

اثرات ماهیان کاراس و سوف بر بازماندگی و برخی شاخص‌های رشد ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio* Linneaus 1758)

*محمدرضا ایمانپور^۱، یعقوب شیخی^۲، معزله کردجزی^۳ و سید محمود عقیلی^۴

^۱دانشیار گروه شیلات، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، دانشجوی کارشناسی ارشد گروه شیلات، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان،
^۲دانشجوی دکتری گروه شیلات، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ^۳استادیار گروه محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
تاریخ دریافت: ۸۷/۲/۱۴؛ تاریخ پذیرش: ۸۹/۵/۱۷

چکیده

در این پژوهش اثرات ماهیان سوف و کاراس روی بقاء و برخی شاخص‌های رشد (میانگین وزن انفرادی، فاکتور وضعیت، نرخ رشد ویژه و بیوماس نهایی) ماهی کپور معمولی *Cyprinus carpio* در کشت چند گونه‌ای کپور ماهیان (۳۰۰ قطعه کپور با وزن ۴۴/۱۵ گرم)، طی یک دوره پرورش ۸ ماهه در منطقه دیکجه شهرستان گنبد مورد مطالعه قرار گرفت. به این منظور ۸ استخر ۳ هکتاری انتخاب، و در ۴ تیمار (الف- پاک‌سازی کاراس و بدون رهاسازی سوف، ب- پاک‌سازی کاراس و رهاسازی سوف (۲۰۰ قطعه ۲ گرمی)، ج- بدون پاک‌سازی کاراس و بدون رهاسازی سوف، د- بدون پاک‌سازی کاراس و با رهاسازی سوف) تقسیم‌بندی شد. مراحل آماده‌سازی استخر (تخلیه آب، خشک کردن، آهک‌پاشی و کوددهی پایه) در کلیه تیمارها انجام پذیرفت و در استخرهای تیمارهای الف و ب، جهت اطمینان از پاک‌سازی ماهیان کاراس دوره قبل، سم‌پاشی (آندوسولفان با دوز ۰/۱ ppm) صورت گرفت و در ورودی آنها توری نصب گردید. فاکتورهای فیزیکوشیمیایی آب ۲ بار در ماه اندازه‌گیری، و نمونه‌برداری از غذای زنده استخرها و همچنین نمونه‌برداری از ماهی به منظور بیومتری و تعیین شاخص‌های رشد یک‌بار در ماه انجام شد. در پایان دوره پرورش میانگین وزن انفرادی، نرخ رشد ویژه و بیوماس نهایی کپور معمولی در تیمار ب نسبت به سایر گروه‌ها بیشتر بود و از نظر آماری اختلاف معنی‌داری ($P < 0/01$) با یکدیگر داشتند. اما در خصوص فاکتور وضعیت و درصد بازماندگی اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. با توجه به موارد ذکر شده جهت افزایش راندمان تولید ماهی کپور معمولی پاک‌سازی کاراس و رهاسازی سوف پیشنهاد می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: کاراس، سوف، کپور معمولی، بقاء، شاخص‌های رشد

مقدمه

پرورش نیمه‌متراکم از متداول‌ترین روش‌های پرورش کپور ماهیان در دنیا است (آلبرت و همکاران، ۱۹۹۷). برای افزایش میزان تولید ماهی در واحد سطح لازم است موانع موجود شناسایی، و در جهت رفع آن اقدام گردد. یکی از این موانع وجود ماهیان هرز در استخرهای

امروزه تولیدات به‌دست آمده از کشت چندگونه‌ای کپور ماهیان چینی بیش از ۵۰ درصد کل تولیدات آبی‌پروری را به خود اختصاص داده (کستمونت، ۱۹۹۵) و روش

حالت پرخاش‌گرانه داشتند و بقاء در این قفس‌ها به‌طور معنی‌داری در مقایسه با دیگر تراکم‌ها کاهش داشت. با پاک‌سازی ماهی کاراس می‌توان رقیب غذایی و بیولوژیکی کپورماهیان پرورشی موجود در استخر را از بین برد که این عمل از سویی باعث رشد مناسب کپورماهیان به‌خصوص کپور معمولی و رسیدن آن به حد مطلوب بازاری و افزایش تولید در واحد سطح می‌گردد و از سوی دیگر به‌علت بالا بودن قیمت ماهیان مناسب بازاری در مقایسه با ماهیان ریزتر سبب می‌شود که سود بیشتری نصیب پرورش‌دهندگان ماهی گردد. در ضمن در صورت افزایش تراکم (تحت‌تأثیر حضور و زاد و ولد کاراس) رقابت برای کسب غذا و فضا به‌وجود خواهد آمد (ال‌سید، ۲۰۰۲؛ بوجارد و همکاران، ۲۰۰۲؛ بوهلین و همکاران، ۲۰۰۲؛ رولند و همکاران، ۲۰۰۶؛ وب و همکاران، ۲۰۰۷). با رهاسازی ماهی سوف علاوه‌بر حذف رقیب غذایی و بیولوژیکی ماهیان پرورشی می‌توان باعث تولید ماهی سوف خوراکی (هر چند به تعداد اندک) شد که به‌دلیل قیمت مناسب آن کمک به اقتصاد پرورش خواهد بود (هولم و رفته‌سای، ۱۹۹۰؛ ارک‌آکان و همکاران، ۱۹۹۲؛ هیوت، ۲۰۰۰؛ خوال، ۲۰۰۷).

مطالعاتی در زمینه شناسایی ماهیان هرز به‌خصوص ماهی کاراس به‌عنوان عامل مزاحم در پرورش ماهیان گرم آبی به عمل آمده ولی در خصوص برآورد میزان تأثیر آن بر کاهش تولید اقدامی صورت پذیرفته است، بنابراین اهمیت مطلب انگیزه‌ای شد که از اسفندماه ۱۳۸۵ کار با هدف تعیین میزان تأثیر پاک‌سازی ماهی کاراس و رهاسازی ماهی سوف روی بقاء و برخی شاخص‌های رشد کپور معمولی آغاز گردد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در منطقه دیکجه واقع در ۲۵ کیلومتری غرب شهرستان گنبد کاووس در استخرهای مجاور رودخانه گرگان‌رود از اسفندماه ۱۳۸۵ تا آذرماه ۱۳۸۶ انجام شد. طی این بررسی در اواسط اسفندماه ۱۳۸۵، ۸

پرورش ماهی می‌باشد. امروزه در بیشتر استخرهای پرورش ماهی و حتی مزارعی که در زمینه تولید انبوه بچه‌ماهیان اقدام می‌نمایند، ماهی کاراس نقره‌ای (*Carassius auratus gibelio*) یافت شده تا جایی که گاهی اکثریت جامعه زیستی استخرها را دربر می‌گیرد. از آنجایی که اندازه ماهی کاراس در مزارع پرورشی به‌طور عمده کوچک می‌باشد، در ایران از بازارپسندی مناسبی برخوردار نیست. این ماهی در استخرهای پرورشی با کپور معمولی به رقابت برخاسته و سالانه مقدار قابل توجهی از غذای طبیعی و دستی موجود در مزارع را از دسترس ماهیان پرورشی خارج می‌سازد و از میزان تولید می‌کاهد. علاوه‌بر آن، نیازهای بیولوژیک خود (از جمله اکسیژن) را از محیط کسب می‌کند و اغلب به‌علت تراکم زیاد آنها، ماهیان پرورشی دچار کمبود اکسیژن و آلوده به انگل‌های داخلی و خارجی می‌گردند. بنابراین رقیب بیولوژیک ماهیان اصلی به‌حساب آمده و به‌عنوان ماهی هرز تلقی می‌گردد (هیوت، ۲۰۰۰). با توجه به این که آب‌گیری بیشتر مخازن پرورش ماهی از رودخانه است، ورود ماهی کاراس به سیستم پرورشی اجتناب‌ناپذیر بوده، از این‌رو جهت کنترل آن بهتر است استخرهای پرورشی قبل از آب‌گیری از ماهی کاراس پاک‌سازی و در صورت امکان تعداد مشخصی ماهی سوف نیز در کنار ماهیان پرورشی رهاسازی گردد (خوال، ۲۰۰۷).

براساس بررسی‌هایی که توسط هولم لاند و هامر (۲۰۰۴) صورت پذیرفت، مشخص شد که افزایش ذخایر گونه بومی سوف معمولی (*Sander Lucioperca*) می‌تواند در مدیریت استخرهای پرورشی به‌منظور کاهش آسیب‌رسانی ماهیان هرز (از جمله کاراس) نقش مثبتی را ایفا نماید. طبق بررسی‌های صورت گرفته توسط رولند و همکاران (۲۰۰۶) مبنی بر اثر تراکم روی سوف نقره‌ای (*Bidyanus bidyanu*) در آب شیرین استرالیا در قفس، در پنج تراکم ۱۲، ۲۵، ۵۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ قطعه ماهی در مترمکعب، مشخص شد که ماهیان پرورش‌یافته در تراکم‌های ۲۵ و ۵۰ قطعه ماهی در مترمکعب در قفس

pH و هدایت الکتریکی در آزمایشگاه اداره شیلات گنبد توسط دستگاه کنترل آب (HORIBA, U-10) ساخت ژاپن صورت گرفت. در این پژوهش فاکتور وضعیت^۱ توسط معادله دنیلز و همکاران (۱۹۹۶) محاسبه شد:

$$CF = \frac{W}{L^b} \times 100 \quad (1)$$

که در آن، W = وزن ماهی بر حسب گرم، L = طول ماهی بر حسب سانتی متر و b = شیب رگرسیون میان طول و وزن است که از رابطه $w = aL^b$ محاسبه گردید.

با استفاده از رابطه زیر نرخ رشد ویژه^۲ ماهی کپور معمولی توسط معادله دنیلز و همکاران (۱۹۹۶) محاسبه گردید:

$$SGR = \frac{LnW_2 - LnW_1}{T_2 - T_1} \times 100 \quad (2)$$

که در آن، W_1 = وزن اولیه، W_2 = وزن ثانویه و $T_1 - T_2$ = طول دوره رشد می باشد.

نمونه برداری از ماهیان هر ماه یکبار صورت گرفت (در هر ماه ۳۰ ماهی و در پایان دوره از تمام ماهیان باقی مانده). برای این کار از هر تیمار ۲ تکرار (۲ استخر) و از هر تکرار ۲ زیرتکرار گرفته شد. جهت زیرتکرار از دو قسمت مختلف هر استخر نمونه برداری انجام گردید. از طول و وزن نمونه‌ها میانگین گرفته شد. برای اندازه‌گیری طول از تخته بیومتری (دقت ± 1 میلی متر) و وزن از ترازوی ساتریوس (دقت ± 0.01 گرم) استفاده گردید.

با اتمام دوره پرورشی در هر استخر از شروع تا پایان برداشت، میزان تولید انواع گونه‌های ماهی یادداشت و در نهایت تولید کل استخر برآورد گردید. همچنین برای هر گونه ماهی میانگین وزن گرفته شد. با تقسیم نمودن کل وزن ماهیان تولیدی هر گونه بر میانگین وزن، تعداد ماهیان تولیدی نیز تعیین گردید. با توجه به معلوم بودن تعداد بچه‌ماهیان رهاسازی شده و تعداد ماهیان تولیدی، درصد بقاء نیز محاسبه شد. در این پژوهش از آنالیز واریانس با زیر نمونه مساوی استفاده گردید و زیرنمونه‌ها با دو بار تورکشی در داخل استخرهای مربوط به هر تیمار

استخر ۳ هکتاری انتخاب، و در ۴ تیمار (الف- پاک‌سازی کاراس و بدون رهاسازی سوف، ب- پاک‌سازی کاراس و رهاسازی سوف، ج- بدون پاک‌سازی کاراس و بدون رهاسازی سوف، د- بدون پاک‌سازی کاراس و با رهاسازی سوف) تقسیم‌بندی گردید. در اواخر اسفندماه جهت اطمینان از پاک‌سازی ماهیان کاراس باقی‌مانده احتمالی از دوره قبل، استخرهای تیمارهای الف و ب با سم آندوسولفان با دوز 0.1 ppm سم‌پاشی گردید.

در دهه اول فروردین ماه ۱۳۸۶ آهک‌پاشی به میزان یک تن در هکتار جهت از بین بردن کامل موجودات مضر از جمله تخم و نوزاد انواع ماهیان هرز، مار و قورباغه و رفع آلودگی‌های مختلف و نیز جهت ایجاد تعادل و تنظیم **pH** خاک و آب صورت گرفت. سپس کوددهی پایه به وسیله کود گاوی به میزان ۴ تن در هکتار (به‌طور یکنواخت در قسمت‌های خشک کف استخر) انجام شد. در دهه دوم فروردین ماه آب‌گیری استخرها از منبع گرگان‌رود آغاز شد و در ورودی استخرهای تیمارهای الف و ب جهت جلوگیری از ورود ماهیان هرز توری نصب گردید. تغذیه کلیه ماهیان تا نیمه اول خردادماه براساس غذای طبیعی استخر استوار بود و بعد از آن تغذیه کپور با غذای کنسانتره و آمور با علوفه آغاز گردید و تا پایان دوره پرورش ادامه یافت.

در دهه سوم فروردین ماه هر کدام از استخرها با ترکیب ۲۴۵۰ قطعه فیتوفاگ ($90 \pm 5/2$ گرمی)، ۳۰۰ قطعه کپور ($44/15 \pm 3/8$ گرمی)، ۱۵۰ قطعه بیگ‌هد ($100 \pm 6/3$ گرمی) و ۱۰۰ قطعه آمور ($150 \pm 11/1$ گرمی) ماهی‌دار گردید. در ۲۱ خردادماه بچه‌ماهی سوف ۲ گرمی در استخرهای تیمارهای ب و د، با تراکم ۲۰۰ قطعه در هکتار رهاسازی گردید.

فاکتورهای درجه حرارت، شفافیت، **pH** و هدایت الکتریکی هر ماه ۲ بار اندازه‌گیری شد (اورام، ۲۰۰۰؛ هاردویگ و وان‌دیجک، ۲۰۰۳؛ سینگ و همکاران، ۲۰۰۴). اندازه‌گیری شفافیت به وسیله سشی دیسک و درجه حرارت با دماسنج جیوه‌ای در محل و اندازه‌گیری

1- CF: Condition Factor

2- SGR: Specific Growth Rate

نتایج

درجه حرارت، pH و هدایت الکتریکی آب در تیمارهای مورد بررسی در طول دوره پرورش در جدول ۱ نشان داده شده است.

صورت گرفت و شاخص‌های رشد و بازماندگی کپور معمولی اندازه‌گیری شد. با توجه به معنی‌دار بودن F، با استفاده از آزمون چنددامنه‌ای دانکن، تیمارها و زیرنمونه‌های داخل تیمارها در سطح ۰/۰۵ با یکدیگر مقایسه گردید.

جدول ۱- مقایسه داده‌ها (میانگین \pm انحراف معیار) pH، هدایت الکتریکی و درجه حرارت در چهار تیمار مورد بررسی.

زمان نمونه‌برداری	تیمار	درجه حرارت	pH	هدایت الکتریکی
فروردین تا آبان		۲۶/۱۸ \pm ۴/۶۳ ^a	۸/۹۶ \pm ۰/۰۹۷ ^a	۲۶۲۰/۵۱۸ \pm ۸۱/۳۷ ^a

حروف انگلیسی غیرمشابه در هر ردیف نشانه اختلاف معنی‌دار در سطح ۰/۰۵ می‌باشد.

اختلاف معنی‌داری را نشان نداد. ولی در سایر نمونه‌برداری‌ها در طول دوره پرورش تا برداشت نهایی، اختلاف معنی‌دار ($P < 0.01$) وجود داشت. نرخ رشد ویژه کپور در نمونه‌برداری‌های مختلف و مقایسه میانگین آنها در جدول ۳ و همچنین نرخ رشد ویژه نهایی کپور و مقایسه میانگین آنها در تیمارهای مورد بررسی در جدول ۴ نمایش داده شده است.

بین درجه حرارت، pH و هدایت الکتریکی آب در تیمارهای مورد بررسی در طول دوره پرورش اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. در جدول ۲ وزن انفرادی کپور و مقایسه میانگین آنها در تیمارهای مورد بررسی نمایش داده شده است. با توجه به داده‌های به‌دست آمده از جدول ۲، میانگین وزن کپور در اردیبهشت‌ماه در تیمارهای مورد بررسی

جدول ۲- مقایسه داده‌ها (میانگین \pm انحراف معیار) وزن انفرادی (گرم) کپور در نمونه‌برداری‌های مختلف در چهار تیمار مورد بررسی.

زمان نمونه‌برداری	تیمار	الف	ب	ج	د
اردیبهشت		۱۳۳ \pm ۱۳/۴۹ ^a	۱۳۳/۵ \pm ۱۰/۷۵ ^a	۱۲۶/۷۵ \pm ۱۰/۰۸ ^a	۱۲۸ \pm ۳/۱۶ ^a
خرداد		۵۴۷/۵ \pm ۲۷/۸۴ ^a	۵۶۲/۵ \pm ۷۵/۰۰ ^a	۴۲۹ \pm ۲۴/۳۰ ^b	۴۲۳/۵ \pm ۲۱/۵۰ ^b
تیر		۸۰۲/۵ \pm ۳۸/۶۲ ^a	۸۴۰ \pm ۳۱/۳۶ ^a	۶۵۵ \pm ۶۲/۴۵ ^b	۶۴۷/۵ \pm ۲۰/۶۱ ^b
مرداد		۱۲۲۵ \pm ۶۴/۵۵ ^a	۱۳۱۰ \pm ۵۳/۵۴ ^a	۹۸۷/۵ \pm ۸۵/۳۹ ^b	۱۰۴۷/۵ \pm ۵۲/۵۲ ^b
شهریور		۱۳۶۲/۵ \pm ۴۵/۷۳ ^a	۱۴۳۷/۵ \pm ۴۶/۴۶ ^a	۱۱۳۷/۵ \pm ۴۷/۸۷ ^b	۱۲۱۲/۵ \pm ۶۲/۹۱ ^b
مهر		۱۵۰۵ \pm ۳۶/۹۷ ^a	۱۵۸۵ \pm ۷۱/۸۸ ^a	۱۲۶۰ \pm ۳۱/۶۲ ^b	۱۳۱۵ \pm ۵۷/۴۵ ^b
آبان		۱۶۵۲/۵ \pm ۵۱/۷۲ ^a	۱۷۴۲/۵ \pm ۵۸/۵۲ ^a	۱۳۷۲/۵ \pm ۵۵/۶۰ ^b	۱۴۰۷/۵ \pm ۷۸/۹۰ ^b

حروف انگلیسی غیرمشابه در هر ردیف نشانه اختلاف معنی‌دار در سطح ۰/۰۵ می‌باشد.

جدول ۳- مقایسه داده‌ها (میانگین \pm انحراف معیار) نرخ رشد ویژه کپور (درصد وزن بدن در روز) در نمونه‌برداری‌های مختلف.

زمان نمونه‌برداری	تیمار	الف	ب	ج	د
اردیبهشت		۴/۲۰۵ \pm ۰/۱۶۳ ^a	۴/۲۲۰ \pm ۰/۳۱۱ ^a	۴/۰۲۵ \pm ۰/۰۷۸ ^a	۴/۰۶۰ \pm ۰/۰۴۲ ^a
خرداد		۴/۴۲۵ \pm ۰/۰۳۵ ^a	۴/۵۰۰ \pm ۰/۱۵۶ ^a	۳/۸۱۰ \pm ۰/۰۷۱ ^b	۳/۷۴۰ \pm ۰/۰۵۷ ^b
تیر		۱/۲۳۵ \pm ۰/۰۰۷ ^a	۱/۲۹۵ \pm ۰/۰۲۱ ^a	۱/۳۶۰ \pm ۰/۰۳۲۵ ^a	۱/۳۷۰ \pm ۰/۰۱۸۴ ^a
مرداد		۱/۳۶۰ \pm ۰/۰۲۸۳ ^a	۱/۴۳۵ \pm ۰/۰۴۹ ^a	۱/۳۳۰ \pm ۰/۰۴۸۰ ^a	۱/۵۵۰ \pm ۰/۰۰۷۱ ^a
شهریور		۰/۳۴۵ \pm ۰/۰۰۷۸ ^a	۰/۲۹۵ \pm ۰/۰۰۷ ^a	۰/۴۶۰ \pm ۰/۰۱۲۷ ^a	۰/۴۷۵ \pm ۰/۰۰۲۱ ^a
مهر		۰/۳۳۵ \pm ۰/۰۰۳۵ ^a	۰/۳۲۵ \pm ۰/۰۰۷ ^a	۰/۳۴۰ \pm ۰/۰۱۴ ^a	۰/۲۷۵ \pm ۰/۰۰۲۱ ^a
آبان		۰/۳۱۰ \pm ۰/۰۰۲۸ ^a	۰/۳۱۵ \pm ۰/۰۰۷ ^a	۰/۲۸۵ \pm ۰/۰۰۷ ^a	۰/۲۲۵ \pm ۰/۰۰۶۴ ^a

حروف انگلیسی غیرمشابه در هر ردیف نشانه اختلاف معنی‌دار در سطح ۰/۰۵ می‌باشد.

جدول ۴- مقایسه داده‌ها (میانگین \pm انحراف معیار) نرخ رشد ویژه نهایی (درصد وزن بدن در روز) کپور در چهار تیمار مورد بررسی.

تیمار	الف	ب	ج	د
زمان نمونه برداری				
فروردین تا آبان	۱/۷۰۷ \pm ۰/۰۱۷ ^a	۱/۷۳۵ \pm ۰/۰۱۳ ^a	۱/۶۲۰ \pm ۰/۰۲۱ ^b	۱/۶۳۵ \pm ۰/۰۲۶ ^b

حروف انگلیسی غیرمشابه در هر ردیف نشانه اختلاف معنی دار در سطح ۰/۰۵ می باشد.

توده زنده ماهی کپور تولید شده و مقایسه میانگین آنها مطابق جدول ۵ می باشد.

اختلاف میانگین توده زنده ماهی کپور در تیمارهای ب و الف با میانگین‌های ۴۳۶/۵۰۰ \pm ۱۶/۲۶ و ۴۱۰/۰۰ \pm ۱۵/۵۶ نسبت به تیمارهای د و ج با میانگین‌های ۳۳۷/۵۰۰ \pm ۱۲/۰۲ و ۳۵۵/۰۰۰ \pm ۹/۹۰ (P<۰/۰۱) بود. درصد بقاء ماهی کپور معمولی و مقایسه میانگین آنها در جدول ۶ ارایه شده است.

با توجه به داده‌های جدول ۶، درصد بقاء کپور معمولی در تیمارهای مورد بررسی اختلاف معنی داری را نشان نداد.

داده‌های جدول‌های ۳ و ۴ در خصوص نرخ رشد ویژه کپور در نمونه برداری‌های ماهانه (به جز در نمونه برداری دوم که در طول یک ماه رشد به نسبت سریعی مشاهده شد) اختلاف معنی داری را در تیمارهای مورد بررسی نشان نداد. ولی با توجه به اطلاعات جدول ۴، اختلاف نرخ رشد ویژه نهایی کپور در طول یک دوره پرورش (از هنگام رهاسازی بچه ماهی تا برداشت نهایی به مدت ۲۱۲ روز) در تیمارهای ب و الف با میانگین‌های ۱/۷۳۵ \pm ۰/۰۱۳ و ۱/۷۰۷ \pm ۰/۰۱۷ نسبت به تیمارهای ج و د با میانگین‌های ۱/۶۲۰ \pm ۰/۰۲۱ و ۱/۶۳۵ \pm ۰/۰۲۶ معنی دار (P<۰/۰۱) بود. فاکتور وضعیت کپور و مقایسه میانگین آنها در تیمارهای مورد بررسی در جدول ۴ نمایش داده شده است.

جدول ۵- مقایسه داده‌ها (میانگین \pm انحراف معیار) وزن توده زنده (کیلوگرم) ماهی کپور تولید شده در چهار تیمار مورد بررسی.

تیمار	الف	ب	ج	د
زمان نمونه برداری				
کپور	۴۱۰/۰۰ \pm ۱۵/۵۶ ^a	۴۳۶/۵۰۰ \pm ۱۶/۲۶ ^a	۳۳۷/۵۰۰ \pm ۱۲/۰۲ ^b	۳۵۵/۰۰۰ \pm ۹/۹۰ ^b

حروف انگلیسی غیرمشابه در هر ردیف نشانه اختلاف معنی دار در سطح ۰/۰۵ می باشد.

جدول ۶- مقایسه داده‌ها (میانگین \pm انحراف معیار) درصد بقاء کپور ماهیان پرورشی در چهار تیمار مورد بررسی.

تیمار	الف	ب	ج	د
زمان نمونه برداری				
کپور	۸۲/۶۵۰ \pm ۱/۹۱ ^a	۸۳/۳۰۰ \pm ۱/۸۴ ^a	۸۱/۹۹۵ \pm ۱/۸۹ ^a	۸۳/۹۹۵ \pm ۰/۹۴ ^a

حروف انگلیسی غیرمشابه در هر ردیف نشانه اختلاف معنی دار در سطح ۰/۰۵ می باشد.

حرارت دارد و حداکثر نرخ رشد ماهیان در دامنه دمایی اندکی قرار دارد که انحراف از آن محدوده با کاهش نرخ رشد همراه است به گونه‌ای که اغلب اعمال فیزیولوژیک

بحث و نتیجه گیری

براساس اظهارات هاردویگ و وان‌دیجک (۲۰۰۳) روند رشد در ماهیان وابستگی بسیار زیادی به درجه

در ماهیان نظیر ظرفیت شنا، مصرف اکسیژن و فعالیت‌های آنزیمی تحت تأثیر درجه حرارت قرار دارند. در مطالعه حاضر تغییرات درجه حرارت آب در طول دوره پرورش بین ۱۷ تا ۳۱ درجه سانتی‌گراد ثبت گردید که با توجه به محدوده دمایی مناسب ۱۵ تا ۲۹ درجه سانتی‌گراد جهت پرورش کپورماهیان (اورام، ۲۰۰۰) دامنه‌ای قابل قبول است. در طول دوره پرورش تغییرات pH آب در تیمارهای مورد بررسی در محدوده ۸/۲ تا ۹/۳ ثبت شده که با توجه به محدوده pH مطلوب ۷/۵ تا ۹ برای کپورماهیان (سینگ و همکاران، ۲۰۰۴) دامنه‌ای مناسب می‌باشد. دامنه نوسانات هدایت الکتریکی آب در تیمارهای مختلف با توجه به محدوده هدایت الکتریکی مناسب کمتر از ۴۰۰۰ میکروموس بر سانتی‌متر مربع برای کپورماهیان (اورام، ۲۰۰۰) در حد دامنه مناسب برای رشد کپورماهیان است و حداکثر اختلاف بین تیمارها (۱۵۱/۵) در حدی نبود که موجب محدودیت رشد گردد (اورام، ۲۰۰۰). بنابراین پارامترهای فیزیوشیمیایی آب عامل تعیین‌کننده در روند رشد نبود.

سیستم تکثیر ماده‌زایی، تولیدمثل سریع و بلوغ زودهنگام ماهی کاراس از جمله عواملی هستند که باعث می‌شوند این ماهی در استخرها به شدت رو به فزونی گذارد و از میزان غذای زنده کاسته شود (هیوت، ۲۰۰۰). همچنین در بررسی‌های ارکاآکان و همکاران (۱۹۹۲) گزارش شد که در پی کشت ماهی سوف در دریاچه اگیردیر به تدریج از جمعیت گونه‌های دیگر کاسته شده و بعضی گونه‌ها معدوم شدند ولی جمعیت ماهی کاراس به دلیل تکثیر سریع به نسبت زیاد بود. در این پژوهش، همگام با رشد ماهیان پرورشی در طول دوره پرورش، ماهی کاراس نیز رشد و تکثیر نمود و جمعیت و تراکم این ماهی و در نتیجه رقابت غذایی و بیولوژیکی آن با ماهی کپور افزایش یافت که از این نظر با مطالعات

صورت پذیرفته توسط ارکاآکان و همکاران (۱۹۹۲) هم‌خوانی داشت.

براساس مطالعات هولم و رفتسای (۱۹۹۰) روی قزل‌آلای رنگین‌کمان، نرخ رشد ویژه با افزایش دسترسی به غذا افزایش یافت. ال-سید (۲۰۰۲) طی آزمایش‌هایی در سه تراکم مختلف روی بچه‌ماهیان انگشت قد تیلاپای نیل (*Oreochromis niloticus*) به این نتیجه رسیدند که درصد افزایش رشد و نرخ رشد ویژه رابطه منفی با تراکم ذخیره‌سازی داشته و با افزایش تراکم (به دلیل ماهی کاراس) به طور معنی‌داری ($P < 0/01$) کاهش نشان داده است. مطالعات خوال (۲۰۰۷) روی میزان رشد کپورماهیان چینی در کشت هم‌زمان با سوف نسبت به کپورماهیان چینی بدون سوف اختلاف معنی‌داری ($P < 0/05$) را نشان داد. نتایج مطالعه حاضر با یافته‌های این محققان هم‌خوانی داشت.

براساس بررسی‌های صورت گرفته توسط رولند و همکاران (۲۰۰۶) اعلام شد که میزان بقاء در ماهیان پرورش یافته در تراکم پایین در مقایسه با دیگر تراکم‌ها کاهش یافته است که از این نظر با پژوهش حاضر هم‌خوانی نداشت. طبق بررسی‌های صورت پذیرفته توسط بوهلین و همکاران (۲۰۰۲) روی قزل‌آلای قهوه‌ای، تراکم روی شاخص‌های رشد در این گونه تأثیر منفی داشت اما تأثیر آن‌چنانی روی بقاء نداشت. همچنین مطالعات وب و همکاران (۲۰۰۷) روی سوکلا ماهی (*Rockycentron canadom*) در سه تراکم مختلف، اختلاف معنی‌داری را در میزان بقاء نشان نداد. در پژوهش صورت پذیرفته توسط خوال (۲۰۰۷) روی کشت توأم ماهی سوف با کپورماهیان چینی، درصد بازماندگی ماهی کپور معمولی اختلاف معنی‌داری را نشان نداد. یافته‌های مطالعه حاضر با یافته‌های محققان بالا هم‌خوانی داشت.

منابع

1. Albert, G., Tacon, J., and Sena, S.S. 1997. Feed preparation and feed management strategies with in intensive fish farming systems in the tropics. *Aquaculture Research*, 151: 379-404.
2. Bohlin, T., Sundstrom, F., Johnson, J., and Petterson, J. 2002. Density dependent growth in brown trout: effects of introducing wild and hatchery fish. *J. Anim. Ecol.* 71: 683-692.
3. Boujard, T., Labbe, L., and Benoit, A. 2002. Feeding behaviour, energy expenditure and growth of rainbow trout in relation to stocking density and food accessibility. *Aquaculture Research*, 33: 1233-1242.
4. Daniels, H.V., Berlinsky, D.L., Hodson, R.G., and Sullivan, C.V. 1996. Effects of stocking density, salinity and light intensity on growth and survival of Southern flounder *Paralichthys lethostigma* Larvae. *J. World Aquaculture Society*, 27: 153-159.
5. El-Sayed, A.M. 2002. Effects of density and feeding levels on growth and feed efficiency of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus* L.) fry. *Aquaculture Research*, 33: 621-626.
6. Erk akan, F., Bayrak, M., and Ekmekci, F.G. 1992. Egridir Golu stok tespiti 1991 yili kesin raporu. *Tubitak Debcag*, 143p.
7. Hardewig, I., and Van Dijk, P.L.M. 2003. Is digestive capacity limiting growth at low temperature in Roach? *Journal of Fish Biology*, 62: 358-374.
8. Holm, J., and Refstie, T. 1990. The effect of fish density and feeding regims on individual growth rate and mortality in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Aquaculture*, 89: 225-232.
9. Holmlund, C., and Hammer, M. 2004. Effects of fish stocking on ecosystem services. *Environ. Manage.* 33: 799-820.
10. Huet, M. 2000. Text book of Fish culture. Fishing News Books Ltd, England, Pp: 175-176.
11. Kestemont, P. 1995. Different systems of carp production and their impacts on the environment. *Aquaculture*, 129: 347-372.
12. Khaval, E. 2007. Polyculture of perch (*Sander lucioperca*) with Chinese carp. *Iranian J. Fish.* 1: 39-46.
13. Oram, B. 2000. Partial listing of general surface water physical and chemical standards. Wilkes University, Center for Environmental Quality, 6p.
14. Rowland, S.J., Mifsund, C., Nixon, M., and Boyd, P. 2006. Effects of stocking density on the performance of the Australian freshwater silver perch (*Bidyanus bidyanus*) in cages. *Aquaculture*, 253: 301-308.
15. Singh, R.K., Vartak, V.R., Balange, A.K., and Ghughuskar, M.M. 2004. Water quality management during transportation of fry of Indian major carp (*Catla catla*, *Labeo rohita* and *Cirrhinus mrigala*). *Aquaculture*, 235: 297-302.
16. Webb, J.K.A., Hitzfelder, G.M., Faulk, C.K., and Holt, G.J. 2007. Growth of juvenile coho (*Oncorhynchus kisutch*) at three different densities in a recirculating aquaculture system. *Aquaculture*, 264: 223-227.

The effects of carass and pikeperch on survival and some growth indices of common carp (*Cyprinus carpio* Linneaus 1758)

***M.R. Imanpoor¹, Y. Sheikhi², M. Kordjazi³ and S.M. Aghili⁴**

¹Associate Prof., Dept. of Fisheries, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources,

²M.Sc. Student, Dept. of Fisheries, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources,

³Ph.D. Student, Dept. of Fisheries, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources,

⁴Assistant Prof., Dept. of Environmental, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

Abstract

In this research that was carried out for 8 months in Dikjeh area of Gonbad, the effects of carass and pikeperch on survival and growth indices of common carp (*Cyprinus carpio*) in carp polyculture (300 carps, 44.15 gr) were studied. Therefore, 8 ponds were chosen, each of them 3/h, and they were divided to four treatments: A- obliterating carass without stocking (introducing) pikeperch B- obliterating carass alongwith stocking (introducing) pikeperch (200 perchs, 2 gr) C- without obliterating carass and without stocking (introducing) pikeperch D- without obliterating carass and alongwith stocking (introducing) pikeperch. Preparation process of ponds(to empty of water, to dry, to spray lime and to fertilize) were performed in all treatments. To make sure of obliterating carasses in treatments A and B, the ponds were sprayed with poison (Andosulfan with 0.2 ppm) and the water entrances were fixed with net. Physicochemical factors of water were measured twice a month, and sampling of natural food, and also sampling of fish in order to biometry and determining growth indices were performed once a month. At the end of period, individual average weight, specific growth rate and final biomass of common carp in treatment B were more than the other groups and statistically there was significant difference ($P<0.01$) among them. But condition factor and survival percent had no significant difference. Regarding the results mentioned, Obliterating carass with introducing pikeperch is suggested to increase production output of common carp.

Keywords: Carass; Pikeperch; Common carp; Survival; Growth indices