وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات شیلات ایران – پژوهشکده آبزی‌پروری آبهای داخلی

عنوان :

بررسی امکان پرورش کپورماهیان چینی و هندی به روش نیمه متراکم (در شرایط استان گیلان)

مجری :
همایون حسین‌زاده صحافی

شماره ثبت
۹۰/۱۴۳

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات شیلات ایران – پژوهشکده آبزی‌پروری آبهای داخلی

عنوان پروژه / طرح : بررسی امکان پرورش کپور ماهیان چینی و هندی به روش نیمه متراکم (در شرایط استان گیلان)
شماره مصوب : ۸۶۰۵۶-۸۶۰۴-۱۲-۷۳-۲
نام و نام خانوادگی نگارنده/ نگارندگان : همایون حسین‌زاده صحافی
نام و نام خانوادگی مجری مسئول (اختصاص به پروژه ها و طرحهای ملی و مشترک دارد) : -
نام و نام خانوادگی مجری / مجریان : همایون حسین‌زاده صحافی
نام و نام خانوادگی همکاران : شهرام بهمنش – علیرضا ولی‌پور – جواد صیادفر – مجید نصرتی – مهدی مومنی – عباس موسوی – صادق امیدوار – سیدفخرالدین میرهاشمی – علی عابدینی – جلیل معاضدی – جلیل سبک‌آرا – مرضیه مکارمی – محمود نوان‌مقصودی – جواد شب‌اندیش
نام و نام خانوادگی مشاوران : -
نام و نام خانوادگی ناظر : -
محل اجرا : استان گیلان
تاریخ شروع : ۱۳۸۶/۵/۱
مدت اجرا : ۴ سال
ناشر : موسسه تحقیقات شیلات ایران
شمارگان (تیتراژ) : ۲۰ نسخه
تاریخ انتشار : سال ۱۳۹۰
حق چاپ برای مؤلف محفوظ است . نقل مطالب ، تصاویر ، جداول ، منحنی ها و نمودارها با ذکر مأخذ بلامانع است .

«سوابق طرح یا پروژه و مجری»

طرح / پروژه : بررسی امکان پرورش کپور ماهیان چینی و هندی به روش نیمه متراکم (در شرایط استان گیلان)

کد مصوب : ۸۶۰۵۶-۸۶۰۴-۱۲-۷۳-۲

شماره ثبت (فروست) : ۹۰/۱۴۳ تاریخ : ۱۳۹۰/۲/۲۳

با مسئولیت اجرایی جناب آقای همایون حسین‌زاده صحافی دارای مدرک تحصیلی دکتری در رشته بیولوژی آبزیان می‌باشد.

طرح/پروژه توسط داوران منتخب بخش اصلاح‌نژاد و تکثیر و پرورش آبزیان در تاریخ ۱۳۸۹/۱۲/۱۸ مورد ارزیابی و با نمره ۱۸/۲ و رتبه عالی تأیید گردید.

در زمان اجرای طرح یا پروژه، مجری در :

ستاد ■ پژوهشکده □ مرکز □ ایستگاه □

با سمت عضو هیئت علمی مشغول بوده است.

به نام خدا

عنوان	«فهرست مندرجات »	صفحه

چکیده ۱
۱- مقدمه ۳
۱-۱- کلیات پرورش ماهیان گرم آبی در ایران ۵
۱-۲- ویژگی های زیستی کاتلا ۷
۱-۳- ویژگی های زیستی روهو ۸
۱-۴- ویژگی های زیستی مریگال ۸
۱-۵- شرایط فیزیکی و شیمیایی پرورش ماهیان گرم آبی ۹
۲- مواد و روشها ۱۲
۲-۱- ورود بچه ماهیان کپور هندی به کشور ۱۲
۲-۲- اقدامات بهداشتی قبل از ورود ماهیان ۱۴
۲-۳- اقدامات بهداشتی بعد از ورود ماهیان ۱۶
۲-۴- آداپتاسیون ۱۶
۲-۵- گونه های مورد پرورش ۱۷
۲-۶- تیمار بندی ۱۷
۲-۷- طول مدت بررسی ۱۹
۲-۸- عملیات زیست سنجی ۱۹
۲-۹- روش بررسی هیدروشیمی ۲۱
۲-۱۰- روش‌نمونه‌برداری از پلانکتونها ۲۲
۲-۱۱- روش‌نمونه‌برداری از بنتوز ها ۲۲
۲-۱۲- دارو درمانی برای کنترل لرنئازیس ۲۳
۲-۱۳- محاسبات وآنالیز آماری ۲۳
۳- نتایج : ۲۴
۳-۱- نگهداری وپرورش بچه ماهیان نورس ۲۴
۳-۲- پرورش در استخر های پرواری ۲۶
۳-۳- روند رشد پرواری کاتلا ۳۴
۳-۴- روند رشد پرواری روهو ۳۶

عنوان	«فهرست مندرجات »	صفحه

۵-۳- روند رشد پرواری مریگال ۳۷
۶-۳- روند رشد پرواری کپور ماهیان چینی ۳۸
۷-۳- نتایج هیدروشیمی ۴۰
۸-۳- نتایج فیتو پلانکتون ۴۲
۹-۳- نتایج زئوپلانکتون ۴۴
۱۰-۳- نتایج بنتوز ها ۴۵
۴- بحث و نتیجه گیری ۴۶
پیشنهادها ۵۶
منابع ۵۸
چکیده انگلیسی ۶۱

چکیده

کپور ماهیان هندی به ویژه سه گونه کاتلا، روهو ومریگال از کپور ماهیان سریع الرشد خوراکی با ارزشی هستند که طی قرنها در ایالات شمال شرقی هند پرورش داده می شوند ونه تنها در هند شهرت عمومی دارند ، بلکه در سایر کشورها از جمله تایلند ،برمه ، فیلیپین ، ژاپن وشوروی سابق نیز مورد توجه می باشند .

ویژگیها و نیازهای پرورشی این ماهیان تا حدود زیادی همانند کپور ماهیان چینی می باشد از آنجایی که بیشترین هزینه جاری در پرورش ماهی مربوط به تغذیه می باشد وبا توجه به اینکه این ماهیان در مراحل اولیه پرورش (مرحله لاروی از غذاهای زنده گیاهی وجانوری حاصل از تولیدات طبیعی استخر ودر مرحله جوانی وبلوغ اصولا" همه چیز خوار بوده واز انواع جلبک های رشته ای وبی مهرگان ودتریتوس تغذیه می نمایند ، می توان قیمت تمام شده کمی برای تولید آنها متصور شد. در عین حال ورود این گونه ماهیان سبد مصرف را در آبزیان پرورشی متنوع تر میکند . در این پژوهش سه گونه کاتلا (*Catla catla*) روهو (*Labeo rohita*) ومریگال (*Cirrhina Mrigala*) در سال ۱۳۸۷ از کشور هندوستان وارد ایران گردید. به منظور انجام تیمار بندی ازاستخر های پرورشی با متوسط بین .۰/۰۴۵ هکتار وعمق حدود یک متر استفاده گردید .دوره پرورش ۷ ماه در نظر گرفته شد آهک پاشی ، حذف علف های هرز وماهیان ناخواسته ، کوددهی وغذادهی استخرها با kg ۵۰۰۰ در هکتار کودگاوی در چهار نوبت مساوی کودهی انجام شد . بچه ماهیان با تراکم ۳۲۰۰ عدد در هکتار ذخیره سازی گردیده وبا سبوس برنج وکنجاله بصوت مخلوط به نبرای کپور ماهیان هندی و برای کپوروکپور ماهیان چینی تغذیه دستی وعلوفه وکوددهی به استخر برای رشد زئوپلانکتون ها تغذیه می شدند. بچه ماهیان در سه تیمار۱ (۳۰٪ کپور هندی و ۷۰٪ کپور چینی) ۲ (۳۰٪ کپور هندی و ۷۰٪ کپور چینی) و ۳ (۷۰٪ کپور هندی و ۳۰٪ کپور چینی) و در سه تکرار رها سازی شدند .

نتایج بدست آمده در طی ۷ ماه دوره پرورش حاکی ا امکان سازگاری و رشد مناسب این گونه ها بوده بطوری که گرچه نرخ بازماندگی در گونه های مختلف متفاوت بوده لکن بیشترین آن مربوط به کاتلا با ۹۷ درصد و کمترین مربوط به روهو با ۷۰ درصد بدست آمد . اختلاف معنی دار در وزن نهای حاصل شده بین سه گونه معرفی شده در هر یک از تیمار های پرورشی وجود داشت($P<0.01$) . متوسط وزن نهایی در تیمار حاوی ۳۰٪ کپور هندی (تیمار ۱) در خصوص روهو ، مریگال و کاتلا به ترتیب ۶۳۴گرم ۳۳۶ گرم و ۵۸۸ گرم بود . در

تیمار ۲ (با نسبت ۵۰٪ کپور هندی) متوسط وزن نهایی در خصوص روهو ، مریگال و کاتلا به ترتیب ۶۴۷گرم ۳۵۶ گرم و۷۰۸ گرم بود (جدول۴). در تیمار سوم(حاوی ۷۰٪کپور هندی) نتایج حاکی از متوسط وزن نهایی در خصوص روهو ، مریگال و کاتلا به ترتیب معادل ۶۶۷ گرم ۴۲۰ گرم و ۷۳۴ گرم بود .در عین حال نتایج تست دانکن افزایش معنی دار متوسط وزن نهایی روهو ، مریگال و کاتلا را به ترتیب از تیمار ۱ با ۳۰ درصد پور هندی تا تیمار ۳ با ۷۰ درصد کپور هندی تایید مینماید($P<0.01$) . .تیمار ۳ از نظر میزان رشد کپور ماهیان هندی مناسب ترین تیمار میباشد. نتایج نشان میدهد که ماهی کاتلا دارای حداکثر وزن ۶/۸۵۹ گرم و حداقل ۶/۷۴۷ گرم و روهو حداکثر وزن ۳/۷۵۵ گرم و حداقل ۶/۴۸۴ گرم و درخصوص مریگال حداکثر وزن ۰/۴۵۹ گرم و حداقل ۶/۲۹۵ گرم و در مورد فیتوفاگ حداکثر وزن۰/۱۰۷۱گرم و حداقل ۰/۶۷۱ گرم و برای آمور حداکثر وزن ۲/۱۴۹۰ گرم و حداقل ۷/۹۳۵ گرم و برای بیگ هد حداکثر وزن ۱/۱۸۴۰ گرم و حداقل ۱/۱۵۱۳ گرم وبرای کپور معمولی حداکثر وزن ۳/۴۳۴۶ گرم و حداقل ۷/۲۴۴۳ گرم در پایان دوره پرورش می باشد. ضریب رشد ویژه در ماهی روهو مریگال و کاتلا درماههای اردیبهشت تا تیر به ترتیب معادل 0.34 ±4.51 ، 2.24 ± 3.91 و 3.02 ± 6.02و درماه های ابان و آذز به ترتیب معادل 0.03 ± 0.09- ، 0.26 ± 0.17- و 0.07 ± 0.13- محاسبه شد . همچنین ضریب رشد ویژه برای ماهی فیتو فاگ و آمور و کپور معمولی و بیگ هد به ترتیب معادل 0.12 ± 0.02- ،0.12 ± 0.18- ،0.27 ± 0.27 و 0.06 ± 0.03 بدست آمد . نتایج حاکی از وجود اختلاف معنی دار($P<0.01$) در ضریب رشد ویژه گونه های مختلف کپور هندی و چینی در طی ماه های مختلف سال می باشد.در مجموع رشد کپور ماهیان هندی در شرایط اقلیم استان گیلان علیرغم اختلافات درجه حرارت و اقلیم بین کشور هندوستان و شرایط استان گیلان از روند قابل قبول برخوردار بوده وقابلیت بهره برداری در سبد مصرف رادارد. در عین حال درصورت زمان بندی دقیق عملیات پرورش در سال اول و رها سازی با وزن بالا تر درسال دوم پرورش و همچنین تعیین مناسب ترین ترکیب گونه ای در شرایط پلی کالچر میتوان نتایج اقتصادی و راندمان پرورشی بالاتر را انتظار داشت.

۱- مقدمه

امروزه نقش آبزیان در تامین پروتئین حیوانی مورد نیاز مردم جهان از اهمیت بالایی برخوردار است و با توجه به‌محدود بودن میزان صید، پرورش آبزیان و بخصوص در محیط های مصنوعی بیش از بیش مورد توجه قرار می‌گیرد،در سالهای گذشته پرورش ماهی یک شغل ضمنی در کنار کشاورزی محسوب می‌شد، زیرا هنوز انسان کشاورزی وزراعت را چاره ساز مشکلات خوددر امر تغذیه می‌دید ولی امروزه پرورش ماهی از اساسی‌ترین و اصلی‌ترین شغلهادربسیاری از کشورها است، لذا در سالیان اخیر سعی گردیده است که به نحوی از انحناء بر میزان تولید آبزیان در واحدسطح افزوده شود که این امر علم پرورش ماهی را با سرعتی زیاد متحول ساخته و امروزه شاهد افزایش نسبی تولید درپرورش ماهی هستیم.

کپورماهیان هند ی از سالها ی گذشته به منظور کارهای تحقیقا تی وافزایش تنوع گونه ای به کشورهای روسیه ، چین ، آمریکا ، کانادا و غیره برده شده است و امروزه یکی از اقلا م تولید ی در بخش آبزی پروری می باشد(Beavan..1987.). در بسیاری از کشور های آسیایی نظیر هند ، بنگلادش ، نپال ، پاکستان و... کونه های مختلف کپور ماهیان هندی به صورت تلفیقی با سایر کپور ماهیان چینی پرورش داده می شوند . نتایج حاکی از رشد قابل توجه در تولیدات استخر های پرورشی بوده به طوری که در شرایط اقلیمی مربوطه بین ۳ تا ۷ تن در هکتا ر تولید شده است (Mathew, 1996.).در عین حال مطالعات صورت پذیرفته حاکی از عدم بقاء لارو های حاصل از هیبریداسیون بین کپور ماهیان هندی و کپور ماهیان چینی می باشد .

در عین حال در خصوص کاریو تایپ کپور های هندی نیز بررسی های لازم توسط مجری و همکاران صورت پذیرفته است(کلباسی وهمکاران ،۲۰۰۴) .این گونه ها که بومی رودخانه های شمال هندوستان بوده و در پاکستان و بنگلادش و سریلانکا نیر دیده می شود به کشورهای دیگری از جمله تایلند ، فیلیپین ، ژاپن و شوروی سابق منتقل شده اند و مطالعات زیادی در مورد آنها انجام شده است (نوروزی مقدم، ۱۳۷۲) تا کنون ۴ گونه از این ماهیان وارد سیستم پرورش جهانی شده اند که شامل : کاتلا (*Catla catla*) روهو (*Labeo rohita*) ومریگال (*Cirrhina Mrigala*) و کالباسو (*Labeo Calbasu*) بوده که عمدتاً از ۳ گونه اول همراه با کپور معمولی (Common Carp) و کپور نقره ای (Silver Carp) و آمور (Grass Carp) در پرورش توام مورد استفاده قرار میگیرد .

لذا به اختصار برخی از خصوصیات این گونه ها که در منابع مختلف ذکر گردیده بشرح ذیل می باشد(Landeu ,N, 1992):کاتلااز رشد بسیار سریعی برخوردار بوده و در عرض یک ماه می تواند ۱۰ – ۷/۵ سانتیمتر رشد طولی داشته باشد و همچنین در عرض یک دوره پرورش به ۴/۱ – ۳/۱ کیلوگرم و بعد از ۲ سال پرورش به ۱۰/۹ کیلوگرم برسد . این ماهی در سال دوم پرورش به بلوغ رسیده و از سال سوم می توان از آن بعنوان مولد استفاده کرد. زمانیکه متوسط وزن آن حدود ۳ کیلوگرم باشد. این ماهی در دوره پرورش بازاری از سطح تغذیه نموده و مانند ماهی فیتوفاگ از فیتوپلانکتون ها تغذیه می کند . میزان هم آوری نسبی آن ۱۰۰۰۰۰ تا ۲۵۰۰۰۰ تخم در کیلوگرم وزن ماهی ماده می باشد . در جنوب هند امکان دو بار تخمریزی آن در سال نیز وجود دارد و فصل تخمریزی آن از اواسط اردیبهشت تا اواخر مرداد ماه می باشد.

روهو نیز از رشد سریعی برخوردار بوده ولی رشد آن از کاتلا کمتر می باشد و می تواند در یک دوره پرورش به ۴۰ – ۳۵ سانتیمتر برسد در دومین سال پرورش به سن بلوغ می رسد . بهترین رکورد ثبت شده روهو رسیدن به وزن ۱ کیلوگرم در سال اول و ۲/۶ – ۵/۴ کیلوگرم در دو سالگی است .هرچند احتمال بلوغ در یک سالگی آن نیز گزارش شده است در بنگلادش ۴ – ۳ سال می باشد .وزن در اولین بلوغ ۵ کیلوگرم و هم آوری نسبی آن برابر ۱۰۰۰۰۰ تا ۴۰۰۰۰۰ تخم در کیلوگرم وزن بدن ماهی گزارش شده است . روهو در ایالت موسون از ژوئن (خرداد ماه) تا سپتامبر(شهریور ماه) تخمریزی می نماید این ماهی در دوره پرورش از کف و ستون آب تغذیه می کند .

مریگال مهمترین گونه بعد از کاتلا و روهو در سیستم پرورش می باشد. مریگال از رشد کمتری نسبت به روهو و کاتلا برخوردار می باشد این ماهی حداکثر به ۰/۷۵ متر می رسد این ماهی در دومین سال خود به بلوغ می رسد و نرها در یک سالگی می توانند به بلوغ برسند این ماهی در دوره پرورش بازاری دتریت خوار بوده و از کف تغذیه می کند . دامنه هم آوری نسبی آن از ۱۰۰۰۰۰ هزار تا ۴۰۰۰۰۰ هزار تخم در یک کیلوگرم تخمدان ماهی ماده می باشد (Kohinoorl 1991) .با معرفی گونه های جدید به صنعت آبزی پروری امکان تنوع بخشی به تولیدات و افزایش درآمد تولید کنندگان در کشور قابل پیش بینی خواهد بود .

۱-۱- کلیات پرورش ماهیان گرم آبی در ایران

تنوع بخشی به آبزیان پرورشی بعنوان یک ضرورت همواره مورد تأکید اندیشمندان، متفکرین، صاحب نظران، مسئولین و مقامات شیلاتی کشور بوده است. بیش از دو دهه موضوع تنوع گونه ای در دستور کار بسیار از نشست ها و محافل کارشناسی و علمی بوده و چشم امید سرمایه گذاران آبزی پروری همچنان بر فعالیت‌های پژوهشی و اجرایی، طرح‌های پایلوت و ارائه طریق در خصوص انواع گونه‌های قابل پرورش بومی و وارداتی بوده است. پرورش ماهیان گرم آبی اولین بار از سال ۱۳۶۵ در یک کارگاه کوچک پرورش ماهی به مساحت ۵/۷ هکتار در مازندران شروع شد و با توجه به میزان دقیق هوادهی به استخرها، تولید ماهی به روش پلی کالچر در این کارگاه از ۵/ ۲ تن به ۵/۲ تن در واحد هکتار رسید. این میزان در سال ۱۳۶۸ به ۱۱/۳ تن و در سال ۱۳۶۹ در روش پرورش توام ماهی با اردک به ۱۵ تن در هکتار رسیده است (آذری تاکامی، ۱۳۷۴).کپورماهیان هند ی از سالها ی گذشته به منظور کارهای تحقیقا تی وافزایش تنوع گونه ای به کشورهای روسیه ، چین ، آمریکا ، کانادا و غیره برده شده است و امروزه یکی از اقلا م تولید ی در بخش آبزی پروری می باشد(Beavan..1987 .). در بسیاری از کشور های آسیایی نظیر هند ، بنگلادش ، نپال ، پاکستان و... کونه های مختلف کپور ماهیان هندی به صورت تلفیقی با سایر کپور ماهیان چینی پرورش داده می شوند . نتایج حاکی از رشد قابل توجه در تولیدات استخر های پرورشی بوده به طوری که در شرایط اقلیمی مربوطه بین ۳ تا ۷ تن در هکتا ر تولید شده است (Mathew., 1996.).در عین حال مطالعات صورت پذیرفته حاکی از عدم بقاء لارو های حاصل از هیبریداسیون بین کپور ماهیان هندی و کپور ماهیان چینی می باشد . در عین حال در خصوص کاریو تایپ کپور های هندی نیز بررسی های لازم توسط مجری و همکاران صورت پذیرفته است(کلباسی وهمکاران ،۲۰۰۴)

این گونه ها که بومی رودخانه های شمال هندوستان بوده و در پاکستان و بنگلادش و سریلانکا نیر دیده می شود به کشورهای دیگری از جمله تایلند ، فیلیپین ، ژاپن و شوروی سابق منتقل شده اند و مطالعات زیادی در مورد آنها انجام شده است (نوروزی مقدم، ۱۳۷۲) لذا به اختصار برخی از خصوصیات این گونه ها که در منابع مختلف ذکر گردیده بشرح ذیل می باشد(Landeu ,N, 1992) :

چینی ها اولین کسانی بودند که اقدام به پرورش ماهی نمودند. از سه هزار سال پیش پرورش ماهی که به شکل ساده و با جمع آوری تخم یا لارو یا بچه ماهی در چین آغاز شد تاکنون پیشرفت های زیادی کرده است. سابقه

پرورش در این کشور به بیش از ۳ هزار سال قبل از میلاد در منطقه ین دیناسیتی مربوط می شود و فان لی (Fanli) در سال ۴۷۵ قبل از میلاد مسیح در مورد تخمریزی و تکثیر ماهی کپور معمولی(*Cyprinus carpio*) مطالب ارزنده ای نوشته و اولین کسی بود که اصول پرورش ماهیان آب شیرین را تدوین و از آن به عنوان یک شغل پرمنفعت یاد کرده است(صداقت، ۱۳۸۲ ؛ نظری، ۱۳۸۲).

در سال ۱۹۵۸ میلادی مولدین کپور نقره ای و سرگنده پرورش یافته در استخرهای خاکی با تزریق عصاره غده هیپوفیز ماهی کپور معمولی به صورت مصنوعی تکثیر شدند و در حال حاضر مولدین ماهیان مختلف با استفاده از هورمونهای مصنوعی و غده هیپوفیز ماهیان در سطح وسیع مورد تکثیر مصنوعی قرار می گیرند. اولین کارگاه تکثیروپرورش کپور ماهیان در سال ۱۳۵۰توسط شرکت دامپروری سفید رود رشت احداث گردیده است(قناعت پرست و همکاران، ۱۳۷۷).

پرورش ماهیان گرم آبی در ایران به دهه ۱۳۴۰ بر می گردد.در این رابطه ماهی آمور از طریق روسیه، رومانی و چین در تابستان ۱۳۴۵ توسط شیلات ایران برای مبارزه با رویش نامتعادل گیاهان مرداب انزلی به ایران آورده شد(عمادی، ۱۳۵۹) .عموما مزارع پرورش ماهیان گرم ابی به ۳ دسته استخر های تولید لارو تا مرحله بچه ماهی نورس (Fry) ، استخر های تولید بچه ماهی نورس تا بچه ماهیان بزرگ مناسب برای پرورش یا انگشت قد (Fingerling) و استخر های پرواربندی یا تولید ماهیان بازاری (Fatening) . در عین حال پرورش ماهی از نظر ترکیب گونه ها شامل پرورش تک گونه ای یا منوکالچرکه فقط یک گونه ماهی در استخر کشت داده می شود ، پرورش دوگونه ای یا دی کالچر که دوگونه از ماهیان با یکدیگر پرورش داده شوند. در چنین حالتی گونه غالب ۹۰ درصد و گونه مغلوب ۱۰ درصد در نظر گرفته می شود و پرورش چندگونه ای یا کشت توام که این روش به نوعی از پرورش ماهی گفته می شود که در آن تعدادی از انواع مختلف ماهی با یکدیگر پرورش داده شوند. در این روش چند گونه ماهی با یکدیگر در شرایطی پرورش داده می شوند که دارای رژیم غذایی متفاوت بوده ولی از نظر تحمل شرایط خصوصیات فیزیکی و شیمیایی به هم نزدیک میباشند.نسبت رهاسازی ماهی ها طوری در نظر گرفته می شود که ماهی ها بتوانند از خاصیت Synergistic یا عمل متقابل (همکاری) حداکثر استفاده را از یکدیگر بنمایند بدین ترتیب که کشت یکی بتواند محیط را برای کشت دیگر گونه های ماهی مساعد نماید(آذری تاکامی، ۱۳۷۲)

در کشور ما پرورش ماهی به صورت گسترده یا غیر متراکم با استفاده از تولیدات طبیعی آب و بدون استفاده از غذای دستی است در آبگیرها و دریاچه ها و سایر ذخایر آبی نظیر مخازن آب پشت سدها انجام می شود. درعین حال پرورش به صورت نیمه متراکم متداولترین روش پرورش کپور ماهیان در ایران بوده و معمولاً بصورت چند گونه ای انجام می شود و تغذیه ماهیان با تکیه بر تولیدات طبیعی استخر که با کود دهی مناسب افزایش می یابد و غذای مکمل که معمولا شامل علوفه و غذای کنسانتره آماده یا دستی است انجام می شود(مشائی و همکاران، ۱۳۷۷). در این روش ۶۰ تا ۹۰ درصد غذای ماهی از طریق کوددهی و غذای طبیعی استخر تامین می گردد و بقیه غذا، با تغذیه دستی خواهد بود.

۴ گونه از این ماهیان وارد سیستم پرورش شده اند که شامل : کاتلا (Catla catla) روهو (Labeo rohita) ومریگال (Cirrhina Mrigala) و کالباسو (Labeo Calbasu) بوده که عمدتاً از ۳ گونه اول همراه با کپور معمولی (Common Carp) و کپور نقره ای (Silver Carp) و آمور (Gross Carp) در پرورش توام مورد استفاده قرار می گیرد .

۲-۱- ویژگی های زیستی کاتلا

کاتلا این ماهی جزء کپور ماهیان هندی است با نام علمیCatla catla , نام انگلیسی:Catla که دارای سر بزرگ و برجسته می‌باشد. دهان تقریبا فوقانی، گرد و بزرگ، بدون برجستگی و فاقد سبیلک است. باله پشتی ۱۴-۱۶ شعاع دارد. این ماهی با استفاده از خارهای آبششی بزرگ، از زئوپلانکتون‌های سطح استخر تغذیه می‌کند. لاروهای ۱۵-۲۰ میلی متری این ماهی، هم از زئوپلانکتون‌ها و هم فیتوپلانکتون‌ها تغذیه می‌کنند. این ماهی حداکثر ۸/۱ متر طول و ۴۵ کیلوگرم وزن پیدا می‌کند و در میان کپورهای هندی از گونه‌هایی است که رشد سریعی دارد. در سال اول رشد، طول آن به ۳۴-۳۵ سانتی متر و وزن آن به ۲-۵/۱ کیلوگرم می‌رسد. در دو سالگی بالغ می‌شود و به طور طبیعی در طی فصول بارندگی در رودخانه‌ها تخم‌ریزی می‌کند. تخم‌های این ماهی غیر چسبنده و در آب شناورند. البته تکثیر مصنوعی این ماهی با تزریق هیپوفیز امکان پذیر است. این ماهی به طور گسترده‌ای در شمال هندوستان، پاکستان، بنگلادش و برمه پراکندگی دارد.از رشد بسیار سریعی برخوردار بوده و در عرض یک ماه می تواند ۱۰ – ۷/۵ سانتیمتر رشد طولی داشته باشد و همچنین در عرض یک دوره

پرورش به ۴/۱ – ۳/۱ کیلوگرم و بعد از ۲ سال پرورش به ۱۰/۹ کیلوگرم برسد . این ماهی در سال دوم پرورش به بلوغ رسیده و از سال سوم می توان از آن بعنوان مولد استفاده کرد (زمانیکه متوسط وزن آن حدود ۳ کیلوگرم باشد). این ماهی در دوره پرورش بازاری از سطح تغذیه نموده و مانند ماهی فیتوفاگ از فیتوپلانکتون ها تغذیه می کند . میزان هم آوری نسبی آن ۱۰۰۰۰۰ تا ۲۵۰۰۰۰ تخم در کیلوگرم وزن ماهی ماده می باشد . در جنوب هند امکان دو بار تخمریزی آن در سال نیز وجود دارد و فصل تخمریزی آن از اواسط اردیبهشت تا اواخر مرداد ماه می باشد.

۳-۱- ویژگی های زیستی روهو

این ماهی نیز از رشد سریعی برخوردار بوده ولی رشد آن از کاتلا کمتر می باشد و می تواند در یک دوره پرورش به ۴۰ – ۳۵ سانتیمتر برسد در دومین سال پرورش به سن بلوغ می رسد . بهترین رکورد ثبت شده روهو رسیدن به وزن ۱ کیلوگرم در سال اول و ۲/۶ – ۵/۴ کیلوگرم در دو سالگی است .هرچند احتمال بلوغ در یک سالگی آن نیز گزارش شده است در بنگلادش ۴ – ۳ سال می باشد .وزن در اولین بلوغ ۵ کیلوگرم و هم آوری نسبی آن برابر ۱۰۰۰۰۰ تا ۴۰۰۰۰۰ تخم در کیلوگرم وزن بدن ماهی گزارش شده است .

روهو در ایالت موسون از ژوئن (خرداد ماه) تا سپتامبر(شهریور ماه) تخمریزی می نماید این ماهی در دوره پرورش از کف و ستون آب تغذیه می کند .

٤-۱- ویژگی های زیستی مریگال

مهمترین گونه بعد از کاتلا و روهو در سیستم پرورش می باشد. مریگال از رشد کمتری نسبت به روهو و کاتلا برخوردار می باشد این ماهی حداکثر به ۰/۷۵ متر می رسد این ماهی در دومین سال خود به بلوغ می رسد و نرها در یک سالگی می توانند به بلوغ برسند این ماهی در دوره پرورش بازاری دتریت خوار بوده و از کف تغذیه می کند . دامنه هم آوری نسبی آن از ۱۰۰۰۰۰ هزار تا ۴۰۰۰۰۰ هزار تخم در یک کیلوگرم تخمدان ماهی ماده می باشد (Kohinoorl 1991) .

۵-۱- شرایط فیزیکی و شیمیایی پرورش ماهیان گرم آبی

نیازهای ماهیان پرورش گرم آبی عمدتا شامل:درجه حرارت آب، اکسیژن ، کدورت ،بلوم پلانکتونی،قلیائیت و pH، میباشد میزان درجه حرارت آب برای پرورش ماهیان گرم آبی در دامنه حرارتی ^{c} ۲۹- ۱۴ قرار می گیرد.در دماهای بالاتر از ۳۰ و کمتر از ۱۴ درجه سانتی گراد تغذیه این ماهیان کاهش می یابد و در دمای بالاتر از ۳۲ و کمتر از ۱۰ درجه سانتی گراد رشد کاملاً متوقف می شود. درجه حرارت۲۷- ۲۵ درجه سانتیگراد پرورش اقتصادی است و دمای ۲۲ درجه سانتیگراد دمای فیزیولوژیک ماهی است(عمادی، ۱۳۸۴). کدورت آب موجب عدم نفو ذ نور کافی و کاهش تولیدات بیولوژیکی استخرها گشته و در توده بنتوس کف تاثیر نامطلوبی دارد. کدورت نامطلوب، کدورتی است که از مواد معلق رسی و سیلتی ناشی گردد. اکسیژن محلول در آب بوسیله باد، جریان هوا از طریق نفوذ، اختلاط و پدیده فتوسنتز بوسیله فیتوپلانکتونها و گیاهان آبزی تولید می شود و بر اساس همین عوامل میزان اکسیژن بطور مداوم در طول ۲۴ ساعت شبانه روز تغییر می کند بطوریکه در سپیده دم (قبل از طلوع آفتاب) در کمترین حد خود رسیده ، در طول روز افزایش یافته و در بعداز ظهر به حداکثر مقدار خود می رسد و مجدداً در طول شب کاهش می یابد. میزان مصرف اکسیژن توسط ماهی به درجه حرارت آب، pH آب ، گونه ماهی ، اندازه ماهی ، شوری، فشار اتمسفر، شدت فعالیت ماهی، وضعیت تغذیه و غیره بستگی دارد (نظری، ۱۳۸۲؛ عمادی، ۱۳۸۴):

شفافیت و رنگ آب دو عامل کاملاً وابسته به هم هستند به نحوی که هر چه تولیدات زیستی آب بیشتر باشد شفافیت کمتر و رنگ آب تیره تر است. بطور کلی شفافیت کمتر از ۱۵ سانتیمتر باعث ایجاد مشکلات کمبود اکسیژن در شب و بیشتر از ۳۰ سانتی متر حاکی از کمبود مواد غذایی آب خواهد بود که هر دو عامل در میزان رشد و نمو ماهی تاثیرگذار هستند. در روشهای معمولی پرورش ماهی میزان شفافیت آب بین ۲۵-۲۰ سانتی متر نرمال است. شفافیت معیاری است که می توان با سنجش آن کوددهی را قطع و یا مبادرت به دادن آن نمود.

PHبیانگر اسیدی و قلیایی بودن یک محیط است که بهترین PH برای رشد، تولیدمثل وشکوفایی پلانکتونی مناسب ماهیان —۹-۶/۵ است. (اقتباس از فرید پاک، ۱۳۸۵) سختی آب نیز بوسیله یونهای فلزی چند ظرفیتی موجود در آن ایجاد می شود. در آبهای شیرین یونهای کلسیم و منیزیم از عوامل اصلی ایجاد سختی هستند. بر اساس نوع املاح کلسیم و منیزیم سختی آب را به دو دسته تقسیم می کنند(اسماعیلی ساری، ۱۳۸۳). قلیائیت به

مجموعه بی کربنات و کربناتهای محلول در آب اطلاق می گردد که بر حسب میلی گرم در لیتر کربنات کلسیم ($CaCO_3$) بیان می شود. در استخرهای پرورش ماهی در شرایط قلیائیت ۴۰-۲۰ مقدار متوسط تولید ماهی در هکتار نسبت به شرایط قلیائیت ۱۲۰-۸۰ میلی گرم د ر لیتر کمتر از ۵۰ درصد بوده است(صداقت، ۱۳۸۲).همچنین میزان شوری آب تا حد ۲ گرم در لیتر آسیبی به ماهیان آب شیرین وارد نمیرساند. حداکثر شوری را که امکان زنده ماندن و رشد را برای ماهی کپور معمولی میسر میسازد ۹ گرم در لیتر می باشد (Clay, 1981). حد اپتیمم EC برای پرورش ماهیان گرمآبی ۱۴۰۰-۸۰۰ میکروموس بر سانتی متر می باشد.گازکربنیک از طریق هوا، بی کربناتها، کربناتها و فساد و تجزیه مواد ارگانیک در آب استخرهای پرورش ماهی ظاهر می شود. این گاز در طی روز بوسیله زی شناوران گیاهی جهت عمل فتوسنتز جذب و در شب در اثر تنفس پلانکتونهای گیاهی تولید می شود. مقدار مناسب CO_2 بین ۲۰-۱۰ میلی گرم در لیتر میباشد.

آماده سازی اصولی استخرها، کود پاشی و بارورسازی آنها از عوامل مهم افزایش میزان غذاهای طبیعی موجود در استخر است. ماهی کپور از نظر ذا ئقه همه چیز خوار است در سیستم نیمه متراکم، کپور معمولی علاوه بر غذای طبیعی موجود در استخر به غذای دستی یا کنسانتره و ماهی آمور نیز علاوه بر استفاده از جلبکهای بزرگ و گیاهان آبزی نیاز به علوفه دارد. ولی فیتو فاگ و ماهی سرگنده از انواع پلانکتونهای گیاهی و جانوری که با کودهی در استخر تولید می شوند تغذیه می کنند و لذا برای تولید آنها هزینه زیادی نیز صرف نمی شود. میزان غذای کپور بستگی به اندازه و سن ماهی ، درجه حرارت آب، مقدار نسبی غذای طبیعی موجود در استخر و کیفیت غذا دارد. در جیره غذایی کپور باید حاوی ۲۲ تا ۲۵ درصد پروتئین حیوانی باشد اما بخش اصلی غذا را لارو حشرات کفزی ، گیاهان آبزی ، بذر و ریشه آنها تشکیل می دهد(مشائی و همکاران، ۱۳۷۷). از جمله عوامل موثر در حفظ و پرورش موفق آبزیان حفظ استانداردهای بهداشتی در محیط های پرورش آنهاست. با ورود آلودگی به مزارع زمینه ی ابتلای ماهیان به بیماریها فراهم می شود و در چنین شرایطی علاوه بر آنکه مدیریت پرورش با مشکل مواجه می گردد ، در پاره ای موارد برگشت به شرایط مطلوب نیز غیر ممکن می شود.بنابراین رعایت دستورالعمل های بهداشتی و روشهای مناسب پیشگیرانه جزو اقدامات اولیه و ضروری برای یک تولید مطلوب است.

استان گیلان از استانهای مستعد برای پروش ماهیان گرم آبی می باشد . سابقه تولید در این استان به بیش از ۴۰۰۰ تن در سال رسیده است . با معرفی گونه های جدید به صنعت آبزی پروری امکان افزایش تولید و درآمد تولید کنندگان خواهد بود . پس از سال‌ها تلاش و کوشش و همت مجدانه کارشناسان موسسه تحقیقات شیلات ایران سه گونه از کپور ماهیان با نام های علمی کاتلا (*Catla catla*)، مریگال (*Cirrhinus cirrhosus*) و روهو (*Labeo rohita*) تحت نام کلی کپور ماهیان هندی در قالب یک طرح جامع وارد گردیده که این پروژه تلاشی دز جهت بررسی امکان پرورش ورشد در شرایط پرورش در استخرخاکی با اقلیم استان گیلان می باشد .

۲- مواد و روشها

بر اساس برنامه ریزی استخر های مد نظر در ایستگاه تحقیقات استانه (شکل ۱)آماده سازی شده و بلو م پلانکتونی ایجاد گردید . مراحل اصلی کار شامل ورود بچه ماهی ، آداپتاسیون ، تیمار بندی و بررسی مراحل رشد بود . آب مورد نیاز برای جبران نفوذ ، تبخیر و زمستان گذرانی از طریق ۲ حلقه چاه تامین میگردید

.

شکل ۱- استخر های محل ذخیره سازی کپور ماهیان وارد شده از کشور هدوستان در استانه اشرفیه

۲-۱- ورود بچه ماهیان کپور هندی به کشور

بچه ماهیان از کشور هندوستان در مورخ ۸۷ /۶/۸ از طریق مرز فرودگاهی مهر اباد وارد شده(شکل۲). وبلا فاصله از طریق مسیر جاده ای به کارگاه تکثیرو پرورش در استانه انتقال یافتند. در این راستا تعداد ۳۰۰۰۰ بچه ماهی با وزن متوسط ۳۰۰ میلی گرم (شکل۳) از سه گونه کاتلا ، روهو و مریگال از کشور هندوستان(بمبئی) و پس از طی مراحل اخذ مجوز های قانونی وارد و به ایستگاه تحقیقات تکثیر وپرورش استانه اشرفیه (سفید رود) جهت قرنطینه آنها با همکاری سازمانهای ذیربط منتقل شدندمیانگین وزن بچه ماهیا ن بین ۰/۵- ۰/۲ گرم وطول کل ۴۰- ۲۵ ملیمتر ثبت گردید. با هماهنگی های انجام شده در بخش آبزی پروری موسسه وقراردادبا شر کت آبزیان آسیا وبا اخذ مجوزهای قانونی از جمله سازمان دامپزشکی ومحیط زیست تعداد ۱۵۰۰۰ عدد کپور هندی از سه گونه (روهو ، کاتلا ، مریگال) به ایستگاه تحقیقاتی در گیلان انتقال داده شدند (شکل ۴) . به منظور

تطابق با شرایط محیطیماهیان مریگال و روهو و کاتلا به صورت مجزا در سه استخر نگهداری شدند.سلامت ظاهری ومیزان تلفات حمل ونقل بچه ماهیان به هنگام رها سازی بررسی میشد(شکل۵).

شکل۲- ورود بچه ماهیان وبازبینی در فرودگاه مهر آباد

شکل۳-اندازه ماهیان در زمان ورود به کشور (میانگین ۳۰۰ میلی گرم)

شکل٤- ذخیره سازی و هم دما کردن ماهیان در استخر های خاکی در ساعات اولیه روز

شکل٥- بررسی وضعیت سلامت بچه ماهیان نورس

۲-۲- اقدامات بهداشتی قبل از ورود ماهیان

باتوجه به اهمیت و از طرفی غیر بومی بودن کپور ماهیان هندی از بدو ورود این گونه ها به استان گیلان تمهیدات لازم واصول قرنطینه در ایستگاه تحقیقات شیلاتی سفیدرود آستانه اشرفیه رعایت گردید. بدینصورت که در مدخل ورودی ایستگاه، حوضچه آهک برای ضدعفونی کردن چرخهای خودروها تعبیه

گردید.استخرهایی که برای نگهداری کپور ماهیان در نظر گرفته شده بودند بطور کامل از سایر استخرهای موجود در ایستگاه جداسازی شدند.

برای ممانعت از ورود موجودات مزاحم از قبیل مار، قورباغه، لاک پشت و پرندگان حواشی استخرها با گونی چتایی محصور و بالای ااستخرها کاملاً بندکشی شدند(شکل۶).

خروجی آب استخرها بطور کامل تحت کنترل قرار گرفت تا هیچ آبی از استخرها خارج نگردد همچنین قبل از خروجی مرکزی استخرها حوضچه ضدعفونی دیگری احداث شد تا درصورت نیاز به تخلیه یا تعویض بخشی از آب ابتدا تحت تاثیر آهک با غلظت بالا ضدعفو نی و سپس وارد رودخانه گردند.

در مجموع شرایط قرنطینه نگهداری بچه ماهیان کپور هندی به قرار ذیل انجام پذیرفت :

۱. حصارکشی با گونی پلاستیکی در اطراف استخر نگهداری بچه ماهیان
۲. طناب کشی سطح استخرها جهت مهار پرندگان ماهیخوار
۳. مسدود نمودن دریچه خروجی اصلی پساب مرکز
۴. ضدعفونی آب خروجی با استفاده از هیپوکلراید
۵. جمع آوری وسوزاندن گیاهان هرز پیرامون ودیواره های استخر ها وزهکش
۶. آهک پاشی تمام مسیر های دسترسی به استخر های نگهداری بچه ماهیان
۷. مدت قرنطینه با توجه به بررسی های انجام شده توسط اداره دامپزشکی وتایید عدم وجودبیماری در نظر گرفته شد.

شکل ٦- بند کشی بالای استخر ها به منظور جلوگیری از نفوذ پرندگان

۳-۲- اقدامات بهداشتی بعد از ورود ماهیان

همزمان با وارد سازی بچه ماهیان به ایستگاه و قبل از معرفی آنها به استخرهای پرورش با استفاده از نمک طعام ۵ درصد ضدعفونی شدند. کلیه وسایل حمل ، صید و جابجایی بچه ماهیان قبل و بعد از عملیات انتقال در آهک ضدعفونی گردیدند.

بررسی های منظم ماهیان در طول دوره پرورش بصورت ماهیانه و همزمان با زیست سنجی آنها و در صورت بروز شرایط خاص بصورت صید موردی و نمونه برداری از آنها انجام گرفت. بررسی ماهیان شامل معاینه بخشهای بیرونی از جمله پوست ، باله ها، آبششها ، شفافیت چشم ها و مشاهده تحرک و جنب و جوش طبیعی ماهیان و در صورت تلفات بررسی اندامهای درونی آنها بوده است..

٤-۲- آداپتاسیون

مراحل آداپتاسیون ماهیان در کنار استخر ها و در ساعات بامدادی به مدت ۳ تا ۴ ساعت به طول انجامید . در این مدت به تدریج آب محیط اتقال و آب استخر های پرورشی جایگزین شده و در عین حال همدمایی نیز صورت پذیرفت(شکل۷) . در مجموع تعداد ۱۵۰۰۰ لارو از سه گونه در استخر ها رها سازی شدند .

شکل۷- همدمایی صورت پذیرفته به هنگام رها سازی ذر استخر ها

۲-۵- گونه های مورد پرورش

در این تحقیق تعداد ۷ گونه شامل ۳ گونه کپور هندی و ۳ گونه کپور چینی و ۱ گونه کپور معمولی مورد استفاده قرار گرفت . نام علمی گونه ها بشرح زیر می باشد :

Catla	-	*Catla catla*
Rohu	-	*Labeo rohita*
Mrigal	-	*Cirrhina mrigala*
Silver carp	-	*Hypophthalmichthys molitris*
Bighead carp	-	*Aristichthys nobilis*
Common carp	-	*Cyprinus carpio*
Grass carp	-	*Ctenopharyngodon idella*

۲-٦- تیمار بندی

در سال اول جهت انجام طرح مذکور از سه تیمار در سه تکرار به منظور حصول نتایج استفاده شد. برای این منظور درتیمار اول پرورش لارو های نورس کاتلا و در تیمار دوم پرورش لارو های نورس روهو با روش مرسوم در کشور و مطابق شرایط آب و هوائی استان گیلان. ودرتیمار سوم پرورش لارو های نورس مریگال مورد برر سی قرار گرفت .

درسال اول تعداد استخرهای مورد نظر ۹ استخر، هر کدام به مساحت ۰/۰۴۵ هکتار و عمق متوسط استخرها بین ۲-۱/۵ متر در نظر گرفته شده و میزان تراکم رهاسازی بچه ماهیان بر اساس ۱۰۰۰۰۰۰ عدد در واحد هکتار

محاسبه گردید. وزن لارو های نورس ۳۰۰ میلیگرم بود. در سال دوم اجرای طرح مجددا اقدام به ادامه طرح جهت تعیین بهترین ترکیب پرورش توام کپورماهیان هندی وچینی در ۴ تیمار و سه تکرار به شرح جدول۱ گردید :

جدول۱- ترکیب تیمار های مورد بررسی

ترکیب پرورش به درصد	کاتلا	روهو	مریگال	فیتو فاگ	کپور معمولی	آمور	سرگنده
ترکیب اول	۱۰	۲۰	۱۰	۴۰	۵	۱۵	۵
ترکیب دوم	۲۰	۳۰	۱۰	۳۰	۵	۱۰	۵
ترکیب سوم	۳۰	۵۰	۲۰				
ترکیب چهارم				۶۰	۱۰	۲۵	۵

در سال دوم تعداد استخرهای مورد نظر ۱۲ استخر به مساحت ۰/۰۴۵ هکتار و عمق متوسط استخرها بین ۲-۱/۵ متر در نظر گرفته شده است میزان تراکم رهاسازی برای پروار بندی ۳۲۰۰ عدد در واحد هکتار محاسبه گردید. متوسط وزن بچه ماهیان در سال دوم پرورش ۱۳,۵ گرم در نظر گرفته شد.

سیستم پرورش بر اساس تغذیه دستی با استفاده از غذای کنسا نتره همراه با کوددهی جهت افزایش فیتوپلانکتونها وزئوپلانکتونها بوده(شکل ۸) و مدیریت پرورش در همه استخرها یکسان و شرایط برای همه آنها یکسان در نظر کرفته شد.

شکل ۸- آماده سازی و کود دهی استخر ها به منظور ایجاد بلوم پلانکتونی

۲-۷- طول مدت بررسی

طول مدت این بررسی در سال اول ۲ ماه یعنی یک دوره پرورش لارو نورس تا مرحله بچه ماهی انگشت قد (کمتر از دوره متداول در شرایط استان گیلان به دلیل محدودیت زمان وارد شدن ماهی به کشور) بود . در فاز دوم پروژه طول مدت بررسی ۷ ماه یعنی یک دوره پرورش متداول در شرایط استان گیلان درنظر گرفته شد.

۲-۸- عملیات زیست سنجی

به منظور زیست سنجی هر ماه یکبار نمونه برداری با استفاده از تورهای پرتابی (ماشک) و یا استفاده از تور پره انجام می پذیرفت. نمونه ها بلافاصله در محلول های بیهوش کننده قرارداده شده و به آزمایشگاه منتقل گردید. عملیات زیست سنجی (شامل طول کل با دقت میلیمتر و وزن کل با دقت گرم) از بچه ماهیان در طول دوره پرورشی هر ماه صورت گرفت (شکل ۹ و ۱۰)که در آن ضریب رشد و وضعیت بهداشتی آنان ونیز وضعیت پلانکتونی وبنتوز استخر ها مورد بررسی قرار گرفت. تعداد نمونه های مورد بررسی در هر دوره بیومتری از هر تیمار ۳۰ عدد در نظر گرفته شد. بچه ماهیان در پایان سال در استخر های خاکی و با عمق حدود ۲ متر و از طریق تزریق آب چاه با درجه حرارت ۱۵ درجه سانتی گراد نگهداری شده و در سال دوم مورد استفاده قرار گرفتند. درصد افزایش تولید در واحد سطح در تیمارها و درصد بازماندگی و ضریب تبدیل غذایی وضریب رشد ماهی مورد بررسی قرار گرفت . شاخص های رشد از طریق فرمول های زیر محاسبه گردید.

افزایش وزن(Weight Gain) :

وزن اوّلیه (گرم) /(وزن اوّلیه (گرم) ـ وزن ثانویه (گرم) =(WG(g

ضریب رشد ویژه (Specific Growth Rate) :

$$SGR(\%/\ day)\times = \frac{((LnWt- LnWi))*۱۰۰}{T}$$

وزن در زمان معین t (گرم) = Wt

وزن اوّلیه (گرم) = Wi

طول دوره آزمایش (روز) =T

نرخ ماندگاری (Survival Rate) :

SR= [تعداد اولیه / تعداد در پایان دوره پرورش] × ۱۰۰

بیوماس : ماندگاری (تعداد) × وزن نهایی (گرم) = (گرم) بیوماس

شکل ۹- اندازه گیری طول کل در ماهی روهو

شکل ۱۰- اندازه گیری وزن در ماهی روهو

۹-۲- روش بررسی هیدروشیمی

در این مطالعه جهت اندازه گیری عوامل فیزیکی و شیمیایی آب از روش کار استاندارد برای آزمایش آب ارائه شده توسط انجمن بهداشت عمومی آمریکا(Lenore et all,2005) استفاده شده است.اندازه گیری pH و هدایت الکتریکی بروش الکترومتری بوسیله دستگاه مولتی متر WTW مدل molti340i انجام گرفت. اندازه گیری دما با دماسنج جیوه ای صورت پذیرفت . اندازه گیری ارتوفسفات به روش اسپکتروفتومتری با استفاده از واکنشگرهای مولیبدات آمونیم ،تارتارات پتاسیم و آنتیموان ، و اسید اسکوربیک و تشکیل کمپلکس آبی رنگ انجام شد .

اندازه گیری نیتریت به روش رنگ سنجی با استفاده از واکنشگرهای سولفانیل آمین و ۱- نفتیل آمین و تشکیل کمپلکس صورتی رنگ صورت گرفت .در اندازه گیری نیترات ابتدا نیترات محلول با استفاده از روش کاهشی کادمیم به نیتریت تبدیل شده و نیتریت حاصل به روش ذکر شده در بالا سنجش شد .اکسیژن محلول بروش وینکلر اندازه گیری شد .کلسیم و منیزیم و سختی کل (TH) به روش تیتریمتری با استفاده از واکنشگر اتیلن دی امین تترااستیک اسید(EDTA) ودر مجاورت شناساگرهای اریوکرم بلاک تی و موروکسید سنجش شد . سختی کل(TH) بر حسب میلی گرم در لیتر کربنات کلسیم گزارش شده است .

کلربه روش تیتریمتری با واکنشگر نیترات نقره درمجاورت شناساگر دی کرومات پتاسیم انجام شد . جهت سنجش کل نیتروژن و کل فسفر در آب به روش هضم پرسولفات پتاسیم عمل گردید. در این روش ترکیبات مختلف نیتروژن به صورت نیترات و ترکیبات فسفر به صورت فسفات تبدیل شد ه و نیترات و فسفات حاصله طبق روش مذکور در بالا سنجش شد . اکسیژن مورد نیاز شیمیایی(COD) بروش اسپکتروفتومتری بعد ازاکسیداسیون تحت رفلکس بسته انجام شد .سولفات بروش اسپکتروفتومتری با استفاده از کدورت سنجی اندازه گیری شد .

سیلیس بروش اسپکتروفتومتری بااستفاده از کمپلکس آبی اندازه گیری شد .

برای تعیین کلروفیل a حجم مشخص از آب بوسیله کاغذ صافی ۰/۴۵ میکرون GF/C/Nhatman و پمپ خلاء صاف گردید و نمونه صاف شده توسط الکل یا استون استخراج و در طول موجهای ۷۵۰ ـ ۶۶۳ ـ ۶۴۵ ـ ۶۳۰ نانومتر قرائت گردید.

۲-۱۰- روش‌نمونه‌برداری از پلانکتونها

تعداد استخرها ۱۲ عدد ، نمونه برداریهای پلانکتونی درسال ۱۳۸۸ بطورماهیانه که از خردادماه شروع گردید. باتوجه به عمق استخرها ونبود قایق، نمونه‌برداری پلانکتونی‌درآن به روش پیمانه ای وتوسط سطل مدرج ۱۰ لیتری انجام گرفت ،جهت‌فیتوپلانکتونهایک لیترآب ازاستخر موردنظربدون عبورازتورپلانکتون و برای نمونه‌برداری زئوپلانکتونی ۳۰ لیترآب(درسه مرحله ۱۰لیتری) را برداشته وتوسط تورپلانکتون ۳۰ میکرون فیلترنموده وعصاره‌جمع‌شده درکلکتورادرظرف‌نمونه‌برداری ریخته ،ودرنهایت‌نمونه ها را بافرمالین به نسبت ۴ درصد فیکس و جهت مطالعه به‌آزمایشگاه‌منتقل‌شدند .روش نمونه برداری ومحاسبه تراکم جعمیتی پلانکتونها با استفاده‌ازمنابع ،

، Standard metod , 1998 و Boney , 1989 و Sorina , 1978

و شناسایی گونه های پلانکتونی بااستفاده ازمنابع ،

Edmonson,1959 ;Prescott,1962 Vol 1,2,3 ;Prescott, 1970 ;Kotykova 1970;Tiffany , 1971

. Ruttner-kolisko,1974 ;Pontin ,1978 ; Maosen , 1983 ; Krovichinsky and Smirnov , 1993

انجام گرفت . در آزمایشگاه نمونه های فیتوپلانکتونی بعد از همگن کردن توسط پیپت به محفظه های ۵ میلی‌لیتری شمارش منتقل وپس‌اززمان‌کافی (حداقل‌تا۲۴ ساعت) جهت رسوب ، بوسیله‌میکروسکوپ اینورت بطورکمی‌وکیفی‌بررسی‌شدند. نمونه‌های‌زئوپلانکتونی نیز بعدازتعیین‌حجم (عصاره‌آب‌فیلترشده) مطابق‌روش‌گفته شده موردشناسایی وشمارش قرارگرفتند.درنهایت تراکم پلانکتونی‌درلیتردر هرایستگاه‌تعیین و درفرمهای‌اطلاعاتی شاخه‌بندی‌شده‌ثبت‌وتراکم شاخه‌ها و سرانجام‌تراکم‌کل‌محاسبه‌گردید .

۲-۱۱- روش‌نمونه‌برداری از بنتوز ها

نمونه برداری کفزیان درسه مرحله از ماههای پرورش تیر ، مرداد وشهریور سال ۱۳۸۸ انجام شد . نمونه ها بوسیله نمونه بردار اکمن Ekman دهانه باز به ابعاد 16.5*20cm سپس نمونه ها درظروف پلاستیکی نیم لیتری ودر آزمایشگاه بافرمالین ۴٪ فیکس گردید. شتشو وجداسازی مواد زائد ورسوبات از نمونه ها ودرنهایت

اکثرنمونه تاحد گونه بعضی درحد جنس و ندرتا" تا حد راسته شناسایی شد.بیومس هراستخر با ترازوی دیجیتال الکترونیکی با دقت ۰,۰۰۱ گرم توزین وفراوانی هر نمونه دراستخر بدست آمد.

۱۲-۲- دارو درمانی برای کنترل لرنئازیس

در طول دوره پرورش بجز آلودگی به انگل خارجی و سخت پوست لرنئا آلودگی دیگری در بچه ماهیان مشاهده نشد که برای کنترل و درمان لرنئازیس و جلو گیری از شیوع آن، با توجه به منابع معتبر(جلالی،۱۳۷۷) و با نظارت بخش بهداشت پژوهشکده آبزی پروری آبهای داخلی، از سم ارگانوفسفاته تری کلروفن با نام تجاری مازوتن با غلظت ppm ۰/۵ از ماده ی موثره به فاصله ۷ روز یک بار و با تکرار ۴ تا ۵ بار انجام گرفت. انتخاب تری کلروفن به علت اثرات سوء کمتر بر روی ماهیان و موجودات مفید موجود در استخرها نسبت با سایر سموم بوده است. قابل ذکر است که عملیات سم پاشی در صبحهای روزهای آفتابی وزیر نظرآزمایشگاه انجام پذیرفت.در طی عملیات دارو درمانی، غذادهی و کوددهی استخرهای مزبور بمدت ۲۴ ساعت قطع گردید در عین حال عملیات اکسیژن دهی به کمک هواده ها در طول سمپاشی انجام گرفت.

خوشبختانه انتخاب شیوه درمان جواب مثبتی بدنبال داشت به نحوی که بعد از هر مرحله سمپاشی از شدت آلودگی ماهیان کاسته شد و در پایان مرحله ۴ و خاتمه سمپاشی آثاری از لرنئا در ماهیان تحت درمان مشاهده نشد.

با توجه به اینکه بچه ماهیان هندی در مرحله ورود به استخرها عاری از آلودگی به لرنئا بوده اند این احتمال که آلودگی را بصورت افقی از کپور ماهیان چینی بویژه کپور علفخوار گرفته باشند دور از ذهن نیست.در صید نهایی کپور ماهیان هندی آلودگی دیگری مشاهده نشد.

۱۳-۲- محاسبات وآنالیز آماری

مقایسه میانگین های رشد طولی و وزنی با استفاده از آنالیز واریانس یکطرفه و آزمون دانکن در سطح معنی دار ۰,۰۵ صورت پذیرفت. نتایج نهایی با استفاده از نرم افزار SPSS و آزمون آنالیزَ واریانس (ANOVA)و تست دا نکن مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت . رسم نمودار ها براستفاده از نرم افزار Exell 2007 انجام پذیرفت.

۳- نتایج

بررسی نتایج حاکی از رشدبچه ماهیان (شکل ۱۱) و قابلیت سازگاری ۳ گونه کپور ماهی معرفی شده به اقلیم پرورش کشور در شرایط آب و هوایی استان گیلان تا مرحله پرواری واندازه مناسب بازار می باشد . در عین حال پروش بصورت کشت توام با گونه های کپور ماهیان چینی نیز با موفقیت همراه بوده و امکان نگهداری گونه های جدید با اعمال مدیریت آب(استفاده از آب چاه) در استخر ها در فصل زمستان در گیلان و جود دارد .

شکل۱۱- ماهیان رشد یافته در محیط پرورشی درطی ۲ ماه
پس از رها سازی در استخر های استانه اشرفیه

۱-۳- نگهداری وپرورش بچه ماهیان نورس

بچه ماهیان نورس یک روز پس از ورود به فرودگاه مهر آباد وانتقال به ایستگاه تحقیقاتی شیلاتی آستانه در استان گیلان در تاریخ ۸۷/۶/۸ در استخرها رهاسازی شدند. با توجه به اینکه بچه ماهیان تقریبا در انتهای دوره پرورش (به دلیل دسترسی به بچه ماهی از کشور هند در تاریخ مذکور) به استخر های پرورشی گیلان معرفی شدند، لکن نتایج حاصل از بررسی روند رشد در طی ۲ ماه فرصت دمایی(۲۷ تا ۲۳ در جه سانتی گراد) نشان

دهنده قابلیت بچه ماهیان نورس کپور هندی در شرایط پرورشی این منطقه می باشد . جدول۲ ویژگی های طولی و وزنی سه گونه ماهی کاتلا روهو و مریگال را در زمان ذخیره سازی در استخر ها را نشان می دهد .

جدول ۲- طول و وزن ماهیان کاتلا ، روهو و مریگال در زمان ورود به ایران(۸۷/۶/۸)

ردیف	نوع گونه ماهی	میانگین وزن / گرم	میانگین طول/ میلی متر
۱	کاتلا	۰/۲۷۷	۲۹
۲	روهو	۰/۵۶۴	۴۰
۳	مریگال	۰/۳۰۷	۳۴

بررسی های انجام شده در خصوص رشد بچه ماهیان نورس در طی ۲ ماه بررسی در سال ۱۳۸۷ نشان دهنده قابلیت تطابق ماهی با شرایط اقلیمی استان گیلان را داشته (شکل ۱۲) به نحوی که پس از این مدت میانگین رشد وزنی در آبان ماه در خصوص کاتلا ۰,۸ ± ۱۶,۳ گرم ودر خصوص ماهی روهو ۰,۴ ± ۱۴,۵ و در خصوص مریگال ۰,۷ ± ۱۰,۳ بدست آمد . در عین حال نرخ رشد در خصوص سه گونه کپور هندی به شرح جدول۳ تعیین گردید .

شکل ۱۲- بچه ماهیان رشد یافته در طی ۷۰ روز در ایستگاه تحقیقات استانه اشرفیه

چنانچه در جدول ۳ مشاهده می شود بچه ماهیان کاتلا ازوزن اولیه ۰/۲۷ گرم در ابتدای دوره به میانگین وزنی ۱۶/۳ گرم در انتهای دوره پرورش اولیه رسیده اند . درخصوص ماهی روهو این افزایش از ۰/۵۶ گرم در طی مدت ۷۰ روز به ۱۴/۵ گرم رسید و این در حالی است که ماهی مریگال در همین مدت از ۰/۳۰ گرم به وزن ۱۰/۳ گرم رسید .در این میان رشد هر سه گونه ماهی کپور هندی از اختلاف معنی دار نسبت به وزن اولیه برخوردار بود ($P<0.01$) .

جدول۳- نرخ رشد کاتلا ، روهو و مریگال در پایان دوره پرورش بچه ماهی نورس۱۳۸۷

نام گونه	وزن اولیه بچه ماهی نورس	وزن بچه ماهی نورس در پایان دوره	نرخ رشد
کاتلا	۰/۲۷	۱۶/۳	۱/۱
روهو	۰/۵۶	۱۴/۵	۰/۸
مریگال	۰/۳۰	۱۰/۳	۰/۶

۲-۳- پرورش در استخر های پرواری

نتایج پرورش ماهی در استخر های پروار بندی در سال ۱۳۸۸ نیز نشان دهنده قابلیت رشد ۳ گونه ماهی وارداتی (کاتلا – روهو – مریگال) در شرایط اقلیمی استان گیلان می باشد(شکل ۱۳). بررسی نتایج نشان میدهدنرخ بازماندگی در گونه های مختلف متفاوت بوده که بیشترین آن مربوط به کاتلا با ۹۷ درصد و کمترین مربوط به روهو با ۷۰ درصد بدست آمد . اختلاف معنی دار در وزن نهای حاصل شده بین سه گونه معرفی شده در هر یک از تیمار های پرورشی وجود داشت($P<0.01$) . متوسط وزن نهایی در تیمار حاوی ۳۰٪ کپور هندی (تیمار ۱) در خصوص روهو ، مریگال و کاتلا به ترتیب ۶۳۴گرم ۳۳۶ گرم و ۵۸۸ گرم بود . در تیمار ۲ (با نسبت ۵۰٪ کپور هندی) متوسط وزن نهایی در خصوص روهو ، مریگال و کاتلا به ترتیب ۶۴۷گرم ۳۵۶ گرم و۷۰۸ گرم بود (جدول۴). در تیمار سوم(حاوی ۷۰٪ کپور هندی) نتایج حاکی از متوسط وزن نهایی در خصوص روهو ، مریگال و کاتلا به ترتیب معادل ۶۶۷ گرم ۴۲۰ گرم و ۷۳۴ گرم بود .در عین حال نتایج تست دانکن افزایش معنی دار متوسط وزن نهایی روهو ، مریگال و کاتلا را به ترتیب از تیمار ۱ با ۳۰ درصد پور هندی تا تیمار ۳ با ۷۰ درصد کپور هندی تایید مینماید($P<0.01$) .

جدول ۵ بیانگر رشد وزنی و طولی ماهی کپور هندی و چینی در کشت توام با نسبت های مختلف در قالب تیمار های ۳ گانه می باشد . در پایان دوره پرواری در تیمار ۱ میانگین وزن ماهی روهو ۲۰۱/۷۱ ± ۶۳۴/۵۶ گرم و میانگین طول معادل ۳/۴۸± ۳۵/ ۹ سانتی متر بدست آمد . درخصوص مریگال میانگین وزن و طول به ترتیب ۱۰۵/۱۰± ۳۳۶/۸۳ گرم و ۳/۱۸ ± ۱۸,۳۲ سانتی متر بود . کاتلا نیز به ترتیب دارای ۱۵۴/۹۷ ± ۴۹,۵۸۸ گرم وزن و ۳/۱۶ ± ۳۴/۶۷ سانتی متر طول بود . این در حال است که میانگین وزن و طول در ماهی فیتو فاگ ۱۱۰/۶ ± ۷۱۵/۲۹ گرم و ۱/۷۷ ± ۴۰/۰۱ سانتی متر ، در آمور ۳۰۷/۲۹ ± ۱۲۰۱/۹۲ گرم و ۲۲,۳ ± ۴۲,۴۷ سانتی متر در کپور معمولی ۳۳۴/۳۰± ۳۴۲۸/۰۳ گرم و ۰/۷۲ ± ۵۴/۰۴ سانتی متر و در بیگ هد ۲۴۷/۸۲ ± ۱۳۱۵/۸۹ گرم و ۲/۹۵ ± ۴۸/۰۱ سانتی متر بدست آمد.

جدول٤- تولیدکل ماهیان از سه گونه کپور هندی

پارامتر / تیمار	تیمار۱ (هندی ۳۰: چینی ۷۰)			تیمار۲ (جینی ۵۰: هندی ۵۰)			تیمار۳ (هندی ۷۰: چینی ۳۰)		
	روهو	مریگال	کاتلا	روهو	مریگال	کاتلا	روهو	مریگال	کاتلا
تعداد ذخیره سازی	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۴۵	۱۵	۶۳	۲۱	۲۱
نرخ ماندگاری	۸۹	۹۳	۹۱	۷۱	۹۴	۸۹	۷۰	۹۲	۹۷
متوسط وزن اولیه (g)	۱۴,۷۰	۱۰,۵۳	۱۶	۱۴,۶۷	۱۰,۳۳	16.2	۱۴,۱۷	۱۰	16
متوسط وزن نهایی (g)	۶۳۴,۵۶	۳۳۶,۸۳	۵۸۸,۴۹	۶۴۷,۷۴	۳۵۶,۲۷	۷۰۸,۹۹	667	۴۲۰,۳۳	۷۳۴,۰۵
متوسط افزایش وزن بدن (g)	۶۲۳,۸۶	۳۲۲,۱۶	۵۷۲,۴۹	۶۴۰,۰۷	۳۳۹,۹۴	۶۹۷,۹۹	656.83	406.33	۷۱۸,۰۵
کل تولید به ازاء استخر / سال (kg)	۸,۷۱	۴,۷	۸	۷	۱۴,۶	۹,۷	۲۸,۹	۹,۳	۱۵,۴
کل تولید به ازاءهکتار / سال (kg)	۱۹۳	۱۰۵,۵	۱۷۶	۱۵۵	۳۳۴	۲۱۵	۶۴۲	۲۰۶	۳۴۲

جدول۵- رشد وزنی و طولی گونه های ماهی کپور هندی در کشت توام با نسبت های مختلف هندی وچینی

تیمار / گونه		۱ نسبت کپور چینی به هندی (۳۰:۷۰)	۲ نسبت کپور چینی به هندی (۵۰:۵۰)	3 نسبت کپور چینی به هندی (۷۰:۳۰)	شاهد (کپور چینی) ٪۱۰۰
روهو	وزن (g)	634.56 ± 201.71	647.74 ± 164.23	۶۵۶,۸۳± 92.66	----------
	طول(cm)	35.93 ± 3.48	36.79± 2.36	۳۱,۰۸±8.90	----------
مریگال	وزن (g)	336.83 ± 105.10	356.27 ± 29.46	420.33 ± 17.45	----------
	طول(cm)	32.18 ± 3.18	32.74 ±0.70	34.79 ±0.57	----------
کاتلا	وزن (g)	588.49 ± 154.97	708.99 ± 112.05	734.05 ± 118.66	----------
	طول(cm)	34.67 ± 3.16	37.24± 1.83	37.30 ±1.64	----------
فیتوفاگ	وزن (g)	715.29 ± 110.60	896.03 ± 104.04	1081.35 ±145.98	876.55 ± 264.80
	طول(cm)	40.01 ±1.77	42.79 ±2.43	45.45± 1.85	42.29 ± 4.1
آمور	وزن (g)	1201.92 ± 307.29	1170.84 ± 312.52	1385.74 ± 128.92	882.87±547.98
	طول(cm)	47.42 ± 3.22	47.68 ± 3.59	49.40 ± 2.08	43.48 ± 8.76
کپور	وزن (g)	3428.03 ± 334.30	3579.58 ± 454.42	3310.47 ± 801.22	3646.00 ± 677.62
	طول(cm)	54.04 ±0.72	54.96 ±1.74	53.87± 3.32	56.04± 2.46
بیگ هد	وزن (g)	1315.89 ± 247.82	1871.67 ± 195.78	1873.33 ± 216.01	2245.50 ± 301.133
	طول(cm)	48.01 ± 2.95	53.25 ± 1.91	54.42± 1.91	54.94± 5.16

شکل ۱۳- نمونه ای از تور کشی سال ۱۳۸۸ از استخر کپور ماهیان هندی و چینی

میانگین تولید در استخر های پرورشی در خصوص گونه های مختلف در جدول ۶ آورده شده است . نتایج حاکی از اختلاف معنی دار در میزان تولید ماهیان براساس گونه در استخر های پرورشی تحت تیمار بوده($P<0.01$) به نحوی که روهو با ۲۵/۲ گیلو گرم بیشترین مقدار را در تیمار ۳ و مریگال با ۱۵ کیلو گرم در

تیمار ۲ و کاتلا با ۱۴ کیلو گرم در تیمار ۳ از بیشترین میزان تولید برخوردار بوده اند . نتایج نشان داد که بین میانگین تولید حاصله از کپور ماهیان چینی و هندی اختلاف معنی دار وجود دارد ($P<0.01$) .از بین کپور ماهان چینی کپور نقره ای با ۳۸/۱ کیلو گرم در تیمار ۱ و آمور با ۳۰/۷ کیلو گرم در تیمار ۱ و کپور معمولی با ۲۸/۴ کیلو گرم در تیمار ۱ و ماهی بیگ هد با ۸ گیلو گرم در تیمار ۲ بیشترین مقادیرتولیدی را به خود اختصاص داده اند . در مجموع کپور معمولی بیشترین اختلاف معنی دار را در بین تولیدات گونه های مختلف در تیمار ها به خود اختصاص داد($P<0.01$) .

جدول ٦- میانگین تولید وانحراف معیار تولید کپور ماهیان چینی وهندی در تیمارهای مورد بررسی در استخر های ٤٥٠ متر مربع

تیمار		30H/70C	50H/50C	70H/30C
Ruho	انحراف معیار ± میانگین (گرم)	8405.33 ± 2483.00	6627.33 ± 823.91	25216.54 ± 7143.93
Merigal	انحراف معیار ± میانگین(گرم)	4751.00 ± 1724.36	15025.67 ± 191.01	9888.33 ± 296.76
Catla	انحراف معیار ± میانگین(گرم)	7912.67± 1584.01	9326.73 ± 1973.83	14881.55 ± 2039.88
Silver carp	انحراف معیار ± میانگین(گرم)	38181.00 ± 6226.75	35454.00 ± 4149.25	26258.00 ±2989.03
Grass Carp	انحراف معیار ± میانگین(گرم)	30743.92±7219.39	20755.64±5968.13	14368.18±2165.74
Common Carp	انحراف معیار ± میانگین(گرم)	28439.67±969.93	20243.67±3048.79	12472.33±9017.57
Big head	انحراف معیار ± میانگین(گرم)	7895.33 ±1486.93	8046.00± 501.96	5476.00±1231.06

میانگین ، حداکثر ، حداقل وزن و طول ماهیان کپور هندی وچینی وکپور معمولی در یک دوره پرورش در جدول ۷ اورده شده است .نتایج نشان میدهد که ماهی کاتلا دارای حداکثر وزن 895.6 گرم و حداقل 474.6 گرم و روهو حداکثر وزن 755.3 گرم و حداقل 484.6گرم و درخصوص مریگال حداکثر وزن 459.0گرم و حداقل 295.6 گرم و در مورد فیتوفاگ حداکثر وزن 1071.0 گرم و حداقل 671.0 گرم و برای آمور حداکثر وزن 1490.2 گرم و حداقل 935.7 گرم و برای بیگ هد حداکثر وزن 1840.1 گرم و حداقل 1513.1 گرم وبرای کپور معمولی حداکثر وزن 4346.3 گرم و حداقل 2643.7 گرم می باشد .

جدول۷- میانگین ، حداکثر ، حداقل وزن ماهیان کپور هندی وچینی وکپور معمولی در یک دوره پرورش

عامل / گونه ماهی	میانگین		حداکثر		حداقل	
	وزن / g M±SD	طول /cm M±SD	وزن / g	طول /cm	وزن / g	طول /cm
کاتلا	677.2 ±131.2	36.4 ±2.4	895.6	39.9	474.6	33.1
روهو	616.8 ±142.9	37.9 ±5.5	755.3	38.3	484.6	34.1
مریگال	371.1± 67.0	33.2 ±2.0	459.0	35.2	295.6	31.2
فیتوفاگ	897.6 ± 190.3	42.7 ± 2.9	1071.0	45.4	671.0	39.5
آمور	1252.8 ± 249.6	48.2 ± 2.8	1490.2	51.5	935.7	44.5
بیگ هد	1687.0 ± 337.7	51.9 ± 3.6	1840.1	53.9	1513.1	49.7
کپور معمولی	3439.4 ± 503.7	54.3 ± 2.0	4346.3	58.5	2643.7	50.7

بررسی نتایج حاصل از افزایش رشد وزنی ماهی در ماه های مختلف سال حاکی ازوجود اختلاف معنی دار($P<0.01$) در میانگین وزنی هر ۷ گونه ماهی ائم از کپور های چینی و هندی در ماه های مختلف بوده بطوری که ماهی در ماه اردیبهست تا تیر ماه بیشترین میزان افزایش وزن ودر ماه آبان تا آذر کمترین میزان افزایش وزن حاصل شد . چنانچه در جدول ۸ نشان داده شده است ماهی روهو درفاصله ماه های اردیبهشت تا تیر افزایش وزنی معادل 5.25 ± 20.85 و باروند کاهشی در آبان وآذر به 0.02 ± 0.04- رسیده است . در خصوص گونه مریگال درفاصله ماه های اردیبهشت تا تیر افزایش وزنی معادل 2.99 ± 6.68 و باروند کاهشی در آبان وآذر به 0.11 ± 0.07- و در مورد کاتلا درفاصله ماه های اردیبهشت تا تیر افزایش وزنی معادل 9.38 ± 22.70 و باروند کاهشی در آبان وآذر به0.03 ± 0.06- رسید . این روند در خصوص کپور ماهیان چینی نیز مشابه بوده و روند کاهشی افزایش وزن از اردیبهشت تا آذر ماه قابل مشاهده است(شکل ۱۳) . در عین حال کپور معمولی بطور معنی داری در طی ماه های شهریور تا مهر افزایش وزن داشته ($P<0.01$) و سپس روندکاهش ورن در این ماهی نیز قابل مشاهده است .

جدول۸- افزایش وزن کپور ماهیان هندی وچینی در تیمار پرورشی در ماه های مختلف سال در ایستگاه سفید رود

گونه	اردیبهشت - تیر M ± SD	تیر – مرداد M ± SD	مرداد – شهریور M ± SD	شهریور – آبان M ± SD	آبان – آذر M ± SD
روهو	20.85 ± 5.25	1.02 ± 0.17	0.33 ± 0.05	-0.13 ± 0.62	-0.04 ± 0.02
مریگال	6.68 ± 2.99	1.33 ± 0.50	0.38 ± 0.09	-0.05 ± 0.50	-0.07 ± 0.11
کاتلا	22.70 ± 9.38	1.07 ± 0.20	0.29 ± 0.11	-0.20 ± 0.53	-0.06 ± 0.03
فیتو فاگ	12.54 ± 4.85	1.50 ± 0.11	0.63 ± 0.09	-0.12 ± 0.70	-0.01 ± 0.06
آمور	37.83 ± 9.15	1.01 ± 0.32	0.40 ± 0.18	-0.04 ± 0.58	-0.09 ± 0.06
کپور معمولی	61.37 ± 22.49	1.77 ± 0.65	0.76 ± 0.22	-0.06 ± 0.50	0.21 ± 0.11
بیگ هد	17.00 ± 5.54	1.23 ± 0.15	0.50 ± 0.02	-0.18 ± 0.61	0.02 ± 0.03

ضریب رشد ویژه در ماهی روهو مریگال و کاتلا درماههای اردیبهشت تا تیر به ترتیب معادل 0.34 ±4.51 ، 3.91 ± 2.24 و 3.02 ± 6.02و درماه های ابان و آذز به ترتیب معادل 0.03 ± 0.09- ، 0.26 ± 0.17- و 0.07 ± 0.13- محاسبه شد (جدول ۹) . همچنین ضریب رشد ویژه برای ماهی فیتو فاگ و آمور و کپور معمولی و بیگ هد به ترتیب معادل 0.12 ± 0.02- ،0.12 ± 0.18- ،0.27 ± 0.27 و 0.06 ± 0.03 بدست آمد . نتایج حاکی از وجود اختلاف معنی دار($P<0.01$) در ضریب رشد ویژه گونه های مختلف کپور هندی و چینی در طی ماه های مختلف سال می باشد (شکل ۱۲).

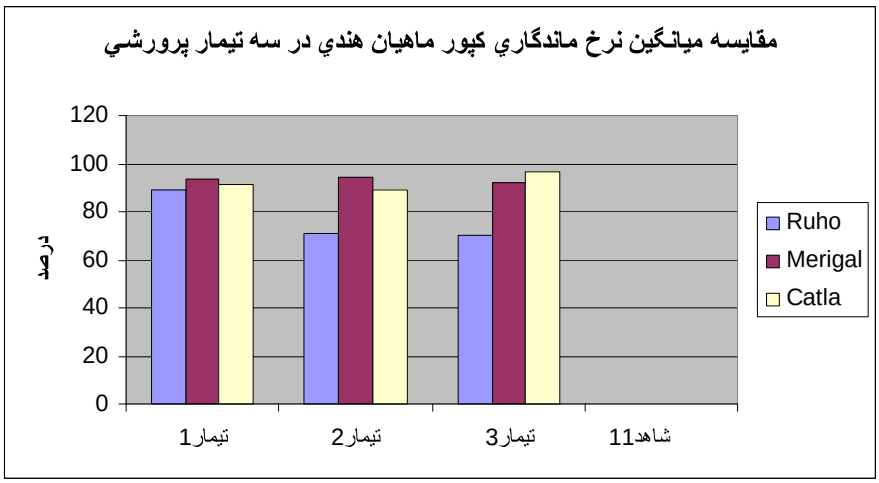
جدول۹- ضریب رشد ویژه کپور ماهیان هندی وچینی در تیمار پرورشی در ایستگاه سفید رود در ماه های مختلف سال

گونه	اردیبهشت - تیر M ± SD	تیر – مرداد M ± SD	مرداد – شهریور M ± SD	شهریور – آبان M ± SD	آبان – آذر M ± SD
روهو	4.51± 0.34	2.34 ± 0.27	0.95 ± 0.13	0.35 ± 0.04	-0.09 ± 0.03
مریگال	3.91 ± 2.24	2.77 ± 0.73	1.06 ± 0.21	0.34 ± 0.04	-0.17 ± 0.26
کاتلا	6.02 ± 3.02	2.42 ± 0.32	0.84 ± 0.28	0.12 ± 0.08	-0.13 ± 0.07
فیتو فاگ	4.99 ± 2.59	3.05 ± 0.14	1.62 ± 0.20	0.48 ± 0.13	-0.02 ± 0.12
آمور	6.72 ± 2.00	2.29 ± 0.56	1.10 ± 0.44	0.40 ± 0.24	-0.18 ± 0.12
کپور معمولی	7.65 ± 2.71	3.33 ± 0.84	1.87 ± 0.44	0.36 ± 0.25	0.27 ± 0.27
بیگ هد	5.48 ± 2.59	2.67 ± 0.22	1.36 ± 0.04	0.22 ± 0.11	0.03 ± 0.06

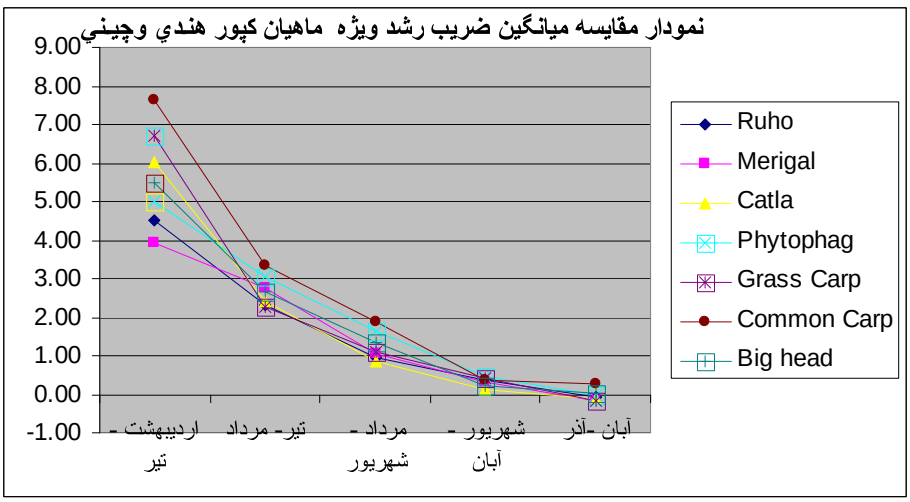
همچنین بررسی نرخ ماندگاری در گونه های مختلف در دوره پرورش نیز اختلاف معنی دار($P<0.01$) را بین این گونه ها نشان داد(جدول ۱۰). کمترین نرخ ماندگاری مربوط به ماهی روهو(۷۷ ٪) و بیشترین آن مربوط به ماهی آمور (۹۸٪) می باشد(جدول ۱۰ و شکل ۱۱).

جدول۱۰- نرخ ماندگاری ماهیان در پرورش توام کپور چینی وهندی

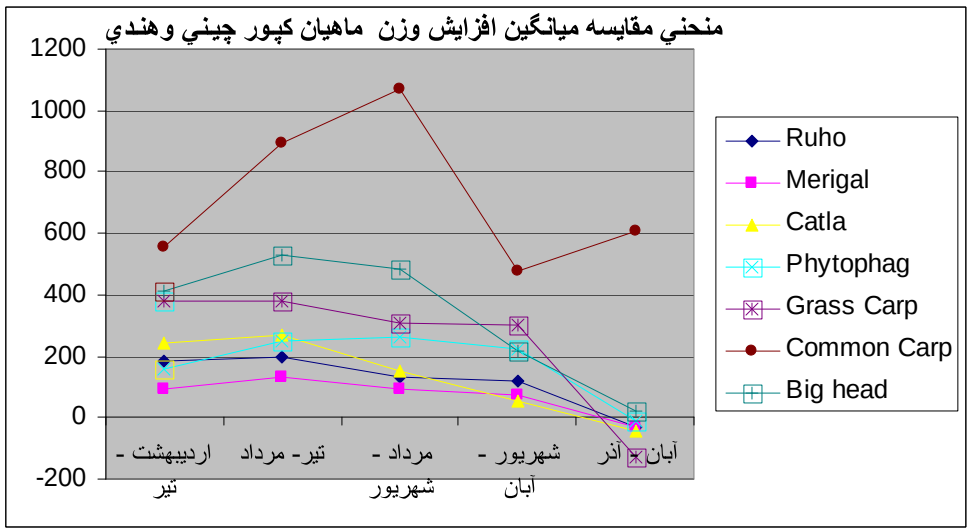
	Ruho	Merigal	Catla	Phytophag	Grass Carp	Common Carp	Big head
نرخ ماندگاری	77	93	92	82	98	78	97



شکل ۱۱- میانگین در صد بقا به تفکیک تیمار های ماهیان پرورشی در ایستگاه استانه اشرفیه

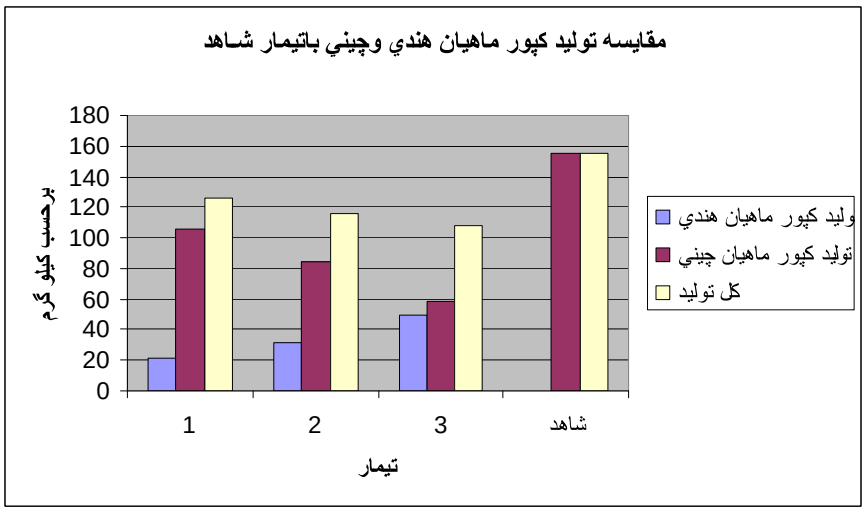


شکل ۱۲- ضریب رشد ویژه در طی ماه های مختلف

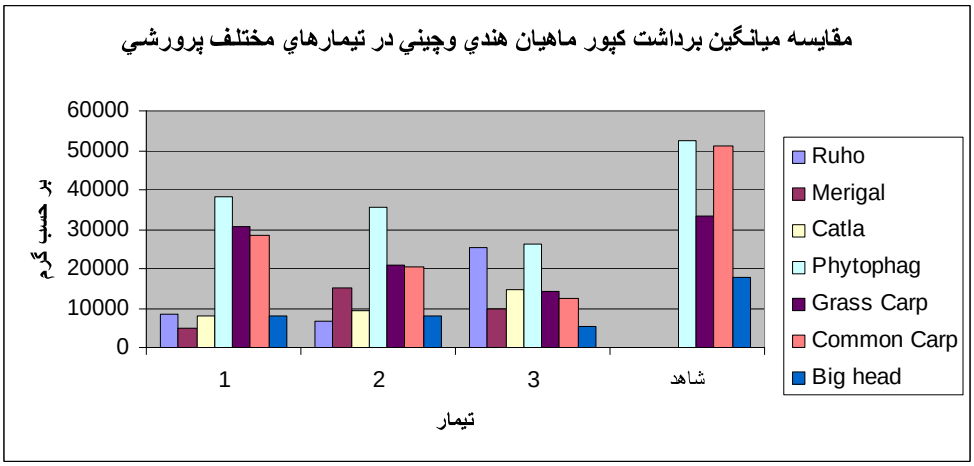


شکل ۱۳- تغییرات میانگین وزن در ماههای مختلف پرورش

نتایج حاصل از تولید بیانگر وجود اختلاف معنی دار($P<0.01$) در سه تیمار پرورشی از نظر حجم کل تولید محصول بوده به طوری که تیمار ۱ از بیشترین سهم و تیمار ۳ از کمترین سهم تولید برخوردار بوده اند . میانگین تولید در تیمار های مختلف نسبت به شاهد کاهش نسبی و معنی داری را نشان می دهد(شکل ۱۴) . همچنین میانگین برداشت بر اساس گونه ها نیز نشان دهنده غالبیت دو گونه کپور معمولی و فیتوفاگ وسپس آمور و روهو در تیمار های پرورشی می باشد(شکل ۱۵).

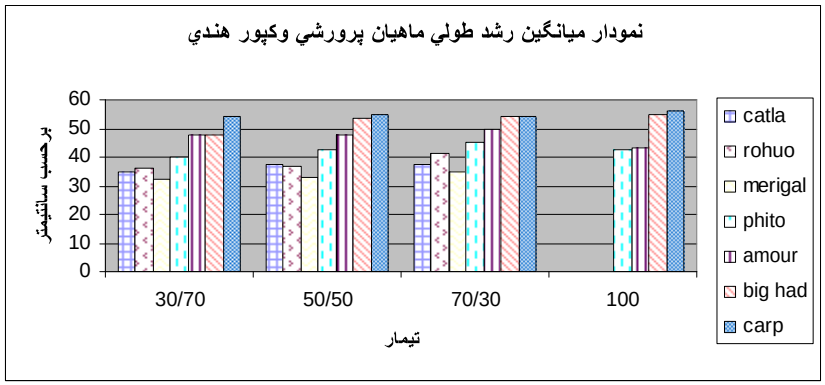


شکل ١٤- متوسط تولید کپور ماهیان به تفکیک تیمار های پرورشی



شکل۱۵- متوسط تولید کپور ماهیان به تفکیک گونه در هر یک از تیمار های پرورشی

میانگین رشد طولی کپور ماهیان چینی و هندی به تفکیک گونه در هر یک از تیمار های پرورشی در شکل ۱۶ آورده شده است. کمترین طول مربوط به مریگال در هر ۳ تیمار پرورشی بوده و بیشترین طول مر بوط به کپور معمولی و بیگ هد میباشد .علیرغم وجود اختلاف معنی دار($P<0.01$) درمیانگین رشد طولی کپور ماهیان هندی و چینی در تمامی تیمار ها، لکن در تیمار شاهد اختلاف معنی دار در طول کپور معمولی و بیگ هد و همچنین بین آمور و فیتو فاگ مشاهده نشد.



شکل ۱۶- میانگین رشد طولی کپور ماهیان چینی و هندی به تفکیک گونه در هر یک از تیمار های پرورشی

۳-۳- روند رشد پرواری کاتلا

ماهی کاتلا در طی دوره پرورش در استان گیلان دارای نرخ رشد روزانه ۴ تا تیر ماه و ۸/۹۹ تا نیمه مرداد و ۴/۹۷ تا نیمه شهریور و ۰/۸۶ تا آبان و نهایتا ۰/۸۴- تا دیماه سال ۸۸ بوده است . میانگین وزن ماهی به هنگام

رها سازی ۱۱/۲ گرم بوده که در مدت ۲۰۴ روز به وزن ۶۷۷ گرم رسیده است(جدول ۱۱) . اشکال ۱۷ و ۱۸ مونه های ماهی رشد یافته کاتلا در شرایط اقلیمی استان گیلان را نشان می دهد .

جدول ۱۱- شاخص های رشد کاتلادر استخرخاکی همرا با کپور چینی

تاریخ	شاخص های بیومتری		مدت زمان پرورش (روز)	فاصله دو بین بیومتری (روز)	شاخص رشد	
	طول (سانتی متر)	میانگین وزن (گرم)			SGR (%)	نرخ رشد روزانه (در روز / گرم)
۸۸/۲/۲	9.86	11.20	0	0		
۸۸/۴/۸	24.15	251.82	37	37	5.18	4.00
۸۸/۵/۱۳	31.83	521.40	73	36	2.42	8.99
۸۸/۶/۱۷	34.72	677.02	108	35	0.84	4.97
۸۸/۸/۳	36.34	715.91	155	47	0.12	0.86
۸۸/۹/۲۷	36.40	677.18	204	54	-0.13	-0.84

شکل ۱۷- ماهی کاتلا پرورش یافته در استخر های استانه اشرفیه در سال ۱۳۸۸

شکل ۱۸- وزن ۸۵۰ گرم از ماهی کاتلا پرورش یافته در استخر های استانه اشرفیه در سال ۱۳۸۸

٤-۳- روند رشد پرواری روهو

ماهی روهو در طی دوره پرورش در استان گیلان دارای نرخ رشد روزانه ۳/۱۱ تا تیر ماه و ۶/۶۲ تا نیمه مرداد و ۴/۳۱ تا نیمه شهریور و ۲/۰۳ تا آبان و نهایتا ۰/۵۲- تا دیماه سال ۸۸ بوده است . میانگین وزن ماهی روهو به هنگام رها سازی ۸/۹۵ گرم بوده که در مدت ۲۰۴ روز به وزن ۵۹۴ گرم رسیده است(جدول ۱۲). شکل ۱۹ نمونه ی ماهی رشد یافته روهو در شرایط اقلیمی استان گیلان را در سال ۱۳۸۸ نشان می دهد .

جدول ۱۲- شاخص های رشد روهو در استخرخاکی همرا با کپور چینی

تاریخ	شاخص های بیومتری		مدت زمان پرورش (روز)	فاصله دو بین بیومتری (روز)	شاخص رشد	
	طول (سانتی متر)	میانگین وزن (گرم)			SGR (%)	نرخ رشد روزانه (در روز / گرم)
۸۸/۲/۲	10.14	8.95	0	0		
۸۸/۴/۸	22.68	195.59	37	37	5.11	3.11
۸۸/۵/۱۳	29.78	401.19	73	36	2.34	6.62
۸۸/۶/۱۷	32.72	483.41	108	35	0.95	4.31
۸۸/۸/۳	35.92	644.92	155	47	0.35	2.03
۸۸/۹/۲۷	37.83	594.89	204	54	-0.09	-0.52

شکل ۱۹- ماهی روهو پرورش یافته در استخر های استانه اشرفیه در سال ۱۳۸۸

۵-۳- روند رشد پرواری مریگال

ماهی مریگال در طی دوره پرورش در استان گیلان دارای نرخ رشد روزانه ۱/۵۳ تا تیر ماه و ۴/۴۳تا نیمه مرداد و ۳/۰۱ تا نیمه شهریور و ۱/۲۴ تا آبان و نهایتا ۰/۶۱- تا دیماه سال ۸۸ بوده است . میانگین وزن ماهی مریگال به هنگام رها سازی ۱۳/۷ گرم بوده که در مدت ۲۰۴ روز به وزن ۳۹۳گرم رسیده است(جدول ۱۳). اشکال ۲۱ و ۲۰ نمونه های ماهی رشد یافته مریگال در شرایط اقلیمی استان گیلان را در سال ۱۳۸۸ نشان می دهد .

جدول ۱۳- شاخص های رشد مریگال در استخرخاکی همرا با کپور چینی

تاریخ	شاخص های بیومتری		مدت زمان پرورش (روز)	فاصله دو بین بیومتری (روز)	شاخص رشد	
	طول (سانتی متر)	میانگین وزن (گرم)			SGR (%)	نرخ رشد روزانه (در روز / گرم)
۸۸/۲/۲	11.18	13.70	0	0		
۸۸/۴/۸	20.83	107.75	37	37	3.32	1.53
۸۸/۵/۱۳	27.14	238.23	73	36	2.77	4.43
۸۸/۶/۱۷	31.24	362.52	108	35	1.06	3.01
۸۸/۸/۳	32.85	373.82	155	47	0.34	1.24
۸۸/۹/۲۷	33.34	393.10	204	54	-0.17	-0.61

شکل ۲۰- ماهی مریگال پرورش یافته در استخر های استانه اشرفیه در سال ۱۳۸۸

شکل ۲۱- ماهی مریگال با ورن بیشتر از ۵۰۰ گرم پرورش یافته در استخر های استانه اشرفیه در سال ۱۳۸۸

٦-۳- روند رشد پرواری کپور ماهیان چینی

کپور ماهیان چینی در طی دوره پرورش در استان گیلان دارای بیشترین نرخ رشد روزانه ۳۵/۶۸ ، ۸/۷۳ ، ۱۷/۵۷ و ۱۲/۷۴ به ترتیب برای کپور معمولی و فیتو فاگ و بیگ هد وآمور درسال ۸۸ بوده که در دیماه به حداقل خود رسیده اند . (جداول ۱۴ -۱۵-۱۶-۱۷).

جدول۱٤- شاخص های رشد فیتوفاک در استخرخاکی همرا با کپور هندی

تاریخ	شاخص های بیومتری		مدت زمان پرورش (روز)	فاصله دو بین بیومتری (روز)	شاخص رشد	
	طول (سانتی متر)	میانگین وزن (گرم)			SGR (%)	نرخ رشد روزانه (در روز / گرم)
۸۸/۲/۲	10.63	13.00	0	0		
۸۸/۴/۸	24.11	166.46	37	37	4.28	2.59
۸۸/۵/۱۳	32.33	410.08	73	36	3.05	8.41
۸۸/۶/۱۷	39.42	676.81	108	35	1.62	8.73
۸۸/۸/۳	42.56	896.17	155	47	0.48	3.72
۸۸/۹/۲۷	42.70	895.46	204	54	-0.02	-0.15

جدول ۱۵- شاخص های رشد آمور در استخرخاکی همرا با کپور هندی

تاریخ	شاخص های بیومتری		مدت زمان پرورش (روز)	فاصله دو بین بیومتری (روز)	شاخص رشد	
	طول (سانتی متر)	میانگین وزن (گرم)			SGR (%)	نرخ رشد روزانه (در روز / گرم)
۸۸/۲/۲	9.77	10.40	0	0		
۸۸/۴/۸	28.34	377.30	37	37	6.06	6.35
۸۸/۵/۱۳	37.52	747.81	73	36	2.29	12.74
۸۸/۶/۱۷	43.47	1053.56	108	35	1.10	10.16
۸۸/۸/۳	47.95	1295.47	155	47	0.40	5.06
۸۸/۹/۲۷	47.70	1215.84	204	54	-0.18	-2.38

جدول ۱٦- شاخص های رشد کپور معمولی در استخرخاکی همرا با کپور هندی

تاریخ	شاخص های بیومتری		مدت زمان پرورش (روز)	فاصله دو بین بیومتری (روز)	شاخص رشد	
	طول (سانتی متر)	میانگین وزن (گرم)			SGR (%)	نرخ رشد روزانه (در روز / گرم)
۸۸/۲/۲	9.29	10.50	0	0		
۸۸/۴/۸	29.68	609.11	37	37	6.82	9.30
۸۸/۵/۱۳	39.34	1398.85	73	36	3.33	29.72
۸۸/۶/۱۷	46.64	2357.44	108	35	1.87	35.68
۸۸/۸/۳	51.88	3109.59	155	47	0.36	10.86
۸۸/۹/۲۷	54.47	3460.02	204	54	0.27	11.20

جدول ۱۷- شاخص های رشد بیگ هد در استخرخاکی همرا با کپور هندی

تاریخ	شاخص های بیومتری		مدت زمان پرورش (روز)	فاصله دو بین بیومتری (روز)	شاخص رشد	
	طول (سانتی متر)	میانگین وزن (گرم)			SGR (%)	نرخ رشد روزانه (در روز / گرم)
۸۸/۲/۲	13.55	24.10	0	0	------	-------
۸۸/۴/۸	31.37	435.85	37	37	4.76	6.84
۸۸/۵/۱۳	41.18	971.19	73	36	2.67	17.57
۸۸/۶/۱۷	47.24	1463.81	108	35	1.36	16.22
۸۸/۸/۳	51.21	1578.49	155	47	0.22	3.60
۸۸/۹/۲۷	52.20	1742.82	204	54	0.03	0.41

۷-۳- نتایج هیدروشیمی

نتایج آنالیز فیزیکی و شیمیایی آب در ۴ دور نمونه برداری در سالهای ۱۳۸۷ و ۱۳۸۸ درجداول ۱۸و۱۹ نشان داده شده است. در سال ۱۳۷۷ تیمارها در سه استخر و درسال ۱۳۸۸ در ۱۲ استخر توزیع شده بودند .

براساس داده های اندازه گیری شده در چهار دور نمونه برداری، در طبقه بندی آب بر اساس هدایت الکتریکی و میزان شوری(عابدینی ، ۱۳۸۴) آب موجود در استخرها در طبقه آبهای شیرین (fresh) تا اولیگو سالین قرار می گیرند .

بر طبق این داده هاو در طبقه بندی آب بر اساس میزان سختی (Claude ,1990) آب موجود در استخرها در طبقه آبهای سخت قرار می گیرند .

طبق این اندازه گیری ها و در طبقه بندی آب بر اساس مقدار pH آب استخرها در طبقه آب قلیایی قرار میگیرد.

جدول ۱۸- پارامتر های فیزیکی و شیمیایی استخر های پرورشی (۳ استخر) درابتدای دوره پرورش سال۱۳۸۸

ایستگاه	۱ استخر	۲ استخر	۳ استخر
دمای آب(oC)	21	21.2	21.1
هدایت الکتریکی(ms/cm)	0.79	0.7	0.71
PH	8.12	8.27	8.10
کدورت(F.T.U)	34	50	28
کلسیم(mg/l)	67.7	65	61
منیزیم(mg/l)	13	17	23
سدیم(mg/l)	25.5	25.3	25.5
پتاسیم(mg/l)	2.63	2.46	1.97
سختی کل(mg/l)	222	232	246
کلرور(mg/l)	146	149	147
اکسیژن محلول(mg/l)	8.2	11.7	11.3
کربنات(mg/l)	-	12	-
بیکربنات(mg/l)	152.5	134.2	140.3
گاز کربنیک(mg/l)	1	-	1
قلیائیت تام(mg/l)	2.5	2.6	2.3
فسفات محلول(mg/l)	0.051	0.06	0.055
فسفات کل(mg/l)	0.076	0.173	0.077
ازت نیتریت(mg/l)	0.029	0.001	0.001
ازت نیترات(mg/l)	0.05	0.017	0.037
ازت کل(mg/l)	0.762	1.21	0.598
سیلیس (mg/l)	27.6	20.7	35.2
سولفات (mg/l)	34.7	33.3	30.9
T.S.S (mg/l)	0.022	0.049	0.03
Satu%	103.2	146.4	141.5

جدول ۱۹- پارامتر های فیزیکی و شیمیایی استخر های پرورشی درانتهای دوره پرورش سال۱۳۸۸

ایستگاه	استخر۲	۳ استخر	٤ استخر	٥ استخر	٦ استخر	۷ استخر	۸ استخر	۹ استخر	۱۰ استخر	۱۱ استخر	۱۲ استخر
(oC)دمای آب	20.5	21	21	22	21	22	21	22	21	22	21
(µs/cm)هدایت الکتریکی	832	841	835	787	836	772	814	796	816	753	836
PH	7.82	7.72	7.66	7.56	7.71	7.52	7.64	7.68	7.79	7.58	7.65
(F.T.U)کدورت	27	68	14	16	24	23	23	50	47	51	21
(mg/l)کلسیم	74	58.5	58	49	39	63	69	57	54	37.5	76
(mg/l)منیزیم	18.2	28	24	27	29	8.6	11.5	12	15	26	10
(mg/l)سختی کل	261	262	246	234	217	194	220	194	196	302	230
(mg/l)کلرور	146	142	144	142	146	139	137	130	138	137	130
(mg/l)اکسیژن محلول	6.3	3.6	1.5	3.5	4	2	2	4	4	2	3.5
(mg/l)کربنات	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(mg/l)بیکربنات	275	262	262	256	281	232	275	262	262	244	275
(mg/l)گاز کربنیک	1	1.5	2	4	4	4.5	4	2	2	2	1.5
(mg/l)قلیائیت تام	4.5	4.3	4.3	4.2	4.6	3.8	4.5	4.3	4.3	4	4.5
(mg/l)فسفات محلول	0.028	0.055	0.052	0.059	0.042	0.056	0.059	0.033	0.045	0.050	0.041
(mg/l)فسفات کل	0.086	0.143	0.115	0.126	0.123	0.125	0.134	0.132	0.168	0.167	0.119
(mg/l)ازت نیتریت	0.004	0.022	0.005	0.004	0.02	0.005	0.004	0.007	0.007	0.002	0.009
(mg/l)ازت نیترات	0.057	0.042	0.032	0.022	0.062	0.027	0.038	0.037	0.154	0.059	0.032
آمونیاک (mg/l)	0.006	0.004	0.005	0.003	0.002	0.001	0.002	0.002	0.002	0.001	0.001
(mg/l)ازت آمونیم	0.451	0.312	0.343	0.245	0.160	0.056	0.175	0.158	0.158	0.049	0.087
(mg/l)ازت کل	1.06	1.21	1.17	1.058	1.14	1.033	1.24	0.956	1.252	1.002	1.184
(mg/l)سولفات	30	17	30	22	16	17	26	19	22	23	14
(mg/l)سیلیس	19.2	20	21.2	21.4	19.9	20.24	20	20	19.8	17.2	22.6
Satu%	70	40.5	16.9	40.2	45	23	22.5	46	45	23	39.5
COD(mg/l)	5.5	31.4	16	0.4	0.4	6.8	0.4	10.7	4.2	22.4	4.2
T.S.S(mg/l)	117	244	126	166	210	170	156	267	208	210	189
BOD5(mg/l)	2.6	3.4	0.78	2.43	3.44	2.48	0.7	1.62	1.39	3.3	1.6
Satu%	84.6	68.5	72.3	72.9	89	72.7	61.3	44	55.7	63.6	93.6

۸-۳- نتایج فیتو پلانکتون

در مطالعات فیتو پلانکتونی استخرهای پرورشی کپور ماهیان هندی درسال ۱۳۸۸ ، هفت شاخه شناسایی شدند ، که شامل شاخه جلبک های سبز Chlorophyta ، شاخه Bacillariophyta (Diatoms)، وشاخه جلبک های زرد _

سبز Xanthophyta ، شاخه جلبکهای طلایی _ قهوه ای Chrysophyta ، شاخه جلبکهای سبز _ آبی Cyanophyta شاخه اوگلنوفیتا Euglenophyta و شاخه پیرو فیتا Pyrrophyta بودند(شکل ۲۲).

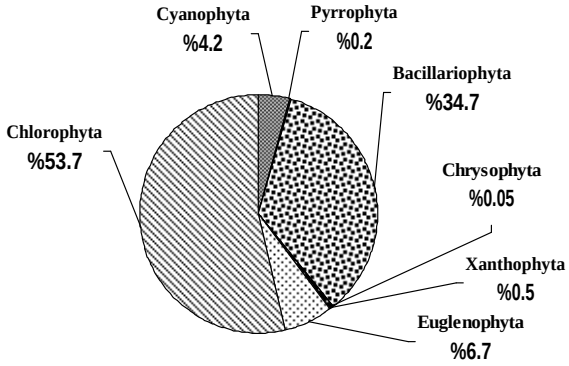
دراین بررسی شاخه های کلروفیتا با میانگین فراوانی ۶۰۵۶۲۶۴ عدد درلیتر و۵۳/۷ درصد فراوانی وباسیلاریوفیتا با میانگین فراوانی ۳۹۲۱۷۵۵ عدد درلیتر و ۳۴/۷ درصد بیشترین فراوانی را دارا بودند. شاخه های نامبرده در تمامی استخرها ودوره های نمونه برداری غالبیت داشتند. فراوانترین وپرجمعیت ترین جنسهای شاخه کلروفیتا عبارت از *Ankistrodesmus* ، *Scenedesmus* ، *Dictyosphaerium* ، *Carteria* ، *Oocystis* و *Schroederia* وپرجمعیت ترین جنسهای شاخه باسیلاریوفیتا عبارت از *Cyclotella* ، *Nitzschia* ، *Navicula* ، *Synedra* ، *Cocconeis* و *Melosira* بودند .

شاخه اوگلنوفیتا در رده بعدی است . این شاخه با میانگین فراوانی ۷۵۱۳۱۸ عدد درلیتر ۶/۷ درصد جمعیت فیتوپلانکتونی را دراستخرهای مورد بررسی داراست. مهمترین جنسهای این شاخه *Euglena* ، *Phacus* ، *Trachelomonas* و *Strombomonas* بودند.

شاخه سیانوفیتا در رده بعدی است . این شاخه ۴/۲ درصد فراوانی فیتوپلانکتونی دراستخرهای پرورشی را دارا است. مهم ترین جنسهای این شاخه *Microcystis* ، *Oscillatoria* ، *Merismopedia* ، *Gomphoshaeria* و *Romeria* بودند.

سایر شاخه های فیتوپلانکتونی که جمعیت کمی دارندعبارتند از شاخه Xanthophyta با جنسهای *Ophiocytium* ، *Botryococcus* ، *Centritractus* و۰/۵ درصد فراوانی وشاخه Pyrrophyta با جنسهای *Peridinium* و *Gymnodinium* و۰/۲ درصد فراوانی وشاخه Chrysophyta با جنس *Mallomonas* و ۰ ۵ /۰ درصد فراوانی از فیتوپلانکتونهای مشاهده شده دراستخرهای پرورش کپورماهیان هندی هستند.

طی دوره نمونه برداری تیرماه بالاترین ومهرماه کمترین فراوانی فیتوپلانکتونی را دارا هستند، استخر ۹ درتیر ماه با فراوانی ۴۷۸۹۵۶۰۰ عدد درلیتر بیشترین و همین استخر(۹)درخرداد ماه با فراوانی ۲۸۰۰۰۰ عددرلیتر کمترین جمعیت را دارا بودند. درمجموع(میانگین استخرها در طول بررسی)استخر ۸ با میانگین ۱۶۴۳۶۱۵۰ عدد درلیتر بیشترین واستخر۲ با میانگین ۳۳۰۷۵۰۰ عدد درلیتر کمترین جمعیت را دارا بودند .



شکل ۲۲-فراوانی گروه های فیتوپلانکتونی در استخر های پرورشی ۱۳۸۸

۹-۳- نتایج زئوپلانکتون

در بررسی زئوپلانکتونی استخرهای پرورشی کپور ماهیان هندی درسال ۱۳۸۸ از زیرسلسله Protozoa و شاخه های ریزوپودایا ریشه پایان وسیلیوفورا یا مژه داران (جنسهای مختلف مژه داران بدلیل حساس بودن دربرابر ماده تثبیت کننده فرم اصلی خودرا از دست داده وتحت عنوان Unkown نامیده شدند). و شاخه های Gasrotricha وTardigrada وRotatoria و Nematoda وازشاخه Arthropoda ، رده Copepoda وخانواده های سیکلوپوئیده وکالانوئیده بهمراه ناپلی آنها وراسته Cladocera بهمراه مرحله جنینی آنها شناسایی شدند(شکل ۲۳).

درطی مطالعه شاخه های روتاتوریا (گردانتنان) با میانگین فراوانی ۱۱۹۲ عددرلیتر و۶۱/۸ درصد وسیلیوفورا با میانگین فراوانی ۶۱۱ عددرلیتر و ۳۱/۷ درصد بیشترین فراوانی را داشته اند. شاخه های نامبرده در تمامی استخرها ودورهای نمونه برداری جمعیت قابل توجهی داشته اند. پرجمیت ترین جنسهای شاخه روتاتوریا عبارت از *Anuraeopsis* ، *Brachoinus* ، *Keratella* ، *Polyarthera* ، *Trichocerca* ، *Filinia* بودند. از شاخه سیلوفورا فرم Unkownبا بیشترین فراوانی وجنس *Tintinnidium* را میتوان نام برد.

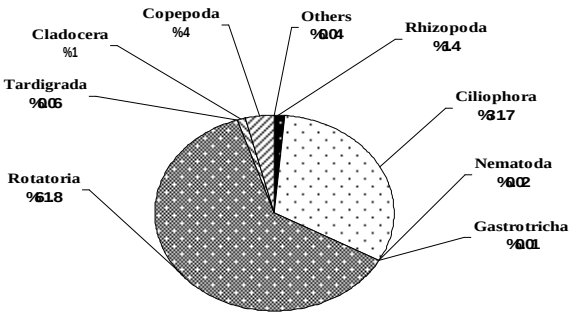
شاخه آرتروپودا با رده کوپه پودا (پاروپایان) در مرتبه بعدی قرار دارد. این رده درمجموع ۴ درصد زئوپلانکتونی را دراستخرهای مطالعاتی دربرداشت.از این رده جنس*Cyclops* از خانواده سیکلوپوئیده وجنس *Diaptomus* از خانواده کالانوئیده وناپلی آنها از مهمترین زئوپلانکتونهای این گروه هستند.از همین شاخه راسته کلادوسرا با

جنسهای *Daphnia* ، *Moina*، *Simocephalus* ، *Scaphoeloberis* ومراحل جنینی آنها دارای ۱ درصد فراوانی زئوپلانکتونی دراین استخرها هستند.

شاخه ریزوپودا ۱/۴ درصد جمعیت زئوپلانکتونی را دراستخرهای مطالعاتی داراست ، مهمترین جنسهای این شاخه عبارت از *Arcella* ، *Centopyxis* و *Difflugia* هستند.

سایرگروههای زئوپلانکتونی که جمعیت کمی دارند عبارت از شاخه های Tardigrada با ۰/۰۶ درصد Nematoda با ۰/۰۲ درصد وGastrotricha با ۰/۰۱ درصد بودند ، در ضمن از شاخه آرتروپودا وخانواده شیرونومیده جنس شیرونوموس(مروپلانکتون) جمعیت ناچیزی (۰/۰۴ درصد) دراستخرهای پرورش کپورماهیان هندی مشاهده شد.

در طی دوره های نمونه برداری شهریور ماه بالاترین فراوانی وخرداد ماه کمترین فراوانی زئوپلانکتونی را داشتند. استخر ۱۲ در شهریور ماه(۷۷۸۰ عددرلیتر) بیشترین واستخر ۹ در خرداد ماه (۲۴ عددرلیتر)کمترین فراوانی را داشته اند . درمجموع(میانگین استخرها در طول بررسی) استخر ۱۲ با میانگین ۲۸۰۱ عدد درلیتر بیشسترین واستخر ۱۱ با میانگین ۱۱۹۵ عدد درلیتر کمترین جمعیت را دارا بودند.



شکل ۲۳-فراوانی گروه های زئو پلانکتونی در استخر های پرورشی ۱۳۸۸

۱۰-۳- نتایج بنتوز ها

کفزیان استخرهای شناسایی شده شامل سه گونه وخانواده نمف ولارو حشرات ، چهارگونه وجنس کرمهای که منبع تغذیه ماهیان است و دوگونه حلزون مارپیچی ، یک گونه تخت و یک گونه دوکفه ای که دربین لارو ها خانواده شیرونومیده غالب ودربین حلزون *Physa acuta* واز میان کرمها توبی فیکس غالبیت راداشت

٤- بحث و نتیجه گیری

امروزه بسیاری از گونه‌های ماهیان در دنیا پرورش داده می‌شوند. در حقیقت پرورش ماهیان گرم‌آبی تنوع گونه‌ای قابل ملاحظه بوده و انواع خانواده‌های ماهیان متعلق به مناطق گرمسیری را در بر می گیرد. بیشترین سهم به خانواده کپور ماهیان (درآبهای شیرین) و سپس سیپلاید (درآبهای شیرین – لب شور و شور) و ماهیان خاویاری و کفال ماهیان تعلق دارد.کپور ماهیان یکی از محصولات شیلاتی است که تولید آن در کشور ما سابقه طولانی دارد. تولید ماهیان گرمابی به عنوان مصرف داخلی و بالا بردن درصد پروتئین روزانه مصرفی در سبد خانوار باعث شد که افزایش سطح زیر کشت این محصول گسترش یابد . عامل اصلی گسترش سطح زیرکشت این محصول را می توان ارزان بودن آن و قابلیت جایگزینی آن به جای انواع گوشت های دیگر برای خانواده های کم درآمد و همچنین اشتغال زائی کیفی وبالا بردن سطح زندگی آنان در مناطق محروم اشاره کرد . میزان تولید ماهیان گرمابی کشور در سال ۱۳۸۸حدود ۱۲۰۰۰۰ تن بوده است. که سهم منابع آبی ۳۰ هزار تن بوده و الباقی به مزارع و آب بندان‌ها اختصاص دارند(گزارش عملکرد سازمان شیلات ۱۳۸۸).

شناسایی، انتخاب و معرفی گونه های ماهیان گرمابی سازگار و با عملکرد کمی و کیفی بیشتر، نسبت به گونه های تجاری موجود، به منظور انتخاب بهترین گزینه کشت تلفیقی و تنوع بخشی به سبد مصرف آبزیان کشور ، از اهداف توسعه در بخش اصلاح گونه های ماهیان گرمابی می باشد.

کپور ماهیان همواره از بیشترین سهم در تولید ماهیان پرورشی در آب شیرین برخوردار بوده و چهارگونه کپور نقره‌ای – کپور علفخوار – کپور معمولی و کپور سرگنده در بین کپور ماهیان پرورشی همواره ، صدرنشین بوده اند. کپور علفخوار با بالاترین نرخ رشد در بین گونه‌های ماهیان صدرنشین از سال ۱۹۹۱ داشته و جای کپور معمولی در مکان دوم تولید قرار گرفته است . بخش اعظم کپور ماهیان پرورشی در قاره آسیا تولید می‌شود ودر سال ۲۰۰۶ ، کشورهای چین و هند به ترتیب بیشترین سهم از کل تولید جهانی کپور ماهیان پرورشی را در اختیار داشته‌اند (FAO , 20006) .

تجربیات بین المللی ، تنها چند سال پس از اجرای روشهای کشت تک گونه ای کپور ، دریافت که در شرایط اقلیمی ماهیان گرم آبی در کشور ها ، جمعیتهای کپوری که در استخر ها به تنهایی پرورش می یابند ، نمی توانند غذاهای طبیعی موجود در استخر را به خوبی استفاده کنند . همچنین ، مشخص شد که ماهیان کپوری

که اندازه های متفاوت دارند ، از غذاهای طبیعی مختلف استخر استفاده می کنند . این امر ، پایه توسعه روش کشت توام قرار گرفت(Mathew, 1989) . در بازار داخلی ایران، یکی از محصولات شیلاتی که همواره شائبه وجود انحصار در بازار آن وجود داشته است، ماهیان گرمابی می باشد. علاوه بر این از شاخص های مهم بازار ماهیان گرمابی در ایران وجود نوسانات قیمت و عدم ثبات در این بازار است که نزدیک به نیمی از این تغییرات قیمت غیرقابل پیش بینی می باشد (به‌دلیل بازارهای منطقه‌ای نظیر عراق). عدم توانایی تولیدکنندگان در پیش بینی قیمت بازار مصرف ماهیان گرمابی دارای اثرات ضد رفاهی بالایی است(حسین زاده و همکاران، ۱۳۸۸).

در حال حاضر در ایران چهار گونه پرورشی در اشل اقتصادی مورد بهره برداری قرار می گیرند که عبارتند ازسه گونه کپور ماهیـــان چینی و یک گونه کپـــور ماهی معمولی که پرورش داده می شود. البته بیوتکنیک تکثیر چند گونه بومی وجود دارد و در مقیاس محدود در بخش اقتصادی پرورش داده می شوند که شامل سیم, سوف و بنی می باشد.

ماهیان گرمابی همانطور که از نامشان پیداست گروهی از ماهیان گرمادوست هستند که در سرمای شدید و تغییرات سریع دما، تحمل زیادی دارند. سوخت و ساز بدن این ماهیان و نیاز غذایی آنها با کاهش درجه حرارت کم میشود و در دمای ۴ درجه سانتیگراد متوقف میگردد. قدرت رشد سریع این ماهیان در دمای بالای ۲۰ درجه سانتیگراد بهتر آشکار میگردد. این ماهیان نسبت به تغییرات میزان املاح داخل آب تحمل بالایی داشته و قادر است در آبهای لب شور و آبهای قلیایی با pH=۹ نیز زندگی نماید. در ضمن این ماهیان نسبت به نوسانات اکسیژن محلول در آب مقاوم هستند. به همین دلیل میتوان آن را در آبهایی به مقدار ۴-۳ میلی گرم اکسیژن در لیتر براحتی پرورش داد. رشد آنها سریع بوده و برخی تا ۲۰ کیلوگرم و بیشتر در شرایط مساعد میرسند. کپور ماهیان که عمده ترین این ماهیان میباشند از موجودات کفزی داخل آب و زئوپلانکتونهای بزرگ تغذیه میکند. این گروه قادر هستند از مواد پوسیده گیاهان آبزی و دانه های گیاهی نیز تغذیه نماید.گرچه پرورش ماهیان گرم آبی در دنیا از سابقه نسبتاً طولانی برخوردار است لکن سابقه این موضوع در کشور ایران به پنج دهه ختم می گردد. در طول دودهه اخیر تلاشها در جهت افزایش تنوع گونه ای وسبد مصرف و نیز ارتقاء راندمان تولید در مزارع گرم آبی کشور افزایش یافته لکن همچنان راندمان تولید در واحد سطح در حد انتظار و مطلوب نبوده و برنامه ریزی در خصوص افزایش تولید در واحد سطح همچنان در دستور کار بسیاری از بخشهای اجرایی و

تحقیقاتی قرار دارد. بدیهی است راهکار تنوع گونه ای می تواند بعنوان یکی از راهکارهای مؤثر در ارتقاء راندمان تولید محسوب شده که در این رابطه بسیاری از کشورهای دنیا سیاست پرورش چند گونه ای را در دستور کار تولید ماهیان گرم آبی قرار داده اند.در عین حال نقش پرورش توام کپور ماهیان هندی با تولیدی قریب به ۳ میلیون تن در سال در این زمینه غیر قابل انکار بوده به نحوی که در بسیاری از کشور های جها نفعالیت های کشت توام در سطح تولیدی و پژوهشی ادامه دارد. از این میان می توان به گزارشات ارائه شده توسط Vasudevappa و همکاران در سال ۱۹۸۹ در خصوص ترکیب چهارگونه ای کاتلا، روهو، مریگال و فیتوفاگ که منجر به افزایش تولید به میزان ۴ تن در هکتار گردید و نیز گزارش Alem و همکاران در سال ۱۹۹۶ و Mathew در سال ۱۹۸۹ اشاره کرد که تأثیر مثبت ترکیب تلفیقی کپورماهیان چینی و هندی را در استخرهای خاکی نشان داده اند.به همین منظور و با هدفایجاد تنوع گونه ای و ارتقائ راندمان تولید و افزایش درآمد پرورش دهندگان کپور ماهیان پرورشی در کشور طرح بررسی امکان سازگار کپور ماهیان هندی در شرایط اقلیمی ایران تدوین گردید . در این راستا مجموعه ای از فعالیت ها در قالب برنامه های کوتاه مدت و میان مدت در نظر گرفته شد که موضوع امکان سازگاری سه گونه کاتلا ، روهو ومریگال در گام اول در دو حوزه اقلیمی شمال(گیلان) و جنوب کشور(خوزستان) مد نظر قرار گرفت . در عین حال موضوع تکثیر و بومی سازی تکنولوژی تکثیر سه گونه از دیگر اهداف کوتاه مدت طرح میباشد که در اینجا فقط به نتایج حاصل از امکان سازگاری ماهی های کاتلا ، روهو و مریگال به شرایط اقلیمی شمال کشور اکتفا شده ست . لهذا در برنامه های میان مدت موضوع دستیابی به مناسب ترین تراکم و تنوع گونه ای از کپور ماهیان هندی و چینی و معمولی در دستور کار قرار دارد.

از آنجایی که واردات بچه ماهیان نورس در شهریور ۱۳۸۷ صورت پذیرفت لذا زمان مناسب رشد و پرورش در استان گیلان در سال اول برای این ماهیان بسیار محدود بود به نحوی که نتایج رشد طولی و وزنی در کپورماهیان هندی (سه گونه کاتلا روهو و مریگال) در طول ۲ ماه دوره پرورش اولیه در استخرهای ایستگاه تحقیقات پل استانه اشرفیه نشان دهنده سازگاری بچه ماهیان نورس با اقلیم منطقه وشرایط آب و هوایی و در عین حال رشد مطلوب گونه ها در سال اول پرورش بوده (پرورش از بچه ماهی نورس به بچه ماهی انگشت قد) که در شرایط اقلیم استان گیلان (با توجه به اینکه دوره پرورش در استان از ماه اردیبهشت تا مهرماه می باشد) و

با در نظر گرفتن زمان رها سازی بچه ماهیان در استخرها که از اواسط شهریور (بدلیل فصل تکثیر کپورماهیان هندی که در هندوستان از اواخر خرداد تا شهریور ماه ادامه دارد) شروع شده است، رشدی قابل قبول را ارائه می نماید. در طول ۵۷ روز دوره پرورش برای ماهی کاتلا متوسط وزن ۰,۸ ± ۱۶,۳ گرم (از وزن اولیه ۲۷۰ میلی گرم) و برای ماهی روهو ۰,۴ ± ۱۴,۵گرم (از وزن اولیه ۵۶۴ میلی گرم) و برای ماهی مریگال متوسط وزن ۰,۷ ± ۱۰,۳ گرم (از وزن اولیه ۳۰۷ میلی گرم) بدست آمد. مطالعات انجام شده توسط محققین ایرانی بر روی رشد بچه ماهیان کپور چینی در اقلیم استان گیلان در سال اول نشان دهنده وجود رشد مشابه در بچه ماهیان نورس یک تابستانه می باشد. بطوری که در پروژه بررسی بچه ماهیان نورس (Fry) و انگشت قد (Fingeling) کپورماهیان به روش چینی نتایج حاصل از پرورش بچه ماهی های انگشت قد در سال ۱۳۷۲ بر روی ماهی فیتوفاگ نشان دهنده افزایش وزن از ۱ گرم تا ۲۶ گرم و ماهی آمور از ۱ گرم تا ۴۷ گرم و ماهی کپور معمولی از ۱ گرم تا حداکثر ۵۰ گرم در طی ۱۰۱ روز پرورش از ۷۲/۵/۹ تا ۷۲/۸/۲۰ در استخرهای مرکز تکثیر و پرورش شهید انصاری رشت و استخرهای بخش خصوص می باشد (رضایی خواه نرگسی، ۱۳۷۲). همچنین وزن بچه ماهیان انگشت قد یک تابستانه از مرحله بچه ماهی نورس در طی مدت ۴ ماه بین ۱۰ تا ۴۰ گرم و طول ۸ تا ۱۲ سانتی متر گزارش شده است (شکوریان و همکاران، ۱۳۷۷). در عین حال افزایش وزن انفرادی بچه ماهیان کپورچینی در سال اول پرورش از ۳۰۰ تا ۵۰۰ میلی گرم به متوسط وزن ۳۰-۲۵ گرم (برای انواع کپورماهیان چینی (نظیر فیتوفاگ و آمور) و کپور معمولی گزارشی شده است (فرید پاک، ۱۳۶۵).

همچنین حسین زاده و همکاران در سال ۱۳۸۶ نسبت به پرورش انواع بچه اهیان نورس کپور ماهیان هندی در شرایط آب و هوایی استان گیلان و خوزستان اقدام که نتایج بدست آمده در طی ۳ ماه دوره رشد در جنوب و ۲ ماه دوره رشد در شمال کشور حاکی از رشد مناسب این گونه ها بوده بطوری که در سال اول (۱۳۸۶) در استان خوزستان ، طی مدت ۳ ماه (۹۰ روز) از تاریخ ۸۶/۵/۱۷ الی ۸۶/۸/۱۷ طول کل ماهی کاتلا از میانگین ۲۹ میلی متر به میانگین ۲۲۹ میلی متر رسید. طول کل ماهی روهو از میانگین ۴۰ میلی متر به میانگین ۱۸۶ میلی متر و طول کل ماهی مریگال از میانگین ۳۴ میلی متر به میانگین ۱۳۸ میلی متر رسید. در عین حال در خصوص وزن ماهیان در طی ۹۰ روز نگهداری در سال۱۳۸۶ نتایج حاکی از افزایش رشد وزنی از میانگین ۲۳۰ میلی گرم به میانگین ۱۸۳گرم در ماهی کاتلا و از ۵۶۰ میلی گرم به میانگین ۷۲ گرم در ماهی روهو و نیز از میانگین ۳۱۰

میلی گرم به میانگین وزن ۲۴ گرم در ماهی مریگال رسید(Hosseinzadeh,2008). با این وجود به نظر می رسد رشد کپورماهیان هندی در مقایسه با کپورماهیان چینی در شرایط اقلیمی شمال کشور دارای تشابهاتی بوده لکن محدودیت دوره پرورش در استان های شمالی ۱۵۰ تا ۲۰۰ روز عامل قابل ملاحظه ای در توسعه فعالیتهای پرورش ماهی در این استانها می باشد. بدیهی است شرایط اقلیمی در استان خوزستان و سایر استانهای گرمسیری می تواند در بهبود روند رشد بچه ماهیان انگشت قد مؤثر باشد.

در عین حال در سال ۱۳۸۶ در استان گیلان نیز نتایج حاکی از افزایش رشد وزنی از میانگین ۲۳۰ میلی گرم به میانگین ۱۶٫۸گرم در ماهی کاتلا و از ۵۶۰ میلی گرم به میانگین ۴۳ گرم در ماهی روهو و نیز از میانگین ۳۱۰ میلی گرم به میانگین وزن ۲۳ گرم در ماهی مریگال رسید(حسین زاده و همکاران ۱۳۸۶).نتایج حاصل از پژوهش اخیر نیز حاکی از توان بالقوه مناطق اقلیمی شمال کشور در امکان سازگاری و رشد بچه ماهیان در این منطقه می باشد .بویژه در این پژوهش نسبت به زمستان گذرانی بچه ماهیان در شرایط سخت زمستانی با استفاده از آب چاه با درجه حرارت ۱۳- ۱۴ در جه سانتی گراد اقدام گردید و بازماندگی صددرصد بچه ماهیان حاکی از قابلیت نگهداری آنان در زمستان با استفاده از آب چاه بعنوان راهکار تداوم نگهداری بچه ماهیان حاصل از تکثیر در آینده می باشد . در عین حال نتایج رشد در سال دوم پرورش نیز حاکی از سرعت رشد نسبتاً مناسب در گونه روهو و کاتلا بود لکن هر سه گونه قابلیت تطابق با شرایط اقلیمی شمال کشور را نشان دادند بطوری که گونه های روهو ، مریگال و کاتلا به ترتیب از وزن متوسط ۱۴ تا ۱۰ و ۱۶گرم اولیه به وزن نهایی ۶۵۶ گرم و گرم ۴۰۶ و ۷۱۸ گرم رسیده که این روند در طی دوره ۲۴۰ روزه اتفاق افتاده است. فرید پاک در سال ۱۳۶۵ به افزایش وزن تا حد ۱ کیلوگرم برای بچه ماهیان انواع کپورچینی (فیتوفاگ و آمور) و کپورمعمولی (از وزن اولیه ۲۵ تا ۳۰ گرم)در سال دوم پرورش اشاره داشته است. در عین حال افزایش وزن ماهی کپور سرگنده از وزن اولیه ۲/۱ گرم به وزن ۹۳۵ گرم در طی ۱۸۰ روز و نیز افزایش وزن ماهی فیتوفاگ از وزن اولیه ۱۶/۷ گرم به وزن ۹۳۵ گرم در سال دوم (پروار بندی) در شرایط استان گیلان گزارش شده است (دانش خوش اصل، ۱۳۷۵) گرچه کپورماهیان چینی نیز در دهه ۱۳۴۰ به کشور وارد گشته و در طی این مدت چندین بار با ورود مولدین جدید تقویت گشته اند لکن به استناد نمودار تغییرات درجه حرارت، تغذیه و رشد بسیار خوب ماهی های کپور چینی در ابتدای خرداد ماه تا انتهای مرداد بوده و رشد و تغذیه خوب از اوایل شهریور تا اوایل مهرماه و رشد و

تغذیه متوسط از اوایل مهرماه تا اواخر آبان ماه و رشد و تغذیه ضعیف در طی ماه های آذر و دی اتفاق می افتد (فرید پاک، ۱۳۶۵). به این ترتیب کپورماهیان هندی از نظر رشد قابلیت رقابت با کپورماهیان چینی را داشته(گرچه در حد پایین تری نسبت به رشد کپور ماهیان چینی قرار دارند) لکن مطالعات بیشتر به منظور مقایسه اقتصاد تولید مورد نیاز است. در عین حال باید اذعان نمود که بدلیل تغییر در شرایط اقلیمی این گونه ها و اساساً دمای سردتر محیط و آب نسبت به شرایط اقلیمی در کشور هندوستان رشد گونه ها از سرعت و شتاب کمتری برخوردار بوده لکن بنظر می رسد با گذشت زمان و انجام عملیات تکثیر در طی چند نسل در شرایط استان گیلان و در عین حال انتقال برخی از پیش مولدین و بچه ماهیان انگشت قد کپورماهیان به اقلیم استان خوزستان در آینده افزایش رشد بسیار سریعتر از نتایج حاصل از این تحقیق اتفاق افتد. گزارش Ranjan Rout در سال ۲۰۰۵ نیز حاکی از رشد بچه ماهیان نورس از وزن اولیه ۴۵۰ میلی گرم(۵۸۰ میلی گرم برای کاتلا، ۳۴۰ میلی گرم برای روهو و ۴۳۰ میلی گرم برای مریگال) در طی مدت ۶۰ روز در شرایط اقلیم کشور هندوستان (دمای متوسط ۲۶ درجه سانتی گراد، pH متوسط ۷/۵ و اکسیژن ۳/۴ میلی گرم بر لیتر) به بچه ماهیان انگشت قد با وزن متوسط ۹/۶ گرم (۱۱/۱ گرم برای کاتلا، ۶/۸ گرم برای روهو و ۱۰/۹ گرم برای مریگال) می باشد.

مقایسه این نتایج با نتایج حاصله از پرورش کپورماهیان هندی در سال دوم در شرایط اقلیمی استان گیلان (۶ ماه دوره پرورش) حاکی از روند رشد مناسب گونه های روهو و مریگال در سال دوم پرورش می باشد (Hosseinzadeh *et al*.2010. در عین حال گزارشات دیگر مبنی بر رشد مضاعف کپورماهیان هندی تا وزن ۳-۲ کیلوگرم در سال دوم پرورش ارائه شده است (Jhingran and Pullin, 1985).

Chakrabarty و همکاران در سال ۱۹۷۹ با رها سازی کپورماهیان هندی در استخرهای ۰/۱۷ هکتاری در طی مدت یکسال موفق به تولید کاتلا با وزن ۸۴۲-۷۱۹ گرم (وزن اولیه ۱۵۹ گرم) روهو با وزن ۶۴۱-۷۲۳ گرم (وزن اولیه ۳۵ گرم) و مریگال با وزن ۶۱۰-۵۴۴ گرم (وزن اولیه ۳۶ گرم) شدند.

روابط رشد وزنی شامل نرخ رشد روزانه و ضریب رشد ویژه نیز در ماهیان کاتلا و روهو و مریگال نشان دهنده قابلیت تطابق و رشد هر سه گونه در منطقه شمال کشور می باشد (King, 1997). بر اساس نتایج بدست آمده در این تحقیق ماهی روهو درفاصله ماه های اردیبهشت تا تیر افزایش وزنی معادل 20.85 ± 5.25 و باروند کاهشی در آبان وآذر به -0.04 ± 0.02 رسیده است . در خصوص گونه مریگال درفاصله ماه های اردیبهشت تا تیر

افزایش وزنی معادل 2.99 ± 6.68 و باروند کاهشی در آبان وآذر به 0.11 ± 0.07- و در مورد کاتلا درفاصله ماه های اردیبهشت تا تیر افزایش وزنی معادل 9.38 ± 22.70 و باروند کاهشی در آبان وآذر به0.03 ± 0.06- رسید(جدول ۸) . همچنین ضریب رشد ویژه در ماهی روهو مریگال و کاتلا درماههای اردیبهشت تا تیر به ترتیب معادل 0.34 ±4.51 ، 2.24 ± 3.91 و 3.02 ± 6.02و درماه های ابان و آذز به ترتیب معادل 0.03 ± 0.09- ، 0.17- ± 0.26 و 0.07 ± 0.13- محاسبه شد (جدول ۹) . Sarkar و همکاران نیز در سال ۱۹۹۹ درخصوص رشد کپور ماهیان هندی در استخر های پرورشی به رشد نسبتا کند این ماهیان نسبت به کپور ماهیان چینی اضهارداشته و در عین حال بر کشت توام این گونه ها تاکید نمودند. علیرغم رشد قابل توجه کپور ماهیان چینی در ایران تلاقی بین گونه ای در میان کپور ماهیان چینی بعنوان یکی از دلایل کاهش عملکرد مزارع پرورشی از یک سو و تغییر در خصوصیات مورفولوژیک گونه ها از سوی دیگر بوده است. یکی از دلایل انتخاب گونه ای در این پژوهش نیز عدم امکان تلاقی کپور ماهیان چینی و هندی بود . گزارشات حاکی از عدم امکان هیبریداسیون بین انواع کپور ماهیان هندی و کپور ماهیان چینی می باشد (Zhang and Reddy, 1990).

تغییرات پارامترهای محیطی بویژه در استان گیلان تاثیر انکار ناپذیر در رشد گونه ها داشته بطوری که درجه حرارت آب در طی ماه‌های تیر، مرداد و شهریور بین ۲۵ تا ۲۸ درجه سانتیگراد متغیر بوده و بهترین شرایط دمایی را برای رشد هر سه گونه فراهم آورده است.در عین حال تغییرات pH و اکسیژن در محدوده تعریف شده برای پرورش کپور ماهیان هندی قرار داشته و حتی نوسانات اکسیژن در طی دوره پرورش در میانگین ۵ میلی گرم در لیتر بوده که حداقل ۳ میلی گرم در لیتر مورد نیاز می‌باشد. محدود قابل تحمل pH بین ۸/۵-۷/۳ تعریف شده است (Jhingran and Pullin, 1985, Sen and Chatterjee, 1978)مطالعات انجام پذیرفته در خصوص کاریولوژی ماهی روهو و مریگال نشان دهنده وجود ۲n=۵۰ در این گونه ها بوده که با سایر منابع مطابقت دارد و نشان دهنده عدم وجود پلی پلوئیدی در این ماهیان است (Kalbassi *et al*., 2005).

در پرورش ماهی ، کیفیت آب به این صورت تعریف شده است :مطلوبیت آب برای بقا و رشد ماهی و معمولاً این مطلوبیت تحت تاثیر چند متغیر است حال تامین کیفیت و کمیت مناسب آب یکی از الزامات اولیه برای انتخاب مکان و برای مدیریت تولید آبزی پروری می باشد.بعلت اینکه ماهی بطور کامل وابسته به سطوح بالائی آب برای تنفس ، تغذیه ، رشد ، دفع مواد زائد ، نگهداری تعادل نمک موجود در بدن ، و تولید مثل می باشد

پس دانستن ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی آب در موفقیت آبزی پروری نقشی بسیار حیاتی دارد . برای رسیدن به میزان رشد مطلوب ، آب ، موفقیت یا شکست یک پروژه آبزی پروری را تعیین می کند(رومیانی ، ۱۳۸۵) . همراه‌باتوسعه آبزی پروری دراواخردهه۱۹۳۰مطالعات مخازن آبی بابررسی پلانکتونها، بنتوزهاو ماهیان‌شروع وهدف ازآن‌افزایش‌تولیدات‌ماهی بوده است (Wickliff and Roac , 1937) که‌این‌امر وابستگی‌تام به‌تولیدات اولیه (فیتوپلانکتونها)وتولیدات‌ثانویه(زئوپلانکتونها)دارد(Bennett,1976).

فیتوپلانکتونهاگیاهانی‌میکروسکوپی وفاقدقدرت شنا بوده وبه عنوان تولیدکنندگان اولیه دراکوسیستمهای آبی‌ازاهمیت خاصی برخوردارند . زئوپلانکتونهابعد ازفیتوپلانکتونهاقرارداشته که خود توسط گروه بعدی زنجیره غذایی‌مورد مصرف قرار گرفته وغذای آغازین بیشتربچه ماهیان هستند ، چنانچه بسیاری ازلاروهای ماهیان از روتیفرتغذیه‌می کنند.(Watanabe,1993).

Awalssدر سال ۱۹۹۱ بیان داشت که روتیفرهابخصوص *Brachoinus calyciflorus* غذای مناسبی برای تغذیه لارو ماهیان آب شیرین به عنوان غذای آغازین میباشد ، وی همچنین بیان داشت که میزان‌بقاء ورشد لارو بچه ماهی صوف هنگامی که از این روتیفر تغذیه می کند بسیار بالااست . اهمیت روتیفرهارادرتغذیه‌لارو ماهیان از نظر میزان پروتئین وانرژی بخصوص اسیدهای چرب نوع امگا،سه قابل توجه است .رژیم غذایی و محل تغذیه ماهیان پرورشی در استخرها با هم فرق داشته، ماهی کپور معمولی و مریگال در کف بستر به‌جستجوی غذا پرداخته و از موجودات کفزی مانند حلزون‌ها، کرم‌ها، لارو حشرات و نظایر آن تغذیه می‌نمایند. ماهی‌آمور و تاحدی ماهی روهو از گیاهان کناره‌های استخر و یا علوفه‌هایی که توسط پرورش دهنده در سطح آب ریخته می‌شود، تغذیه می‌کنند.ماهی کاتلا، کپور نقره‌ای و کپور سرگنده در لایه‌های میانی آب به سر برده و به ترتیب از فیتوپلانکتونها و زئوپلانکتونها تغذیه‌می‌کنند. در شرایطی که مواد غذایی اختصاصی هر یک از ماهیان پرورشی در دسترس نباشد، ماهیان از مواد غذایی‌دیگر و یا غذاهای دستی استفاده می‌نمایند . تشکیل مواد غذایی در اکوسیستم‌های آبی به کمک جریانهای بیولوژیک پیچیده صورت می‌گیرد. مواد معدنی‌محلول درآب توسط تولیدکنندگان اولیه جذب شده و با استفاده از تثبیت بیوشیمیایی انرژی تابشی، در پیکرهٔ آنها به‌مواد آلی غیر محلول (تکه‌ای) تبدیل می‌شود. بنابراین می‌توان اظهار داشت که جلبکهادر واقع نقش کارگاه ساخت‌مواد را بازی می‌کنند به

طوری که قادرند موادغذایی غیر آلی را در کارگاه خود به مواد آلی حاوی انرژی تبدیل نمایتد وبه همین عالت به آنهااتوتروف یا خود غذا می‌گویند .

قسمتی از مواد آلی تولید شده بعنوان غذا توسط مصرف کنندگان مورد استفاده قرار می‌گیرد. این ارگانیزم‌هاانرژی مورد نیاز خود را از تغییرشکل مواد آلی (اغلب موجودات زنده) بدست می‌آورند و درست به این علت به آنهاهتروتروف یا دگر غذامی گویند. بخش دیگری از مواد آلی ساخته شده در بدن جلبکها به صورت مواد آلی محلول به‌خارج از بدن آنها دفع می‌شود. کپورماهیان هندی درچند دهه گذشته بمنظور امکان سازگاری وتعیین الگوی کشت به کشورهای مختلفی نظیر ماداگاسکار ، زیمباوه ، موریتانی ،مالزی ،فیلیپین ، تایلند و ویتنام انتقال یافته اند(Jhingran and Pullin, 1985) این ماهیان از انواع ماهیان گرم آبی محسوب شده که بعد از کپور ماهیان چینی دردنیا مقام دوم را از نظر تولید بخود اختصاص داده اند. سه گونه مهم از آنها بنامهای کاتلا ، روهو و ریکال هستند ، که دراین بین گونه روهو بیشترین میزان تولیدرا بخود اختصاص داده است . این ماهی گونه ای بنتوپلاژیک بوده وقادر به زیست در آبهای شیرین و لب شور بوده واز دیتریتها ،گیاهان آبزی و برخی از بی مهرگان تغذیه میکند. گزارشات متعددی درموردتاثیر مثبت ترکیب تلفیقی از کپور ماهیان هندی و چینی دراستخرهای خاکی موجود است (Alam *etal*.,1996) , (Mathew,1989) و (Sinha *etal*.,1973). با توجه به اینکه درحال حاضر میزان تولید درواحد سطح کپورماهیان چینی درکشور حدود ۳/۵ تن درهکتار میباشد (گزارش عملکرد تولید ، ۱۳۸۴)که تنها با پرورش کپورماهیان چینی بدست میاید. حشرات آبزی علاوه بر زیست درمحیطهای آبی برخی از مراحل زیستی خود یا تکاملشان بصورت نمف یا شفیرگی و لارو درآب بسر میبرند بعضی دیگر تمام مراحل زیست را در محیط آبی سپری می کنند وطیف وسیعی از آنها پراکنش گسترده ای در این محیطها دارند.تغذیه آنها از دیتریتوس ، گیاهان آبزی سبز ، مواد آلی پوسیده ،خزه ها،جلبکها وبرخی از آنها شکارچی هستند.

خانواده شیرونومیده Chironomidea با ۲۶جنس و۴۰۰ گونه که بیشتر آنهادر مرحله لاروی قابل تشخیص نیستند به دلیل تنوع آنها از غذاهای خوب برای اکثر آبزیان محسوب می شوند. *Limnae sp* حلزون راست گرد صدف دور محوری پیچ خورده وطولش بیشتر از عرض وفاقد سرپوش، طول متوسط این گونه بیشتر از گونه قبلی است .در واقع همه گونه ها به استثنائ حلزونها تاحدودزیادی مورد تغذیه کپور معمولی بصورت عمده است ولی

درخصوص کپور هندی شواهدی دال بر تغذیه این کفزیان موجود نیست .در مجموع به نظر می رسد رشد کپور ماهیان هندی در شرایط اقلیم استان گیلان علیرغم اختلافات درجه حرارت و اقلیم بین کشور هندوستان و شرایط استان از روند قابل قبول برخوردار بوده و امید تسریع در رشد طولی ووزنی این ماهیان در شرایط اقلیم استانهای گرمسیر نظیر خوزستان وحتی بخش هایی از استان گلستان را تقویت می‌بخشد. با وجود اینکه کپورماهیان هندی در سال اول پرورش همچنان نسبت به شرایط محیطی حساس هستند امید است در طی چندین سیکل تولید مثلی و تکثیر در مراکز تکثیر و پرورش زمینه آداپتاسیون این گونه ها با شرایط اقلیمی استانهای شمالی کشور که بیش از ۶۰٪ تولیدات ماهیان گرم آبی را به خود اختصاص داده اند محقق شود. در عین حال تکمیل مطالعات و تحقیقات با بررسی های دقیقتر بر روی شاخص های رشد و تغذیه و ضریب مرگ و میر و مقایسه آنها در شرایط اقلیمی استانهای گیلان و خوزستان می تواند راه‌گشای بسیاری از سؤالات باقیمانده در خصوص ترکیب کشت و زمان مناسب و ... در کشت تلفیقی گونه هاه باشد. لازم به ذکر است که نتایج حاصل از این مطالعه امکان سازگاری و رشد سه گونه کپورماهیان هندی را با اجرای تمهیداتی مدیریتی نظیر استفاده از استخرهای زمستانی گذرانی و نیز استفاده از بچه ماهیان با وزن بالاتر را در شرایط اقلیم استان گیلان تأیید می نماید.

پیشنهادها

۱. بر اساس نتایج حاصل کونه های کپور ماهیان هندی قابلیت رشد در شرایط آب و هوایی ایران(شمال کشور) را داشته و میتوان براساس پروژه جامع تحقیقاتی نسبت به بررسی نرماتیو های رشد و تکثیرو اقتصاد تولید به صورت مقایسه ای در ترکیب های مختلف گونه ای در دو استان گیلان و خوزستان اقدام نمود.

۲. نتایج نشان میدهد که ماهی کاتلا نسبت به سایر ماهیان از تحمل پایین تری نسبت به سرما برخوردار بوده(به دلیل سطح زی بودن) لکن به نظر میرسد اجرای تمهیداتی نظیر استفاده از چاه با دمای ۱۳-۱۴ درجه سانتی گراد(مشابه طرح حاضر) جهت زمستان گذرانی کپور ماهیان هندی می تواند در تسریع تطابق گونه ها به شرایط اقلیمی کشور موثر باشد.

۳. با توجه به رشد مناسب در شرایط اقلیم شمال کشور به نظر می رسد انتقال و جابجایی تعدادی از ماهی ها از استان خوزستان در سال آینده منجر به رشد سریعتر و تطابق بیشتر گونه هاخواهد شد.

۴. ارائه اعتبارات لازم از سوی سازمان شیلات ایران به موئسسه تحقیقات جهت تکمیل طرح ماهیان کپور هندی بمنظور بررسی امکان کشت تلفیقی و تعیین تراکم های اقتصادی

۵. انجام مطالعات ارزیابی اثرات زیست محیطی بصورت همزمان با اجرای برنامه های پژوهشی در استانهای گیلان و خوزستان .

۶. به منظور تسریع در روند بررسی ها و مطابقت با اصول علمی رایج در کشور هندوستان لازم است گروهی از کارشناسان برای کسب تجربیات بیشتر به این کشور اعزام گردند.

۷. انجام مطالعات بازار برای کپور ماهیان هندی در حین اجرای پروژه های تکثیر و پرورش در قالب واردات محدود (۱۰۰۰تن) این گونه ها و ارزیابی کیفیت و بازار پسندی توصیه می گردد.

تشکر وقدردانی

لازم می دانم تا از حمایت هاو مساعدت های ریاست محترم موسسه تحقیقات شیلات ایران ، معاونت محترم تحقیقاتی موسسه و همچنین معاونت محترم پشتیبانی وقت موسسه تشکر و قدر دانی نمایم . همچنین از ریاست محترم پژوهشکده آبزی پروری شمال کشور و نیز از تمامی همکاران آن پژوهشکده و بویژه ریاست محترم ایستگاه تحقیقاتی آستانه و تمامی همکاران ائم از کارشناسان ، همکاران بخش های پشتیبانی و نیز همکاران بخش خدماتی که نهایت تلاش خود را در به ثمر رسیدن این پژوهش داشته اند کمال تشکر را دارم . همکاری ارزشمند سازمان‌های حفاظت محیط زیست و سازمان دامپزشکی کشور در امر واردات گونه های مربوطه قابل تقدیر بوده و نهایتاً در اجرای طرح پرورش سعی گردید تا اصول مدنظر دو سازمان مذکور رعایت و تا حصول نتایج رشد این گونه‌ها، از هرگونه جابجایی ممانعت بعمل آید. در مجموع بسیاری از دستگاه ها و مجموعه ها در این امر مشارکت داشته که از جمله می توان به گمرک جمهوری اسلامی ایران، هواپیمایی جمهوری اسلامی ایران ، شرکت آبزیان آسیا، اداره کل محیط زیست استان خوزستان و گیلان، اداره کل دامپزشکی استان گیلان وخوزستان و ... اشاره نمود.

منابع

۱. احمدی،م و نفیسی ،م . ۱۳۸۰.شناسایی موجودات شاخص بی نهره آبهای جاری. چاپ اول . انتشارات خبیر. صفحات ۲۱- ۲۳۰.

۲. اسماعیلی ساری . عباس .،۱۳۷۹ . مبانی مدیریت کیفی آب در آبزی پروری .موسسه تحقیقات شیلات ایران ، مدیریت اطلاعات علمی . ص ۱۵۷ .

۳. بانی.ع . ۱۳۷۵ . بررسی‌ترکیب‌فتیوپلانکتونی حاصل ازانواع کودهادراستخرهای پرورش ماهیان گرم‌آبی . پایان نامه کارشناسی ارشد.

۴. حسین زاده ه.،روحانی م.، معاضدی ،ج ، مظلومی ،م. ، شرفیان ،م.، امینی , ۱۳۸۸ ، برنامه راهبردی ماهیان گرم آبی، موسسه تحقیقات شیلات ایران

۵. حسین زاده ه.، مرتضوی س. ع. ، معاضدی ج.، ولی پور ح. صیادفر ج.،۱۳۸۷ گزارش وضعیت رشد و برآورد خسارت تلفات کپور ماهیان هندی ناشی از سهل انگاری سازمان دام پزشکی ، موسسه تحقیقات شیلا ت ایران

۶. حسین زاده صحافی ،ه.، رجبی ،ن .، طلوعی ، م. ح. و سبحانی ،م .۱۳۸۷ . شاخصهای رشد بچه ماهی نورس کپور هندی (*Labeo rohit*) تا مرحله یک ساله درشرایط اقلیمی استان گیلان. پژوهش وسازندگی .شماره ۷۸ بهار ۱۳۸۷. ۱۷۵- ۱۶۷

۷. حسین زاده صحافی ،ه، ۱۳۸۳، مروری بر روند تولید مهمترین گونه های آبزیان پرورشی در سال ۲۰۰۲ ایران و جهان، اداره کل تولید و پرورش ما هی، معاونت تکثیر و پرورش شیلات.

۸. دانش خوش اصل،ع، ۱۳۷۵. گزارش نهایی تعیین بهترین نسبت کشت ماهی سیم با کپور چینی، مرکز تحقیقات شیلات استان گیلان

۹. رضایی خواه نرگسی، م، ۱۳۷۲، گزارش نهایی پرورش بچه ماهیان نورس و بچه ماهی انگشت قد کپور ماهیان به روش چینی، مرکز تحقیقات شیلات استان گیلان، ص. ۴۳.

۱۰. شکوریان و همکاران، ۱۳۷۷، پرورش ماهیان گرم آبی(تکمیلی)، اداره کل آموزش و ترویج، معاونت تکثیر و پرورش.

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

۱۲. عابدینی ،علی. ۱۳۸۴ . گزارش نهایی طرح بررسی وضعیت فیزیکی و شیمیایی و بیولوژیکی قنوات و چاههای عمیق استان خراسان (شهرستان بردسکن) با هدف پرورش ماهیان سرد آبی ، وزارت جهاد کشاورزی، موسسه تحقیقات شیلات ایران . ۶ ص .

۱۳. کلباسی،م. سعیدی،س. مصدقی فر،س. کارخانه، آ و حسین زاده، هـ ۲۰۰۵ ، تایید کروموزم‌های کپور ماهیان هندی وارد شده به ایران، هفتمین گردهمایی شیلات هندوستان، ۱۲-۸ نوامبر ۲۰۰۵- بنگلور- هندوستان.

۱۴. گزارش عملکرد اداره کل تولید وپرورش ماهی، ۱۳۸۳، معاونت تکثیر و پرورش آبزیان شیلات ایران.

۱۵. گزارش عملکرد تولید. 1388. اداره کل تولید وپرورش ماهی . معاونت تکثیروپرورش آبزیان.

۱۶. میر هاشمی نسب ، س.ف، سعیدی و امیدوار، ص .۱۳۸۴ .مبارزه بیولوژیک انگل دیپلوستوموم با استفاده از لای ماهی گزارش نهایی پروژه . انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران صفحات ۳۲ تا ۳۶.

۱۷. فرید پاک،ف، ۱۳۶۵.دستور العمل فنی تکیر و پرورش ماهیان، معاونت تکثیر و پرورش ماهیان آب شیرین

۱۸. نوان مقصودی ، م .۱۳۷۵.بررسی توان تولید رودخانه شمرود سیاهکل گیلان. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد لاهیجان . صفحات ۴۰تا۴۱.

۱۹. نیازی ، لووس ۱۳۶۹ ، حشره شناسی ، انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه مشهد چاپ سعدی ، چاپ اول.

20. American poblic helth Association. 1998. Standard Metod for the Examination of Water and Wastewater.USA.1193 P.
21. Awaless, A.1991. Mass Culture and Nutritional quality of The Fresh Water Rotifre
22. Bennett, G.W.1967. Management of Artificial Lakes and Ponds.Reinhold publish, p.455
23. Biswass S.P. 1993, Manuall of methods in fish biology, South Asian Publishers, PVR.LTD. India, P.157.
24. Blakley D.R. Hursa T., 1988, Inland aquaculture development network, Fishing Newse Books, PP. 184
25. Boney, A. D. 1989. Phytoplankton. Edward annoid. British Library Cataloguing Carp species to different protein sources in pelleted feeds, Aquaculture Research, Vol.4.
26. Chakrabarty, R.D. Sen, P., Rao, N.G.S., Ghosh, R., 1979, Intensive culture of Indian major carps, in Advances in Aquaculture Fishing News LTD, England, pp. 153-157.
27. Claude, E. Boyd., 1990. Water quality in ponds for aquaculture.Department of fisheries and applied aquaculture. 114 P. Corporation, New York. 283 P.
28. Edmondson, W.T.1959., Fresh Water Biology.New Yourk, London.John Wiley and Sons In .1248 P.
29. FAO, 2006, Fish State Pluss, Statistical Softwer, FAO, Rome.
30. Hosseinzadeh,H., A. valipour,J. sayadfar, S. Behmanesh, K. Gharra ,J. Moazadi, 2010, Indian Majour Carp(*Labeo rohita*)Fingerling Grouth in Gillan, North of IRAN ,Austalian Aquaculture ,Tasmania, 23-26 May,2010
31. Hosseinzadeh,H., 2008, Introduction of indian majour carp *labeo rohita* to the north part of Iran, Aquaculture Europ 2008, Krakow,15-18 Sep., POLAND
32. http://www.npwrc.usgs.gov/resource/1998/classwet/tab2.htm

33. Jhingran V. G., 1966. Fish and fisheries of India, Hindustan Publishing Corporation, PP.727
34. Jhingran V.G., and R.S.V. Pullin, 1985; A hatchery manual for the common Chinese and Indian majour carps, Asian Development Bank. P.191.
35. King M., 1997. Fishing Biology Assesment and Management, Fishing News Books, P.497.
36. Kotykova,L.A.1970 .,Eurotatoria .CCCP.Leningrad.743 P.
37. Krovchinsky, N. and Smirnov .N. 1994. Introduction of Cladocera. Publication data.118 P.
38. Lenore s . Clesceri , Arnold E . Greenberg, Andrew D. Eation, Mari Ann H .Franson, 2005 .Standard Method for the examiniation or wather and waste wather, 20th Edition, publish by American public Heaet Association (APHA).
39. Maosen.H.1983. Fresh Water Plankton Illustration.Agriculture publishing house.85 P.
40. Mathew, P.M, 1989, Role of exotic carps in composite fish culture, p. 85-89.in M.Mohan Joseph (ED) Exotic aquatic special of India, Special publication 1, India.
41. Nash, C. E. Novotny, A. G., 1995, Production of aquatic animals, Elsevier, PP.405
42. Pontin, R. M. 1978. A Key to the Fresh Water Planktonic and Semiplanktonic Rotifera of the British Isles. Titus Wilson and son. Ltd .178 P.
43. Presscot, G. W .1962. Algae of the western great lakes area. Vol. 1, 2, 3. WM. C .Brow Company Publishing, IowaUSA.933 P.
44. Presscot, G.W.1970. The Fresh Water Algae.WM.C.Brown Company Publishing, Iowa.USA.348 P.
45. Ranjan Rout, P. 2005. Areation an Additional input in rearing of fingerlings for increasing productivity in Orissa, Seminar on Inland Fisheries Management, 21-26-sep. 2005.
46. Ruttner-Kolisko, A .1974. Plankton Rotifers, Biology and Taxonomy, Austrian Academy of Science.146 P.
47. Sarkar, S.K, Medda, C., Ganguly, S., Basu, T.K., 1999, Length, Weigth Relationship and relative condition of Bundh and hatchery *labeo rohita* during early period of development, Asian Fishery Society, vol., 12 no.2.
48. Sea, P.R chatterjee D.K., 1976, Enhancing production of Indian major carp fry and fingerling by use of growth promoting substances, Advances in Aquaculture Fishing News Books LTD, FAO, pp.134-141.
49. Sinha, VRP. Nanerjee, MK, and D., Kumar, 1973; Composite fish culture at Kalyani west Bengal, J. Inland. Fish. Soc.Ind., 5, 283-290.
50. Sourina, A. 1978. Phytoplankton manual, United Nations Educational, Scientific and Culture Organization.337 P.
51. Tiffany, L.H and Britton .M.e., 1971.The Algae of Illinois.Hanfer publishing Company, Newyork.407 P.
52. 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.
53. Watanabe, T and T.C, Kitajima and S.Fujita.1983.Nutritional Values of Live Organisms Used in Japan for mass Propagtion of Fish.A Review Aquaculture.pp.115 - 143.
54. Wickliff, E.L., and L.S, Roach. 1937. Am.fish.soc.trans.66:PP. 78-86.
55. Zafar, M., Mussaddeg, S, Akhtar S. Sultan, A, 2003, Weigth-length and condition factor in *Catla catla*, Pakistan Journal of Biologycal Scince, 6(17):1532-1534.

Abstract

15000 juvenile Indian majour carps (*Labeo Rohita,Cirhinus merigala, Catla catla*) imported (2009) and transferred to the earthen ponds in Astaneh Fisheries Research Station , In order to assess the viability of rearing under the climatic condition of north part of Iran and also achieve some growth parameters from the larval stage to market size.The fry with 300 mg weight, were released in to 12 ponds.specimens were separated to tree experimental categories: 1= (30%indian carp and 70% chinees carp) , 2= (50%indian carp and 50% chinees carp) , 3= (70%indian carp and 30% chinees carp) .single chinees carp production were used as control . fishes were fed with artificial food and also with the natural products of the ponds which were enriched with organic fertilizers, after being equally stocked in the ponds .During the experiment, oxygen level ,PH, turbidity, and temperature were measured . 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. Results have indicated adaptations and considerable growth in this species, with an increase from the initial weight of 300 mg to an average of 13.5±1.6 mg in 50 days period until the end of November for fingerlings. Also the average weight of growing phase (second year of production) was 647g. for *Labeo Rohita* ,420 g. for *Cirhinus merigala* and 734g. for *Catla catla*.

The special growth rate(SGR)in Roho was 4.51 %.and 3.9 % for merigal and6.2 % for Catla while for Chinees carps SGR was 4.9, 6.7, 7.6 and 5.8 for silver carp,grass carp, common carp and big head respectively. Results revealed that the Indian majour carps compatibility with the condition in Gilan province was succesfull and the combination of species and optimization of their compatibility were remind for futhre studies.

Key words: Indian carp, I.R.IRAN, Growth, *Labeo Rohita,Cirhinus merigala, Catla catla*

Ministry of Jihad – e – Agriculture
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENTION ORGANIZATION
IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION - Inland Waters Aquaculture Research Center

---

Title : Fesebility study on semiintensive polyculture of chainess and Indian carps in I.R.IRAN(Giulan province)
Apprpved Number: 2-73-12-8604-86056
Author: Homayoon Hosseinzadeh Sahafi
Executor *:* Homayoon Hosseinzadeh Sahafi
Collaborators *:* S. Behmanesh; A. R. Valipour; J. Sayadfar; M. Nosrati; M. Momeni; A Moosavi; S. Omidvar; F. Mirhashemi; A. Abedini; J. Moazedi; J. Sabkara; M. Makaremi; M. Navanmaghsodi; J. Shabandish
Advisor(s): -
Supervisor: -
Location of execution : Guilan province
Date of Beginning : 2007
Period of execution : 4 years
Publisher : ***Iranian Fisheries Research Organization***
Circulation : ***20***
Date of publishing : ***2011***

All Right Reserved . No Part of this Publication May be Reproduced or Transmitted without indicating the Original Reference

MINISTRY OF JIHAD - E - AGRICULTURE
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENTION ORGANIZATION
IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION – Inland Waters Aquaculture Research Center

Title:

Fesebility study on semiintensive polyculture of chainess and Indian carps in I.R.IRAN(Giulan province)

Executor :

Homayoon Hosseinzadeh Sahafi

Registration Number

2011.143