱/۶ و در دیماه با افزایش به ۹ میلی گرم در لیتر رســید. pH در طول دوره ثابت (۷/۳ تا ۷/۹) بوده لیکن میزان آمونیاک با روند کاهشــی از ۰/۱۷ میلی گرم در لیتر در تیرماه به ۰/۰۷ میلی گرم در لیتر درآذر ماه رسید(شکل ۷).

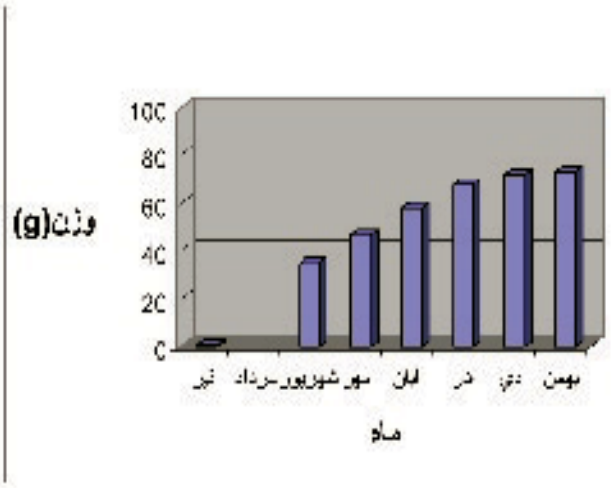
در طی بررســی‌ها هیچگونه انگل در ســطح بدن بچه ماهیان مشاهده نشد. در عین حال بدلیل بروز سرما بچه ماهی‌های روهو در اوایل زمســتان دچار قارچ زدگی شدند.نمونه بچه ماهیان صید شده در شکل ۸ نشان داده شده است.

## بحث

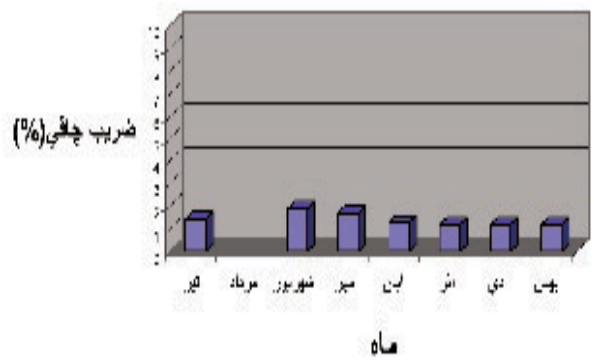
پــرورش ماهیان گرم آبی به صورت چند گونه‌ای در طی چند دهه اخیر در کشــور ایران مرسوم بوده و معمولاً چهارگونه کپور معمولی، کپور علفخوار و کپور نقره‌ای و کپور ســرگنده در کشت توأم ماهیان گرم آبی اســتفاده می‌گردد و این در حالی اســت که کشــورهایی نظیر چین و هندوستان که از میزان تولید بالایی در واحد ســطح برخوردارند، از گونه‌های بیشتری (۷ تا ۶ گونه) برای



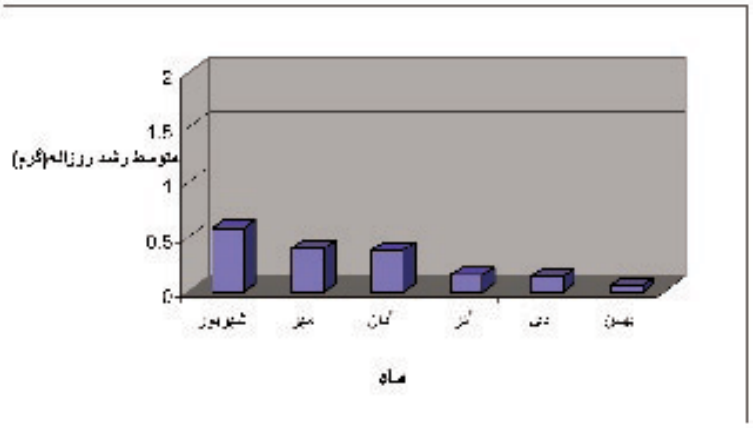
شکل ۱- رابطه طول و وزن دربچه ماهی روهو



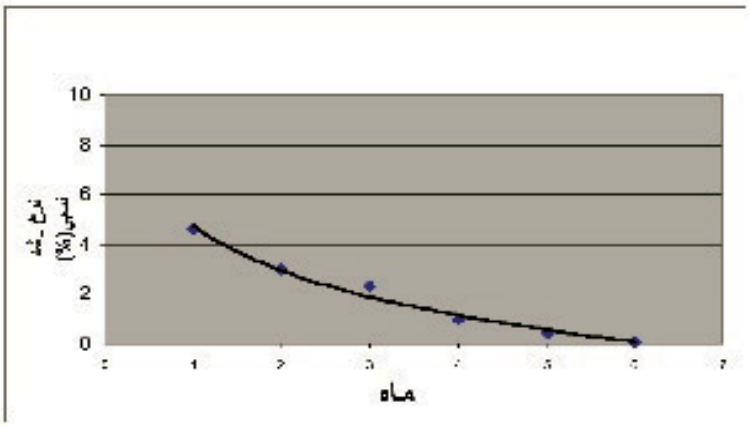

شکل ۲- رشد وزنی دربچه ماهی روهو



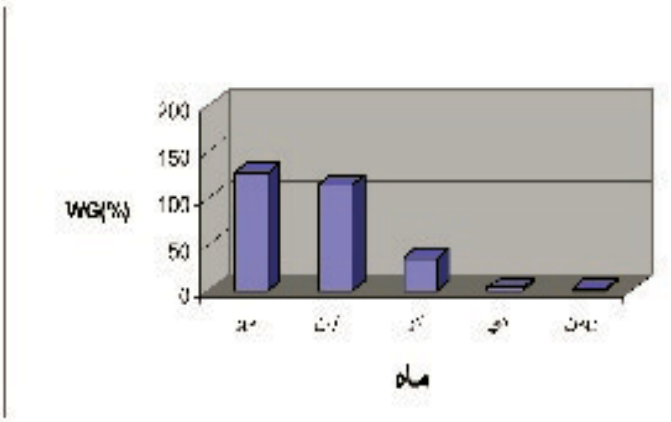

شکل ۳- ضریب چاقی در بچه ماهی روهو




شکل ۴- رشد متوسط روزانه در بچه ماهی روهو




شکل ۵- نرخ رشد ویژه در بچه ماهی روهو

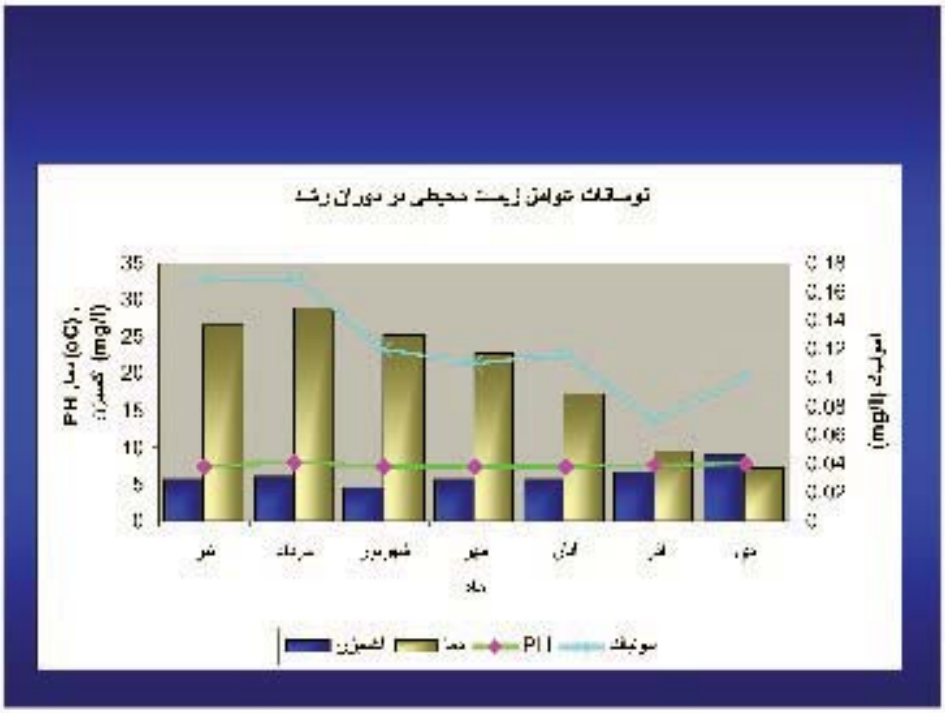



شکل ۶-درصد افزایش وزن در بچه ماهی روهو

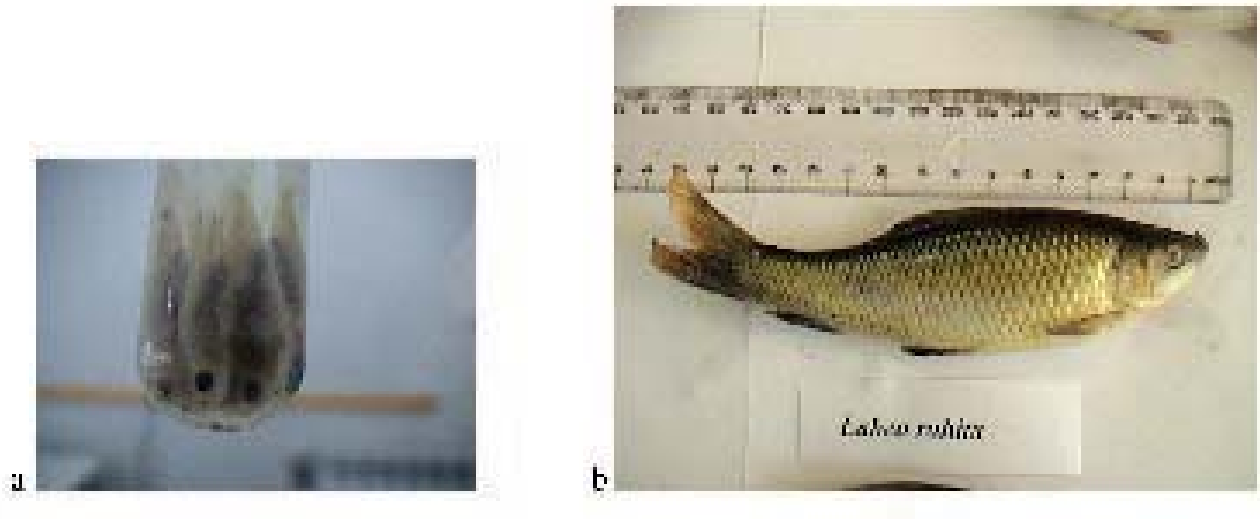
تولیـد ماهیان گرم آبی اسـتفاده می‌کننـد (۴). افزایش تولید در مزارع گرم آبی توسط Shina و همکاران در سال ۱۹۷۳ و Varghese و همـکاران در سـال ۱۹۸۰ گزارش شده است(۲۹، ۳۳).

در راسـتای توسـعه آبزی پروری و به منظـور ایجاد تنـوع در محصولات آبزیان و ارتقاء تولید در واحد سـطح مـزارع گرم آبی برای اولین بار اقـدام به واردات این گونه از کپورماهیـان هندی به کشـور گردید کـه در گام اول امکان سـازگاری با محیـط طبیعی و نیز بررسـی برخی نرماتیوهای پرورش تا مرحله انگشـت مد نظرقرار گرفت. براساس نتایج حاصله گونه روهو در طی ۲۱۰ روز رشد در سـال اول و با توجه به وزن اولیه ۵۲۰ میلی گرم از رشـد نسـبتاً خوبی برخوردار بوده اسـت به طوری که دربهمن ماه سـال ۱۳۸۳ بچه ماهیان با میانگین وزنی ۶/۱±۷۷/۷ گـرم حاصل گردیدند. این در حالی اسـت که رهاسـازی بچه ماهیان در اواخر تیرماه سـال ۱۳۸۳ صورت پذیرفته (بـه دلیل تاریخ ورود به کشـور۸۳/۴/۲۵) و لـذا ۳ ماه از مناسـب‌ترین زمان‌های رشد ( شـهریور،خرداد و تیر) در دوره پرورشـی بچه ماهیان قرار نگرفته است. با این وجود نتایج رشـد وزنی در مقایسـه با سـایر گونه‌های پرورشی موجود نظیـر کپورماهیان چینی و یـا لای ماهی *Tinca tinca* معرف رشـد خوب در بچـه ماهیان گونه روهو بوده است، به طوری که براساس گزارشات موجود کپورماهیان چینی در انتهای سال اول پرورش در استخرهای خاکی به میانگین وزن انفرادی ۳۰-۲۵ گرم می‌رسند (۸) و این در حالی اسـت که بچه ماهیان انگشت قد لای ماهی *Tinca tinca* در استان گیلان در دوره پرورش ۵ ماهه به میانگین وزنی ۱۷/۴ گرم رسیدند (۶). مطالعات دانش خوش اصل در سـال ۱۳۷۶ نیز در خصوص ماهی سـفید *Rutilus frissi kutum* حاکـی از افزایـش وزن از ۷ گرم به ۱۹۲/۲ گرم در مدت ۶ ماه در شـرایط آب و هوایی استان گیلان بوده است (۳).

در مطالعه دیگر در اسـتان گیلان رشـد بچـه اردک ماهـی *(Esox lucius)* در طی ۵۰ روز به ۷/۴ گرم رسـید (۵). بنظر می‌رسـد چنانچه ماهیان نورس انتقال یافته به مزارع در اوایل اریبهشـت ویا خـرداد ماه به مزارع معرفی شوند (و یا در شرایط آب و هوایی مناسب تر نظیر شرایط اقلیمی‌استان خوزسـتان) قرار گیرند از رشد نسبی بسیار بالاتری برخوردار خواهند شـد. درعین حال کاهش درجه حـرارت از آبان ماه عملاً محدودیت رشـد را بر روی گونه اعمـال نموده به طوری که در دمای پایین تر از ۱۵ درجه روند رشـد رو به کاهش می‌گـذارد. تأثیر درجه حرارت بر رشـد دوران لاروی و بچـه ماهی انواع ماهیان پرورشـی در بسـیاری از منابع علمی‌مورد تأکید قرار گرفته اسـت (۲۸، ۳۰). در عیـن حـال رابطـه طـول و وزن در بچه




شکل ۷-تغییرات پارامتر های آب استخر در طی ۱۸۰روز




شکل ۸ – بچه ماهی روهو پرورش یافته در استان گیلان (مرکز تکثیر و پرورش شهید انصاری )

a: بچه ماهی های نورس هنگام ذخیره سازی b: بچه ماهی یک ساله تولید شده

ماهیان روهو از رابطه نمایی تبعیت کرده که نشـان دهنده رشـد قابل قبول و با سرعت بچه ماهیان گونه فوق الذکر می‌باشد.

بـه طـور معمول مقـدار b در معادلات بدسـت آمده معرف رشـد ایزومتریـک و یا آلومتریک در گونه‌ها بـوده (۲۵) و انحراف این ضریب از عدد ۳ می‌تواند دلالت بر رشـد آلومتریک گونه‌ها داشـته باشد.بر این اسـاس گونه‌های روهو با مقدار b معادل ۲/۷۲۳ نسـبت به ضریب ۳ از اختـلاف معنی داری برخـوردار نبوده ($p<0/01$) و در گـروه ماهیان با رشـد ایزومتریک قرار می‌گیرد. رشد ایزومتریک در خصوص بسیاری از گونه‌های پرورشی از جمله گونه‌های کاتلا، روهو و مریگال توسط Zafar و همکاران در سال ۲۰۰۳ و Akram و Javaid در سال ۱۹۷۲ گزارش شده است(۲۱، ۳۵). Sarkar و همکاران نیز در سال ۱۹۹۹ در خصوص ضریب چاقی ماهی روهو و در مراکز تکثیر بررسـی و عدم تفاوت معنی دار از توان ۳ را به اثبات رساندند (۲۸).

نوسـانات عوامل محیطی نظیر دما، شـوری، نور، اکسیژن و شرایط تغذیه ای از جمله عوامل مهم در تعیین توان طولی محسـوب می‌شوند (۲۵). بررسی رابطه طولی وزنی در ماهی روهو تا مرحله انگشت قد (در سال اول) نشان دهنده همبسـتگی بسیار بالایی بین دو پارامتر در این گونه بوده ($r^2=0/98$) و رابطه نمایی برقرار می‌باشـد. این رابطه از اصل کلـی برقراری رابطه نمایی در اکثر ماهیان اسـتخوانی تبعیت می‌نماید (۱۳).

نتایج حاصل از آنالیز واریانس رشد وزنی در ماهی روهو بیانگر وجود اختلاف در رشـد وزنی طی ماه‌های پرورش (۷ ماه) بوده، به طوری که تست Duncan بیانگر وجود اختلاف در رشد وزنی در ماه‌های تیر، مرداد، شهریور و آبان نسبت به ماه‌های آذر، دی و بهمن است ($p<0/01$). علت اصلی این اختلاف را می‌توان در نوسـانات درجه حرارت آب و نیز تغییر دوره نوری (افزایش سـاعات تاریکی نسـبت به روشنایی) جستجو کرد. بررسی‌های انجام شده در زمان تحقیق برروی پارامترهای اکسیژن، pH و دما نشان دهنده ثبات نسبی در روند نوسانات pH(۷/۹-۷/۳) و اکسیژن (۶/۷-۵) بوده، لکن دمای آب در ماه‌های آبان تا بهمن بسـرعت کاهش یافته و به ۱۴ تا ۷ درجه سانتی گراد می‌رسد. این درجه حرارت بسیاری از فعالیت‌هـای تغذیه‌ای را بچـه ماهیان تحت تأثیر قرار داده و منجر به کاهـش انواع پلانکتونها وگیاهان آبزی و در نتیجه کاهش رشـد ماهی در مزارع می‌گردد. تأثیر درجه حرارت در رشـد وزنی ماهیان پرورشـی در بسـیاری از منابع مـورد تأکید قرار گرفته اسـت ( ۳۴، ۱۸، ۳۰). در عیـن حال تغذیه ماهی روهو از انواع دتریت‌ها، پوشـش‌های زیسـتی، فیتو پلانکتونها و زئو پلانکتونها در اسـتخرهای خاکی به اثبات رسـیده است (۱۴، ۳۱). بررسی پلانکتونهای موجود در استخرهای گیلان نیز به طور کلی بیانگر وجـود انواع روتیفر (.Conchilos sp)، ناپلیوس، دافنی، سـیکلوپس و فیتوپلانکتونهایی نظیر Chlorella، Euglena، Spirogyra Chlosterium ودر مراحـل بالاتر وزنی روهو انواع گیاهان آبی، عدسـک آبی و آزولا با تراکم‌های متفاوت در اسـتخرهای پرورش به عنوان غذای بچه ماهیان بوده که در ماه‌های آبان تا آذر رو به کاهش می گذارند.

نتایج حاصل از بررسـی ضریب چاقی در خصوص بچه ماهی روهو در ۲۱۰روز دوره پرورش نشـان دهنده وجود روند نسـبتاً ثابت دراین ضریب می باشـد (CF =۱/۴۵). انحراف ایـن ضریب از عدد ۱ می تواند در تعیین وضعیت ماهی از نظر رشـد موثر باشـد به طوری که مقادیر بیش از ۱ معرف رشـد نسـبی خوب و کمتر از آن معرف ضعف در رشد وزنی ماهی‌ها در ازای افزایش طول‌های مشـخص می باشـد (۲۵). در ماه‌های بعداز آبان، این ضریب کاهش می یابد و در حد ۱/۲ ثابت باقی می‌مانـد . این امـر می تواند به دلیل وضعیت مناسـب رشـد گیاهان، جلبک‌ها، پوشـش‌های زیسـتی و پلانکتون‌ها در ماه‌های تیر تا آبان و کاهش مواد غذایی طبیعی در طی ماه آذر تا بهمن باشـد. نتایج نشـان دهنده رشـد مطلوب گونه‌ها در سـال اول پرورش بوده (پرورش از بچه ماهی نورس به ماهی‌های یک سـاله) که در شرایط اقلیم استان گیلان (با توجه به اینکه دوره پرورش در اسـتان از ماه اردیبهشـت تا آبان‌ماه می‌باشـد) و با در نظر گرفتن زمان رها سـازی در استخرها که از اواخر تیرمـاه (به دلیـل فصل تکثیر کپورماهیان هندی که در هندوسـتان از اواخر خرداد تا شـهریور ماه ادامه دارد) شروع شـده است، رشدی قابل قبول را ارائه می‌نماید. در طول ۲۱۰ روز دوره پرورش برای ماهی روهو متوسط وزن ۷۷ گرم (از وزن اولیه۵۱۲ میلی گرم) حاصل شد.

شـاخص‌های درصد رشـد متوسـط روزانـه (ADG)، نرخ رشـد ویژه(SGR) و درصد افزایش وزن (WG) نیز در بچه ماهی‌ها معرف تغذیه مناسـب بچه ماهیان نورس در ماه‌های تیر، مرداد، شهریور، مهر و آبان بوده و در ماه‌های آذر تا بهمن کاهش می یابد. عمق شـفافیت آب نیز در ماه‌های تیر تا آبان کمتر از ۶۰ سانتی متر بوده که حاکی از شـکوفایی قابل توجه پلانکتونی و به تبع آن تغذیه ماهی می باشد. بـا توجه به این که در طول هفته غذای متـداول در تغذیه بچه ماهی سـفید نیز به عنوان مکمل در تشـت‌های غذادهی قرار داده می‌شد به نظر می رسـد بخشی از رشـد قابل توجه گونه روهو مربوط به قابلیت دتریت خواری این کونه در کنار اسـتفاده از پوشـش‌های زیسـتی و جلبک‌ها می باشد.

درعین حال نرخ رشـد ویژه و در صد افزایش وزن حاکی از مناسب بودن فاصله زمانی تیر تا آبان برای رشـد بچه ماهیان نورس و رسـیدن به روند ثابت در طی ماه‌های سـرد سال در شرایط استان گیلان است . افزایش توان تولید و تغذیه از گیاهان و پلانکتونها در افزایش نرخ رشـد و در صد افزایش وزن در خصوص بسـیاری از گونه‌ها به اثبات رسـیده است (۲۴).

مطالعات انجام شده توسط محققین ایرانی بر روی رشد بچه ماهیان کپور چینی در اقلیم اسـتان گیلان در سـال اول نشـان دهنده وجود رشـد مشـابه در بچه ماهیان نورس یک تابستانه می‌باشد. به طوری که در پروژه بررسـی بچه ماهیان نورس (Fry) و انگشت قد کپورماهیان به روش چینی نتایج حاصل از پرورش بچه ماهی‌های انگشـت قد در سال ۱۳۷۲ بر روی ماهی فیتوفاگ نشان دهنده افزایش وزن از ۱ گرم تا ۲۶ گـرم و ماهی آمور از ۱ گـرم تا ۴۷ گرم و ماهی کپور معمولی از ۱ گرم تـا حداکثر ۵۰ گـرم در طی ۱۰۱ روز پـرورش از ۷۲/۵/۹ تا ۷۲/۸/۲۰ در اسـتخرهای مرکز تکثیر و پرورش شهید انصاری رشت و استخرهای بخش خصوص می‌باشـد. همچنیـن وزن بچه ماهیان انگشـت قد یک تابستانه از مرحله بچه ماهی نورس در مدت ۴ ماه بین ۱۰ تا ۴۰ گرم و طول ۸ تا ۱۲ سـانتی متر گزارش شده است(۴). در مجموع نتایج نشان دهنده قابلیت سـازگاری بچه ماهیان روهو در طی ماه‌های گرم سال در

شرایط استان گیلان بوده لکن با سرد شدن دمای آب رشد کاهش یافته و ابتلائ ماهی به بیماری قارچی قابل مشاهده است با این وجود به نظر می‌رسد رشد کپورماهیان هندی در مقایسه با کپورماهیان چینی در شرایط اقلیمی‌شمال کشور دارای تشابهاتی بوده لکن محدودیت دوره پرورش در استان‌های شمالی (۲۱۰ روز) عامل قابل ملاحظه ای در توسعه فعالیت‌های پرورش ماهی در این استانها می‌باشد (رشد بازاری در سال دوم بوقوع می پیوندد). بدیهی است شرایط اقلیمی‌در استان خوزستان و سایر استان‌های گرمسیری می‌تواند در بهبود روند رشد بچه ماهیان مؤثر باشد.

## تشکر و قدردانی

لازم است از زحمات آقایان مهندس عبدالحی، مهندس قناعت پرست، مهندس خمیرانی و همه همکاران صدیق و ارجمند در مرکز تکثیر و پرورش ماهی شهید انصاری بویژه آقایان شریفی، احمدی، پسندیده و رجبی تشکر نموده و در عین حال از مساعدتهای سازمان شیلات ایران و مدیران وقت آن به دلیل حمایت‌های مالی تشکر و قدردانی می‌گردد.

## منابع مورد استفاده

۱ - حسین زاده، ه، ۱۳۸۳؛ مروری بر روند تولید مهمترین گونه‌های آبزیان پرورشی در سال ۲۰۰۲ ایران و جهان، معاونت تکثیر و پرورش آبزیان. ص ۳۴.

۲ - دانش خوش اصل.ع، ۱۳۷۵؛ تعیین بهترین نسبت کشت ماهی سیم با کپور ماهیان چینی، موسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران، ص ۳۰.

۳ - دانش خوص اصل.ع، ۱۳۷۶؛ پرورش بازاری ماهی سفید *Rutilus frisii kutum*، مجله علمی‌شیلات ایران، شماره ۳، سال ششم، ص ۵۸-۴۹.

۴ - دانش خوص اصل.ع، شکوریان.م، ۱۳۷۲؛ پرورش ماهی سیم به روش تک گونه‌ای کشت توام با کپور ماهیان چینی، مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان.

۵ - رامین، م، ۱۳۷۸؛ تعیین زی فن تکثیر مصنوعی اردک ماهی (*Esox lucius*) و پرورش آن تا مرحله انگشت قد، مجله علمی‌شیلات ایران، سال هشتم، شماره ۱- ص ۵۸-۴۹.

۶ - سیرنگ، ه، ۱۳۷۶؛ تکثیر و پرورش لای ماهی تا اندازه انگشت قد، مجله علمی‌شیلات ایران، شماره ۲، سال ششم، ص ۵۲-۴۳.

۷ - طلا، مریم، ۱۳۸۴؛ بیولوژی کپورماهیان هندی، آبزی پرور، بهار ۸۴ شماره ۱۳ و ۱۴، ص ۱۳-۱۰.

۸ - فریدپاک، ف- ۱۳۶۵؛ تکثیر مصنوعی و پرورش ماهیان گرم آبی، دستورالعمل اجرایی، انتشارات روابط عمومی‌وزارت کشاورزی، ص ۳۷۰.

۹ - کوشه‌ای،جی و موير جی،اف،۱۹۹۳؛ مدیریت پرورش ماهیان آب شیرین، (ترجمه : همایون حسین زاده،عباس گودرزی)، انتشارات نوربخش ص۴۱۶

۱۰ - گزارش عملکرد تولید، ۱۳۸۴؛ اداره کل تولید و پرورش ماهی، معاونت تکثیر و پرورش آبزیان.

۱۱ - مرتضوی زاده، س، ع، ۱۳۷۷؛ و پرورش کپور ماهیان به روش چینی و مقایسه اقتصادی آن به روش مرسوم، مرکز تحقیقات شیلاتی استان خوزستان، ص ۳۸.

12-Alam, M.K., Maughan, O.E., and W.J Matter, 1996; Growth response of indogenous and exotic carp species to different protein sources in pelleted feeds, Aquaculture Research, Vol. 27(9), pp 673-681.

13-Biswas, S.P., 1993; Manual of methods in fish biology, South Asian Publishers, PVT, LTD, New Delhi.

14-Balkely, D.R. Hrusat., 1988; Inland aquaculture development handbook, Fishing News Book, pp. 184.

15-Chaudhuri, H., 1963; Induced spawning. F Indian carps, proc, Nat., inst. India (B), 29(4), 478-8.

16-Coche A.G., and G.F. Muir,1998; Management for freshwater fish culture, FAO Publication, Rome, Italy.

17-Chondar, S. L., 1994; Induced Carp Breeding, 3 ed. CBS Publishers and Distribution, New Delhi, pp.142.

18-Costa-pierce, B.A., 2002; Ecological Aquaculture, Blackwell Science, LTD, IOWA, P.382.

19-Dube, K., 2002; Biology, Reproductive biology and embryology 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, pp.26.

20-FAO, Fish State Plus, 2003, FAO, Rome.

21-Javaid, M.Y.and M.Akram, 1972; The length- weight relationship and condition factor of seven fresh water fishes of Pakistan, Bull. Dept. 2201.Univ.Punnjab, 6, 1-27.

22-Jhingran V.G.,and R.S.V. Pullin, 1985; A hatchery manual for the common Chinese and Indian majour carps, Asian Development Bank

23-Jhingran, V.G., and R.S.V. Pullin, 1988; A hatchery manual for the common, Chinese and Indian majour carps. ICLARM studies and Review, Philippines. P.191.

24- Kayano.,Y.S. , Yao , S. Yamamoto and ,H. Nakagawa, 1993; Effects of feeding frequency on growth and body consistence of young red spoted grouper epinephelus Akkara Aquaculture , 110 , : 271-287

25-King, M., 1997; Fisheries biology assessment and mangement, Fishing News Books, p.497.

26-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 Publication1, 132pp.

27-Ricker, W.E, 1975; Computation and interpretation biological statistics of fish populations, Bulletin of the fisheries Research Board of Canada, 191, 207-211.

28-Sarkar, S.K., 2002; Freshwater fish culture vol. ,I, DAYA Publishing House, DELHI, p.563.

29-Sinha, VRP., Nanerjee, MK, and D., Kumar, 1973; Composite fish culture at Kalyani west Bengal, J. Inland. Fish. Soc.Ind., 5, 283-290.

30-Stickney, R.R, 1979; Principles of warm water aquaculture, John Wiley Sons, Inc, New York, p. 375.

31-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. 132 pp.

32-Tripathi, S.D. Avrindukshan, P.K. Ayyappan S., Jena, J.K, Muduli, H.K. Chandra, S. and K.C., Pani, 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, 1.

33-Varghese, T.G. Singit, G.S., Keshavanth, P. Konda R.P., and C., Vasudevappa, 1980; Composite fish culture, a case study, Mysore J. Agric. Sci., 14(2), 232-236.

34-Villaluz, AC. , and A. Unggui, 1983; Effects of temperature on behaviour, growth, devepolment and survival of young milkfish, C*hanos chanos*, Aquaculture No.35, pp.327-330.

35-Zafar, M., Mussaddeg Y., Akhtar S. and A. Sultan, , 2003; Weigth-length and condition factor relationship of Thila, *Catla catla*, from Rawal Dam Islamabad, Pakistan , Pakistan J. Biology. Sci.6(17), 1532-1534.