

پرورش ماهی سیم به روش تک گونه‌ای و کشت توأم با کپور ماهیان چینی

علی دانش خوش اصل

مؤسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران

بخش تکثیر و پرورش، مرکز تحقیقات شیلاتی استان قیلان - بندر انزلی، صندوق پستی ۶۶

چکیده

ماهی سیم *Abramis brama orientalis* از خانواده کپور ماهیان Cyprinidae طی دو مقطع زمانی از خرداد تا آبان سالهای ۷۱ و ۷۲ پرورش تک‌گونه‌ای با تراکم ۳۰۰۰ عدد در هکتار و کشت توأم با کپور ماهیان چینی با تراکم ۴۰۰۰ عدد در هکتار در استخرهای خاکی پرورش داده شد. در طول دوره پرورش فاکتورهای اساسی در امر پرورش ماهیان گرم‌آبی از قبیل کنترل بهداشتی ماهیان، آزمایشهای فیزیکی و شیمیائی (درجه حرارت، pH، اکسیژن محلول و ...)، شفافیت آب استخرها، کوددهی استخرها با کودهای اوره، فسفات و مرغی، تغذیه مصنوعی ماهیان سیم با غذای مرحله رشد ماهی کپور معمولی و زیست‌سنجی (بیومتری) ماهیان انجام گرفت. در این بررسی حرارت آب از حداقل ۹ تا حداکثر ۳۳ درجه سانتیگراد، اکسیژن محلول بین ۵ تا ۷/۵ میلیگرم در لیتر، pH بین ۷ تا ۸/۶۲ و شفافیت آب اکثراً بین ۲۲ تا ۴۰ سانتیمتر قرار داشت. در سال اول وزن بچه ماهیان سیم در هنگام کشت ۳۰ گرم بود که میانگین وزن ماهیان سیم زمان صید در کشت تک‌گونه‌ای ۲۰۰ گرم و در کشت توأم با کپور ماهیان چینی به ۲۵۰ گرم رسید و حداکثر وزن ماهی سیم ۵۸۰ گرم گردید. در سال دوم وزن اولیه بچه ماهیان سیم ۴ گرم بود که در پایان دوره پرورش متوسط وزن ماهیان سیم در کشت تک‌گونه‌ای ۱۸۸ گرم و در کشت توأم با کپور ماهیان چینی ۲۲۱ گرم گردید. حداکثر وزن ماهی سیم ۳۰۰ گرم بود. با توجه به نتایج حاصل از اجرای پروژه در مورد امکان پرورش ماهی سیم تا حد عرضه به بازار بصورت کشت توأم با کپور ماهیان چینی در استخرهای خاکی و با استفاده از تغذیه مصنوعی امید بخش بود.



مقدمه

ماهی سیم با اسم علمی *Abramis brama orientalis* از خانواده کپور ماهیان Cyprinidae می‌باشد. این ماهی از جمله معروفترین گونه‌های با ارزش شیلاتی می‌باشد که در سالهای اخیر ذخایر آن همانند سایر ماهیان با ارزش حوضه دریائی خزر مورد تهدید قرار گرفته است. بطوریکه در سال ۱۳۱۲ استحصال سالانه ماهی سیم به حدود ۱۶۰۰ تن بالغ شده بود و از سال ۱۳۲۵ به بعد استحصال سالانه به مراتب پائین‌تر از ۱۰ تن بود و در بعضی از سالها به صفر نیز رسید. در سال ۱۳۷۲ میزان صید ماهی سیم حدود ۳/۷ تن بود.

طبق بررسیهای انجام شده بوسیله Shkorbaty در سال ۱۹۶۴ درجه حرارت کشنده برای ماهیان سیم موجود در قسمت جنوبی دریای خزر ۳۳ تا ۳۴ درجه سانتیگراد می‌باشد. همچنین طبق مطالعات Privolenev و Koroliva در سال ۱۹۵۳ میزان اکسیژن کشنده برای ماهی سیم، بالغ بر ۰/۳ میلیگرم در لیتر آب با دمای ۲۰ درجه سانتیگراد می‌باشد. ولی Alabaster و Robertson در سال ۱۹۶۱ طبق بررسی که بعمل آوردند حد کشنده اکسیژن را ۱ تا ۱/۵ میلیگرم در لیتر عنوان نمودند.

تغذیه طبیعی ماهیان سیم تا سن ۲ تا ۳ ماهگی از زئوپلانکتونها و بعد از آن بنتوزها مانند سخت پوستان، کرمها، نرم‌تنان، گاماروس، لارو شیرونومید و توبی فیکس بود.

تغذیه ماهیان سیم یکساله در خرداد ماه معادل ۵/۷ درصد وزن بدن، در تیر ماه ۱۰/۱٪ و در مرداد ماه ۶/۰۶٪ می‌باشد (Karzinkin 1952).

بررسی نشان داده است که ماهیان سیم حتی در حرارت ۵ درجه سانتیگراد نیز تغذیه می‌نمایند ولی بطور معمول در درجه حرارت ۸ تا ۹ درجه سانتیگراد تغذیه خود را قطع و بالاتر از این درجه تغذیه را شروع می‌کنند (Backiel T. and et al. ?).

بدلیل بازارپسندی ماهی سیم و با توجه به صید محدود آن که جوابگوی تقاضای بازار نمی‌باشد لذا پرورش آن در استخرهای خاکی می‌تواند بخشی از تقاضای مصرف‌کنندگان را تامین نماید. از طرفی با معرفی ماهی سیم به پرورش دهندگان ماهیان گرم آبی باعث ارتقای کیفیت پرورش ماهی با استفاده از گونه‌های با ارزش و افزایش تولید ماهی در واحد سطح و حداکثر استفاده از ابعاد مکانی استخرهای پرورش می‌گردد.

در رابطه با پرورش ماهی سیم تا حد عرضه به بازار در ایران پیشنهادی وجود ندارد ولی در برخی از کشورهای اروپائی فعالیتهایی برای پرورش این ماهی صورت گرفته است. بعنوان مثال



ماهی سیم در یک سری از استخرهای آزمایشی کشت داده شد و وزن ماهیان پرورش یافته به ۱۰۰ الی ۲۵۰ گرم رسید (Shen Junbao and et al. 1988).

پرورش ماهی سیم تا حد عرضه به بازار به روش تک گونه‌ای و کشت توأم با کپور ماهیان چینی و با استفاده از غذای مصنوعی برای اولین بار در ایران انجام گرفت. اهداف مورد نظر در این پروژه عبارتند از:

- ۱- بررسی فاکتورهای اساسی پرورش ماهی سیم در استخرهای خاکی
- ۲- بررسی میزان رشد ماهی سیم در استخرهای خاکی با استفاده از غذای کنسانتره و مقایسه آن با شرایط طبیعی
- ۳- بررسی پرورش تک گونه‌ای ماهی سیم و کشت توأم با کپور ماهیان چینی و مقایسه رشد در دو روش مذکور

مواد و روشها

در طی دو مقطع زمانی از خرداد تا آبان سالهای ۱۳۷۱ و ۱۳۷۲ پرورش ماهی سیم به روشهای تک گونه‌ای و کشت توأم با کپور ماهیان چینی در کارگاه تکثیر و پرورش ماهی سیاهکل وابسته به مجتمع تکثیر و پرورش ماهی شهید بهشتی (سدسنگر) انجام گرفت. مشخصات استخرها:

برای اجرای پروژه در سال اول (۱۳۷۱) تعداد ۲ استخر خاکی هر کدام به مساحت ۷۰۰ مترمربع با عمق متوسط ۱/۵ متر و در سال دوم (۱۳۷۲) تعداد ۴ استخر خاکی هر کدام به مساحت ۷۰۰ مترمربع و با عمق متوسط ۱/۵ متر انتخاب گردید. آماده‌سازی:

جهت آماده‌سازی استخرها ابتدا دیواره استخرها از گیاهان هرز پاک گردید و سپس دیواره و کف به ازاء یک تن در هکتار با آهک زنده آهک پاشی شد. آبیگری:

به فاصله یک هفته پس از آماده سازی استخرها، آبیگری انجام گرفت. جهت آبیگری استخرها از آب رودخانه محلی دیسام برای پر کردن استخرها و از آب کانال سمت راست سدسنگر (رودخانه سفید رود) برای تامین آب از دست رفته شده استفاده گردید.



کوددهی :

به منظور رشد و توسعه موجودات پلانکتونی و بنتوزی استخرها اقدام به کوددهی شیمیائی و کوددهی حیوانی گردید.

در طول دوره پرورش با توجه به نتایج شیمی آب و شفافیت آب کوددهی استخرها انجام گرفت. مقدار کودهای مصرفی به ازاء کیلوگرم در هکتار برای یک ماده بصورت زیر بود :
 اوره ۶۰ کیلوگرم، فسفات ۳۰ کیلوگرم و کود حیوانی (گاوی - مرغی) ۱۵۰۰ کیلوگرم.
 در ابتدا مقدار کامل کودهای بالا به ازاء کیلوگرم در هکتار مصرف گردید. سپس عمل کوددهی در هفته یکبار به ازاء $\frac{1}{4}$ مقدار در هکتار ادامه یافت.
 لازم به ذکر می باشد که کودهای شیمیائی و حیوانی بصورت محلول در آب مصرف گردید.
 تراکم بچه ماهیان کشت شده :

کشت بچه ماهی در استخرها با استفاده از بچه ماهیان یک تابستانه انجام شد.

جدول ۱ : تراکم بچه ماهی سیم و کپور ماهیان چینی در استخرهای پرورش

روش پرورش	تراکم در هکتار	درصد تراکم بچه ماهی سیم	درصد تراکم فیتوفاگ	درصد تراکم آمور
تک گونه‌ای	۳۰۰۰	۱۰۰	—	—
چند گونه‌ای	۴۰۰۰	۷۰	۲۰	۱۰

پس از محاسبه تعداد بچه ماهی مورد نیاز، تعداد ۱۰ درصد تلفات در نظر گرفته شد و به آن اضافه گردید.

تغذیه :

تغذیه بچه ماهیان سیم با استفاده از غذای کنسانتره ماهی کپور (غذای مرحله رشد) انجام گرفت (جدول شماره ۲). محاسبه مقدار غذا در سال اول براساس اشتهای ماهی و درصدی از وزن بدن ماهیان موجود از حداکثر ۱۰ درصد در ابتدای دوره پرورش تا حداقل ۶ درصد در انتهای دوره پرورش انجام گرفت و محاسبه مقدار غذای مصرفی در سال دوم به همین طریق از حداکثر ۲۰ درصد در ابتدای دوره تا حداقل ۶ درصد در انتهای دوره صورت گرفت. غذای روزانه در دو نوبت صبح و عصر در داخل تشتکهای پلاستیکی قرار داده شدند. تغذیه بچه ماهیان آمور با



استفاده از علف مزارع که عموماً از نوع علف مرغ بود انجام گردید. علفهای تازه هر روز در داخل چهار چوبهای مخصوص که از قبل در داخل استخر قرار داده شده بودند ریخته می‌شد.

جدول ۲: فرمول غذایی کنساتره

آرد ماهی	٪۱۰
جو	٪۲۰
ذرت	٪۱۵
کنجاله سویا	٪۲۵
گندم دامی	٪۳۰
جمع	٪۱۰۰

به هر تن غذا مقدار ۱۵۰ گرم B.H.T، ۲۰ گرم تیامین هیدروکلراید و ۱۰ کیلوگرم فرماویت اضافه گردید.

اندازه‌گیری فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب استخرها:

نمونه‌برداری آب با دستگاه روتنر از قسمت خروجی استخرها (نزدیک مانک) بفاصله ۵۰ سانتیمتری از سطح آب در صبح انجام گرفت.
درجه حرارت:

درجه حرارت آب در سه نوبت صبح و ظهر و بعد از ظهر بوسیله ترمومتر اندازه‌گیری و میانگین آنها بعنوان درجه حرارت روزانه ثبت گردید.

pH:

pH آب استخرها هفته‌ای یک بار بوسیله pH متر دیجیتال قبل و بعد از کوددهی اندازه‌گیری شد.
اکسیژن، دی‌اکسید کربن، آمونیاک:

این فاکتورها هفته‌ای یکبار با استفاده از روش تیتراسیون اندازه‌گیری شد.

شفافیت:

شفافیت آب استخرها با استفاده از صفحه کدورت سنج (سیکشی دیسک) همه روزه



اندازه‌گیری و ثبت گردید.

کنترل بهداشتی :

بچه ماهیان قبل از کشت در داخل استخرها با استفاده از مالاشیت به نسبت ۱۵۰۰۰ : ۱ به مدت ۲۰ ثانیه ضدعفونی شدند. همچنین بررسی بهداشتی بچه ماهیان کشت شده هفته‌ای یکبار صورت گرفت که بچه ماهیان پرورشی از نظر پوست و برانشی و امعاء و احشاء و غیره مورد بررسی قرار گرفتند. در یک مورد به منظور مبارزه با انگل لرنه‌آ از سم تری‌کلوروفون با دز ۰/۵ ppm بصورت حمام دائم استفاده شد.

برای معالجه ناهنجاری استخوان ماهیان سیم از مکمل (ویتامین + اسیدهای آمینه ضروری) به مقدار یک درصد کنسانتره مصرفی به مدت ۱۰ روز استفاده گردید.

زیست‌سنجی (بیومتری) :

به منظور اندازه‌گیری میزان رشد بچه ماهیان هر ماه حداقل ۵ درصد از بچه ماهیان کشت شده در هر استخر بطور تصادفی صید و وزن کل و طول چنگالی آنها اندازه‌گیری و ثبت شدند.

نتایج

زیست‌سنجی (بیومتری) ماهیان :

متوسط وزن ماهیان سیم در روشهای پرورش تک‌گونه‌ای و چندگونه‌ای بصورت جدول ذیل (جدول شماره ۳) بود.

جدول ۳: متوسط وزن ماهیان سیم در روشهای تک‌گونه و چندگونه‌ای

سال دوم (۱۳۷۲)		سال اول (۱۳۷۱)		روش پرورش
انتهای پرورش (ماه آبان) گرم	ابتدای پرورش (ماه خرداد) گرم	انتهای پرورش (ماه آبان) گرم	ابتدای پرورش (ماه خرداد) گرم	
۱۸۸	۴	۲۱۱	۳۰	تک‌گونه‌ای (ماهی سیم)
۲۲۱	۴	۲۷۸/۴	۳۰	سیم
۱۸۶۰	۷۱/۵	۱۲۹۱	۸۰	چندگونه‌ای فیتوفاگ
۱۷۰۸	۳۷	۸۳۵	۸۰	آمور



نتایج بیومتری سال اول (۱۳۷۱)

روش پرورش تک گونه‌ای در سال اول :

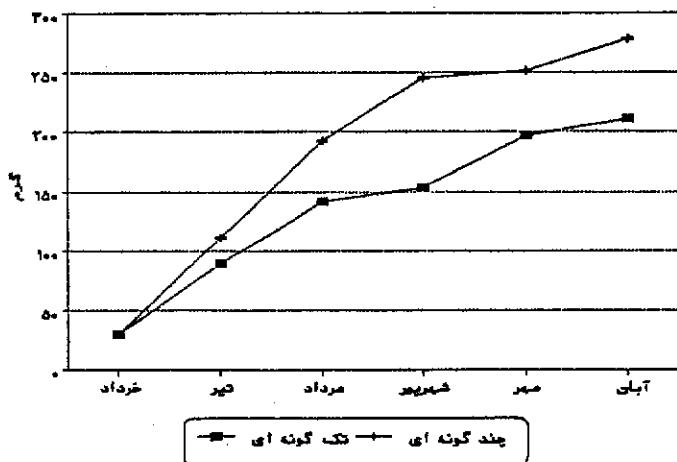
در این روش در طول مدت ۵ ماه بچه ماهیان از وزن متوسط 30° گرم به وزن متوسط 211 گرم رسیدند. حداقل وزن ماهی سیم 130° گرم و حداکثر وزن آن 400° گرم در انتهای دوره پرورش بود. طول متوسط $20/96$ سانتیمتر (حداقل طول بدن 17 سانتیمتر و حداکثر طول بدن 27) بود (شکل شماره ۱).

روش پرورش چندگونه‌ای در سال اول :

در این روش در طول مدت ۵ ماه بچه ماهیان سیم از وزن متوسط 30° گرم به وزن متوسط $278/4$ گرم رسیدند. در پایان دوره پرورش وزن متوسط ماهی سیم از حداقل 140° گرم تا حداکثر 580° گرم اندازه‌گیری شد. طول متوسط ماهی سیم (طول چنگالی) در ابتدای دوره پرورش 14 سانتیمتر و در پایان دوره پرورش $32/42$ سانتیمتر بود.

حداقل طول اندازه‌گیری شده 19 سانتیمتر و حداکثر طول اندازه‌گیری شده 28 سانتیمتر در پایان دوره پرورش بود.

وزن متوسط ماهی فیتوفاگ در ابتدای دوره پرورش 80° گرم و در انتهای دوره پرورش 1291 گرم بود. وزن متوسط ماهی آمور در ابتدای دوره پرورش 80° گرم و در انتهای دوره پرورش 835 گرم بود (شکل شماره ۱).



شکل ۱: نمودار رشد ماهی سیم در پرورش تک گونه‌ای و چندگونه‌ای در سال اول

نتایج بیومتری سال دوم (سال ۱۳۷۲)

روش پرورش تک گونه‌ای سال دوم:

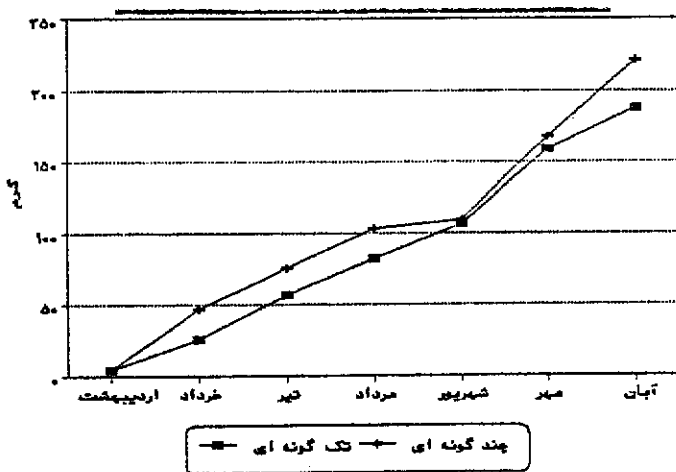
طول مدت پرورش ۶ ماه بود. بچه ماهیان از وزن متوسط ۴ گرم به وزن متوسط ۱۸۸ گرم رسیدند. حداقل وزن اندازه‌گیری شده ۱۶۰ گرم و حداکثر وزن اندازه‌گیری شده ۲۴۵ گرم بود (شکل شماره ۲).

روش پرورش چند گونه‌ای سال دوم:

در پایان دوره ۶ ماهه پرورش وزن متوسط ماهی سیم به ۲۲۱ گرم (حداقل وزن اندازه‌گیری شده ۱۸۰ گرم و حداکثر وزن اندازه‌گیری شده ۳۰۰ گرم) رسید.

طول متوسط ماهی سیم در پایان دوره پرورش ۲۲/۹ سانتیمتر بود. وزن ماهی فیتوفاگ در هنگام شروع پرورش ۷۰ گرم و پس از دوره پرورش به ۱۸۸۰ گرم رسید. و ماهی آمور با وزن متوسط ۱۲ گرم کشت و در پایان دوره پرورش با وزن ۱۷۰۸ گرم برداشت گردید.

طول متوسط ماهی فیتوفاگ در ابتدای دوره پرورش ۱۸ سانتیمتر و در انتهای دوره پرورش ۴۶/۴ سانتیمتر بود. طول ماهی آمور در ابتدای دوره پرورش ۱۲ سانتیمتر و در انتهای دوره پرورش ۴۲/۳۳ سانتیمتر بود (شکل شماره ۲).



شکل ۲: نمودار رشد ماهی سیم در پرورش تک گونه‌ای و چند گونه‌ای در سال دوم



درجه حرارت :

در سال اول درجه حرارت آب استخرها از حداقل ۱۳ درجه سانتیگراد تا حداکثر ۳۱ درجه سانتیگراد در نوسان بود و در سال دوم درجه حرارت آب استخرها از حداقل ۹ درجه سانتیگراد تا حداکثر ۳۳ درجه سانتیگراد نوسان داشت.

اکسیژن :

میزان اکسیژن محلول اندازه‌گیری شده در استخرها در طول دوره پرورش بین ۵ تا ۵/۷ میلی‌گرم در لیتر در نوسان بود.

pH :

میانگین pH اندازه‌گیری شده در سال اول بین ۷/۳۷ تا ۸/۶۲ و در سال دوم بین ۷/۹۱ تا ۸/۴۱ بود.

دی‌اکسید کربن CO2

متوسط CO2 اندازه‌گیری شده در سال اول بین صفر تا ۱/۳۳ میلی‌گرم در لیتر و در سال دوم بین ۰/۹۵ تا ۲/۷۸ میلی‌گرم در لیتر بود.

آمونیاک NH3

مقدار آمونیاک اندازه‌گیری شده در ماههای مختلف بین صفر تا ۰/۳ میلی‌گرم در لیتر نوسان داشت.

شفافیت :

شفافیت آب استخرها اکثراً بین ۲۰ تا ۳۰ سانتیمتر (در طول دوره پرورش دو سال) قرار داشت.

محاسبات آماری :

اطلاعات آماری بدست آمده براساس دو مدل کشت تک گونه‌ای ماهی سیم و کشت چند گونه‌ای ماهی سیم با کپور ماهیان چینی بشرح ذیل می‌باشد :

تعداد نمونه‌های بیومتری شده در ماههای مختلف در دو روش ۵۱۶ عدد بود. میانگین وزنی برای کشت چند گونه‌ای (حدود ۴۰ گرم) با میانگین وزنی برای روش تک گونه‌ای تفاوت داشت. حداقل وزن آغازی برای کشت تک گونه‌ای ۲ گرم و برای کشت چند گونه‌ای ۳ گرم بود.

حداکثر وزن اندازه‌گیری شده برای کشت تک گونه‌ای ۴۰۰ گرم و برای کشت چند گونه‌ای ۵۸۰ گرم و تغییرات وزنی برای کشت چند گونه‌ای برابر با ۵۷۷ گرم بود.



در جدول شماره ۴ اطلاعات مربوط به آمار عمومی دو روش ارائه شده است.

جدول ۴: اطلاعات مربوط به آمار عمومی دو روش

مدل	تعداد نمونه	میانگین	میانه	مد	واریانس
۱	۲۵۵	۱۱۰/۶۷۸	۱۰۰	۱۷۰	۵۶۲۹/۰۹
۲	۲۶۱	۱۵۰/۲۴۹	۱۳۰	۱۱۰	۱۰۶۸۹

مدل	انحراف معیار S.E	اشتباه از معیار S.D	مینیمم	ماکزیمم	تغییرات
۱	۷۵/۰۲۷۲	۴/۶۹۸۳۹	۲	۴۰۰	۳۸۹
۲	۱۰۳/۳۸۸	۶/۳۹۹۵۵	۳	۵۸۰	۵۷۷

جهت بررسی تفاوت معنی دار از لحاظ افزایش وزن بین دو روش تک گونه‌ای و چند گونه‌ای از آنالیز یک طرفه استفاده گردید. با توجه به F محاسباتی (۲۴/۶۶) می‌توان تفاوت معنی دار را بین دو روش قائل شد.

در جدول شماره ۵ اطلاعات مربوط به آنالیز یک طرفه ارائه شده است.

جدول ۵: اطلاعات مربوط به آنالیز یک طرفه

میانگین مربعات

منبع تغییرات	مجموع مربعات	درجه آزادی	(تجزیه واریانس یکطرفه) F محاسباتی	سطح معنی دار
میان گروهی	۲۰۱۹۶۵/۲	۱	۲۰۱۹۶۵/۱۸	۰/۰۰۰۰
درون گروهی	۴۲۰۸۹۳۸/۴	۵۱۴	۸۱۸۸/۶۰	
جمع	۴۴۱۰۹۰۳/۶	۵۱۵		



براساس میانگین‌های بدست آمده حد اختلاف قابل قبول برای یکسان بودن گروهها برابر با ۱۵/۶۵ گرم می‌باشد و دامنه اختلاف براساس توکی ۹۵٪ برابر با ۳۹/۵۷ گرم محاسبه گردیده است که نشان دهنده تفاوت معنی‌دار بین دو روش تک گونه‌ای و چند گونه‌ای می‌باشد. در جدول شماره ۶ اطلاعات مربوط به میانگین و خطای معیار آورده شده است.

جدول ۶: اطلاعات مربوط به میانگین و خطای معیار

مدل	تعداد	خطای معیار		میانگین	حدود میانگین	
		(میانگی)	(درونی)		(HSD توکی ۹۵٪)	
۱	۲۵۵	۴/۶۹۸۳۸۷۴	۵/۶۶۶۷۵۷۶	۱۱۰/۶۷۸۴۳	۱۰۲/۸۰۶۵۲	۱۱۸/۵۵۰۳۴
۲	۲۶۱	۶/۳۹۹۹۴۵۵	۵/۶۰۱۲۴۳۸	۱۵۰/۲۴۹۰۴	۱۴۲/۴۶۸۱۴	۱۵۸/۰۲۹۹۵
جمع	۵۱۶	۳/۹۸۳۶۳۸۱	۳/۹۸۳۶۳۸۱	۱۳۰/۶۹۳۸۰	۱۲۵/۱۵۹۹۷	۱۳۶/۲۲۷۶۲

در جدول شماره ۷ آنالیز یک طرفه جهت مشخص شدن گروههای یکسان و غیریکسان (توکی ۹۵٪) ارائه گردیده است.

جدول ۷: آنالیز یک طرفه جهت مشخص نمودن گروههای یکسان و غیریکسان

مدل	تعداد	میانگین	گروههای یکسان
۱	۲۵۵	۱۱۰/۶۷۸۴۳	x
۲	۲۶۱	۱۵۰/۲۴۹۰۴	x

حد +/-
تفاوت
۱۵/۶۵۳۱
-۳۹/۵۷۰۶

در شکل شماره ۳ نمودار تحلیلی جهت بررسی تصویری دو مدل ارائه گردیده است. در نمودار ارائه شده نکات زیر قابل توجه می‌باشد:

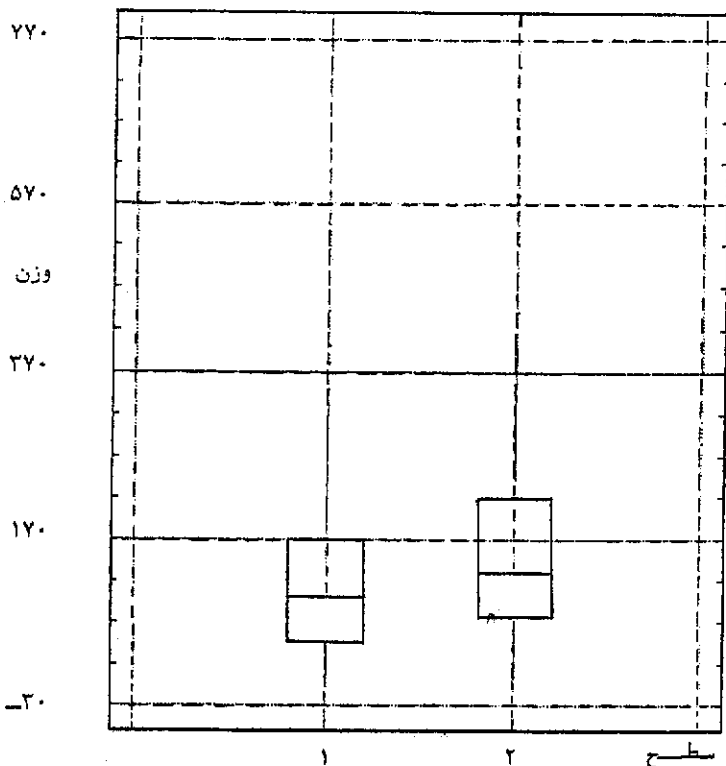
نظر به اینکه نقاط آغازی در هر دو مدل یکسان می‌باشد و میانه در روش دوم در سطح بالاتری از روش اول قرار دارد و همچنین جایگاه چارک اول و چارک سوم نیز چنین حالتی داشته و در جایگاه بالاتری هستند و در حالت دوم نسبت به حالت اول دامنه تغییرات وسیع‌تر بوده است اما حالت چولگی آن به راست می‌باشد یعنی نقاط با مقدار بالاتر را پوشش می‌دهد.

در نهایت، با توجه به افزایش میانگین وزن در روش کشت چند گونه‌ای ماهی سیم با کپور



ماهیان چینی این روش از لحاظ آماری ارجح تر می باشد.

نمونه دار جعبه ای



شکل ۳: نمودار تحلیلی جهت بررسی تصویری دو مدل

بحث

نتایج زیست سنجی (بیومتری) ۱۳ عدد ماهی سیم ۱ تا ۲ ساله در سال ۷۱ و ۷۲ در سواحل دریای خزر (استان گیلان) نشان داد که دارای وزن متوسط ۱۱۷ گرم و ۶۲ عدد ماهی سیم ۱ تا ۲ ساله در سال ۷۲ و ۷۳ دارای میانگین وزن متوسط ۱۰۷ گرم بودند (غنی نژاد ۷۲ و ۷۳).

همچنین براساس گزارش Junbao در سال ۱۹۸۸ نرخ رشد برای ماهیان سیم *A. brama orientalis* کشت داده شده در استخرهای آزمایشی، بیش از ۲ سال و بیش از ۳ سال زیاد بود و وزن بدن آنها به ۱۰۰ تا ۲۵۰ گرم رسید.

در بررسی حاضر متوسط وزن ماهی سیم در روش کشت تک گونه ای ۲۰۰ گرم و در روش کشت توأم با کپور ماهیان چینی ۲۵۰ گرم گردید.

کمترین افزایش وزن ماهیان سیم در دو روش پرورش طی دو سال مربوط به شهریورماه بود



که علت آن آلوده شدن ماهیان سیم به انگل لرنه‌آ و در نتیجه عدم تغذیه مناسب بود.

طبق محاسبات آماری وزن ماهیان سیم در هر دو سال ۷۱ و ۷۲ در روش پرورش چندگونه‌ای افزایش داشت. زیرا در روش کشت تک گونه‌ای ماهی سیم ۱۰۰ درصد ماهیان هر استخر را شامل می‌شد ولی در روش پرورش چندگونه‌ای ۷۰ درصد ماهی سیم و ۲۰ درصد فیتوفاگ و ۱۰ درصد امور بودند که با هم رقابت غذایی نداشتند. در نتیجه در روش چندگونه‌ای ماهی سیم از غذای زنده بیشتری (بنتوز) در استخر خاکی استفاده می‌نمود.

کل تولید ماهی استخرها با ضریب بازماندگی ۱۰۰٪ در روش تک گونه‌ای کمتر از روش کشت توأم ماهی سیم با کیور ماهیان چینی بود زیرا در روش چندگونه‌ای استفاده فیتوفاگ از پلانکتونها و ماهی امور از گیاهان آبی سبب شدند که از تمام سطوح آبی استخرهای پرورش بهره‌برداری مناسب صورت گیرد. البته تغذیه دستی ماهی سیم در هر دو روش پرورش و تغذیه دستی ماهی امور در کشت توأم انجام گرفت.

همچنین ماهیان فیتوفاگ و امور که ۳۰ درصد تراکم را در روش کشت توأم تشکیل می‌دادند دارای وزن بیشتری نسبت به ماهی سیم در هر دو روش پرورش بودند لذا وزن کل ماهیان در روش چندگونه‌ای بیشتر از روش تک گونه‌ای بود.

تشکر و قدردانی

بدینوسیله از کلیه همکاران مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان و مجتمع تکثیر و پرورش ماهی شهید بهشتی (کارگاه سیاهکل) مخصوصاً از آقایان مهندس حسین عبدالحی، مهندس حسین یوسف‌پور، مهندس محمد حسین طلوعی، مهندس محسن پوراسدی، مهندس عباس متین‌فر، مهندس بهرامعلی رضوی صیاد، مهندس محمد صمدزاده، مهندس فریبرز جمالزاد، مهندس سعید یزدانی، مهندس فیضعلی درویشی، مهندس بهروز فدائی، مهندس ایرج عفت پناه، بیژن کرامتی، مهدی عزتیان، سیدجواد حسینی، صادق امیدوار، مهندس علی حاجی‌زاده که در اجرای پروژه همکاری نمودند تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع

حسینی س.ا. و همکار ۱۳۶۹. ماهی سیم. سازمان تحقیقات شیلات ایران
واینارویج، ۱۳۶۵. پرورش ماهیان گرم‌آبی "کیور ماهیان" کارگاه تکثیر و پرورش ماهی شهید



انصاری

فریدپاک ف. ۱۳۶۳. تکثیر مصنوعی و پرورش ماهیان گرم‌آبی. دستورالعمل اجرایی سازمان

تحقیقات شیلات ایران

مخیر ب. ۱۳۶۷. بیماریهای ماهیان پرورشی، انتشارات دانشگاه تهران

غنی‌نژاد د. ۱۳۷۳. ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی دریای خزر در سال ۷۲ - ۷۱، مرکز تحقیقات

شیلاتی استان گیلان

غنی‌نژاد د. ۱۳۷۳. ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی دریای خزر در سال ۷۳ - ۷۲، مرکز تحقیقات

شیلاتی استان گیلان

Shen Junbao 1988. Liu minghua fan zhating li jianxing 1988. The biological characteristics and the studies on the transplantation

Backiel T. and et al. ? . Synopsis of Biological data on the bream *abramis brama* (Linnaeus 1785). FAO Fisheries Synopsis No. 36