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 بچه کپور ماهیان چینی به ترتیب، فیتوفاگ ۶۵٪، کپورمعمولی 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 بترتیب ۶۹/۱ و ۸۵/۸ درصد بود. بچه ماهیان انجک از وزن متوسط ۴۰ گرم در ابتدای دوره پرورش به وزن متوسط ۱۲± ۷۶۰,۴ 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.

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

نویسنده مسئول، تلفن: ۰۱۷۱-۲۲۲۲۶۰۱، پست الکترونیکی: K_aghili33@yahoo.com

مقدمه

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 کشورهایی که میزان تولید بالایی از ماهیان گرم آبی دارند نظیر کشور چین از گونه‌های زیادتری (۷-۶ گونه) استفاده می‌نمایند (۴). یکی از راههای افزایش تولید در واحد سطح طبق سیاستگذاری شیلات استفاده ازگونه‌های جدید آبزی و گونه‌های بومی می‌باشد. در این راستا ماهی انجک می‌تواند به عنوان یک گونه جدید به همراه کپور ماهیان در 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)، *S. pelzami* (Kessler,1870) می باشد. 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

Archive of SID
www.SID.ir

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 درصورت 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 می شود (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 دراین منطقه یافت شده و با ارزشترین گونه اقتصادی منطقه محسوب می‌شود(۱۶). درطی چند ساله اخیر به دلیل شرایط نامساعد محیطی و خشکسالی‌ها از یک طرف و صید بی رویه درچاه 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 درآسیای غربی و تنها در سیستان مشاهده می‌شود. این ماهی یک گونه مهاجر درون رودخانه‌ای (potamodromous) بوده و مقطعی از دوران زندگی خودرا درآبهای جریاندار سرمنشأ از خاک افغانستان پشت سر می‌گذارند. این گونه در کشور ایران بومی می باشد (۱۴). بچه ماهیان از پلانکتونهای جانوری و گیاهی و ماهیان بالغ از نرمتنان، سخت پوستان، حشرات آبزی، آلگهای زرد و قهوه ای، آلگهای سبز، گیاهان عالی آبزی و بخصوص ماهیان ریز تغذیه می کنند. 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 می دهند 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 ۴-۳ سالگی به بلوغ جنسی می‌رسد. نرها در سه سالگی و ماده ها در چهار سالگی بالغ می شوند. معمولا در دمای ۱۶-۱۵ درجه سانتی گراد تخمریزی می کنند، که در منطقه سیستان از ۱۵ اسفند تا نیمه دوم فروردین به مدت یک ماه شرایط مناسب تخمریزی وجود دارد. ضمنا این ماهی در محیط های بسته و محصور قادر به تخمریزی نمی باشد و در ایام تخمریزی تخم ها بشدت سمی می شوند (۱).

هامون ماهی یک گونه مهاجر در فصل تخم ریزی می باشد. شروع مهاجرت این گونه به آبهای جریان دار منوط به طغیان رودخانه ها و کانالهای منتهی به تالاب و چاه نیمه ها می باشد. هامون ماهی به ندرت در روز مهاجرت می کند (در آبهای شفاف) و عمده مهاجرت آنها در غروب هر روز و به ویژه در آبهای گل آلود اتفاق می افتد به طوری که طی بر رسیهای انجام شده توسط ذبیحی (۱۳۸۱) عدم جریان آب رودخانه هیرمند به هامون صابری و مخازن چاه نیمه ها در ماههای اسفند به بعد و در دامنه ۱۴-۱۸ درجه سانتیگراد به فراوانی نمونه هایی 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 بر رسی اثرات آن در

Archive of SID
www.SID.ir

افزایش تولید انجام گرفته است. لازم به ذکر است که ماهی انجک سابقه پرورش نداشته و مطالعه حاضر نخستین تلاش در این زمینه می باشد. به دلیل استقبال شدید مردم استان از ماهی انجک بنحوی که به قیمت دو برابر سایر گونه ها 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 وپرورش آن احساس می گردد. هدف اصلی اجرای این پروژه دستیابی به نرماتیو های پرورش ماهی انجک، مانند دامنه‌های قابل تحمل عوامل فیزیکی و شیمیایی آب، ضریب تبدیل غذایی، درصد بقا و رشد روزانه بوده است.

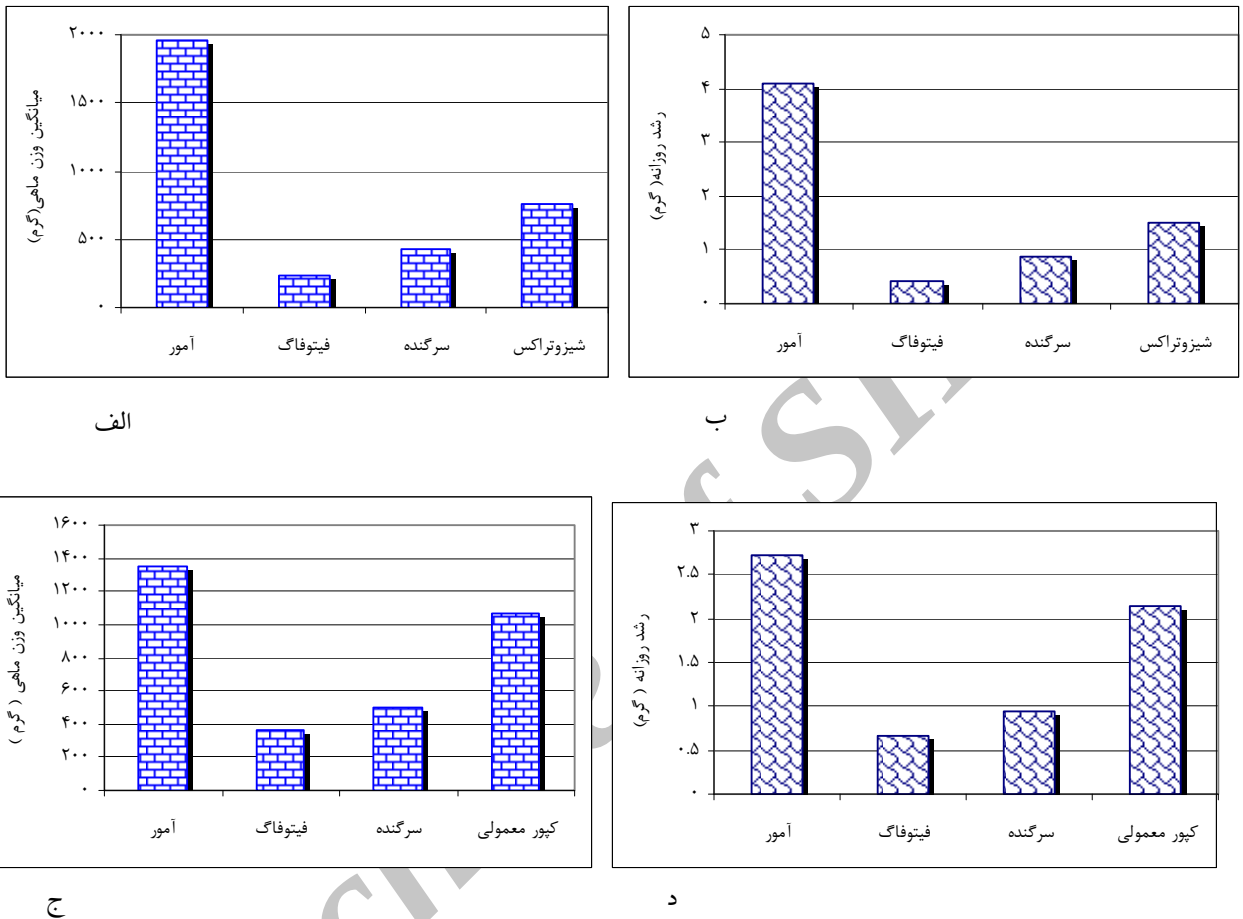
مواد و روشها

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 آماده سازی 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 کیلوکرم کود شیمیایی (فسفره) در داخل بشکه حل و پس از آبگیری استخرها به داخل آب اضافه شد(۹)، ترکیب کشت کپور ماهیان چینی 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 فیتو فاگ، ۵۵ عدد ماهی سر گنده بوده است. در استخرهای طرح ۱۰۰٪ ماهی کپورمعمولی 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 منطقه خریداری و بچه ماهیان انجک نیز که توسط صیادان محلی از چاه نیمه ها 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 هم دمایی با آب استخرهای پرورشی در تاریخ ۱۳۸۴/۴/۱۴ ذخیره سازی انجام گرفت، جهت تغذیه بچه ماهیان کپورو 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 زیست سنجی (هر ماه یکبار) بر اساس درصد وزن بدن استفاده شد (۷). غذادهی 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 جیوه ای و PH و Do توسط دستگاه WTW323 ثبت می گردید(۱۰). شفافیت در یک نوبت توسط سشی دیسک (Secchidisk) و زیست سنجی ماهیان، ماهیانه یکبار انجام می گردید. بصورت کاملاً تصادفی، ۱۰٪ از گونه‌های مختلف ماهیان در هر استخر صید و طول کل بچه ماهیان با دقت ۱ میلیمتر و با

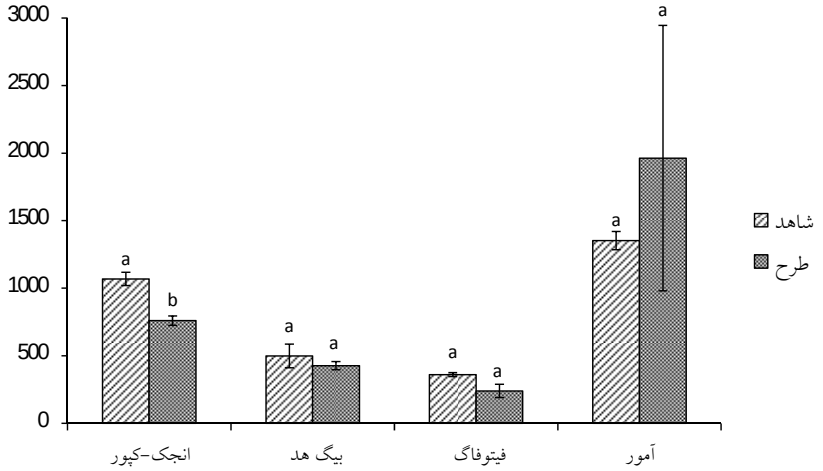
Archive of SID

www.SID.ir

تخته بیومتری و وزن کل توسط ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۱ گرم انجام می‌گرفت. ماهیانه دو بار نیتریت، نیترات و فسفات توسط دستگاه اسپکتروفتومتر اندازه‌گیری و ثبت می شد. جهت رسم نمودار از نرم افزار Excel و جهت انجام کارهای آماری از آزمون t-test در سطح معنی داری ۵ درصد استفاده گردید.

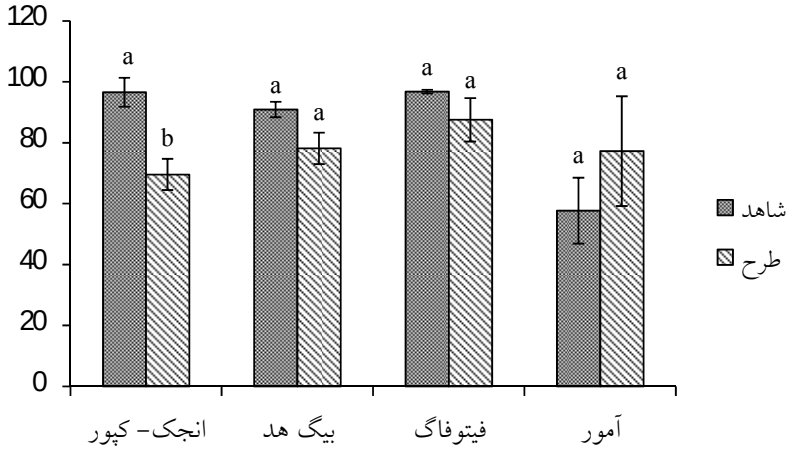


نمودار ۱- رشد ماهیان کپور در دوره پرورش الف) میانگین رشد وزنی ماهیان در استخرهای طرح در طول دوره پرورش ب) میانگین رشد روزانه در استخرهای طرح در طول دوره پرورش ج) میانگین رشد وزنی ماهیان در استخر شاهد د) میانگین رشد روزانه ماهیان در استخرهای شاهد.



نمودار ۲- وزن متوسط برداشت در استخرهای شاهد و مورد آزمایش (طرح)

www.SID.ir



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).

خصوصیات	شفافیت	شوری	اکسیژن	نیترات	نیتریت	فسفات	اسیدیته
طرح	۱۰ ± ۵۲/۵	۰/۶۶ ± ۱/۸۹	۰/۶۵ ± ۶/۳۹	۰/۳۹ ± ۰/۹۷	۰/۰۲۳ ± ۰/۰۶۱	۰/۲۸ ± ۰/۵۶	۰/۶۳ ± ۸/۳۶
شاهد	۶/۶۱ ± ۲۴/۳۷	۰/۴۸ ± ۱/۶۸	۰/۸۱ ± ۶/۵۳	۰/۰۲۹ ± ۱/۱۴	۰/۰۰۷ ± ۰/۰۱۷	۰/۰۲۵ ± ۰/۱۵	۰/۱۶ ± ۸/۵۴

نتایج

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 می دهد.

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 شده اند) 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 گرم ودر استخر طرح ۱۹۶۲ گرم بود که نشان می دهد 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 معنی داری داشته (نمودار ۳).

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

Archive of SID

www.SID.ir

گرم در لیتر درمرداد تا ۹ میلی گرم 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 درجامعه 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 درآن 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 می باشد که دراین 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 نمی-تواند 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 غنی سازی می شوند (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 تولید در استخر طرح نسبت به استخر شاهد، به علت اینکه در استخر طرح مقداری ماهی انجک تولید شد. همچنین ماهی آمور در استخر طرح نسبت به شاهد از رشد مطلوبی برخوردار بود ولی ماهی فیتوفاگ و سرگنده از رشد قابل قبولی برخوردار نبودند که احتمالاً بعلت طوفانهای سهمگین و بادهای ۱۲۰ روزه، آب استخرهای پرورشی همیشه گل آلوده و متلاطم می‌شدند و باعث بهم خوردن فاکتورهای شیمیایی آب می‌گردید که منجر به کاهش تولید، گل آلودگی و متلاطم شدن آب استخرها شده که باعث گشته تا مقدار فیتوپلانکتون تولید ده علی رغم 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 می-تواند تأثیر نامطلوبی بر رشد ماهی داشته باشد. PH مرگ آور جهت ماهی ها 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 ثانیا 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.

منابع

Archive of SID
www.SID.ir

۱. آبزی 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 زیست شناسی ایران جلد۲۲، شماره۴، 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 زیست شناسی ایران جلد۲۳، شماره۶، زمستان ۱۳۸۹، صفحه ۸۴۹-۸۴۳

۴. لاوسون، 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 گرم آبی. 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 گرم آبی، دستورالعمل اجرائی سازمان تحقیقات شیلات ایران، ۱۱۵ ص.

۹. فرید پاک، ف.، ۱۳۶۵. تکثیر مصنوعی ماهیان گرم آبی، معاونت تکثیر و پرورش آبزیان، ۲۳۵ص.

۱۰. فرید پاک، ف، ۱۳۷۲. دوره آموزشی تکثیرو پرورش کپور ماهیان بروش 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 depustimyie 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.

Archive of SID

www.SID.ir

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^2. 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

Archive of SID

www.SID.ir