

کشت توأم ماهی سوف (*Sander lucioperca*)

با کپور ماهیان چینی

علی خوال

alikhaval@yahoo.com

مرکز تحقیقات آبی پروری آبهای داخلی، بندرانزلی صندوق پستی: ۶۶

تاریخ دریافت: اردیبهشت ۱۳۸۵ تاریخ پذیرش: مهر ۱۳۸۵

چکیده

ماهی سوف *Sander lucioperca* با کپور ماهیان چینی (فیتوفاگ، سرگنده، آمور و کپور معمولی) با تراکم ۳۰۰۰ عدد در هکتار از اردیبهشت ماه تا آبان ماه ۱۳۸۳ در ایستگاه تحقیقات شیلاتی سفیدرود پرورش داده شدند. ترکیب کشت بچه ماهیان چینی بترتیب فیتوفاگ ۶۰ درصد، کپور معمولی ۱۰ درصد، سرگنده ۱۰ درصد و آمور ۲۰ درصد بود. ماهی سوف از خرداد ماه با تراکم ۲۵۰ عدد در هکتار به ترکیب کشت توأم کپور ماهیان اضافه گردید. در طول دوره پرورش عوامل فیزیکی و شیمیایی مهم آب اندازه گیری شدند. نرخ بازماندگی ماهی سوف و کپور ماهیان چینی بترتیب ۹۳/۳۳ و ۸۳/۷۷ درصد بود. بچه ماهیان سوف از وزن متوسط ۲/۱±۰/۲۵۴ گرم در ابتدای دوره پرورش به وزن متوسط ۵۴/۴۰±۱۳/۲۳ گرم رسیدند. نتایج نشان داد که اختلاف میانگین وزن نهایی کپور ماهیان چینی در کشت توأم با ماهی سوف با کپور ماهیان چینی که بدون ماهی سوف بوده اند معنی دار بود ($P < 0/05$). میانگین تولید کل ماهیان در کشت توأم سوف با کپور ماهیان چینی ۴۴۴۶/۶۶ کیلوگرم در هکتار و در کشت کپور ماهیان چینی بدون ماهی سوف (شاهد) ۳۲۱۲/۸ کیلوگرم در هکتار بود.

لغات کلیدی: ماهی سوف، *Sander lucioperca*، کپور ماهیان چینی، کشت توأم

مقدمه

ثانیاً محصولی از ماهی سوف بدست خواهد آمد که برای تولید آن هزینه‌ای صرف نشده است. ثالثاً ماهیان گوشتخوار ایجاد توازن اکولوژیک باعث رشد بیشتر ماهیان با ارزش طی مراحل پرورش خواهند شد.

براساس مطالعات انجام گرفته، ۹۳ درصد از ترکیب غذایی ماهی سوف را ماهیها تشکیل می‌دهند. این ماهی فقط از موجودات زنده‌ای که دارای حرکت باشند تغذیه می‌کند و از

معرفی ماهی سوف در کشت توأم با کپور ماهیان پرورشی می‌تواند از چند جنبه مورد بررسی قرار گیرد. نخست اینکه ماهی سوف از اندازه ۳ تا ۵ سانتیمتری گوشتخوار می‌شود (Deelder & Willemsen, 1964; Country supplies, 2004) و با کنترل و حذف ماهیان ناخواسته بخصوص کاراس و گاموزیا و نیز تغذیه از لارو قورباغه‌ها و سایر موجودات ناخواسته، به میزان ۱۰ تا ۲۰ درصد، سبب افزایش تولید در واحد سطح می‌گردد (آذری تاکامی، ۱۳۷۵).

(۵۰۰ گرم)، ۴۰ سانتیمتر (۷۰۰ گرم) و ۴۷ سانتیمتر (۱۲۰۰ گرم) می‌باشد (عمادی، ۱۳۶۴).

تولید ماهی سوف در ایران با دو هدف عمده صورت می‌گیرد. هدف اول تولید ماهی یک گرمی بمنظور افزایش ذخایر و هدف دوم، تامین نسبی بچه ماهیان سوف جهت مبارزه بیولوژیک با ماهیان هرز و موجودات مزاحم در استخرهای پرورشی کپور ماهیان می‌باشد. از آنجائیکه از وضعیت پرورش توأم ماهی سوف با کپور ماهیان پرورشی آماری در دست نبود، پژوهش حاضر برای بررسی نقش اکولوژیک ماهی سوف در از بین بردن ماهیان هرز و بررسی اثرات آن در افزایش تولید انجام گرفته است.

مواد و روش کار

پرورش ماهی سوف با کپور ماهیان چینی از اردیبهشت ماه تا آبان ماه ۱۳۸۳ (۸۳/۲/۱۵ لغایت ۸۳/۸/۱۵) در ۳ استخر طرح و شاهد به مساحت هر یک ۴۵۰ مترمربع با عمق متوسط ۱/۵ متر انجام گرفت. استخر طرح (استخرهای ۴ و ۵) شامل کشت توأم بچه ماهی سوف با کپور ماهیان چینی و استخر شاهد (استخر ۳) کشت مرسوم کپور ماهیان چینی بود.

استخرهای پرورشی طبق روشهای متداول آماده‌سازی و آبگیری شدند و بچه ماهیان سوف قبل از رهاسازی در استخرها زیست‌سنجی گردیده و با تراکم ۲۵۰ عدد در هکتار (آذری تاکامی، ۱۳۷۵) با میانگین وزن ۲/۱ گرم و طول ۷/۱۴ سانتیمتر در تاریخ ۸۳/۳/۱۵ کشت داده شدند. ترکیب کشت کپور ماهیان چینی با تراکم ۳۰۰۰ عدد در هکتار شامل کپور معمولی ۱۰ درصد، فیتوفاگ ۶۰ درصد، سرگنده ۱۰ درصد و امور ۲۰ درصد بود. وزن متوسط بچه ماهیان کپور ۴۵/۶ گرم، طول آنها ۱۳/۰۷ سانتیمتر، بچه ماهیان فیتوفاگ ۸۱ گرم، طول آنها ۱۵/۷۵ سانتیمتر، بچه ماهیان سرگنده ۴۸ گرم، طول آنها ۱۴/۶ سانتیمتر و بچه ماهیان امور ۴۲ گرم و طول آنها ۱۴ سانتیمتر بود.

جهت تغذیه بچه ماهیان کپور از غذای ترکیبی شامل آرد گندم نامرغوب (۶۵ تا ۶۸ درصد)، پودر ماهی با ۳۰ درصد پروتئین، مکمل معدنی و ویتامینه به نسبت هر یک ۵ کیلوگرم در هر تن غذا استفاده شد. تعیین جیره غذایی روزانه ماهی کپور از طریق اطلاعات حاصل از زیست‌سنجی (هر ۴۵ روز یکبار) براساس درصد وزن بدن بود (فرید پاک، ۱۳۶۱). غذادهی روزانه

خوردن ماهیان مرده و غذای مصنوعی پرهیز می‌نماید. ماهیان سوفی که از بچه ماهیان تغذیه می‌نمایند از رشد خوبی برخوردارند و در مناطق معتدله و گرمسیری به ۶۰ و حتی ۱۲۰ گرم تا فصل پاییز خواهند رسید (آذری تاکامی، ۱۳۷۵). این ماهیان در طول تابستان، روزانه به اندازه ۱/۵ تا ۲ درصد وزن بدن خود تغذیه می‌نمایند (آذری تاکامی، ۱۳۷۵).

در کشور قزاقستان به منظور حذف ماهیان ناخواسته بخصوص گامبوزیا در استخرهای پرورش ماهی از اردک ماهیان به وزن ۱۰ تا ۱۵ گرم به تعداد ۱۵۰ تا ۲۰۰ عدد در هکتار استفاده نمودند (قناعت پرست، ۱۳۷۴).

ماهی سوف یک ماهی شکارچی و گوشتخوار و ترجیحاً زنده‌خوار است که می‌تواند در پرورش کپور ماهیان بعنوان گونه پنجم در کشت توأم منظور گردد. ورود ماهیان ناخواسته نظیر کاراس و گامبوزیا و نیز حضور انبوه قورباغه در استخرها می‌تواند علاوه بر رقابت غذایی با ماهیان پرورشی، با افزایش تراکم در واحد سطح، خطرانی مانند کاهش اکسیژن را موجب گشته و می‌تواند تعدادی از بیماریها و انگلهای ماهیان وحشی را به ماهیان پرورشی منتقل نمایند. لذا می‌توان از ماهی سوف بعنوان یک ماهی جنبی و مکمل استخرهای پرورش کپور ماهیان برای کنترل جمعیت ماهیان ناخواسته و مریض استفاده کرد (معاونت تکثیر و پرورش آبزیان، ۱۳۶۴).

طول متوسط این ماهی ۴۰ تا ۵۰ سانتیمتر می‌باشد ولی در رودخانه‌های غنی از مواد غذایی طول آنها به ۱۲۰ تا ۱۳۰ سانتیمتر و وزن آنها به ۱۲ تا ۱۵ کیلوگرم می‌رسد (عمادی، ۱۳۶۴؛ وثوقی و مستحجر، ۱۳۷۱). در شرایط مطلوب بطول ۱۳۰ سانتیمتر و وزن ۲۰ کیلوگرم نیز می‌رسد (Country supplies, 2004).

در سه ماهه اول زندگی، طول آن به ۱۲ سانتیمتر و وزن آن به ۲۰ گرم و در آخر پاییز به طول ۱۶ سانتیمتر و وزن ۵۰ گرم می‌رسد. (کازانچف، ۱۹۸۱). میزان رشد این ماهی در سال اول ۱۰ تا ۲۰ گرم، سال دوم ۱۰۰ تا ۲۰۰ گرم، سال سوم ۴۰۰ تا ۷۰۰ گرم و سال چهارم ۸۰۰ تا ۱۲۰۰ گرم می‌باشد (یزدان پرست اباتری، ۱۳۶۵).

در آبهای جنوبی دریای خزر و در شرایط خوب، میانگین رشد این ماهی در سالهای اول تا پنجم زندگی بترتیب ۱۳ سانتیمتر (۵۰ گرم)، ۲۵ سانتیمتر (۱۰۰ گرم)، ۳۲ سانتیمتر

جهت بررسی وجود یا عدم وجود اختلاف معنی‌دار آماری بین طول و وزن ماهیان مورد بررسی در استخرهای طرح و شاهد از آزمون آنالیز واریانس یکطرفه (ANOVA) استفاده شد. جهت انجام کارهای آماری و رسم شکل‌های مربوطه از نرم افزارهای SPSS 9 و Excel 2000 استفاده گردید.

نتایج

طبق نتایج، بچه ماهیان سوف از وزن متوسط $2/1 \pm 0/245$ گرم به وزن متوسط $54/4 \pm 13/23$ گرم رسیدند. حداقل وزن اندازه‌گیری شده ۴۰ گرم و حداکثر آن ۸۴ گرم بود. میانگین وزنی ماهی سوف در استخر ۴، $57/19 \pm 11/88$ گرم و استخر ۵، $51/62 \pm 14/58$ گرم بود. طول متوسط ماهی سوف (F.L) از $7/14 \pm 0/299$ سانتیمتر به $18/99 \pm 1/52$ سانتیمتر رسید. حداقل طول اندازه‌گیری شده ۱۶ و حداکثر آن ۲۲ سانتیمتر بود. میانگین طولی این ماهی در استخر ۴، $18/99 \pm 1/46$ سانتیمتر و در استخر ۵، $19 \pm 1/59$ سانتیمتر بود.

نتایج آزمون واریانس یکطرفه تفاوت معنی‌داری بین دو استخر ۴ و ۵ از نظر میانگین وزن و طول نشان نداد ($P > 0.05$). نمودارهای ۱ و ۲ میانگین رشد وزنی و طولی ماهی سوف طی مراحل مختلف نمونه‌برداری را نشان می‌دهند.

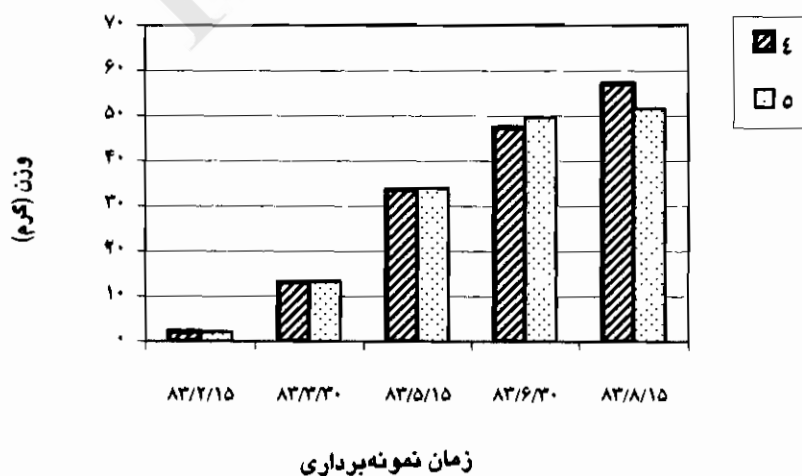
در یک نوبت انجام می‌گرفت. برای تغذیه بچه ماهیان امور از پوشش‌های گیاهی حاشیه استخرها استفاده شد.

آزمایشات فیزیکی و شیمیایی آب، هر ماه دو بار انجام گرفت. روزانه در دو نوبت صبح و عصر، دمای آب و هوا و وضعیت آن ثبت می‌گردید. شفافیت آب استخرها با استفاده از صفحه کدورت‌سنج (Secchidisk) هفته‌ای یکبار اندازه‌گیری شدند. اکسیژن به روش وینکلر و طبق روش کار مربوطه (Standard Methods, 1974)، شوری با استفاده از دستگاه EC متر ToA مدل CM-205، فسفات و نیتريت بوسیله دستگاه اسپکتروفتومتر و سختی کل (TH) بوسیله تیتراسیون مورد آنالیز قرار گرفتند.

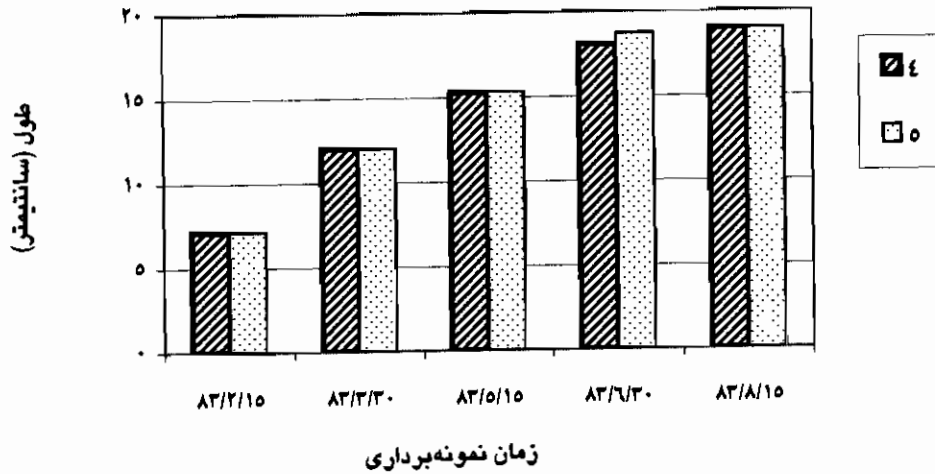
بچه ماهیان قبل از کشت در داخل استخرها برای مبارزه با بعضی از انگل‌های خارجی مانند ژيرو داکتیلوس (*Gyrodactylus*) و کاستیا (*Costia*) با محلول نمک طعام ۲/۵ درصد به مدت ۱۰ دقیقه ضد عفونی (مخیر، ۱۳۸۱) و سپس در داخل استخرها رهاسازی گردیدند.

در این بررسی با فرض اینکه آیا ماهی سوف قادر به تغذیه از ماهی کاراس خواهد بود یا توانایی کنترل بیولوژیک آن را خواهد داشت، ۸۰۰ عدد ماهی کاراس با وزن متوسط ۱ گرم (۸۸۸۸ عدد در واحد هکتار) به استخرهای طرح افزوده شد.

بمنظور بررسی میزان رشد ماهیها، هر ۴۵ روز یکبار حداقل ۲۰ درصد از گونه‌های مختلف ماهیان در هر استخر بطور تصادفی صید و وزن کل و طول چنگالی آنها اندازه‌گیری گردید.



نمودار ۱: میانگین رشد وزنی ماهی سوف در مراحل مختلف نمونه‌برداری

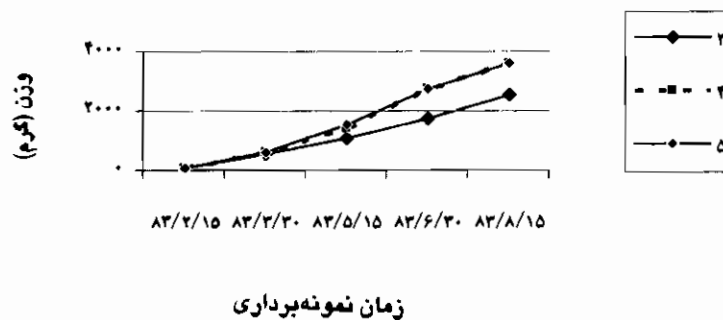


نمودار ۲: میانگین رشد طولی ماهی سوف طی مراحل مختلف نمونه‌برداری

نتایج آمار توصیفی وزن و طول ماهی کپور نشان داد که میانگین وزن و طول این ماهی در کشت توأم سوف با کپور ماهیان بیشتر از میانگین آن در استخر شاهد بود. میانگین وزن ماهی کپور در استخر طرح $۳۶۱۰/۴۵ \pm ۷۱۶/۵۹$ گرم و در استخر شاهد کپور در استخر طرح $۲۵۰۳/۲۷ \pm ۲۶۸/۴۸$ گرم بود. میانگین طول این ماهی در استخر طرح $۵۰/۱۴ \pm ۲/۳$ سانتیمتر و شاهد $۴۶/۶۵ \pm ۱/۰۰۱$ سانتیمتر بود. نتایج آزمون واریانس یکطرفه تفاوت معنی‌داری بین استخر طرح و شاهد از لحاظ میانگین وزن نشان داد ($P < 0.05$).

حداقل و حداکثر وزن ماهی کپور در استخر طرح بترتیب ۲۴۷۰ و ۵۵۶۰ گرم و شاهد ۲۰۰۵ تا ۲۸۳۳ گرم بود. میانگین وزنی ماهی کپور در استخر ۵، $۲۵۰۳/۲۷ \pm ۲۶۸/۴۸$ گرم و استخر ۳، $۳۶۱۵/۶ \pm ۵۳۳/۲۶$ گرم بود (نمودار ۳). حداقل و حداکثر طول ماهی کپور در استخر طرح $۴۵/۵$ تا $۴۸/۵$ سانتیمتر و استخر شاهد ۴۷ تا $۵۶/۲$ سانتیمتر بود.

میانگین طولی در استخر ۵، $۵۰/۲ \pm ۱/۷۳۳$ سانتیمتر و در استخر ۳، $۴۶/۶۵ \pm ۱/۰۰۱$ سانتیمتر بود. نتایج آزمون واریانس یکطرفه تفاوت معنی‌داری بین میانگین وزن و طول سه استخر نشان داد ($P < 0.05$).



نمودار ۳: میانگین رشد وزنی ماهی کپور طی مراحل مختلف نمونه‌برداری

بین ماهیان سرگنده سه استخر از لحاظ میانگین وزن و طول نشان داد ($P < 0.05$). نوسان وزن ماهی فیتوفاگ در استخرهای طرح ۷۳۵ تا ۱۸۵۰ گرم و شاهد ۶۳۰ تا ۱۲۲۰ گرم بود.

میانگین وزن این ماهی در استخر ۵، $1323/73 \pm 208/21$ گرم و در استخر ۳، $113/36 \pm 954/23$ گرم بود. میانگین طولی در استخر ۵، $43/79 \pm 2/4$ سانتیمتر و در استخر ۳، $39/1 \pm 1/68$ سانتیمتر بود.

نتایج آزمون ولریفس یکطرفه اختلاف معنی داری بین ماهیان فیتوفاگ سه استخر از لحاظ میانگین وزن و طول نشان داد ($P < 0.05$). میانگین وزن و طول ماهی سوف و کپور ماهیان چینی از ابتدا تا انتهای دوره پرورش در جدول ۱ و ۲ آمده است.

دامنه نوسان وزن ماهی آمور در استخر طرح ۹۲۴ تا ۲۸۵۰ و شاهد ۸۰۰ تا ۱۶۰۰ گرم بود. میانگین وزن این ماهی در استخر ۴، $2193 \pm 496/77$ گرم و در استخر ۳، $1264/29 \pm 193/73$ گرم اندازه‌گیری شد. میانگین طولی در استخر ۴، $51/4 \pm 3/92$ و در استخر ۳، $42/35 \pm 2/33$ سانتیمتر بود. نتایج آزمون ولریفس یکطرفه تفاوت معنی‌داری بین میانگین وزن و طول ماهی آمور نشان داد ($P < 0.05$). دامنه نوسان وزن ماهی سرگنده در استخر طرح ۱۲۱۵ تا ۱۹۸۵ گرم و در استخر شاهد ۱۴۰۰ تا ۱۹۲۵ گرم بود. میانگین وزن ماهی سرگنده در استخر ۳، $1600 \pm 142/45$ گرم و در استخر ۴، $1305/87 \pm 91/94$ گرم بود. میانگین طولی در استخر ۵، $46/08 \pm 3/55$ سانتیمتر و در استخر ۴، $43/3 \pm 1/29$ سانتیمتر بود. نتایج آزمون آنالیز ولریفس یکطرفه اختلاف معنی‌داری

جدول ۱: میانگین وزن (گرم) ماهی سوف و کپور ماهیان پرورشی در کشت چند گونه‌ای در تیمارهای مختلف

گونه ماهی	استخر طرح			استخر شاهد		
	متوسط وزن در ابتدای دوره پرورش	متوسط وزن در انتهای دوره پرورش	افزایش وزن	متوسط وزن در ابتدای دوره پرورش	متوسط وزن در انتهای دوره پرورش	افزایش وزن
سوف	۲/۱	۵۴/۴	۵۲/۳	-	-	-
کپور	۴۵/۶	۳۶۱۰/۲۷	۳۵۶۴/۶۷	۴۵/۶	۲۵۰۳/۲۶	۲۴۵۷/۶۶
فیتوفاگ	۸۱	۱۱۷۷/۴۷	۱۰۹۶/۴۷	۳۰	۹۵۴/۲۳	۹۲۴/۲۳
سرگنده	۴۸	۱۴۴۰/۹۳	۱۳۹۲/۹۳	۴۸	۱۶۰۰	۱۵۵۲
آمور	۴۲	۱۸۶۷۲	۱۸۲۴/۲	۴۲	۱۲۶۴/۲۹	۱۲۲۲/۲۹

جدول ۲: میانگین طول (سانتیمتر) ماهی سوف و کپور ماهیان پرورشی در کشت چند گونه‌ای در تیمارهای مختلف

گونه ماهی	استخر طرح			استخر شاهد		
	متوسط طول در ابتدای دوره پرورش	متوسط طول در انتهای دوره پرورش	افزایش طول	متوسط طول در ابتدای دوره پرورش	متوسط طول در انتهای دوره پرورش	افزایش طول
سوف	۷/۱۴	۱۸/۹۹	۱۱/۸۵	-	-	-
کپور	۱۳/۰۷	۵۰/۱۳	۳۷/۰۶	۱۳/۰۷	۴۶/۶۵	۳۳/۵۸
فیتوفاگ	۱۵/۷۵	۴۱/۹۷	۲۶/۲۲	۱۲	۳۹/۰۹	۲۷/۰۹
سرگنده	۱۴/۶	۴۴/۶۹	۳۰/۰۹	۱۴/۶	۴۵/۵۲	۳۰/۹۲
آمور	۱۴	۴۹/۲۷	۳۵/۲۷	۱۴	۴۲/۳۵	۲۸/۳۵

درجه حرارت آب استخرها از حداقل ۱۸/۶۸ در آبان ماه تا حداکثر ۲۷/۶۴ در مرداد ماه و متوسط آن در مدت بررسی ۲۳/۶۵ درجه سانتیگراد بود. اکسیژن محلول در آب از حداقل ۴/۵۹ در شهریور ماه تا حداکثر ۱۳/۲ در مرداد ماه با متوسط ۸ میلیگرم در لیتر بود. pH از حداقل ۷/۴۸ در آبان ماه تا حداکثر ۸/۷۱ در اردیبهشت ماه متغییر بود. خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آب استخرها در مدت بررسی، در جداول ۳ و ۴ آمده است.

درصد بازماندگی ماهی سوف ۹۳/۳۳ بود. درصد بازماندگی ماهی کپور و سرگنده در استخر طرح و شاهد ۱۰۰ درصد ولی درصد بازماندگی ماهی فیتوفاگ در استخر طرح و شاهد بترتیب ۹۵/۵ و ۷۳/۰۳ و آمور ۴۵ و ۵۶/۶۶ درصد بود. میانگین تولید کل ماهیان در استخر طرح با دو تکرار ۴۰۰/۱۸ کیلوگرم (۴۴۴۶/۶۶ کیلوگرم در هکتار) و در استخر شاهد ۱۴۴/۵۸ کیلوگرم (۳۲۱۲/۸ کیلوگرم در هکتار) بود.

جدول ۳ : میانگین تغییرات درجه حرارت، اکسیژن محلول، شفافیت آب و درجه حرارت هوا در استخرهای طرح و شاهد

فاکتورها	دمای آب (درجه سانتیگراد)		اکسیژن محلول (میلیگرم در لیتر)		شفافیت (سانتیمتر)		دمای هوا (درجه سانتیگراد)
	شاهد	طرح	شاهد	طرح	شاهد	طرح	
اردیبهشت	۲۱	۲۰/۹۵	۱۰/۹	۱۱/۰۵	۳۲/۵	۲۸/۷۵	۱۹/۶۴
خرداد	۲۳/۹۲	۲۴/۱۴	۶/۰۹	۶/۱۱	۲۶	۲۳/۵	۲۲/۳۶
تیر	۲۶/۴۲	۲۶/۵۸	۹/۸۸	۱۱/۸۲	۲۱/۲۵	۱۹/۳۷	۲۳/۸۰
مرداد	۲۶/۶۲	۲۷/۲۳	۵/۸	۶/۸۸	۲۱	۱۸/۵	۲۶/۸۸
شهریور	۲۵/۰۸	۲۵/۳۲	۹/۵	۵/۷۷	۱۵	۱۴/۳۷	۲۵/۳۳
مهر	۲۲/۳۲	۲۲/۴۳	۹/۹۶	۷/۴۲	۳۰	۲۵/۸۳	۲۲/۵۴
آبان	۱۸/۶۸	۱۸/۷	۵/۶۵	۷/۷	۲۷/۵	۲۷/۵	۱۷/۵۷
میانگین کل	۲۳/۴۳	۲۳/۶۲	۷/۶۶	۸/۷	۲۴/۷۵	۲۲/۵۴	۲۲/۵۸

جدول ۴ : مقادیر ترکیبات اندازه گیری شده در استخرهای طرح و شاهد

ماه‌های سال	استخر	سختی کل TH (میلیگرم در لیتر)	کلسیم Ca (میلیگرم در لیتر)	فسفات PO4 (میلیگرم در لیتر)	نیتريت No2 (میلیگرم در لیتر)	بی‌کربنات HCO3 (میلیگرم در لیتر)	کربنات Co3 (میلیگرم در لیتر)	آب‌درد کربنیک Co2 (میلیگرم در لیتر)	شوری Ec (میکروزیمنس در سانتیمتر مربع)
اردیبهشت	طرح	۲۵۸۵	۶۷	۰/۰۲۸	۰/۰۳۳	۱/۳۵	۳۱	۰	۱/۰۲۳
	شاهد	۲۵۱	۶۷	۰/۰۲۸	۰/۰۴۷	۱/۹۴۵	۲۸	۰	۱/۰۵۹
خرداد	طرح	۲۷۷۲۵	۷۷/۰۵	۰/۱۵۱	۰/۰۰۷	۱/۹۶	۱۰	۰/۵	۰/۹۴۷
	شاهد	۲۷۷۵	۷۵/۷۵	۰/۰۸۵	۰/۰۰۵	۱/۷۷	۱۲/۵	۱/۲۵	۰/۹۶
تیر	طرح	۲۱۶۷۵	۷۷/۹۵	۰/۱۸۲	۰/۰۰۹	۱/۹۰۷	۲۵	۰	۰/۸۳۲
	شاهد	۲۵۶	۶۱	۰/۰۷۵	۰/۰۰۴	۱/۹۹	۱۰	۲	۰/۷۹۷
مرداد	طرح	۲۴۰	۶۰/۹۲	۰/۱۷۷	۰/۰۱۹	۱/۷۵	۰	۸/۵	۰/۹۰۴
	شاهد	۱۲۰	۵۸/۴	۰/۱۰۰	۰/۰۰۶	۱/۸۱۵	۰	۶/۵	۰/۸۳۸
شهریور	طرح	۲۲۲	۵۷	۰/۰۹۵	۰/۰۰۳	۱/۶۴۵	۰	۳/۷۵	۰/۸۹۴
	شاهد	۲۴۴	۶۸/۴	۰/۰۷	۰/۰۰۵	۱/۸۴	۰	۴	۰/۴۵۱
مهر	طرح	۲۳۸۵	۶۳/۲	۰/۰۴	۰/۰۰۴	۲/۵۵۷	۲/۷۸۵	۱	۰/۷۹۷
	شاهد	۲۲۵	۶۰/۸	۰/۰۲۲	۰/۰۰۵	۱/۶۹	۰	۲/۲۲	۰/۷۶۹
آبان	طرح	۲۵۲	۶۵/۲	۰/۰۵۸	۰/۰۰۵	۲/۰۵	۰	۰	۰/۷۵۵
	شاهد	۲۴۴	۶۳/۲	۰/۰۵۷	۰/۰۰۶	۲/۰۵	۰	۰	۰/۷۵
میانگین کل	طرح	۲۴۷/۷	۶۶/۶	۰/۱۰۴	۰/۰۱۱	۱/۹۵	۱۰/۲۱۵	۱/۹۶	۰/۸۷۸
	شاهد	۲۳۰/۹۲	۶۴/۳	۰/۰۳۳	۰/۰۱۱	۲/۰۱	۲/۱۷	۲/۴۲	۰/۸۰۳

بحث

رابطه باید بررسی‌های مختلفی صورت گیرد تا نظر موثق‌تری را بیان نمود.

یکی دیگر از نکات مهم در رابطه با پرورش توأم ماهی سوف با کپور ماهیان، تراکم کشت بچه ماهی سوف در واحد هکتار بوده که بسته به در دسترس بودن ماهیان ناخواسته در هر منطقه متفاوت می‌باشد. لذا با توجه به وجود یا عدم وجود ماهیان ناخواسته در هر منطقه، تراکم مناسب آن جهت پرورش یا مبارزه بیولوژیک با موجودات مزاحم در نظر گرفته می‌شود و نیز رشد مناسب ماهی سوف در مناطق مختلف، به تراکم ماهیان ناخواسته در آن منطقه وابسته است.

طبق بررسی‌های آذری تاکامی (۱۳۷۵) در صورت وجود ۴۰۰۰ تا ۵۰۰۰ عدد از ماهیان وحشی و ناخواسته، می‌توان ۳۰۰ عدد لارو ۵ روزه و ۲۰۰ عدد بچه ماهی نوری ۲۰ روزه سوف را در هر هکتار از استخرهای پرورش ماهیان گرمابی معرفی کرد. از طرفی طبق بررسی‌های بعمل آمده می‌توان ۱۵۰ تا ۳۰۰ عدد بچه ماهی نوری سوف ۲ تا ۳ گرمی را در هر هکتار از استخر رهاسازی نمود. البته این نوع پرورش توأم در صورتی اقتصادی است که درصد بازماندگی ماهی سوف کمتر از ۲۵ تا ۴۰ درصد نباشد (واینار آویج و کریشتامورفی، ۱۳۶۵).

در صورت وجود ماهیان ناخواسته (۲۰ تا ۴۰ کیلوگرم در هکتار) می‌توان ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ عدد بچه ماهی سوف را در هر هکتار رهاسازی کرد و برداشتی معادل ۴۰ تا ۶۰ درصد را انتظار داشت و در این صورت می‌توان ماهیان ۲۰ تا ۲۵ سانتیمتری و در شرایط خوب ۳۰ تا ۳۷ سانتیمتری را بدست آورد (واینار آویج و کریشتامورفی، ۱۳۶۵).

لذا با توجه به نتایج بدست آمده می‌توان اذعان نمود که پرورش توأم ماهی سوف با کپور ماهیان مناسب است زیرا ماهی سوف با حذف ماهیان ناخواسته و غیراقتصادی که رقابت غذایی با ماهی کپور دارند، زمینه رشد مناسبتر ماهی کپور را فراهم نموده که از لحاظ اقتصادی بیش از ۶۰ درصد هزینه تولید را در برمی‌گیرد (افشار مازندران، ۱۳۸۱). در طول دوره پرورش برخی از عوامل فیزیکی و شیمیایی مهم آب سنجش شد که با

همانطوریکه نتایج نشان داد، میانگین وزن و طول ماهی کپور در استخرهای طرح (کشت توأم سوف با کپور ماهیان چینی) بیشتر از استخر شاهد (کشت کپور ماهیان) بود. علت کاهش وزن و طول ماهی کپور در استخر شاهد را می‌توان به عدم حضور ماهی سوف در آن دانست، زیرا ماهیان ناخواسته نظیر ماهی کاراس، در سفره غذایی ماهیان پرورشی شرکت کرده و از غذاهای طبیعی و دستی ماهی کپور تغذیه می‌نمایند. بطوریکه میانگین وزن ماهی کپور بدلیل کم غذایی، کاهش یافته و در نهایت باعث کاهش تولید در استخر شاهد گردیده است. در صورتیکه در استخرهای طرح حضور ماهی سوف باعث حذف ماهیان ناخواسته رقابت غذایی ماهی کپور می‌شوند و در نهایت باعث افزایش غذا در محیط و افزایش وزن ماهی کپور می‌گردند. شاید بتوان علت کاهش وزن ماهی سرگنده در استخرهای طرح را همسفره بودن آن با ماهی سوف دانست زیرا ماهی سوف در مراحل از زندگی خود زئوپلانکتون خوار بوده و می‌تواند رقیب غذایی ماهی سرگنده باشد.

علت افزایش میانگین وزن ماهی امور در استخرهای طرح را می‌توان استفاده از علوفه کافی دانست که این امر سبب گردیده است که میانگین وزن این ماهی در استخرهای طرح افزایش یابد.

با توجه به مشاهدات عینی بنظر رسید ماهی سوف قادر به کنترل و حذف ماهی کاراس خواهد بود زیرا از مجموع ۸۰۰ عدد کاراس معرفی شده در استخرهای طرح، تعداد ۷۴۳ عدد (۹۲/۸۷ درصد) مصرف گردید. ولی بنظر می‌رسد این ماهی بطور کامل قادر به کنترل و حذف ماهی گامبوزیا نخواهد بود زیرا اولاً ماهی گامبوزیا در سطح آب زندگی می‌نماید در حالیکه ماهی سوف در توده آب زندگی کرده و میانزی خوار می‌باشد. ثانیاً ماهی گامبوزیا زنده‌زا بوده و هر ماهی ماده سالی ۳ تا ۵ مرتبه در سال زادآوری می‌کند و در هر مرحله از زادآوری بیش از ۸۰ نوزاد به دنیا می‌آورد (سیهار، ۱۹۹۱). ثالثاً شاید عدم کنترل کامل گامبوزیا توسط ماهی سوف را تراکم کم ماهی سوف در این پژوهش (۲۵۰ عدد در هکتار) دانست که در این

توجه به منبع مطالعاتی (توماس لاوسون، ۱۹۴۳) در محدوده مناسب پرورش کپور ماهیان بود.

در پرورش ماهی سوف با کپور ماهیان چینی بایستی به چند نکته مهم توجه داشت. اولاً اندازه ماهی سوف به مراتب کوچکتر از ماهیان پرورشی باشد و در پایان دوره پرورش کلیه ماهیان شکارچی صید و از استخر خارج گردند. ثانیاً استخرهایی تحت پوشش قرار گیرند که دارای آب کافی با کیفیت مناسب در طول دوره پرورش و مجهز به دریچه ورودی و خروجی و فاقد لجن باشند. ثالثاً کوددهی و شکوفایی بیش از حد آب در طول دوره پرورش، شرایط محیطی را برای ماهیان سوف بسیار سخت و غیرحیاتی ساخته و در نتیجه موجب تلفات در استخرهای پرورش ماهی خواهد شد، لذا کوددهی استخرها بایستی با احتیاط کامل و طبق دستورالعمل انجام گیرد.

تشکر و قدردانی

از جناب آقای دکتر خانی‌پور ریاست محترم مرکز تحقیقات آبی پروری آبهای داخلی تقدیر و تشکر بعمل می‌آید. از جناب آقای دکتر ولی‌پور ریاست محترم ایستگاه تحقیقات شیلاتی سفید رود، مهندس فرشاد ماهی‌صفت و برادر سید جواد حسینی و کلیه همکاران ایستگاه تحقیقات شیلاتی سفیدرود (پل آستانه) و مرکز تحقیقات آبی پروری آبهای داخلی که همواره اینجانب را در امر اجرای پژوهش یاری نمودند، تشکر می‌نمایم.

منابع

- آذری تاکامی، ق. ، ۱۳۷۵. مدیریت بهداشتی مزارع پرورش ماهی و روشهای کنترل جمعیت ماهیان غیرپرورشی در استخرهای پرورش ماهی. جزوه درسی تحصیلات تکمیلی گروه بهداشت و بیماریهای آبیان، دانشگاه دامپزشکی دانشگاه تهران. صفحات ۶ تا ۸.
- افشار مازندران، ن. ، ۱۳۸۱. راهنمای عملی تغذیه و نهاده‌های غذایی و دارویی آبیان در ایران. انتشارات نوربخش. ۷ صفحه.
- توماس لاوسون، ب. ، ۱۹۴۳. اصول مهندسی آبیان. ترجمه: م. جعفری باری، ۱۳۸۰. انتشارات معاونت تکثیر و پرورش آبیان، اداره کل آموزش و ترویج. ۳۱ صفحه.
- سیهار، ژ. ، ۱۹۹۱. راهنمای رنگی برای شناسایی میدانی ماهیان آب شیرین. ترجمه: ج. دقیق روحی، ۱۳۸۲. انتشارات موج سبز، ۹۸ صفحه.
- عمادی، ح. ، ۱۳۶۴. سرگذشت دردناک ماهی سوف دریای خزر. ماهنامه آبیان، شماره ۲۰۵. صفحه.
- فرید پاک، ف. ، ۱۳۶۱. تکثیر مصنوعی و پرورش ماهیان گرم آبی. انتشارات روابط عمومی وزارت جهاد کشاورزی. ۲۴۴ صفحه.
- قناعت پرست، ا. ، ۱۳۷۴. کاراس بلای مزارع پرورش ماهی - ۲. فصلنامه آموزشی، ترویجی آبی پرور، سال سوم. معاونت تکثیر و پرورش آبیان شیلات ایران. ۳۵ صفحه.
- کازانچف، ا.ان. ، ۱۹۸۱. ماهیان دریای خزر و حوضه آبریز آن. ترجمه: ابوالقاسم شریعتی، ۱۳۷۱. شرکت سهامی شیلات ایران. ۱۳۶ صفحه.
- مخیر، ب. ، ۱۳۸۱. بیماریهای ماهیان پرورشی. انتشارات دانشگاه تهران، چاپ چهارم، ۸۱ صفحه.
- معاونت تکثیر و پرورش آبیان ، ۱۳۶۴. گزارش علمی دوره آموزشی ششماهه کارشناسان اعزامی به کشور مجارستان. انتشارات وزارت جهاد کشاورزی. شرکت سهامی شیلات ایران. ۳۳ صفحه.
- واینار آویچ، ا. و کریشناورتی، ؟. ، ۱۳۶۵. تکثیر و پرورش ماهیان آب شیرین، دوره آموزشی FAO انتشارات مجتمع تکثیر و پرورش ماهی شهید بهشتی. صفحات ۶۰ تا ۶۳.
- وثوقی، غ. و مستجیر، ب. ، ۱۳۷۱. ماهیان آب شیرین. انتشارات دانشگاه تهران. ۲۷۴ صفحه.
- یزدانپرست اباتری، س. م. ، ۱۳۶۵. مختصری در مورد چگونگی طراحی کارگاههای تکثیر و پرورش مصنوعی گونه‌هایی از ماهیان آب شیرین (کپور معمولی، کپور ماهیان چینی، کپور ماهیان هندی، سوف، اردک ماهی). انتشارات

luciperca (Linnaeus, 1758). Fisheries division, biology branch of Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rom, Italy. No.28, pp.5-3.

Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater , 1974. American Public Health Association. 1553P.

وزارت جهاد کشاورزی، معاونت امور شیلات و آبزیان . ۲۶ صفحه.

Country supplies , 2004. www.country supplies.com, Zander – Stizostedion *Luciperca*. Pike & Zander. pp.1-3.

Deelder, C.L. and Willemsen, J. , 1964. Sinopsis of biological data on Pike–perch *Luciperca*

RICEST[©]

Experiments on polyculture of *Sander lucioperca* with Chinese Carp

Khaval A.

alikhaval@yahoo.com

Inland waters Aquaculture Research Center, P.O.Box: 66 Bandar Anzali, Iran

Received: May 2006 Accepted: October 2006

Keywords: Pike perch, Chinese carp, Polyculture

Abstract

A series of experiments were conducted on the polyculture of Pike Perch *Sander lucioperca* with silver carp, bighead carp, grass carp and common carp. The experiments were carried out from April to November 2004 in Sefidrood Fisheries Research Station, Guilan Province of Iran. The carp density was 3000 fish individuals per hectare and stocking rates were 60% for silver carp, 10% for common carp, 10% for bighead carp and 20% grass carp. The Pike Perch fingerlings each weighting 2.1 ± 0.254 grams, were released into the polyculture ponds at a rate of 250 individuals per hectare. We recorded survival rates 93.33% and 83.77% for the Pike Perch and the Chinese Carps respectively. During the experiments, the Pike Perch fingerlings attained an average weight of 54.40 ± 13.23 grams. We found significant differences between the results of the Pike Perch polyculture with Chinese carps and those of the common procedures. The total polyculture production was 4446.66 kilograms per hectare as opposed to 3212.8 kilograms in the common procedures.