

## جایگزینی ماهی انجک (*Schizothorax zarudnyi*) با کپور معمولی در کشت چند

### گونه ای

کامران عقیلی

گرگان، مرکز تحقیقات ذخایر آبزیان آبهای داخلی گلستان

تاریخ دریافت: ۸۹/۱/۲۴ تاریخ پذیرش: ۹۱/۵/۱۵

چکیده

به منظور بررسی عملکرد پرورش توام ماهی انجک (*Schizothorax zarudnyi*) با کپور ماهیان چینی (فیتوفاگ، سرگنده، آمور) این ماهی با تراکم متداول (۳۰۰۰ عدد در هکتار) از تیر ماه ۱۳۸۴ تا آبان ماه ۱۳۸۵ در مرکز تکثیر و پرورش ماهیان گرمابی زهک در زابل پرورش داده شد. ترکیب کشت متداول بیچه کپور ماهیان چینی به ترتیب، فیتوفاگ ۶۵٪، کپور معمولی ۲۰٪، سرگنده ۵٪ و آمور ۱۰٪ بود. پرورش در ۳ استخر طرح و ۳ استخر شاهد به مساحت ۳۵۰۰ متر مربع (حدود ۱/۳ هکتار) با تراکم ۱۱۰۰ عدد انجام گردید. ماهی انجک با تراکم ۲۲۰ عدد در هر استخر به ترکیب کشت توام کپور ماهیان چینی (جایگزین کپور معمولی) اضافه گردید و در طول دوره پرورش عوامل فیزیکی و شیمیایی مهم آب اندازه‌گیری شد. نرخ بازماندگی ماهی انجک و کپور ماهیان چینی به ترتیب ۶۹/۱ و ۸۵/۸ درصد بود. بیچه ماهیان انجک از وزن متوسط ۴۰ گرم در ابتدای دوره پرورش به وزن متوسط  $12 \pm 760.4$  گرم در پایان دوره پرورش رسیدند. بررسی‌ها نشان داد که متوسط تولید ماهی کپور بیشتر از ماهی انجک بوده ولی تولیدات آمور در استخرهای طرح بیشتر از استخرهای شاهد بود. میانگین تولید کل ماهیان در کشت توام با ماهی انجک با کپور ماهیان چینی (استخرهای طرح) ۱۳۱۲ کیلوگرم در هکتار و در کشت کپور ماهیان چینی متداول (استخرهای شاهد) ۱۶۸۱ کیلوگرم در هکتار بود. با توجه به قیمت ماهی انجک در بازارهای محلی نسبت به ماهی کپور می‌توان تولید این ماهی را به مزرعه داران توصیه نمود.

واژه‌های کلیدی: پرورش چند گونه ای، انجک، کپور ماهیان چینی، زابل

نویسنده مسئول، تلفن: ۰۱۷۱-۲۲۲۲۶۰۱، پست الکترونیکی: K\_aghili33@yahoo.com

### مقدمه

استخرهای خاکی پرورش داده شود و در صورت موفقیت به عنوان یک گونه جدید پرورش معرفی گردد.

این ماهی متعلق به راسته کپور ماهی شکلان، خانواده کپور ماهیان و زیرخانواده شیزوتراسینه می‌باشد. این جنس در ایران شامل دو گونه (*S. zarudnyi* (Nikolshkii, 1897) و *S. pelzami* (Kessler, 1870) می‌باشد. بدن این ماهی از نظر شکل ظاهری مانند ماهیان جنس *Barbus* بوده ولی بر خلاف آنها یک ردیف فلس درشت در اطراف مخرج و باله مخرجی دارد که به آنها Schlitz می‌گویند. هامون ماهی

در کشور ایران معمولاً چهار گونه کپور معمولی، کپور علفخوار، کپور نقره ای و کپور سرگنده در کشت توام ماهیان گرم آبی استفاده می‌گردد. درحالیکه در کشورهای چین از گونه‌های زیادتری (۷-۶ گونه) استفاده می‌نمایند (۴). یکی از راههای افزایش تولید در واحد سطح طبق سیاستگذاری شیلات استفاده از گونه‌های جدید آبی و گونه‌های بومی می‌باشد. در این راستا ماهی انجک می‌تواند به عنوان یک گونه جدید به همراه کپور ماهیان در

بخصوص ماهیان ریز تغذیه می‌کنند. عادات تغذیه‌ای این ماهی برخلاف اکثر گونه‌های این جنس آزادانه صورت گرفته و اگر چیزی نباشد منحصراً از دیگر ماهیان کوچک استفاده می‌کنند. در این بررسی با عنایت به اینکه گونه‌های بومی نسبت به شرایط اقلیمی اکوسیستم سازگار شده و در برابر عوامل بیماریزا و شرایط نامساعد محیطی از خود مقاومت نشان می‌دهند و در طول تاریخ با ذائقه مردم سازگار شده‌اند و در سبد مصرف شهروندان قرار دارد، به همین منظور این گونه مورد بررسی قرار گرفته است.

این ماهی در سن ۳-۴ سالگی به بلوغ جنسی می‌رسد. نرها در سه سالگی و ماده‌ها در چهار سالگی بالغ می‌شوند. معمولاً در دمای ۱۶-۱۵ درجه سانتی‌گراد تخم‌ریزی می‌کنند، که در منطقه سیستان از ۱۵ اسفند تا نیمه دوم فروردین به مدت یک ماه شرایط مناسب تخم‌ریزی وجود دارد. ضمناً این ماهی در محیط‌های بسته و محصور قادر به تخم‌ریزی نمی‌باشد و در ایام تخم‌ریزی تخم‌ها بشدت سمی می‌شوند (۱).

هامون ماهی یک گونه مهاجر در فصل تخم‌ریزی می‌باشد. شروع مهاجرت این گونه به آبهای جریان دار منوط به طغیان رودخانه‌ها و کانالهای منتهی به تالاب و چاه نیمه‌ها می‌باشد. هامون ماهی به ندرت در روز مهاجرت می‌کند (در آبهای شفاف) و عمده مهاجرت آنها در غروب هر روز و به ویژه در آبهای گل‌آلود اتفاق می‌افتد به طوری که طی بررسی‌های انجام شده توسط ذبیحی (۱۳۸۱) عدم جریان آب رودخانه هیرمند به هامون صابری و مخازن چاه نیمه‌ها در ماههای اسفند به بعد و در دامنه ۱۴-۱۸ درجه سانتیگراد به فراوانی نمونه‌هایی که در حال تخریب و باز جذب بودند، افزوده گردیده است (۶). تکثیر مصنوعی ماهی انجک در ۲ فاز زمانی در ایران به منظور حفظ و بازسازی ذخایر انجام گرفت، و از آنجائیکه از وضعیت پرورش توام ماهی انجک با کپور ماهیان پرورشی آماری در دست نبود، پروژه حاضر جهت بررسی اثرات آن در

یا ماهی انجک دارای بدنی کشیده، ناحیه پشتی در بخش جلویی باله پشتی نسبت به گونه *S. pelzami* کمی خمیده‌تر است (۱۱). در برش عرضی بخش میانی ماهی مقطع دوار دارد، سرماهی فاقد فلس و بدن دارای فلس از نوع سیکلوئیدی می‌باشد.

هامون ماهی از بوم سازگان طبیعی آب شیرین می‌باشد و در سطوح آبی، پلاژیکی و بستر زندگی می‌کند (۱۴). هامون ماهی در آبهای ساکن تخم‌ریزی نمی‌کند و در صورت قرار گرفتن در چنین شرایطی منجر به تخریب و باز جذب نمودن تخم‌دانهای خود می‌شوند و تخمدان ماهی شروع به برجسته شدن از دی ماه به بعد می‌شود (۱۲).

این ماهی در آبهای آسیای مرکزی، ترکمنستان، افغانستان و شرق ایران بویژه در حوزه سیستان در رودخانه‌ها و تالابهای هامون، چاه نیمه‌ها زندگی کرده و تا استان گلستان نیز انتشار یافته است. این ماهی با توجه به رشد نسبتاً خوب از ارزش اقتصادی مناسبی برخوردار است. هامون ماهی بومی آبهای شرق کشور بوده و در جهان به طور اختصاصی در این منطقه یافت شده و با ارزشترین گونه اقتصادی منطقه محسوب می‌شود (۱۶). در طی چند ساله اخیر به دلیل شرایط نامساعد محیطی و خشکسالی‌ها از یک طرف و صید بی‌رویه در چاه نیمه‌ها (منبع آبی نیمه طبیعی)، این گونه از نظر رشد و فیزیولوژی تولید مثلی با مشکلات عدیده‌ای مواجه شده است. که آن را در معرض خطر نابودی قرار داده است.

هامون ماهی در دنیا منحصراً در آسیای غربی و تنها در سیستان مشاهده می‌شود. این ماهی یک گونه مهاجر درون رودخانه‌ای (potamodromous) بوده و مقطعی از دوران زندگی خود را در آبهای جریاندار سرمنشأ از خاک افغانستان پشت سر می‌گذارند. این گونه در کشور ایران بومی می‌باشد (۱۴). بچه ماهیان از پلانکتونهای جانوری و گیاهی و ماهیان بالغ از نرم‌تنان، سخت پوستان، حشرات آبی، آنگهای زرد و قهوه‌ای، آنگهای سبز، گیاهان عالی آبی و

به نسبت فیتوفاگ ۶۵ درصد، آمور ۱۰ درصد، انجک ۲۰ درصد، کپور سر گنده ۵ درصد بوده است که به ازای هر استخر ۱۱۰۰ قطعه ماهی کشت داده شد و به تفکیک ۲۲۰ عدد کپور معمولی، ۱۱۰ عدد ماهی آمور، ۷۱۵ عدد فیتوفاگ، ۵۵ عدد ماهی سر گنده بوده است. در استخرهای طرح ۱۰۰٪ ماهی کپور معمولی حذف و به جای آن ماهی انجک به میزان ۲۲۰ قطعه در هر استخر اضافه شد. بچه ماهیان کپور، فیتوفاگ، آمور، سرگنده با وزن متوسط ۴۰ گرم از منطفه خریداری و بچه ماهیان انجک نیز که توسط صیادان محلی از چاه نیمه‌ها صید شده بودند خریداری و بچه ماهیان با وزن متوسط ۴۰ گرم انتخاب و توسط یک وانت مجهز به تانکر آب و کپسول هوا و مانومتر به محل اجرای پروژه انتقال داده شدند. پس از هم‌دمایی با آب استخرهای پرورشی در تاریخ ۱۳۸۴/۴/۱۴ ذخیره‌سازی انجام گرفت، جهت تغذیه بچه ماهیان کپور و انجک از فرمول غذایی ماهی کپور با پروتئین خام ۲۵٪ و چربی ۱۰٪ استفاده گردید و برای تعیین جیره غذایی روزانه ماهی کپور از طریق اطلاعات حاصل از زیست‌سنجی (هر ماه یکبار) بر اساس درصد وزن بدن استفاده شد (۷). غذاهای روزانه در دو نوبت انجام گرفت و برای تغذیه بچه ماهیان آمور از علوفه سبز (یونجه) بچه ماهیان قبل از کشت در داخل استخرها برای مبارزه با بعضی از انگلهای خارجی مانند ژیروداکتیلوس (*Gyrodactylus*) و کاستیا (*Costia*) با محلول نمک طعام ۲/۵ درصد به مدت ۱۰ دقیقه ضد عفونی (۱۱) و سپس در داخل استخرها رهاسازی گردیدند. آزمایشات فیزیکی و شیمیایی آب استخرها در طول دوره پرورش، درجه حرارت آب و هوای روزانه در ۲ نوبت صبح و عصر توسط دماسنج جیوه‌ای و PH و Do توسط دستگاه WTW323 ثبت می‌گردید (۱۰). شفافیت در یک نوبت توسط سشی دیسک (*Secchidisk*) و زیست‌سنجی ماهیان، ماهیانه یکبار انجام می‌گردید. بصورت کاملاً تصادفی، ۱۰٪ از گونه‌های مختلف ماهیان در هر استخر صید و طول کل بچه ماهیان با دقت ۱ میلی‌متر و با

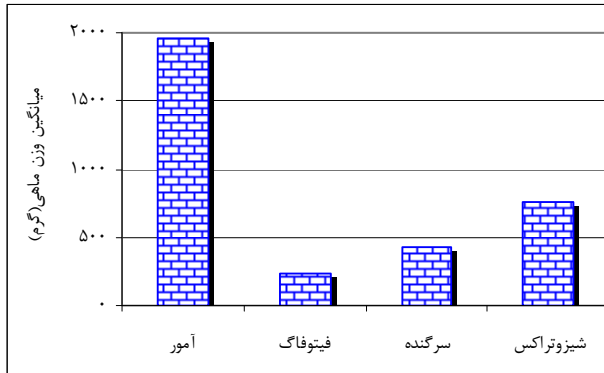
افزایش تولید انجام گرفته است. لازم به ذکر است که ماهی انجک سابقه پرورش نداشته و مطالعه حاضر نخستین تلاش در این زمینه می‌باشد. به دلیل استقبال شدید مردم استان از ماهی انجک بنحوی که به قیمت دو برابر سایر گونه‌ها آنرا خریداری می‌نمایند. و نیاز روز افزون مردم به پروتئین حیوانی و ایجاد اشتغال و بهره‌گیری از منابع آبی و همچنین جلوگیری از انقراض نسل اینگونه با ارزش اقتصادی و ارتقاء سطح زندگی مردم، اهمیت و ضرورت پرداختن به توسعه تکثیر و پرورش آن احساس می‌گردد. هدف اصلی اجرای این پروژه دستیابی به نرماتیب‌های پرورش ماهی انجک، مانند دامنه‌های قابل تحمل عوامل فیزیکی و شیمیایی آب، ضریب تبدیل غذایی، درصد بقا و رشد روزانه بوده است.

### مواد و روشها

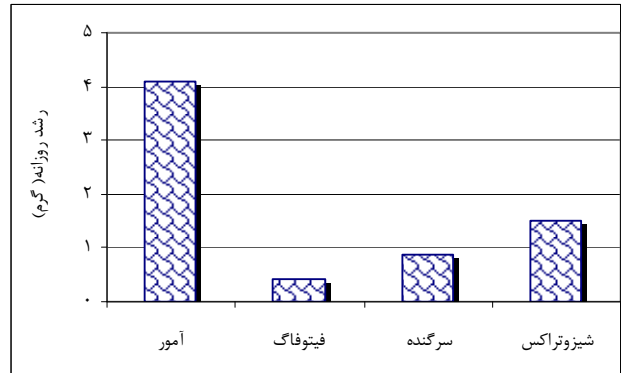
پرورش ماهی انجک با کپور ماهیان چینی از تیر ماه ۱۳۸۴ تا آبان ماه ۱۳۸۵ (۱۳۸۴/۴/۱۴ لغایت ۱۳۸۵/۸/۲۰) به مدت ۱۶ ماه پرورش در ۳ استخر طرح و ۳ استخر شاهد به مساحت هر یک ۳۵۰۰ متر مربع با عمق متوسط ۱/۵ متر در مرکز تکثیر ماهیان گرمابی زهک زابل انجام گرفت. استخر طرح، شامل کشت توام بچه ماهی انجک با کپور ماهیان چینی و استخرهای شاهد، کشت مرسوم کپور ماهیان چینی بود. استخرهای پرورشی در ابتدا کاملاً بصورت تصادفی از کارگاه انتخاب شدند. سپس طبق روشهای متداول آماده‌سازی و آبگیری شدند (علوفه زدایی دیواره استخرها، دیسک زدن بستر، در معرض نور خورشید قرار گرفتن بستر، آهک پاشی به میزان ۳۵۰ کیلو گرم در هر استخر، آبگیری به میزان ۳۰-۴۰ سانتیمتر و تخلیه آب استخرها). لازم به ذکر است ۱۰ روز قبل از آبگیری از کود گاوی به میزان ۲۰۰ کیلو گرم در هر استخر به عنوان کود پایه استفاده شد و به میزان ۵۰ کیلوگرم کود شیمیایی (فسفره) در داخل بشکه حل و پس از آبگیری استخرها به داخل آب اضافه شد (۹)، ترکیب کشت کپور ماهیان چینی

می‌شد. جهت رسم نمودار از نرم افزار Excel و جهت انجام کارهای آماری از آزمون t-test در سطح معنی‌داری ۵ درصد استفاده گردید.

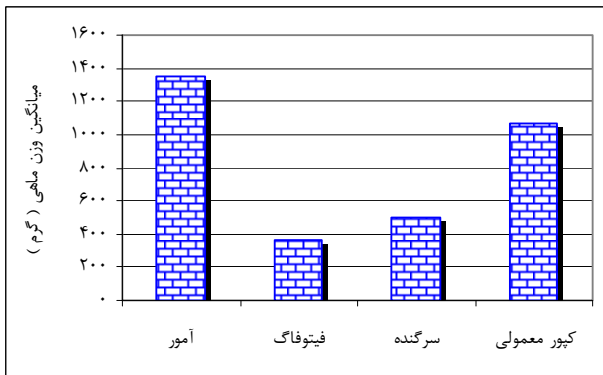
تخته بیومتری و وزن کل توسط ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۱ گرم انجام می‌گرفت. ماهیانه دو بار نیتريت، نیترات و فسفات توسط دستگاه اسپکتروفتومتر اندازه‌گیری و ثبت



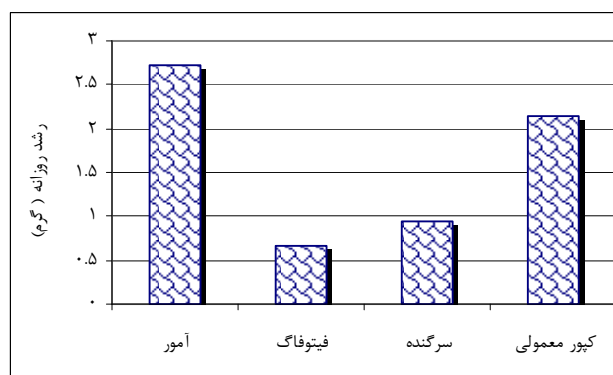
الف



ب

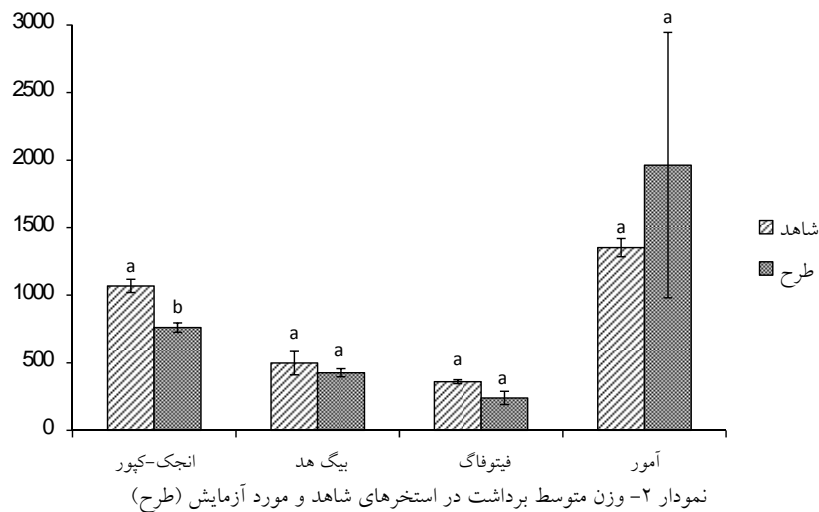


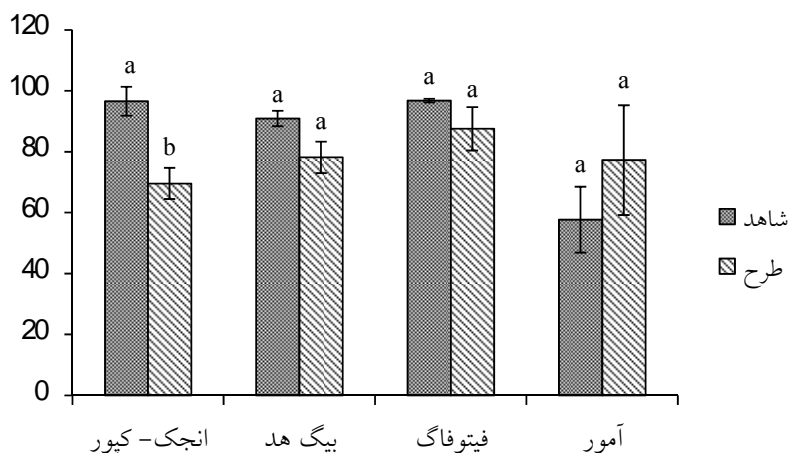
ج



د

نمودار ۱- رشد ماهیان کیور در دوره پرورش الف) میانگین رشد وزنی ماهیان در استخرهای طرح در طول دوره پرورش ب) میانگین رشد روزانه در استخرهای طرح در طول دوره پرورش ج) میانگین رشد وزنی ماهیان در استخر شاهد د) میانگین رشد روزانه ماهیان در استخرهای شاهد.





نمودار ۳- درصد بقاء در استخرهای شاهد و مورد آزمایش (طرح)

جدول ۱- میانگین مقادیر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آب در استخرهای طرح در طول دوره پرورش (۸۴-۸۵).

اسیدیته	فسفات	نیتريت	نیترات	اکسیژن	شوری	شفافیت	خصوصیات
۸/۳۶ ± ۰/۶۳	۰/۵۶ ± ۰/۲۸	۰/۰۶۱ ± ۰/۰۲۳	۰/۰۹۷ ± ۰/۰۳۹	۶/۳۹ ± ۰/۶۵	۱/۸۹ ± ۰/۶۶	۵۲/۵ ± ۱۰	طرح
۸/۵۴ ± ۰/۱۶	۰/۱۵ ± ۰/۰۲۵	۰/۰۱۷ ± ۰/۰۰۷	۱/۱۴ ± ۰/۰۲۹	۶/۵۳ ± ۰/۸۱	۱/۶۸ ± ۰/۴۸	۲۴/۳۷ ± ۶/۶۱	شاهد

## نتایج

گرم و در استخر طرح ۱۹۶۲ گرم بود که نشان می‌دهد وزن متوسط این ماهی در استخر طرح بیشتر از استخر شاهد بود ولی اختلاف آماری مشاهده نشد. میانگین وزن متوسط فیتوفاگ در استخر طرح ۲۳۹/۵ گرم و در استخر شاهد ۳۶۰ گرم بود که از لحاظ آماری این تفاوت معنی‌دار نیست. میانگین وزن متوسط سرگنده در استخر شاهد ۴۹۸ گرم و در استخر طرح ۴۲۷ گرم بود. کل تولید در استخر طرح و شاهد به ترتیب بطور متوسط ۴۵۹/۲۱ و ۵۸۸/۴ و به ازای هر هکتار ۱۳۱۲ و ۱۶۸۱ کیلوگرم بوده است (نمودار ۱). متوسط درصد بقاء گونه‌های متناظر نیز در استخرهای شاهد و طرح مورد آزمایش قرار گرفت که در این بین تنها درصد بقای ماهی کپور با انجک اختلاف معنی‌داری داشته (نمودار ۳).

درجه حرارت آب استخرها از حداقل ۰/۵ درجه سانتی‌گراد در دی ماه تا حداکثر ۳۳ درجه سانتی‌گراد در تیر ماه و متوسط درجه حرارت آب در مدت برسی در تیر ماه ۲۶/۲ درجه سانتی‌گراد بود. اکسیژن محلول آب از ۴ میلی

آخر دوره، وزن ماهیان انجک، آمور، فیتوفاگ، سرگنده، از وزن اولیه ۴۰ گرم بترتیب به وزن متوسط ۷۶۰/۴، ۱۹۶۲، ۲۳۹/۵ و ۴۲۷ گرم و رشد روزانه ماهیان مذکور بترتیب ۱/۵، ۴/۰۸، ۰/۴۲، ۰/۸۹ گرم در روز بود (استخرهای طرح) نمودار ۱ میانگین وزن متوسط و رشد روزانه ماهیان انجک، آمور، فیتوفاگ، کپور و سرگنده را نشان می‌دهد.

وزن متوسط کپور معمولی، آمور، فیتوفاگ و سرگنده در استخرهای شاهد از وزن ۴۰ گرم به ترتیب به وزن ۱۰۶۹، ۱۳۵۳، ۳۶۰، ۴۹۸ گرم رسید و رشد روزانه نیز به ترتیب ۲/۱۴، ۲/۷۳، ۰/۶۶، ۰/۹۵ بود. مقایسه تولیدات هر یک از گونه‌های با گونه‌ای متناظر (بصورت کلی بررسی نشده و تنها گونه‌های مشابه با هم مقایسه شده‌اند) در استخرهای شاهد و طرح نشان داد که میانگین وزن کپور در استخر شاهد ۱۰۶۹ گرم بود که بیشتر از میانگین آن در انجک (۷۶۰/۴ گرم) در استخر طرح بود و از لحاظ آماری نیز معنی‌دار بوده میانگین وزن آمور در استخرهای شاهد ۱۳۵۳

تولید در استخر طرح نسبت به استخر شاهد، به علت اینکه در استخر طرح مقداری ماهی انجک تولید شد. همچنین ماهی‌آمور در استخر طرح نسبت به شاهد از رشد مطلوبی برخوردار بود ولی ماهی فیتوفاگ و سرگنده از رشد قابل قبولی برخوردار نبودند که احتمالاً به علت طوفانهای سهمگین و بادهای ۱۲۰ روزه، آب استخرهای پرورشی همیشه گل‌آلوده و متلاطم می‌شدند و باعث بهم خوردن فاکتورهای شیمیایی آب می‌گردید که منجر به کاهش تولید، گل‌آلودگی و متلاطم شدن آب استخرها شده که باعث گشته تا مقدار فیتوپلانکتون تولید ده‌علی‌رغم افزودن کود حیوانی و معدنی به استخر، کم و در نهایت زئوپلانکتونها نیز از فیتوپلانکتونها تغذیه می‌نمایند نیز کاهش یابد. معمولاً در چنین شرایط پرورشی، میزان بیوماس زئوپلانکتونی حداقل باید ۵ میلی‌گرم در لیتر باشد (۱۸). PH در تمام طول دوره پرورش در کلیه استخرها مناسب بوده است و در مواردی نیز ۹/۵ بوده است که می‌تواند تأثیر نامطلوبی بر رشد ماهی داشته باشد. PH مرگ آور جهت ماهی‌ها پایین‌تر از ۴ و بالاتر از ۱۱ گزارش شده (۱۳). تعدادی از محققین PH بالاتر از ۹ به مدت طولانی را عامل کاهش رشد ماهی می‌دانند (۱۶ و ۱۷).

در طول دوره پرورش برخی از عوامل فیزیکی و شیمیایی مهم آب سنجش شد که با توجه به منبع مطالعاتی (۳) در محدوده پرورش کپور ماهیان بود. در پرورش ماهی انجک با کپور ماهیان چینی به چند نکته مهم توجه داشت اولاً غذای اختصاصی باید برای ماهی انجک تعریف شود و نیازهای این ماهی در آن گنجانده شود تا نیازهای سایز و اندازه انجک بایستی جهت معرفی به استخر بیشتر مورد بررسی قرارگیرد و کود دهی استخرها با احتیاط کامل و طبق دستورالعمل صورت گیرد و فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب سنجش و آب کافی با کیفیت مناسب در طول دوره پرورش به استخر اضافه شود.

گرم در لیتر درمرداد تا ۹ میلی‌گرم در لیتر در شهریور ماه متغیر بود. شفافیت بین ۱۵-۱۱۰ و PH از ۷ تا ۹/۵ در آبان ماه متغیر بود. شوری بین ۳/۵-۱ گرم در لیتر در نوسان بوده است (جدول ۱).

## بحث

بعضی از ماهیان بومی در جامعه زیستی کپور ماهیان پرورشی نقش مهمی ایفا کرده و ضرورت شناخت آنها الزامی است (۲). همانطوریکه نتایج نشان داد، میانگین وزن ماهی انجک در استخرهای طرح (کشت توام انجک با کپور ماهیان چینی) ۴/۷۶۰ گرم بوده که نسبت به طرح دیگر (۵) پرورش آن با کپور ماهیان چینی که در آن ماهی انجک با کپور معمولی، آمور، فیتوفاگ و سرگنده پرورش داده شد وزن متوسط آن ۳۰۲ گرم بود که بمراتب بیشتر بوده است به نظر میرسد علت افزایش وزن ماهی انجک در استخر طرح به دلیل این می‌باشد که در این استخرها ماهی کپور که به عنوان رقیب ماهی انجک محسوب میشود، وجود نداشته و ماهی انجک براحتی توانسته است از غذای دستی تغذیه کند، ولی در جایی که ماهی انجک با ماهی کپور معمولی و کپور ماهیان چینی پرورش داده شده، چون نمی‌تواند با ماهی کپور معمولی رقابت کند و کپور از غذای دستی ماهی انجک تغذیه می‌کند در نتیجه، ماهی انجک از رشد مطلوبی برخوردار نبوده است. استخرهای پرورش معمولاً توسط کود حیوانی از نظر غذای زنده غنی‌سازی می‌شوند (۱). آمور از رشد بسیار مطلوبی برخوردار بود که وزن آن در استخرهای طرح (۱۹۶۲ گرم) و وزن ماهی آمور در استخرهای شاهد به ۱۳۵۲/۵ گرم رسید که این موضوع قابل توجه میباشد ولی ماهی فیتوفاگ با ۲۳۹/۵ گرم و ماهی سرگنده با ۴۲۷ گرم از رشد خوبی برخوردار نبودند.

مجموع تولید در استخر طرح و شاهد بطور متوسط به ترتیب ۴۵۹/۲۱ و ۵۸۸/۴ کیلوگرم بود. با وجود کاهش

## منابع

۱. آبری گستر، ۱۳۷۶. مطالعات جامع تالاب هامون، شرکت سهامی شیلات ایران، دفتر اول (گزارش پایه جلد یکم)
۲. باغفلکی، م.، حسینی، س. ع.، ایمانپور، م. ر.، سوداگر، م. و شالویی، ف.، ۱۳۸۸. تعیین رژیم غذایی لارو و بچه‌ماهیان کپور دریایی (*Cyprinus carpio Linnaeus 1758*) در استخرهای خاکی مرکز تکثیر و پرورش ماهیان استخوانی سیجوال (استان گلستان). مجله زیست‌شناسی ایران جلد ۲۲، شماره ۴، زمستان ۱۳۸۸، صفحه ۵۸۰-۵۷۴.
۳. باقری، ط.، عبدلی، ا.، و هدایتی، س. ع. ا.، ۱۳۸۹. بررسی سن و رشد ماهی کاراس (*Carassius auratus*) در مصب رودخانه گرگان. مجله زیست‌شناسی ایران جلد ۲۳، شماره ۶، زمستان ۱۳۸۹، صفحه ۸۴۹-۸۴۳.
۴. لاسون، ت.، ۱۹۴۳. اصول مهندسی آبزیان، ترجمه جعفری باری، م.، ۱۳۸۰. تهران معاونت تکثیر و پرورش آبزیان-اداره کل آموزش و ترویج، ۶۸ ص.
۵. معاونت تکثیر و پرورش آبزیان، ۱۳۷۱. پرورش ماهیان گرم‌آبی. معاونت تکثیر و پرورش آبزیان ویژه دوره آموزش کوتاه مدت (دوره عمومی). ۵۹ ص.
۶. پیری، س. م.، ۱۳۸۸. بررسی امکان پرورش ماهی شیزوتراکس زارودنی با کپور ما هیان چینی، گزارش نهائی موسسه تحقیقات شیلات ایران، ۷۴ صفحه.
۷. ذبیحی، م.، ۱۳۸۱. بررسی بیولوژیکی تکثیر ماهی شیزوتراکس زارودنی (هامون ماهی) (*Schizothorax zarudnyi*) گزارش نهائی موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۱۰۵ صفحه.
۸. فریدپاک، ف.، ۱۳۶۳. تکثیر مصنوعی و پرورش ماهیان گرم‌آبی، دستورالعمل اجرایی سازمان تحقیقات شیلات ایران، ۱۱۵ ص.
۹. فریدپاک، ف.، ۱۳۶۵. تکثیر مصنوعی ماهیان گرم‌آبی، معاونت تکثیر و پرورش آبزیان، ۲۳۵ ص.
۱۰. فریدپاک، ف.، ۱۳۷۲. دوره آموزشی تکثیر و پرورش کپور ماهیان پرورش چینی، ۸۵ ص.
۱۱. مخیر، ب.، ۱۳۸۱. بیماریهای ماهیان پرورشی، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ چهارم، ۸۱ صفحه.
۱۲. وثوقی، غ.، ۱۳۶۶. شناسایی ماهیان حوضه دریاچه هامون، مجله علمی دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، صفحات: ۴۰-۲۶.
13. Annandal, N., and Hora, S. L., 1920, The fish of Sistan, Records of the Indian museum, Vol XVIII, PP: 151-173.
14. Boyd, C. E., 1982, Water quality in warm-water fish ponds. Elsevier Sci, Pub, Amsterdam, P: 94.
15. Coad, B., 1998, Iranian Fish fauna, unpublished report, P:94.
16. Coad, B., 2002, Bony fishes of Iran, Canadian Journal of Musium. PP: 12-27.
17. Mantelman, I., 1967, Predelno depustimiyie Znachenija pH dljy molodi mekotorykh vidvryb, IZV, yosud, Nauchno Issled. Inst. Ozern. Rech. Rybn. Khozjaist, P: 12-20.
18. Swingle, H. S., 1957, Relationships of pH of ponds water to their stability for fish culture, P: 50.
19. Sina, A., 1986, Effect of manure application on natural food organism, P: 120.

## Replacement of snow-trout (*Schizothorax zarudnyi*) by common carp in poly culture

Aghili K.

Golestan Fisheries Research Center (GFRC); Gorgan, I.R. of Iran

### Abstract

Snow-trout and Chinese carps (silver, big head, grass, and common carps) were cultivated at 3000/ha stocking density from July 2005 to November 2006 at Zahak hatchery in Sistan and Baluchestan Province. Species composition for cultivation was as follows: 65% silver carp, 20% common carp, 5% big head, 10% grass carp, and Snow-trout stocking density was 110 specimens per pond. Cultivation was carried out at the 3 treated ponds and 3 control ponds with 3500 m<sup>2</sup>. Physical and chemical parameters were determined during cultivation period. Survival rates of species were as follows: 24.55% Snow-trout, and 87.88% all four carp species. The initial average weight of Snow-trout fingerlings was 40 g which during cultivation period obtained average weight of 302.1±14 g. Results show that the difference between final mean weights of Chinese carps in poly culture in comparison with monoculture of them was significant ( $p<0.05$ ). The average total yields at the poly culture ponds were 1495.8 kg/ha and in control mono culture ponds of Chinese carps was 1681.14 kg/ha. Results showed that the average carp production is more than Snow-trout but grass carp yield in the project's pond was more than control ponds. The total average yield in the poly culture of snow-trout and Chinese carps (Project ponds) was 1312 kg/ha and in the poly culture of just Chinese carp (control ponds) it was 1681 kg/ha. Due to the price of snow-trout in the local market comparing with the price of carp it is recommendable to suggest cultivating of this fish to the fish farmers.

**Key words:** Poly culture, Snow-trout, Chinese Carp, Sistan and Bluchestan Province