View metadata, citation and similar papers at core.ac.uk
brought to you by CORE
provided by Aquatic Commons

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور – مرکز تحقیقات ذخایر آبزیان آبهای داخلی

عنوان :

# بررسی پرورش کپور دریایی در استخرهای خاکی در آبهای لب شور و شیرین

مجری :
عبدا... حق پناه

شماره ثبت
٤٦٠٦٩

**وزارت جهاد کشاورزی**
**سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی**
**موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور- مرکز تحقیقات ذخایر آبزیان آبهای داخلی**

---

**عنوان پروژه : بررسی پرورش کپور دریایی در استخرهای خاکی در آبهای لب شور و شیرین**
**شماره مصوب پروژه : ۸۶۰۸۳-۱۲-۷۷-۲**
**نام و نام خانوادگی نگارنده/ نگارندگان : عبدا... حق پناه**
**نام و نام خانوادگی مجری مسئول ( اختصاص به پروژه ها و طرحهای ملی و مشترک دارد ) : -**
**نام و نام خانوادگی مجری / مجریان : عبدا... حق پناه**
**نام و نام خانوادگی همکار(ان) : حسینعلی خوشباور رستمی- یوسف ایری- عبدالقیوم شافعی – عبدلواهاب کر- مراد محمد شکیبا- مریم جرجانی- سعید یلقی – محمدرضا عدالت- حالت قلی قزل**
**نام و نام خانوادگی مشاور(ان) : -**
**نام و نام خانوادگی ناظر(ان) : -**
**محل اجرا : استان گلستان**
**تاریخ شروع : ۸۶/۱۱/۱**
**مدت اجرا : ۳ سال و ۱۱ ماه**
**ناشر : موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور**
**تاریخ انتشار : سال ۱۳۹٤**
**حق چاپ برای مؤلف محفوظ است . نقل مطالب ، تصاویر ، جداول ، منحنی ها و نمودارها با ذکر مأخذ بلامانع است .**

## «سوابق طرح یا پروژه و مجری مسئول / مجری»

**پروژه : بررسی پرورش کپور دریایی در استخرهای خاکی در آبهای لب شور و شیرین**

**کد مصوب : ۸۶۰۸۳-۱۲-۷۷-۲**

**شماره ثبت (فروست) : ٤٦٠٦٩ تاریخ : ۹۳/۸/٤**

**با مسئولیت اجرایی جناب آقای عبدا... حق پناه دارای مدرک تحصیلی کارشناسی ارشد در رشته مهندسی شیلات می‌باشد.**

**پروژه توسط داوران منتخب بخش اصلاح نژاد و تکثیر و پرورش آبزیان در تاریخ ۹۲/۱۱/۷ مورد ارزیابی و رتبه متوسط تأیید گردید.**

**در زمان اجرای پروژه، مجری در :**

**ستاد □ پژوهشکده □ مرکز ■ ایستگاه □**

**با سمت کارشناس تکثیر و پرورش در مرکز تحقیقات ذخایر آبزیان آبهای داخلی مشغول بوده است.**

| عنوان | « فهرست مندرجات » | صفحه |
|---|---|---|


چکیده ..... ۱
۱- مقدمه ..... ۲
۱-۱- مشخصات ظاهری کپوردریایی ..... ۴
۱-۲- مقایسه خصوصیات کپوردریایی و پرورشی ..... ۵
۱-۳- بیولوژی و اکولوژی ماهی کپور ..... ۵
۱-۴- پراکنش ماهی کپور ..... ۸
۱-۵- موقعیت جغرافیایی محل اجرای پروژه ..... ۱۰
۲- مواد وروش ها ..... ۱۱
۲-۱- آماده سازی استخرهای پرورشی ..... ۱۱
۲-۲- آبگیری استخرها ..... ۱۱
۲-۳- ذخیره سازی استخرها با تراکم های مورد نظر ..... ۱۲
۲-۴- تغذیه ماهیان کپوردریایی ..... ۱۲
۲-۵- اندازه گیری عوامل فیزیکو شیمیایی استخرها ..... ۱۳
۲-۶- اقدامات بهداشتی استخرها ..... ۱۶
۲-۷- زیست سنجی و کنترل رشد ماهیها ..... ۱۶
۲-۸- بررسی شاخص های رشد ..... ۱۷
۲-۹- برداشت نهایی ..... ۱۸
۳- نتایج ..... ۱۹
۳-۱- پرورش ماهی کپور دریایی در آب شیرین ..... ۱۹
۳-۲- پرورش ماهی کپوردریایی در آب لب شور ..... ۲۴
۳-۳- بررسی پرورش ماهی کپور دریایی در آب شیرین و لب شور ..... ۲۹
۴- بحث ونتیجه گیری ..... ۳۴
پیشنهادها ..... ۴۱
منابع ..... ۴۳
چکیده انگلیسی ..... ۴۷

## چکیده

به منظور دستیابی به فن آوری پرورش ماهی کپوردریایی *(Cyprinus carpio Linnaeus 1758)* درآب شیرین و لب شور، ماهیان کپور دریایی با تراکم ۳۵۰۰ قطعه در هکتار در استخرهای خاکی ۰/۴ هکتاری (با تراکم یکسان ۱۴۰۰ عدد در ۰/۴ هکتار) در دو تیمار و ۳ تکرار از فروردین سال ۱۳۸۹ تا آبان ماه همان سال در استخرهای آب شیرین کارگاه تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری سد وشمگیر و از فروردین سال ۱۳۹۰ تا آبان ماه در استخرهای لب شور ایستگاه تحقیقاتی قره سو ذخیره سازی شدند. این دو مکان به دلیل دارا بودن آب مناسب و مطئمن و داشتن استخرهایی با اندازه و ابعاد مناسب جهت اجرای پروژه تحقیقاتی بررسی کپور دریایی در آب شیرین و لب شور در نظر گرفته شد. به منظور تغذیه کپور ماهیان در هر دو محیط پرورشی با استفاده از غذای کنسانتره GFk (خوراک دانسو) ساخت کارخانه مهدانه کرج به میزان ۵ تا ۱۰ درصد وزن بدن با دفعات غذا دهی روزانه ۲ بار انجام گرفت. در این تحقیق عملکرد رشد ماهی ها در تیمارهای مورد مطالعه با استفاده از فاکتورهایی نظیر ضریب تبدیل غذایی ، متوسط رشد روزانه، افزایش وزن مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفت نتایج نشان داد ماهی کپور در سال اول پرورش در تیمار آب شیرین که با میانگین وزن ۰/۰۵±۴۱/۴۶ گرم ذخیره سازی شده بود در پایان دوره پرورش به میانگین وزن ۰/۱۰±۷۱۲/۴۹ گرم رسید. به همین منظور بچه ماهیانی که با میانگین وزن ۰/۰۷±۴۱/۷۴ گرم به استخرهای آب لب شور معرفی شدند.در پایان دوره پرورش میانگین وزن نهایی ماهیان کپور برابر ۰/۰۰۱±۷۰۲/۶۶ گرم بود. میانگین رشد روزانه بترتیب در استخرهای آب شیرین و لب شور برابر ۳/۴۴ گرم و۳/۴۰ گرم بود. همچنین مقدار ضریب تبدیل غذایی در تیمار آب شیرین برابر ۲/۳۰ و در آب لب شور برابر ۲/۲۷ بود. میانگین ضریب چاقی در آب شیرین برابر ۱/۰۶ و در آب لب شور ۱/۷۲ بود. میزان بازماندگی در تیمار آب شیرین برابر ۸۳/ ۸۱ و آب لب شور۸۰/۳۴ در صد بود.



کلمات کلیدی:

ماهی کپور دریایی، آب شیرین، آب لب شور، استخرهای خاکی

## ۱-مقدمه

با افزایش روزافزون جمعیت های جهان نیاز به مواد غذایی هر چه بیشتر آشکار می گردد. در همین راستا یکی از منابع عمده غذا، پروئتین سفید و به خصوص ماهی و سایر آبزیان خواهد بود.آبزیان علاوه بر داشتن پروئتین، حاوی مقادیر قابل توجهی از اسیدهای آمینه ضروری، ویتامین ها ، مواد معدنی و چربی دارای ترکیبات خاص نظیر اسیدها ی چرب امگا ۳و۶ است که برای بیماری های قلبی، عروقی، کلیوی و بیماری های التهابی مورد استفاده قرار می گیرند. محدود بودن ذخائر و تولید طبیعی دریاها ومنابع آبی و صید بی رویه و اهمیت تکثیر و پرورش آبزیان باعث گردیده تا انسان جهت تامین پروئتین مرغوب حاصل از آبزیان به کشت و پرورش انواع آبزیان در محیط های مصنوعی روی آورد. در میان مهره داران، ماهی بیشترین فراوانی گونه ای را به خود اختصاص داده و تاکنون حدود ۲۴۶۱۸ گونه ازآنها شناسایی شده است(Nelson, 1984). ماهی کپور مقام سوم فراوانی در بین گونه های معرفی شده در سطح جهان را دارد(Welcomme, 1992). قدمت پرورش کپور ماهیان ۳۰۰۰ تا ۴۰۰۰ سال قبل در شرق آسیا(چین) می باشد، این ماهیان همچنین مقام دوم جهانی تولید پرورش را دارند که در آسیا اساسا به شکل چندگونه ای پرورش داده می شود و طی سال های ۳۰۰تا ۶۰۰ میلادی به اروپا (روم) معرفی شدند (Milstein, 1992)، در عین حال یکی از گونه های تجارتی قابل برداشت حوضه جنوبی دریای خزر و یکی از مهمترین گونه های مورد بهره برداری استان گلستان می باشد.

به طوری که ۸۰٪ از ماهیان پرورشی تولید شده در جهان را کپورماهیان و تیلاپیا تشکیل می‌دهد. کپور ماهیان بزرگترین خانواده آب شیرین هستند و در ناحیه مصبی و آب‌های لب شورنیز دیده می‌شوند. از لحاظ پراکنش طبیعی، این تیره بجز در آمریکای جنوبی، ماداگاسکار و استرالیا به حد وفور در همه جا منتشر گردیده‌اند. در این تیره ۲۰۰ جنس و ۱۶۰۰ گونه وجود دارد و در تکثیر و پرورش آبزیان نقش مهمی بازی می‌کنند از لحاظ پرورش جزء ماهیان گرمابی بوده و در مناطق نیمه گرم و گرمسیر که دارای حرارتی بین ۱۵-۲۰ الی ۳۵-۴۰ درجه سانتی‌گراد باشد پرورش می‌یابند در طی دوره تخمریزی این ماهیان خیلی نزدیک به ساحل حرکت کرده و در مناطق آبهای لب شور کم عمق ساحلی تخمریزی می کنند(بلیایوا و همکاران، ۱۹۸۹). تخمریزی ماهی کپور به صورت چند مرحله ای است. تخمریزی کپور همیشه در مناطق کم عمق رودخانه (۴۰-۵۰ سانتیمتری ) و با جریان کند آب از ماههای آوریل- مه(فروردین و اردیبهشت ) تا اواسط ماه ژوئن(نیمه خرداد) در آب ۱۲-۱۵ درجه سانتیگرادانجام می شود. هم آوری مطلق این ماهی زیاد بین ۱۲۵ هزار تا ۱۱۳۰۰۰۰ عدد تخم که در رودخانه های مختلف متغیر است.دوره مدت انکوباسیون این ماهی حدود ۳ الی۵ روز می باشد(حسین زاده صحافی، ۱۳۸۴).

بچه کپور ماهیان ابتدا از زئوپلانکتونها و سپس از لارو حشرات تغذیه می نمایند. ماهی کپور اصولا بنتوزخوار است، اما در طیف غذایی اش هم گیاهان و هم جانوران دیده می شوند. در این طیف غذایی لارو دو بالان، سخت پوستان کوچک و بزرگ، نرم تنان، دیتریتها و آلگها و بالاخره ماکروفیت ها و حتی تخم حشرات وجود

دارد(کازانچف، ۱۹۸۱). دریای خزر با تنوع زیستی منحصر بفرد، تالاب های بی نظیر، جنگل های استثنایی و رودخانه های سواحل ایرانی زیر فشار روز افزون چالش های زیست محیطی قرار گرفته که به تدریج گونه های با ارزش آبزی با کاهش جمعیت روبرو شده و شماری از آنها نیز در معرض انقراض قرار گرفته است. رودخانه ها وتالابهای منتهی به این دریا که محل مناسب تخم ریزی ماهیان رود کوچ و نوزادگاه های مطئمن انواع ماهیان است به سبب کاربرد غیر مسولانه انسان ها تحت تاثیر قرار گرفته و به شکلی سرعت نابودی گونه ها شتاب فزاینده ایی یافته است. در دریای خزر ۲۰ گونه از خانواده کپور ماهیان وجود دارد مانند ماهی سفید، ماهی کلمه، ماش ماهی، سیم و... که مهمترین آن گونه کپور معمولی *(Cyprinus carpio)* است که بومی دریای خزر و وحشی می‌باشد و کارهای علمی بسیاری جهت اصلاح نژاد این ماهی برای مقاوم نمودن آن در برابر بیماریها، سرما و پر گوشت شدن آن صورت گرفته است (عادلی ، ۱۳۸۴). ماهی کپور *(Cyprinus carpio)* یکی از ماهیان با ارزش دریای خزر می باشد که در بخش های جنوب شرقی، جنوب غربی و غرب دریای خزر دارای جمعیت های متفاوتی است (قلی اف ۱۹۹۷). بسیاری از کشورها خصوصا مناطقی که درجه حرارت در فصل تابستان ۱۵ تا ۳۰ درجه سانتیگراد است، پیشرفت های چشمگیری در زمینه پرورش ماهی کپور انجام گرفته است. در بخش جنوب شرقی دریای خزر بلوغ جنسی کپور در سن دو سالگی و حتی در برخی نمونه ها در اواخر سال اول زندگی فرا می رسد. در بخش جنوب غربی و در سواحل داغستان ، بلوغ جنسی این ماهی در سن ۴-۳ سالگی مشاهده می شود(قلی اف ۱۹۹۷).

ماهیان کپور رودخانه کورا در میان سایر کپور های دریای خزر دارای بیشترین میزان رشد هستند و دیرتر بالغ می شوند(در سن ۴ و اغلب ۵ سالگی) و این مسله از خصوصیات عمومی ماهیان کورا می باشند. در حال حاضر آمار شیلات ایران نشان می دهد که افزایش میزان صید ماهی کپور در رودخانه های منتهی به دریای خزر ( مانند قره سو، خلیج گرگان و دریای خزر) باعث کاهش شدید جمعیت این گونه نسبت به گذشته شده است. بررسی های به عمل آمده نشان می دهد که عمده تخمریزی این گونه در دریای خزر از اواخر بهمن ماه آغاز و تا اواسط تابستان ادامه دارد، البته در آذر ماه نیز یک دوره تخمریزی کوتاه دارد. لذا با کاهش صید این ماهی، تکثیر نیمه مصنوعی آن، جهت باز سازی ذخایر این گونه در استخرهای خاکی با صید مولدین از دریای خزر شروع شده است.

ماهیان مولد از اواسط زمستان تا اواخر بهار ، از دریای خزر صید و پس از تزریق هورمون در استخرها رها سازی می شوند. پس از تخمریزی و رسیدن بچه ماهیان به وزن یک گرم، بچه ماهیان در داخل رودخانه ها رها سازی می شوند. با وجود تکثیر نیمه طبیعی و مصنوعی، تولید و رها سازی سالیانه بچه ماهیان کپور دریایی به رودخانه های منتهی به دریای خزر در قالب برنامه بازسازی ذخایر این گونه که توسط شیلات استان در مراکز تکثیر و پرورش وابسته به شیلات صورت می گیرد، ولی به دلیل صید بی رویه این گونه در دریای خزر رو به کاهش نهاده و در حال حاضر عرضه آن به بازارهای فروش ماهی اندک بوده و از قیمت بالایی نسبت به کپور پرورشی

معمولی برخوردار است. با توجه به کاهش صید و بازار پسندی عالی آن و داشتن ارزش اقتصادی بررسی امکان پرورش این ماهی به لحاظ مقاومت آن در برابر نوسانات دما، اکسیژن و شوری، تامین آسان بچه ماهی این گونه بومی، نیاز به انجام تحقیقات گسترده جهت معرفی به صنعت آبزی پروری با انگیزه حفاظت از ذخایر این گونه در دریا و ایجاد شرایط بهره برداری پایدار و مسولانه در استان های شمالی و تامین نیاز آنها در سیستم آبزی پروری گرم آبی لازم می باشد تا در آینده ایی نزدیک از این ماهیان پرورشی به عنوان مولدین مناسب نیز جهت تکثیر و پرورش آنها به منظور بازسازی ذخایر استفاده شود که این امر به طور غیر مستقیم سبب کاهش فشار بر ذخایر طبیعی این گونه خواهد شد. در این راستا تحقیق حاضر،با هدف بررسی امکان پرورش کپور دریایی در استخرهای خاکی به صورت تک گونه ایی در آب های شیرین و لب شور مورد بررسی قرار گرفت.

## ۱-۱-مشخصات ظاهری ماهی کپور دریایی

خصوصیات تاکسونومیک:

| | |
|---|---|
| Kingdom | Animalia Linnaeus,1758-animal |
| **Subkingdom** | **Bilateria(Hatschgek,1888)Cavalier-Smith,1983-bilaterians,triploblastic anim**al |
| Branch | Deuterostomia Grobben,1908-deuterostomes |
| Infrakingdom | Chordonic(Haeckel,1874)Cavalier-smith,1998 |
| Phylum | *ChordataBateson*,1885-chordates |
| Subphylum | *VertebrataCuvier*,1812-vertebrates |
| Infraphylum | *Gnathostomata,auct-jawedvertebrates* |
| Superclass | *OsteichthyesHuxley*,1880-bonyfishes |
| Class | *Actinopterygii Cop1887*-ray-finnedfishes |
| order | *Cypriniformes* |
| family | *Cyprininae* |
| Genus | *Cyprinus*(Linnaeus 1758) |
| Species | *Carpio* |
| Scientific Name | *Cyprinus carpio* |

ماهی کپور دارای بدنی کشیده که از طرفین فشرده شده است و معمولا ۶۰- ۳۰ سانتیمتر طول و ۴ - ۰/۵ کیلوگرم وزن دارد(Tomelleri and Elberle, 1990) و خار پشتی مضرس دارد(Nelson, 1984). ماهی کپور نر بوسیله باله شکمی بزرگتر از ماهی ماده متمایز می شود. در بالغین دهان انتهایی و در ماهیان جوان دهان نیمه انتهایی دیده می شود(Page and Burr, 1991). دو عدد سبیلک در هر طرف دهان دیده می شود. دندان حلقی سه ردیفی با فرمول ۳،۱،۱- ۱،۱،۳ می باشد و تعداد خارهای آبششی روی اولین کمان آبششی ۳۶-۱۸ عدد است (Nelson, 1984) (شکل ۱).

فلس ها همیشه بزرگ و ضخیم هستند . تعداد فلس ها روی خط جانبی ۴۰-۳۴ عدد است. فرمول شعاعهای باله پشتی II-IV(15-23) است که دارای یک شعاع شبیه خار داندانه دارقوی است که با شعاع های منشعب با تعداد ۱۵ عدد یا بیشتر همراه است.فرمول شعاع های باله مخرجی II-IV(4-6) است. باله دمی نسبتا چنگالی است. سه زیر

گونه با الگوهای فلس کمی متفاوت وجود دارد، شامل کپور فلس دار *C.carpio communis* که کل بدن با فلس های متحد المرکز منظم پوشیده است، کپور آیینه ایی *C.carpio specularis* با

**ryngeal teeth (1,1,3-3,1,1) of Common**

**شکل ۱: دندان حلقی و ماهی کپور معمولی**

فلس های بزرگ که در چندین ردیف در اطراف بدن قرار گرفته و مابقی بدن فاقد فلس است و کپور چرمی *C.carpio coiaceus* که فاقد فلس و یا مقدار کمی فلس دارد و دارای پوست ضخیمی است

(Mc Crimmon, 1968).

## ۲-۱- مقایسه خصوصیات کپور دریایی و کپور پرورشی

براساس تحقیقات بعمل آمده در طی سالهای ۱۳۷۸و ۱۳۷۹ (یوسفیان، ۱۳۸۳) که خصوصیات ریختی و شمارش و ترانسفرین در سرم خون از ۶ گروه ماهی کپور جمع آوری شده از منابع دریایی و پرورشی نشان می دهد،که برای فاکتورهای شمارش که تحت تاثیر عوامل ژنتیکی می باشند از جمله شعاع های باله ها و تعداد فلس های بالا ، پایین روی خط جانبی در ماهیان پرورشی بیشتر و کوچکتر از فلس های خط جانبی ماهیان کپور دریایی می باشد. مقایسه نسبت فاکتورهای ریختی از جمله طول سر به طول استاندارد و ارتفاع بدن در ماهیان صید شده از منابع دریایی بیشتر از منابع پرورشی بوده است. همچنین ماهی کپور دارای بدنی کشیده و باله های قرمز نسبت به ماهیان کپور پرورشی که پهن تر و از قطر بیشتری برخوردار می باشد، که از جمله وجه تمایز ماهیان کپور دریایی نسبت به کپور پرورشی می باشد.

## ۳-۱-بیولوژی و اکولوژی ماهی کپور *(Cyprinus carpio L., 1758)*

### ۱-بیولوژی

ماهی کپور به طور عمده در آب های شیرین یافت می شود و تحت شرایط آزمایشگاهی نرخ رشد و تغذیه در ماهیان انگشت قد در شوری های بالا کاهش می یابد(Wang *et a*l., 1997). به هرحال گزارش هایی از وجود این

گونه که با آب لب شور آداپته شده اند، علاوه بر نسبت های دامنه طبیعی آنها وجود دارد (Kuliyev and Agayarova, 1984). ماهی کپور از ماهیان گرما دوست است ولی در سرمای شدید و تغییرات سریع دما، تحمل زیادی دارد. این ماهی ساکن آب های شیرین مناطق معتدله است ولی در خلیج مکزیک نیز با وجود داشتن آب های سرد نیز وجود دارد. به هرحال آب های گرمتر برای تخمریزی این ماهی مورد نیاز است. Balon در سال ۱۹۹۵ دمای ۱۷ درجه سانتیگراد را علاوه بر دامنه دمایی طبیعی آن به عنوان حداقل دما جهت تخمریزی گزارش کرده است. تخمریزی گونه های کپور وحشی را در مخازن Kubyshev در دمای ۱۵ درجه سانتیگراد نیز گزارش کرده اند(Otis, 1997). ماهی کپور ممکن است در پایان اولین سال زندگی به بلوغ جنسی برسد (Kuliyev and Agayarova,1984). توسط

Moroz,1968,Bishai *et al*.,1974,Linhart *et al*., 1995 هم آوری نسبی کپور از ۱۰۰۰۰۰تا ۳۰۰۰۰۰۰عدد تخم به ازای هر کیلو گرم از وزن بدن و هماوری مطلق ۳۶۰۰۰۰تا ۵۹۹۰۰۰ عدد تخم به ازای هر ماهی ماده گزارش شده است. ماهی کپور به صورت مرحله ایی تخمریزی می کند که با یک وقفه ۱۴ روزه ۲ یا ۳ بار تخمریزی می کند گروههای مولد شامل یک ماهی ماده و چندین نر است که فعالانه قبل از تخمریزی در مناطق سیلابی پوشیده از علفزار شنا می کنند و تخم ها در طول سه روز تخم گشایی می شوند. ماهیان نر در سن ۳ تا ۵ سالگی و ماهیان ماده در سن ۴ تا ۵ سالگی به سن بلوغ می رسند(McCrimmon, 1968,Froese and Pauly, 2002). یک ماهی ماده (حدود ۴۵ سانتیمتر) ممکن است ۳۰۰۰۰۰ عدد تخم تولید کند که در برخی برآوردها حتی ۱/۸ میلیون تخم در هر فصل تخمریزی می تواند باشد. قطر تخم ها از ۱/۲۴-۱/۴۲ میلیمتر متغیر است و رنگ سبز متمایل به زرد دارد(Moroz,1968,Linhart *et al*., 1995). طول لارو ماهیان کپور تقریبا ۵ میلی متر است و روی سر دارای اندامی برای چسبیدن به گیاهان آبزی می باشد. درجه حرارت، تراکم و دسترسی به غذا روی رشد انفرادی تاثیر می گذارد. زمانی که ماهی به طول ۸ میلیمتر می رسد کیسه زرده آن از بین می رود و شروع به تغذیه فعال می کند. پس از طی دوره آرامش که حدود ۳ تا ۵ روز است به سطح آب آمده، کیسه شنای خود را از هوا پر کرده و هنگامی که قادر به شنا کردن شدند به صید طعمه می پردازند. بچه ماهیان ابتدا از پلانکتون های گیاهی و جانوران شامل جلبک ها، سخت پوستان و روتاتوریا و هنگامی که به طول ۱۸ میلیمتر رسیدند از آبزیان کفزی تغذیه می کنند.

ماهی کپور اصولا همه چیز خوار بنتیک است که به طور انتخابی از بی مهرگانی که در بستر زندگی می کنند، تغذیه می کنند (Lammens and Hoogenboezem, 1991). ماهیان کپور تازه از تخم در آمده در ابتدا از زئوپلانکتونها به ویژه روتیفر، کوپه پودها و آلگ تغذیه می کنند (McCrimmon, 1968). همچنین برای تغذیه این گونه از غذای دستی کنسانتره (پلت ) استفاده می شود. همچنین گزارش هایی در مورد تغذیه از لارو ماهیان در مرحله جوانی هنگامی که جمعیت بی مهرگان در منطقه کم است، وجود دارد. ماهیان بالغ نیز از یک دامنه وسیعی از موجودات از قبیل حشرات، سخت پوستان، کرمهای حلقوی، نرمتنان، تخم ماهیان، باقیمانده ماهیان و

دانه های گیاهان تغذیه می کند (McCrimmon, 1968,Lammens and Hoogenboezem, 1991). سوخت ساز بدن ماهی و نیاز غذایی آن همراه با کاهش درجه حرارت کم شده و در درجه حرارت ۴ درجه سانتیگراد متوقف می گردد. قدرت رشد سریع این ماهیان در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد بهتر آشکار می گردد. ماهی کپور زیر ۸ درجه سانتیگراد تغذیه نمی کند به طوری که رشد ماهیان کپور بر حسب درجه حرارت آب و میزان مواد غذایی موجود در آن بستگی دارد. در حوضچه با مواد غذایی فراوان در اندازه ۲۵ تا ۳۵ سانتیمتری به حدود ۲-۱ کیلوگرم می رسند(وثوقی، مستجیر، ۱۳۷۱).

## ۲- اکولوژی

این ماهی در تمام دنیا پراکنش دارد و آبهای آفریقا و استرالیا نیز با آن ماهی دار شده اند. زیستگاه این گونه معمولا دریاچه ها، استخرها و مناطق پایین دست (معمولا با جریان متوسط یا آب ساکن ) است. اما درخورها، مرداب ها و خلیج ها و در آبهای شیرین و لب شور، قسمت پایینی رودخانه ها و دریاچه هایی با مقدار زیادی گیاهان آبزی نیز وجود دارند (بلیایوا و همکاران،۱۹۸۹ ). درطبیعت این گونه در مناطق ساحلی دریاهای خزر و آرال همانند خورهای بزرگ در اکراین و رودخانه های روسیه وجود دارد(Berg,1964,Barus *etal*., 2001). گزارش هایی از حضور این گونه در مرداب های آب لب شور با حداکثر شوری ppt ۱۴ در بخش های جنوبی فرانسه نیز وجود دارد(Crivelli, 1981). کپور معمولی در آمریکای شمالی ساکن آبهای ساحلی شور و لب شور چندین منطقه حاشیه ای اقیانوس های آرام، اطلس و خلیج مکزیک همانند سواحل اقیانوس آرام و اطلس در کانادا وجود دارند(Mc crimmon, 1968). در آبهای آمریکا با شوریهای ppt۱۷ نیز این گونه صید شده است (Schwarts,1964). کپور معمولی در آمریکا بیشتر در آبگیرهای ساخت بشر، دریاچه ها، و نهرها ی با جریان کم وکدورت بالا که فاضلابها و هرز آبهای کشاورزی را دریافت می کنند، وجود دارد و در آبهای تمیز یا نهرهایی با شیب زیاد کمتردیده می شود(Ross, 2001,Boschung and Mayden, 2004,Pflieger, 1975,Trautman, 1981).

ماهیان کپور در اکثر مناطق دریای خزر نواحی آب شیرین مصب و دهانه رودخانه ها را ترجیح می دهند(بلیایوا و همکاران،۱۹۸۹). در سواحل جنوبی (ایرانی) دریای خزردر تالابها ، آبگیرها ی طبیعی و رودخانه های غرب ، مرکزی و شرق پراکنش دارند(نادری جلوداروعبدلی، ۱۳۸۳. رامین، ۱۳۷۶.علومی، ۱۳۸۰. روشن طبری، ۱۳۷۳). در سواحل شرقی دریای خزر جنوبی ماهی کپور در اعماق ۵ تا ۱۴ متر زندگی می کند و از لحاظ تعداد پس از ماهی کلمه در ردیف دوم قرار می گیرد(قلی اف ۱۹۹۷). این ماهی در قسمت شمال دریای خزر عمدتا در حوالی مصب رودخانه های ولگا و اورال پراکنش داشته و در نواحی کم عمق شرقی و غربی خزر شمالی زیست می نماید. این گونه به صورت پراکنده در سواحل غربی خزر میانی از رودخانه سولاک تا آبشوران مشاهده می شود. ماهی کپور در خزر جنوبی در منطقه ترکمنستان و آبهای ایرانی این دریا پراکنش داشته و درکشور آذربایجان عمدتا در خلیج آغاچ و مصب رودخانه کورا پراکندگی دارد. این ماهی آب شور را به خوبی تحمل

کرده و به تعداد قابل توجه ای در سواحل غربی و جنوبی دریای خزر وجود دارد(بلیایوا و همکاران،۱۹۸۹). کپور معمولی هنگام تغذیه بسیار فعال است و تحرکات آن اغلب سطوح بستر را بهم می زند و کدورت را افزایش می دهد که مشکلات جدی را در برخی مناطق به ویژه جایی که گونه ها فراوان هستند، به وجود می آورد. این گونه همچنین رشد گیاهان نیمه غوطه ور را به دلیل ریشه کن کردن و تغذیه متوقف می سازد (King and Hunnt, 1967). تعلیق دوباره لجن و ریشه کنی گیاهان آبزی براثر فعالیت های تغذیه ای این ماهی می تواند مناطق تخمریزی و نوزادگاهی گونه های بومی و تغذیه ای شکارچیان از قبیل Bass و Sunfih را مختل سازد (Ross, 2001,Panek, 1987). ماهی کپور در فصل تابستان و زمستان دارای قلمرو های مشخصی است اما محدودهای مشابه ای را از فصل به فصل دیگر یا از سال به سال دیگر استفاده نمی کند(Otis and Weber, 1982). ماهیان کپور بالغ دشمنان خیلی کمی به غیر از انسانها دارند، برخی از ماهیان جوان به وسیله ماهیان شکارچی، پرندگان و پستانداران شکار می شوند. برخی اوقات در دریاچه ها و استخرهای کم عمق تعداد زیادی از این ماهیان در شرایط سخت زمستان کشته می شوند.

## ٤-١-پراکنش ماهی کپور *(Cyprinus carpio L.,1758)*

### ۱- پراکنش جهانی

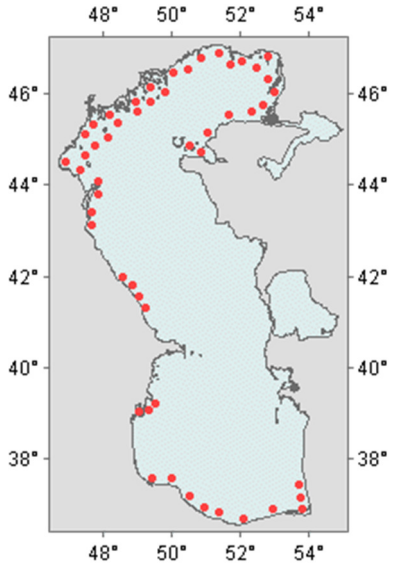
ماهی کپور یکی از قدیمی ترین گونه های ماهیان است که جهت تغذیه مورد استفاده قرار می گیرد. پرورش این ماهی ابتدا در چین باستان و امپراطوری روم قدیم آغاز گردید و علم پرورش آن بر اساس توسعه روش های موفق تکثیر به وجود آمده است. اولین اطلاعات تاریخ پرورش ماهی کپور در چین دست کم به قرن پنجم قبل از میلاد مسیح برمی گردد. اولین مدارک مستند اروپاییان در امر پرورش ماهی مربوط به قرن شانزدهم و متعلق به کشیشی اهل چک به نام،،دوبراونوس،، (Dubravius) بوده که اصول تکثیر و پرورش ماهی در استخر را شرح داده است. در قرن نوزدهم،، دو بیش،، (Dubich) و همکار سیسیلی او در اروپای شرقی، کار برجسته خود را درزمینه توسعه روش های پرورش کپور اجرا کردند و راههای صحیح پرورش و اقتصادی کپور، امکان استفاده از تولیدات طبیعی و تاثیر عوامل اساسی رشد ماهی در استخر را شرح دادند(مهدی نژاد، ۱۳۸۱). نژادهای اروپایی کپور از گونه وحشی آن از دانوب منشاء گرفته است. ماهی کپور جزء اولین گونه های هایی است که به دست بشر از زمانی که توسط رومی ها از رودخانه دانوب به اروپا معرفی شدند به طور گسترده پراکنش یافته است (Balon, 1995). ماهی کپور به دو زیر گونه تقسیم می شود که گونه *C.ccarpio* در اروپا و *C.c.haematopterus* در آسیاست. جمعیت های زیر گونه های آسیایی ممکن است به گونه های آسیای مرکزی، آسیای شرقی و جنوب شرقی تقسیم شود(شکل ۲). قبل از دخالت بشر ماهی کپور در زهکش های دریای خزر، سیاه و آرال از شرق تا سیبری و چین و ازغرب تا دانوب یافت می شد (Balon, 1995). این گونه به عنوان یک ماهی تزئینی و همچنین جهت تغذیه به آب های شیرین مناطق معتدله در سراسر جهان معرفی گردید. این گونه

در زهکش های خلیج مکزیک در همه پنج منطقه خلیج قرار گرفت ، اما در فلوریدا محدود به منطقهPanhandle گردید. ماهی کپور معمولی بومی مناطق معتدله اروپا و آسیا است. مرز دقیق پراکنش بومی آنها به دلیل جابجایی هایی که بشردرطول تاریخ انجام داده از بین رفته است(Balon, 1995,Barus *et el.*, 2001). بقایای ماهی کپور در حفاری های باستان شناسی زیستگاههای انسان های اولیه یافت شده است و گونه های آن به خوبی برای رومی های باستان شناخته شده است.

**شکل۲: کشورهای اصلی تولید کننده کپور(آمارصید وصیادی فائو،۲۰۰۶)**

## ۲- پراکنش بومی

ماهی کپور در دریای خزر رشد ونمو کرده و به طور طبیعی به دریای سیاه واورال مهاجرت نموده است. جمعیت های ماهی کپور در بخش های جنوب شرقی، جنوب غربی و غرب دریای خزر متفاوت است (قلی اف ۱۹۹۷)(شکل ۳). این ماهی از ماهیان با ارزش اقتصادی دریای خزر محسوب می شود و طبق آمار، صید این گونه در سال های ۸۲-۷۸ در سواحل دریایی استان گلستان به ترتیب ۲۴۳ تن و ۵۸ تن و در سال های ۸۶-۱۳۸۵ در حدود ۷ درصد از کل صید ماهیان استخوانی راتشکیل می داده است (غنی نژاد وهمکاران ۱۳۸۸).




**شکل ۳: پراکنش کپور دردریای خزر**

## ۵-۱- موقعیت جغرافیایی محل اجرای پروژه:

عملیات اجرایی این تحقیق از زمستان ۱۳۸۹شروع گردید.اقدامات مربوط به آماده سازی استخرها، تامین غذای ماهی، تامین بچه ماهی کپور و ذخیره سازی در استخرهای خاکی تا اواسط بهارانجام گرفت. برای اجرای پروژه ۶ استخر، شامل ۳ استخر ۰/۴هکتاری آب شیرین درکارگاه تکثیر و پرورش شیلات(سد وشمگیر) و ۳ استخر ۰/۴ هکتاری آب لب شوردرایستگاه تحقیقاتی قره سو در نظر گرفته شد (شکل ۴) .

**شکل ٤: موقعیت جغرافیایی محل اجرای پروژه پرورش کپور دریایی در استان گلستان (نقاط دایره ایی)**

## ۲- مواد وروش ها

### ۲-۱-آماده سازی استخرهای پرورشی

آماده سازی استخرهای آب شیرین و لب شور از اواخر زمستان آغاز شد. برای این منظورابتدا دیواره استخرها از گیاهان هرز پاک شدند و ورودی و خروجی و شیب بندی استخرها اصلاح شد. در این مرحله رسوبات موجود درکانال ورودی آب به منظور جلوگیری از تجمع رسوبات که باعث رشد گیاهان و در نتیجه باعث تخمریزی بسیاری از دوزیستان مانند مار و قورباغه که در امر پرورش ایجاد مزاحمت می کنند، اصلاح گردید. سپس شخم زنی استخرهای پرورش ماهی کپور دریایی به منظور احیاء و بهبود آنها و تثبیت دانه بندی خاک و نابود سازی گیاهان مضر و عمل تهویه لایه های زیرین و سرعت بخشیدن به تجزیه مواد آلی موجود در خاک و زیر و رو نمودن خاک لایه های زیرین که به لحاظ مواد معدنی غنی می باشد، انجام شد و به دنبال آن عملیات دیسک زنی صورت گرفت (هدایت و همکاران ۱۳۷۶). برای از بین بردن کامل موجودات مضر از جمله دشمنان طبیعی بچه ماهیان شامل تخم نوزاد انواع ماهیان هرز، قورباغه و غیره، و برای اضافه نمودن یون کلسیم به استخرهاو ضدعفونی کردن کف دیواره ها و کنترل عوامل بیماریزا آهک پاشی استخرها، به میزان ۱۵۰ کیلوگرم آهک زنده در همه استخرهای ۰/۴ هکتاری انجام گرفت و درنهایت آبگیری استخرها به ارتفاع حدود ۱/۶۰ متر انجام گرفت.

### ۲-۲-آبگیری استخرها

پس از آماده سازی استخرها، آبگیری استخرها در هر دو تیمار ۱۵ تا ۲۰ روز قبل از ماهیدار کردن استخرهای خاکی انجام گرفت. برای تامین آب استخرهای خاکی آب شیرین در کارگاه تکثیر و پرورش وابسته به شیلات از طریق کانال های آبرسانی که از پمپاژ سد به کارگاه امتداد داشت و استخرهای خاکی آب لب شور در ایستگاه تحقیقاتی قره سو از یک حلقه چاه با آبدهی ۴۵ لیتر بر ثانیه و شوری حدود ۶-۵ گرم در لیتراستفاده شد. با توجه به اینکه بررسی پرورش کپور دریایی در استخرهای خاکی آب شیرین و لب شور به صورت پرورش تک گونه ایی بود و برای تغذیه آن بر غذای دستی تکیه بیشتری داشت. لذا سعی گردید که میزان کود به نسبت کمتری در استخرها مورد استفاده قرار گیرد. به همین منظور پیش از آبگیری مقدار ۲۵۰۰ کیلوگرم کود گاوی ، ۲۵ کیلو گرم کود فسفاته و ۵۰ کیلو گرم کود ازته به ازای هر ۰/۴ هکتار در سطح استخر مصرف گردید و در طول دوره پرورش نیز با توجه به نتایج بررسی فاکتورهای شیمیایی و شفافیت آب عمل کوددهی با کودهای شیمیایی با احتیاط لازم و به مقدار بسیار کم ادامه یافت.

کودهای شیمیایی و حیوانی به صورت محلول استفاده شد. سپس استخرها را تا نیمه از آب پرکردیم تا ماهیها پس از ذخیره سازی و قبل از افزایش ارتفاع آب از زی شناوران (گیاهی و جانوری )و موجودات کفزی غنی

شود و مورد تغذیه بچه ماهیان قرار گیرند تا با گرسنگی مواجه نشوند و نهایتا استخرها به ارتفاع ۱/۸۰-۱/۷۰ متر آبگیری شدند( صادقی، ۱۳۸۰).

## ۳- ۲- ذخیره سازی استخرها با تراکم های مورد نظر

با توجه به اینکه تعداد بچه ماهی رها سازی شده در یک استخر باید بر اساس میزان تولیدات طبیعی استخر و میزان غذای زنده موجود در آن باشد تا از این تولیدات طبیعی حداکثر استفاده به عمل آید و هم بچه ماهیان با کاهش وزن مواجه نشوند(مشائی وهمکاران ۱۳۷۷). بنابراین ذخیره سازی بچه ماهیهای کپور دریایی در این تحقیق نیز پس از آبگیری و آماده سازی و همزمان با آغاز پرورش کپور ماهیان در این استان (گلستان) به ترتیب در اواخرفروردین ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ در استخرهای خاکی آب شیرین و آب لب شور اقدام گردید. بچه ماهیان بایستی از داخل استخرهای بچه ماهی صید و از خصوصیاتی نظیر تناسب بین وزن و طول، براق بودن پوست، سالم بودن فلس ها و باله های شنا برخوردار باشند. حداقل وزن بچه ماهی برای آغاز پرورش در استخرهای پرواری کپور ماهیان ۱۰ گرم و بهترین وزن ۵۰-۲۰ گرم باشد. هرچه تناسب بین وزن و طول بچه ماهیها بیشتر باشد میزان تولید به ازای واحد سطح استخر بهبود و افزایش خواهد یافت (مشائی وهمکاران، ۱۳۷۷). بر این اساس متوسط وزن اولیه بچه ماهیهای رهاسازی شده در استخرهای خاکی آب شیرین و لب شورحدود ۴۱ گرم و طولی ۱۴/۳ سانتیمتر در نظر گرفته شد. بچه ماهی ها پیش ازذخیره سازی در کلیه استخرها با نمک ۲/۵ درصد ضدعفونی شدند(مخیر، ۱۳۸۱ و شریف روحانی،۱۳۷۴).

## ٤-۲- تغذیه ماهیان کپور دریایی

ماهی کپور از نظر عادات غذایی همه چیزخوارست. اشتهای ماهی و مقدار مناسب غذای روزانه براساس دما، سن ماهی، مقدار نسبی غذای طبیعی موجود در استخر و کیفیت غذا و ... در فصل رشد تغییر
می کند. ماهی کپور عملا در ۱۰-۸ درجه سانتیگراد شروع به تغذیه می کند. در دمای پایین اشتهای آنها کم و به طور غیرمتناوب از غذای کمتری تغذیه می نماید. با افزایش دمای آب به ۲۰ تا ۲۵ درجه سانتیگراد، اشتهای ماهی بیشتر شده و قادر است ۲-۱۰ درصد وزن خود غذا مصرف نماید. در فصل پرورش ماهی در
استخر به طور یکنواخت رشد می کند . جیره غذایی روزانه آنها همگام با این رشد افزایش می یابد (مهدی نژاد، حسین خارا،۱۳۸۱).

در فلسطین اشغالی میزان غذادهی در استخرهای پرواری روزانه ۴ تا ۵ درصد بدن است. تغذیه غذای دستی بایستی بلافاصله پس از ذخیره سازی بهاره با مقدار کم شروع و هر روز در جاییکه تشت های غذادهی نزدیک کناره استخر و به تعداد ۷-۵ عدد در هر هکتار نصب شده، انجام می گیرد(مشائی و همکاران،۱۳۷۷). با توجه به موارد بالا تغذیه فعال ماهیها در هر دو محیط ۲۴ ساعت پس از معرفی بچه ماهیها به استخرها شروع شد.

برای تغذیه ماهیان هر دو تیمار مورد آزمایش از غذای کنسانتره ساخت شرکت مهدانه کرج (خوراک دانسو) GFK استفاده شد. میزان غذای روزانه ماهیها بر اساس دمای آب، نتایج حاصل از زیست سنجی ماهیها در فواصل ۳۰ روزه و همچنین بررسی روزانه اشتهای ماهی ها تنظیم گردید، که مقدار آن به طور متوسط بین ۵ تا ۱۰ درصدتوده زنده هر استخر در طول دوره پرورش متغییر بود. غذادهی با توجه به تمایل بچه ماهی ها و وضعیت آب و هوا در۲ نوبت در روز در تشت های تعبیه شده در کناره های استخر انجام گرفت. نظر به امکان خارج شدن غذا از دسترس کپور ماهیان در استخرهای خاکی به واسطه وسعت زیاد و همچنین تا حدودی کدورت آب غذا دهی در هر مرتبه به آهستگی و دقت کامل انجام گرفت تا حتی المقدور از هدررفتن پلت های غذایی جلوگیری شود.

## ۵-۲- اندازه گیری عوامل فیزیکو شیمیایی

در این تحقیق برخی فاکتورهای فیزیکی نظیر دما، شوری، اکسیژن محلول به صورت منظم و روزانه و آمونیاک، نیترات، نیتریت ، سختی کل و قلیائیت آب در هردو تیمار با توجه به امکانات موجود در طول دوره پرورش به طور ماهانه به صورت زیر مورد اندازه گیری و بررسی قرار گرفت.

- روش کار اندازه گیری کیفیت آب :

نمونه برداری از پارامترهای کیفیت آب با استفاده از دستگاههایی همچون فتومتر ( پالین تست ) مدل ۸۰۰۰، اکسیژن سنج WTW و pH متر WTW اندازه گیری شدند. در این نمونه برداری فاکتورهایی چون pH،اکسیژن و درجه حرارت آب، آمونیاک، نیترات، نیتریت، سختی کل و قلیائیت کل اندازه گیری و در جداول ثبت گردیدند.

### - قلیائیت کل :

آزمایش قلیائیت کل با استفاده از دستگاه پالین تست (فتومتر ۸۰۰۰کمپانی پالین تست ) انجام می گرفت. این دستگاه برای آزمایش قلیائیت کل یک روش رنگ سنجی را مورد استفاده قرار داده و قلیائیت کل در گستره ۰-۵۰۰ mg/l (Caco3) را پوشش می دهد.

### روش آزمایش:

ابتدا، سل شیشه ای را تا ارتفاع ۱۰ml از نمونه آب گرفته شده پر می کنیم. سپس یک قرص آلکافوت را به نمونه اضافه آنرا خرد کرده و بهم بزنید تا همه ذرات آن حل شود. پس از اطمینان حل از حل شدن نمونه آب با استفاده از نمونه آب شاهد، نمونه آب گرفته شده در دستگاه قرائت می شود.

**آمونیاک:**

آزمایش آمونیاک نیز با استفاده از دستگاه پالین تست انجام گرفت. اندازه گیری آمونیاک با پالین روشی ساده برای اندازه گیری آمونیاک (نیتروژن آمونیاکی ) در گستره ۱-۰ میلیگرم برلیتر برحسب نیتروژن است. اندازه گیری بر اساس روش ایندوفنل (Indophenol) است.

**روش آزمایش :**

در ابتدا، سل آزمایش را تا ارتفاع ۱۰ml از آب نمونه پر می کنیم. سپس یک قرص از معرف شماره یک آمونیاک و یک قرص از معرف شماره ۲ آمونیاک را به نمونه اضافه کرده و خوب حل می کنیم. ده دقیقه صبر می کنیم تا رنگ توسعه یابد. غلظت رنگ ایجاد شده را با استفاده از نمونه اب شاهد اندازه گیری نموده و در دستگاه قرائت می نمائیم.

**- اندازه گیری نیترات:**

اندازه گیری نیترات نیز با استفاده از دستگاه پالین تست(فتومتر۸۰۰۰ کمپانی پالین تست انگلستان) انجام می گیرد. روش اندازه گیری نیترات توسط پالین تست روشی ساده در محدوده ۱mg/l-۰ برحسب نیتروژن است که آزمایش را می توان برای محدوده ۲۰ mg/l-۰ نیز انجام داد که در این صورت بایستی از روش رقیق سازی استفاده نمود.

**روش آزمایش:**

ابتداء سل دستگاه را تا ارتفاع ۲۰ml با آب نمونه برداری شده، پر می کنیم. سپس یک پیمانه پر پودر نیتراتست و یک قرص نیتراتست به نمونه اضافه کرده و قرص را خرد نمی کنیم . در پیچ سل را بسته و آنرا یک دقیقه تکان می دهیم . سپس سل را به مدت ۱ دقیقه در شرایط آزمایشگاه قرار می دهیم . بعدا آنرا سه یا چهار بار سروته کرده تا به لخته سازی کمک شود. باز دوباره سل را به مدت ۲ دقیقه یا بیشتر در شرایط آزمایشگاه قرار می دهیم تا از ته نشینی کامل آن اطمینان حاصل کنیم. محلول رویی را به دقت به داخل یک سل آزمایش شیشه ایی تخلیه می کنیم و آنرا تا ارتفاع ۱۰ml پر می کنیم. یک عدد قرص نیتریکول را به آن اضافه کرده ، خرد می کنیم و بهم می زنیم تا حل شود. سپس ۱۰ دقیقه صبر می کنیم تا رنگ به طور کامل توسعه یابد. در نهایت با استفاده از محلول شاهد نمونه را در دستگاه قرائت می کنیم.

**- اندازه گیری نیتریت :**

اندازه گیری نیتریت نیز همچون نیترات با استفاده از دستگاه پالین تست (فتومتر ۸۰۰۰ کمپانی پالین تست انگلستان) انجام می گیرد. روش اندازه نیتریت شامل یک قرص است که حاوی دو معرف در یک ترکیب

اسیدی می باشد. اندازه گیری به آسانی با افزودن یک قرص به نمونه آب مورد آزمایش انجام می شود. شدت رنگ ایجاد شده در نمونه با غلظت نیتریت متناسب است و به کمک فتومتر پالین تست اندازه گیری می شود.

**- اکسیژن محلول:**

اندازه گیری مقدار اکسیژن محلول در آب با استفاده از دستگاه اکسیژن متر (مدل WTW) اندازه گیری شد به همین منظور ابتدا در کنار آب دستگاه را روشن کرده و سپس حس گر دستگاه (prob) را داخل آب وارد کرده و تا ثابت شدن مقدار عدد برروی نمایشگر آنرا در داخل آب نگه می داریم و پس از ثابت شدن عدد مقدار آن را قرائت نموده و ثبت می کنیم که این عدد مقدار اکسیژن محلول در آب را بر حسب میلی گرم در لیتر نشان می دهد(شکل ۵).

**شکل ۵: اندازه گیری فاکتورهای فیزیکو شیمیایی استخرهای پرورش**

**- سختی کل:**

اندازه گیری سختی کل با استفاده از دستگاه پالین تست (فتومتر ۸۰۰۰کمپانی پالین تست انگلستان) انجام می گیرد. بطوریکه محدوده ۰-۵۰۰ mg/l برحسب $Cao_3$ فراهم می سازد. آزمایش سختی پالین تست بر اساس روش رنگ سنجی است .

**روش آزمایش :**

ابتداء سل شیشه ای را تا ارتفاع ۱۰ml از نمونه آب نمونه برداری شده پرکرده و معرف یک شماره ۱ هاردیکول به نمونه اضافه کرده بعد ازحل شدن کامل یک قرص از معرف شماره ۲ هاردیکول به نمونه اضافه کرده و خوب بهم می زنیم تا حل شود. پس از اطمینان حل شدن تمام ذرات آن برای مدت ۲ دقیقه صبرکردیم تا اینکه رنگ به طور کامل توسعه یافت. سپس نمونه آب را با استفاده از نمونه آب شاهد در دستگاه قرائت نمودیم.

**pH**

مقدار pH در آب را با استفاده از دستگاه pH متر (مدل WTW) اندازه گیری شد به همین منظور ابتدا در کنار آب دستگاه را روشن کرده و سپس حسگر دستگاه را داخل آب قرار داده و تا ثابت شدن مقدار عدد بر روی نمایشگر دستگاه آنرا در آب نگه می داریم و پس از ثابت شدن عددرا قرائت و آنرا ثبت کردیم که این عدد مقدار pH در آب را نشان می داد.

## درجه حرارت :

درجه حرارت آب حوضچه های پرورشی با استفاده از دماسنج جیوه ای اندازه گیری گردید.

## ٦-۲- اقدامات بهداشتی در استخرها

بچه ماهی ها قبل از ذخیره سازی در استخرهای لب شور با نمک ۲/۵ درصد ضدعفونی شدند(مخیر، ۱۳۸۱ و شریف روحانی،۱۳۷۴). کلیه وسایل حمل ، صید و جابجایی بچه ماهیان قبل و بعد از عملیات انتقال در آهک ضد عفونی گردیدند. همچنین برای بهبود شرایط محیطی استخر، بررسی های منظم ماهیان در طول دوره پرورش به صورت ماهیانه و همزمان با زیست سنجی آنها ودرصورت بروز شرایط خاص به صورت صید موردی و نمونه برداری از آنها انجام گرفت. بررسی ماهیان شامل معاینه بخش های بیرونی از جمله پوست ، باله ها ، آبششها، شفافیت چشمها و مشاهده تحرک و جنب وجوش طبیعی ماهیان و درصورت تلفات بررسی اندامهای درونی آنها بوده است.

## ۷-۲- زیست سنجی و کنترل رشد ماهیها

به منظور آگاهی از وضعیت رشد و تعیین میزان غذادهی و زیست سنجی هر یک از استخرهای آب شیرین و آب لب شور هر ماه یک بار نمونه برداری با استفاده از تورهای پرتابی (ماشک) و یا با استفاده از تور پره در محل تعبیه تشت ها و همراه با پاشیدن غذا در استخر ها در چند نقطه استخر انجام شد. نمونه ها بلافاصله در محلول های بیهوش کننده قرارداده شده و به آزمایشگاه منتقل گردید. عملیات زیست سنجی (شامل طول کل با دقت میلیمترو وزن کل با دقت گرم) از بچه ماهیان در طول دوره پرورشی به طور ماهانه انجام گرفت (شکل ۶ ) و درطی آن ضریب رشد و وضعیت بهداشتی استخرها مورد بررسی قرار گرفت. تعداد نمونه های مورد بررسی در هردوره بیومتری از هر تیمار ۳۰ عدد در نظر گرفته شد.

**شکل ٦ : زیست سنجی ماهیان کپور با استفاده از تخته زیست سنجی**

## ۸-۲- بررسی شاخصهای رشد

زیست‌سنجی ماهیان طی دوره پرورش به صورت هر ۳۰ روز یک بار انجام گرفت. برای اندازه‌گیری وزن از ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۰۱ گرم و اندازه‌گیری طول با تخته زیست‌سنجی با دقت ۱ میلیمتر استفاده شد.

ارزیابی روند رشد و شاخصهای رشد (افزایش وزن، میزان رشد ویژه، عامل وضعیت و ...) براساس منابع موجود با استفاده از معادلات ریاضی محاسبه شدند (Bekcan,et al.2006).

افزایش وزن بدن: (BWI) (Body Weight Increase) – BWI = Wt - Wi

درصد افزایش وزن بدن: (PBWI) (Perecent Body Weight Increase) – PBWI (%) = (Wt - Wi/ Wi)×100

ضریب (سرعت) رشد ویژه: (SGR) (Specific Growth Rate) – SGR = (InWt- LnWi /T) )×100

میانگین رشد روزانه (Average daily growth) = [Wt-Wi/ Wi×T] ×100

سرعت رشد طولی (Velucity of growth of body length) =[2($L_2$-$L_1$)/n($L_2$+$L_1$)] ×100

سرعت رشد وزنی (Velucity of growth of body weight) = [2(Wt - Wi)/n(Wt + Wi)] ×100

تولید خالص ماهی (Body weight gain) = (Wt-Wi) ×N

ضریب چاقی: (K) (Condition Factor) – K= Wt/ $L^3$

ضریب تبدیل غذایی: (FCR) Feed Conversion Ratio) – FCR = **C** / Wt-Wi

[زمان / ۰٫۵(میانگین وزن اولیه به گرم× میانگین وزن نهایی به گرم)/(کل غذای خورده شده به ازای یک ماهی ×۱۰۰)]= غذای خورده شده روزانه

در معادلات بالا:

Wi: وزن اولیه ماهی(گرم)، Wt: وزن نهایی ماهی (گرم)، T: طول مدت پرورش (روز)، C: مقدار غذای خورده شده (گرم)، $L_1$: طول اولیه ماهی(سانتیمتر)، $L_2$ : طول نهایی ماهی(سانتیمتر)، N: تعدادماهی.

جهت مطالعه و تجزیه و تحلیل داده های حاصل از انجام آزمایشات از برنامه Excel ، جهت مقایسه اختلاف میانگین شاخصهای بدست آمده از آزمون های دانکن استفاده شد. وجودیا عدم وجود اختلاف معنی دار در سطح آماری ۵ ٪ تعیین گردید.

## ۹-۲- برداشت نهایی

پس از پایان دوره پرورش آب استخرها تخلیه و ماهیها به صورت زنده جمع آوری شدند و پس از ثبت برخی اطلاعات شامل میانگین وزن و طول ، حداکثرطول ووزن و همچنین میزان بازماندگی نهایی در تیمارهای مورد مطالعه قرارگرفت (شکل ۷)

**شکل ۷: صید ماهیان در پایان دوره پرورش از استخرها**

## ۳- نتایج

### ۱-۳- پرورش ماهی کپور دریایی در آب شیرین

به منظور پرورش کپور دریایی در شرایط آب شیرین در سال ۱۳۸۹ ،تعداد ۳ استخر خاکی ۴ /۰ هکتاری از استخرهای کارگاه تکثیر و پرورش ماهیان استخوانی سد وشمگیر در نظر گرفته شد. بچه ماهیان تامین شده از همان کارگاه با میانگین وزنی۰/۰۵ ±۴۱/۴۶ گرم و طول ۰/۰۱±۱۴/۴۲، پس از آداپتاسیون و ضد عفونی با نمک ۲/۵ درصد در استخرها ذخیره سازی شدند. بر اساس نتایج حاصل از پرورش ماهی کپور دریایی در استخرهای خاکی با آب شیرین، بچه ماهیان معرفی شده به استخرها پس از طی دوره پرورش از وزن متوسط۰/۰۵ ± ۴۱/۴۶ گرم و طول متوسط ۰/۰۱ ±۱۴/۴۲ سانتیمتر در زمان رها سازی به میانگین وزنی ۰/۱۰±۷۱۲/۴۹ گرم و طولی۰/۰۶± ۴۰/۶۳ سانتیمتر در پایان دوره پرورش رسیدند. حداقل و حداکثر وزن در پایان دوره پرورش ۳۹/۳۴ و ۷۲۵/۵۳ گرم و همچنین کمینه و بیشینه طول در پایان دوره پرورش آب شیرین برابر ۱۳/۳۸ و ۴۲/۷۶ بود. نتایج حاصل از تغییرات میانگین وزن (gr) و طول (cm) بچه ماهیان کپور در ماههای پرورش در آب شیرین در جداول (۱و۲) آمده است.

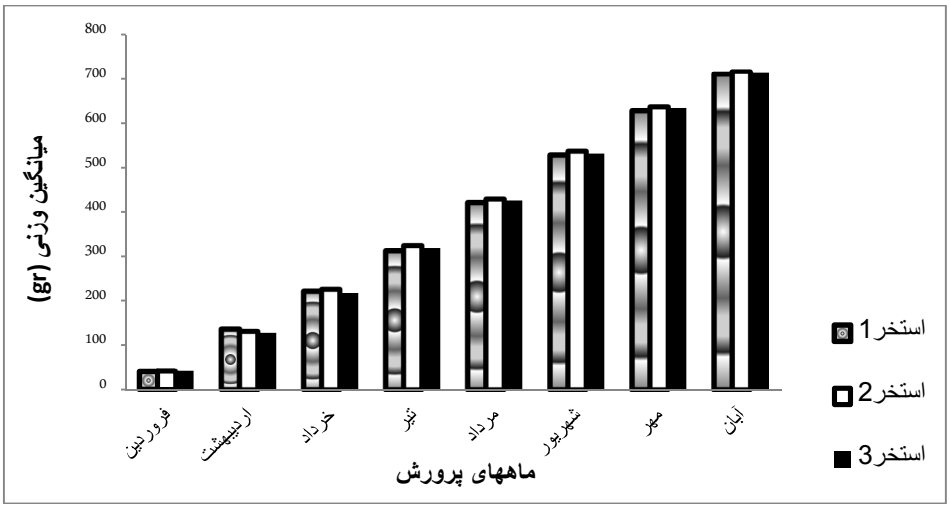
**جدول ۱: میانگین وزن (gr) ماهیان کپور در ما هھای پرورش در آب شیرین**

| میانگین وزن (gr) / ماههای پرورش | استخر۱ | استخر۲ | استخر۳ |
|---|---|---|---|
| فروردین | ۴۰/۲۱ | ۳۸/۷۳ | ۴۳/۴۵ |
| اردیبهشت | ۱۳۶/۷۶ | ۱۳۰/۷۸ | ۱۲۷/۶۹ |
| خرداد | ۲۲۱/۵۶ | ۲۲۵/۶۳ | ۲۱۷/۸۹ |
| تیر | ۳۱۲/۴۴ | ۳۲۳/۷۶ | ۳۱۸/۳۹ |
| مرداد | ۴۲۰/۵۶ | ۴۲۸/۳۲ | ۴۲۴/۴۵ |
| شهریور | ۵۲۷/۲۸ | ۵۳۵/۸۷ | ۵۳۰/۵۱ |
| مهر | ۶۲۶/۸۷ | ۶۳۵/۵۶ | ۶۳۲/۱۴ |
| آبان | ۷۰۹/۷۳ | ۷۱۸/۳۲ | ۷۱۲/۴۲ |

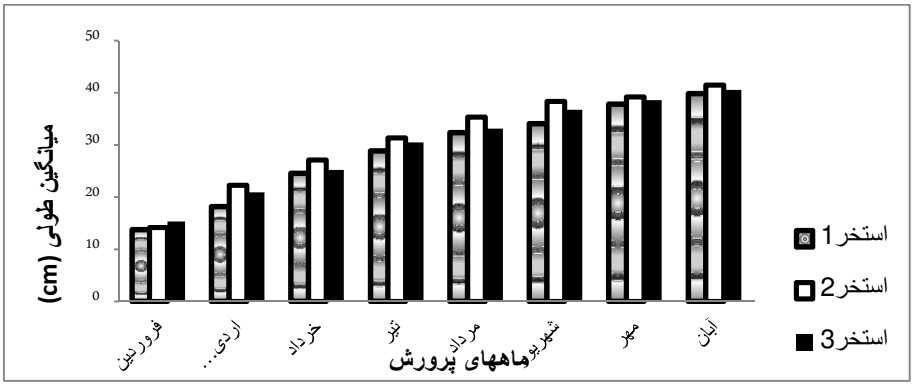
**جدول ۲ : میانگین طول (cm) ماهیان کپور در ماههای پرورش در آب شیرین**

| میانگین طول (cm) / ماههای پرورش | استخر۱ | استخر۲ | استخر۳ |
|---|---|---|---|
| فروردین | ۱۳/۷۶ | ۱۴/۱۶ | ۱۵/۳۴ |
| اردیبهشت | ۱۸/۱۷ | ۲۲/۲۸ | ۲۰/۹۵ |
| خرداد | ۲۴/۵۶ | ۲۷/۱۴ | ۲۵/۲ |
| تیر | ۲۸/۸۹ | ۳۱/۳۷ | ۳۰/۴۹ |
| مرداد | ۳۲/۳۶ | ۳۵/۳۴ | ۳۳/۱۴ |
| شهریور | ۳۴/۱ | ۳۸/۳۴ | ۳۶/۷۸ |
| مهر | ۳۷/۸۴ | ۴۰/۲۱ | ۳۸/۶۱ |
| آبان | ۳۹/۸۷ | ۴۳/۴۷ | ۴۱/۵۶ |

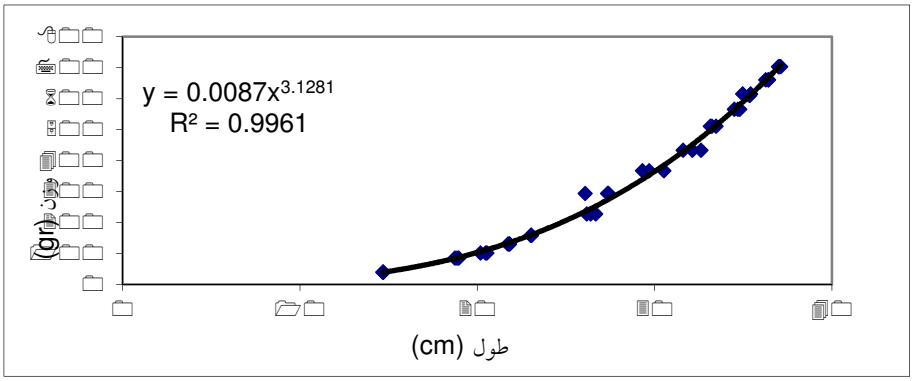
نمودار ۱، ۲ و ۳ میانگین وزنی، رشد طولی و رابطه طول و وزن ماهی کپور دریایی را در مراحل مختلف زیست سنجی پرورش در استخرهای آب شیرین را نشان می دهد.




**نمودار ۱ : تغییرات میانگین وزنی کپور دریایی در استخرهای آب شیرین**




**نمودار ۲ : تغییرات میانگین طولی کپور دریایی در استخرهای آب شیرین**




**نمودار ۳ : رابطه طول و وزن کپور دریایی در استخرهای آب شیرین**

### ۱-۱-۳- نتایج بررسی عوامل رشد

جدول ۳ نتایج بررسی عوامل رشد و مقایسه میانگین داده ها و همچنین میزان افزایش وزن ماهیها را در ماههای مختلف در طی پرورش در استخرهای با آب شیرین نشان می دهد:

**جدول۳ : میانگین داده ها درپرورش دراستخرهای آب شیرین**

| | استخر۱ | استخر۲ | استخر۳ |
|---|---|---|---|
| وزن اولیه (گرم) | ۴۰/۲۱ | ۳۸/۷۳ | ۴۳/۴۵ |
| وزن نهایی (گرم) | ۷۰۹/۷۳ | ۷۰۸/۳۲ | ۷۱۲/۴۲ |
| افزایش وزن(گرم) | ۶۶۹/۵۲ | ۶۷۹/۵۹ | ۶۶۸/۹۷ |
| رشد روزانه گرم | ۳/۴۳ | ۳/۴۵ | ۳/۴۴ |
| میزان بقاء (٪) | ۷۸/۸ | ۸۱/۳ | ۸۵/۴ |
| ضریب تبدیل غذایی | ۲/۲۴ | ۲/۲۳ | ۲/۲۴ |
| ضریب چاقی | ۱/۱۲ | ۱/۰۱ | ۱/۰۶ |

بر اساس نتایج حاصله میزان رشد روزانه در طی پرورش ماهی کپور دریایی در استخرهای ۱و۲و ۳ آب شیرین به ترتیب برابر۳/۴۳و ۳/۴۵ و۳/۴۴ گرم بود، به طوری که میانگین میزان رشد روزانه در استخرهای آب شیرین در طی دوره پرورش برابر با ۳/۴۴ گرم بود. نتایج آزمون دانکن نشان می دهد که بین استخرها ی آب شیرین از نظر متوسط رشد روزانه در انتهای دوره پرورش اختلاف معنی داری وجود نداشت (p>0/05). همچنین نتایج آزمون دانکن نشان می دهد که هیچ اختلاف معنی داری بین استخرهای آب شیرین در طی دوره پرورش از نظر وزن متوسط و ضریب چاقی اختلاف معنی داری وجود ندارد(p>0/05). در ضمن میزان بازماندگی ماهی کپور دریایی در پایان دوره پرورش آب شیرین ۸۱/۸۳ درصد بود(شکل۸ و۹).

**شکل ۸ : زیست سنجی ماهیان کپور درآب شیرین ولب شور**

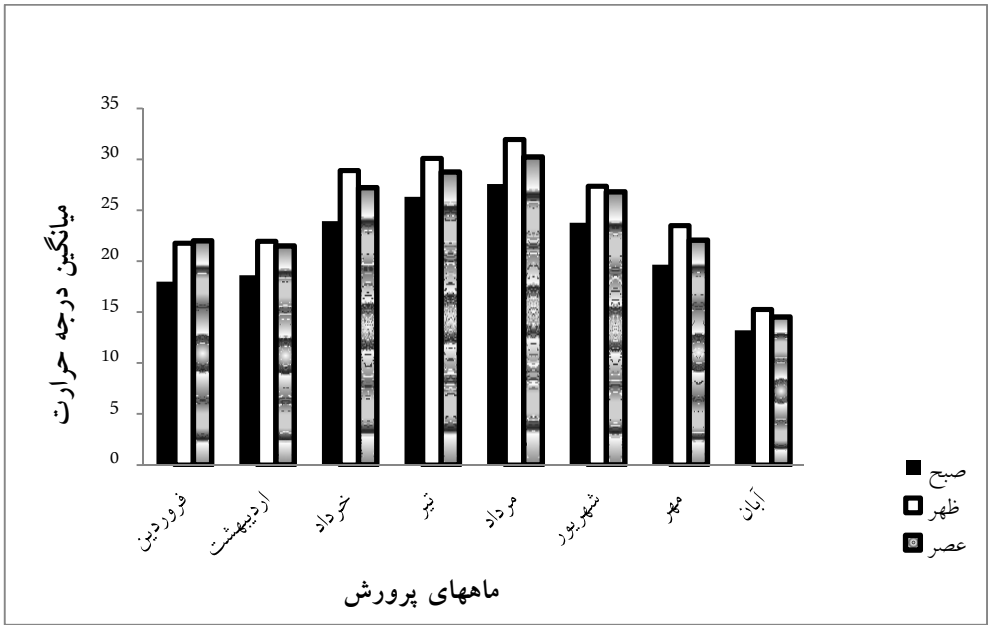
**شکل ۹ : توزین ماهیان کپور با استفاده از ترازوی دقیق ۰/۰۰۱ گرم**

## ۲-۱-۳- نتایج بررسی عوامل فیزیکو شیمیایی

بر اساس نتایج بدست آمده از سنجش برخی عوامل فیزیکو شیمیایی در استخرهای آب شیرین نشان می دهد، که میزان تغییرات میانگین ماهانه درجه حرارت آب در طول دوره پرورش برابر۲۵/۵ درجه سانتیگراد بوده که حداقل تغییرات ماهانه آن ۲۲ درجه سانتیگراددر اردیبهشت ماه و حداکثر آن ۳۳/۴۰ سانتیگراد در مرداد ماه بود. همچنین میزان اکسیژن در طول دوره پرورش برابر ۶/۳۴ میلی گرم در لیتر که حداقل آن در مردادماه برابر ۵/۲۹ میلی گرم و حداکثر آن در ماه آبان برابر ۷/۵۰ میلی گرم درلیتر بود. در طول دوره پرورش ماهی کپور دریایی میزان متوسط pH ۸/۳۳ بود که میانگین حداقل آن در اردیبهشت ماه ۷/۸ و حداکثر آن در آبان ماه ۸/۶۹ بود. در طی پرورش نیز دمای هوا اندازه گیری شد که میانگین حداقل آن ۱۲/۷۵ درجه سانتیگراد در فروردین ماه و میانگین حداکثر آن ۳۴/۵۴ درجه سانتیگراد در مرداد ماه ثبت گردید. همچنین میانگین متوسط آمونیاک ، نیترات، نیتریت، قلیائیت کل و سختی کل دراستخرهای آب شیرین در طی دوره پرورش برابر ۱۱۶/۸۶،.۰/۰۱۵، .۰/۰۶، ۰/۰۲ و ۱۴۲/۵۷ بود. نتایج حاصل از میانگین این تغییرات در جدول ۴ و نمودار۴ نشان داده شده است.

**جدول٤ : فاکتورهای شیمیایی استخرهای آب شیرین در طی پرورش کپور دریایی**

| ماههای پرورش | آمونیاک (mg/l) | نیترات (mg/l) | نیتریت (mg/l) | قلیائیت کل (mg/l) | سختی کل (mg/l) |
|---|---|---|---|---|---|
| فروردین | ۰/۰۲ | ۰/۰۵ | ۰/۰۱۳ | ۱۱۴ | ۱۴۲ |
| اردیبهشت | ۰/۰۳ | ۰/۰۶ | ۰/۰۱۷ | ۱۲۲ | ۱۶۵ |
| خرداد | ۰/۰۲ | ۰/۰۷ | ۰/۰۱۵ | ۱۱۰ | ۱۵۵ |
| تیر | ۰/۰۲ | ۰/۰۴ | ۰/۰۱۴ | ۱۲۰ | ۱۶۳ |
| مرداد | ۰/۰۳ | ۰/۰۵ | ۰/۰۱۶ | ۱۱۵ | ۱۶۵ |
| شهریور | ۰/۰۲ | ۰/۰۸ | ۰/۰۱۵ | ۱۲۳ | ۱۵۵ |
| مهر | ۰/۰۳ | ۰/۰۶ | ۰/۰۱۷ | ۱۱۲ | ۱۴۵ |
| آبان | ۰/۰۲ | ۰/۰۶ | ۰/۰۱۵ | ۱۱۶ | ۱۵۰ |




**نمودار ٤ : تغییرات میانگین درجه حرارت آب در استخرهای آب شیرین**

## ۲-۳- پرورش ماهی کپوردریایی در آب لب شور

به منظور بررسی پرورش ماهی کپور دریایی در آب لب شور با سه تکرار در استخرهای خاکی با تراکم یکسان ۳۵۰۰ قطعه در هکتار (دراستخر ۰/۴ هکتار با تراکم ۱۴۰۰عدد) ذخیره سازی شد. میزان تغییرات شوری در استخرهای آب لب شور در ایستگاه تحقیقاتی قره سو حداقل ppt ۵/۵ در فروردین ماه تا حداکثر ppt ۸/۲ در مرداد ماه اندازه گیری شد. به همین منظور بچه ماهیان کپور تامین شده از کارگاه تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری به وسیله تانکر ویژه حمل ماهی به محل مورد نظر منتقل و پس از ضدعفونی با نمک طعام ۲/۵ درصد و همدمایی و آداپتاسیون در استخرهای لب شور رهاسازی شدند. بچه ماهیان پس از طی دوره پرورش از وزن متوسط۰/۰۷±۴۱/۷۲ گرم به میانگین وزنی۰/۰۰۱± ۷۰۲/۶۶ گرم رسیدند. میزان میانگین طولی نیز از۰/۱۰±۱۴/۱۸ سانتیمتر در ابتدای دوره پروش به میانگین طولی۰/۳۲±۳۴/۲۳ سانتیمتر در پایان دوره پرورش رسیدند. درپایان دوره پرورش حداقل وزن اندازه گیری شده ۶۷۵ گرم و حداکثر آن برابر۷۲۰ گرم بود. همچنین میزان کمترین میانگین طولی ماهانه اندازه گیری شده ۱۳/۵۰ سانتی متر و بیشترین آن معادل ۳۶/۱۱ سانتی متر بود. همچنین میزان رشد روزانه در این استخرهای پرورشی برابر۳/۳۹ گرم بود. همچنین ضریب تبدیل غذایی ۲/۲۷ و ضریب چاقی برابر ۱/۷۲ و میزان ضریب بازماندگی در استخرهای آب لب شور برابر۸۰/۳۴ درصد بود. نتایج حاصل از تغییرات میانگین وزن (gr) و طول (cm) بچه ماهیان کپور در ماههای پرورش در آب لب شور در جداول (۵ و ۶) آمده است.

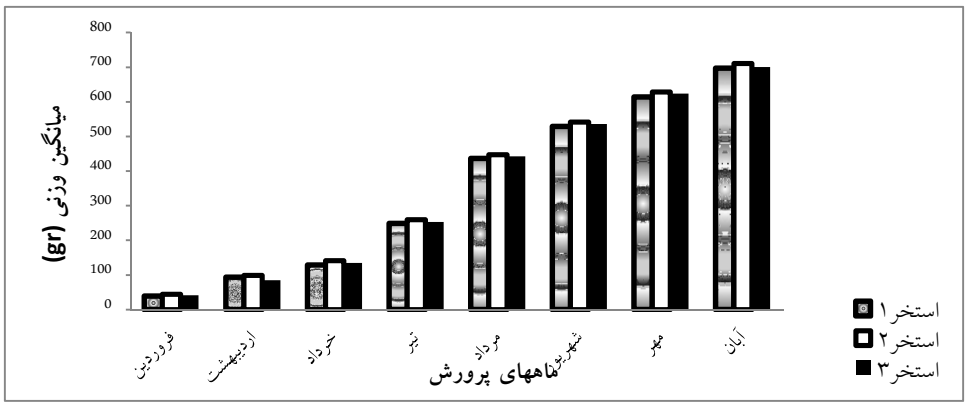
**جدول۵ :میانگین وزن (gr)ماهیان کپوردرماههای پرورش درآب لب شور**

| میانگین وزن (gr) / ماههای پرورش | استخر۱ | استخر۲ | استخر۳ |
|---|---|---|---|
| فروردین | ۳۹/۵۶ | ۴۳/۸۷ | ۴۱/۷۸ |
| اردیبهشت | ۹۳/۷۶ | ۹۸/۶۷ | ۸۵/۲۳ |
| خرداد | ۱۲۹/۲۷ | ۱۴۱/۲۲ | ۱۳۵/۲۳ |
| تیر | ۲۴۸/۶۳ | ۲۵۹/۵۴ | ۲۳۵/۳۴ |
| مرداد | ۴۳۶/۷۸ | ۴۴۷/۶۷ | ۴۴۲/۸۳ |
| شهریور | ۵۲۸/۶۷ | ۵۴۱/۲۳ | ۵۳۵/۷۶ |
| مهر | ۶۱۳/۸۷ | ۶۲۸/۶۵ | ۶۲۳/۷۶ |
| آبان | ۶۹۷/۱۴ | ۷۱۰/۴۵ | ۷۰۰/۴ |

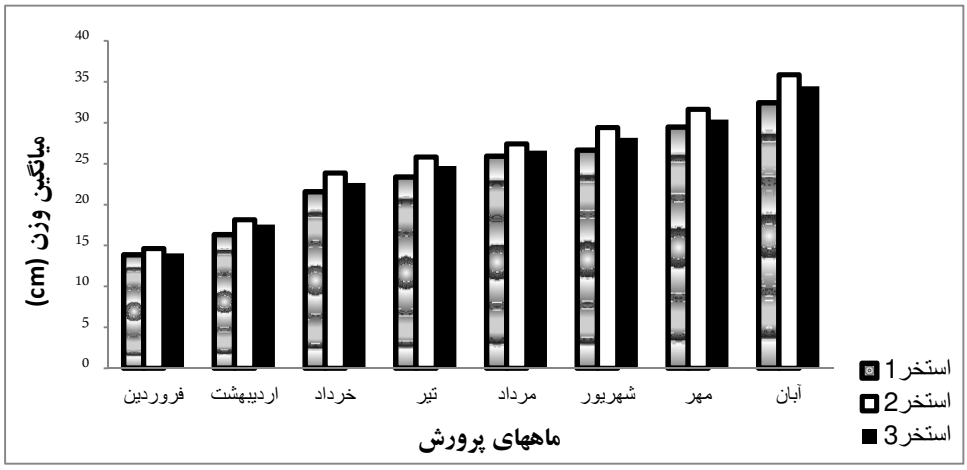
**جدول ٦ :میانگین طول (cm) ماهیان کپوردر ماههای پرورش درآب لب شور**

| میانگین طول (cm) / ماههای پرورش | استخر۱ | استخر۲ | استخر۳ |
|---|---|---|---|
| فروردین | ۱۳/۸۶ | ۱۴/۶۴ | ۱۴/۰۴ |
| اردیبهشت | ۱۶/۳۲ | ۱۸/۱۴ | ۱۷/۵۷ |
| خرداد | ۲۱/۵۶ | ۲۳/۸۷ | ۲۲/۶۵ |
| تیر | ۲۳/۳۷ | ۲۵/۸۲ | ۲۴/۷۲ |
| مرداد | ۲۵/۹۱ | ۲۷/۴۳ | ۲۶/۶۱ |
| شهریور | ۲۶/۶۷ | ۲۹/۴۳ | ۲۸/۱۸ |
| مهر | ۲۹/۴۹ | ۳۱/۶۶ | ۳۰/۴۱ |
| آبان | ۳۲/۴۳ | ۳۵/۸۶ | ۳۴/۴۷ |

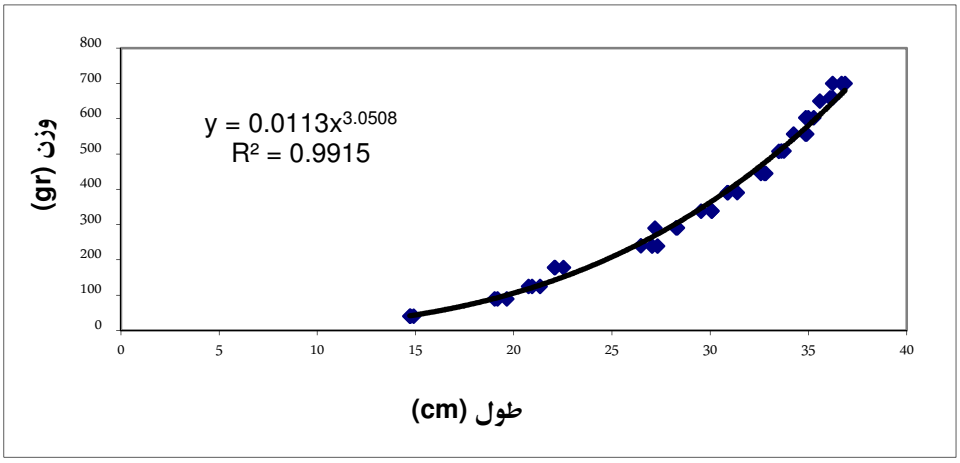
نمودارهای ۵ و ۶ و ۷ میانگین وزنی، رشد طولی و رابطه طول و وزن ماهی کپور دریایی در مراحل مختلف زیست سنجی در تیمار پرورش آب لب شور در ایستگاه تحقیقاتی قره سو را نشان می دهند.




**نمودار۵ : تغییرات میانگین وزنی کپور دریایی در آب لب شور**




**نمودار٦ : تغییرات میانگین طولی کپور دریایی در آب لب شور**




**نمودار۷ : رابطه طول و وزن کپور دریایی در آب لب شور**

### ۱-۲-۳- نتایج بررسی عوامل رشد

نتایج بررسی عوامل رشد و مقایسه میانگین داده ها دراستخرهای آب لب شوردر جدول ۷ نشان داده شده است. همچنین میزان افزایش وزن ، رشد روزانه ، ضریب چاقی و میزان ضریب بازماندگی ماهی کپور دریایی در ماههای مختلف در طی پرورش در استخرهای با آب لب شوررا نشان می دهد شکل ۱۰):

**جدول۷ : میانگین داده ها درپرورش دراستخرهای آب لب شور**

| | استخر۱ | استخر۲ | استخر۳ |
|---|---|---|---|
| وزن اولیه (گرم) | ۳۹/۵۶ | ۴۳/۸۷ | ۴۱/۷۸ |
| وزن نهایی (گرم) | ۶۹۷/۱۴ | ۷۱۰/۴۵ | ۷۰۰/۴۰ |
| افزایش وزن (گرم) | ۶۵۷/۵۸ | ۶۶۶/۵۸ | ۶۵۸/۶۲ |
| رشد روزانه (گرم) | ۳/۳۷ | ۳/۴۲ | ۳/۳۸ |
| میزان بقاء (٪) | ۷۷/۶۲ | ۸۰/۶۹ | ۸۲/۷۲ |
| ضریب تبدیل غذایی | ۲/۲۸ | ۲/۲۵ | ۲/۲۸ |
| ضریب چاقی | ۱/۹۹ | ۱/۵۴ | ۱/۶۵ |

**شکل ۱۰ : توزین ماهیان کپور با استفاده از ترازوی دقیق ۰/۰۰۱ گرم**

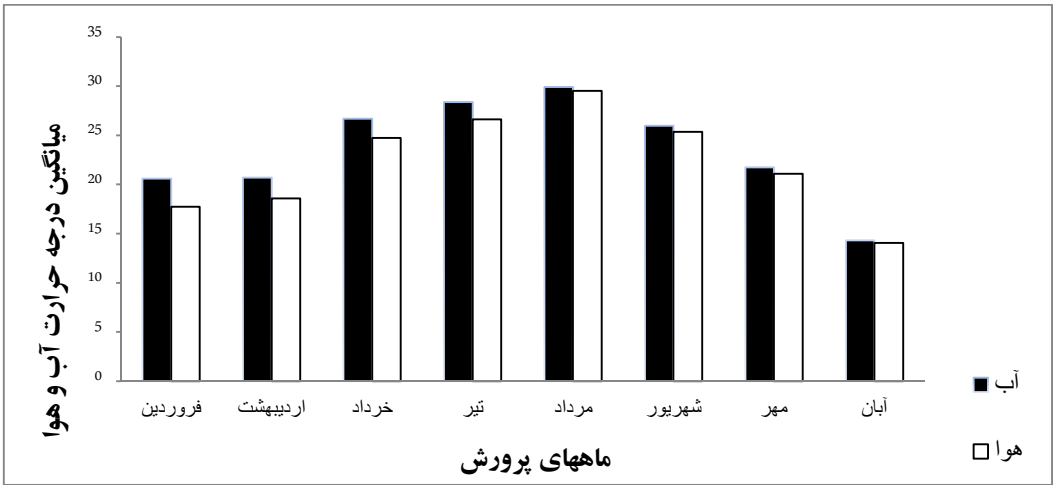
براساس نتایج حاصله میزان میانگین رشد روزانه در طی پرورش ماهی کپور دریایی برابر با ۳/۳۹ گرم بود و نتایج آزمون دانکن نشان می دهد که بین استخرها از نظر متوسط رشد روزانه در انتهای دوره پرورش اختلاف معنی داری وجود نداشت ($p>0/05$). همچنین نتایج آزمون دانکن نشان می دهد که بین ماهی کپور دریایی در استخرهای پرورشی آب لب شور از نظر وزن متوسط هیچ اختلاف معنی داری وجود نداشت ($p>0/05$). و میزان بازماندگی ماهی کپور دریایی در پایان پرورش در استخرهای آب لب شور۸۰/۳۴ درصد بود.

**- نتایج بررسی عوامل فیزیکو شیمیایی :**

براساس نتایج بدست آمده از نوسانات میانگین اکسیژن محلول در تکرارهای تیمار آب لب شور به طور متوسط بین ۵/۲تا ۶/۴ میلی گرم در لیتر بود که میانگین آن در طول دوره پرورش ۶/۱ میلی گرم در لیتر بود. میزان تغییرات روزانه دمای آب از حداقل ۱۴/۳۳درجه سانتیگراد در آبان ماه تا حداکثر۲۹/۹۸ درجه سانتیگراد در مرداد ماه و میانگین دمای آب ثبت شده در طول دوره پرورش معادل۲۳/۰۵درجه سانتیگراد بود. میزان تغییرات روزانه درجه حرارت هوا از حداقل ۱۴/۰۷ درجه سانتیگراد در آبان ماه تا حداکثر۲۹/۵۳ درجه سانتیگراد در مرداد ماه و میانگین دمای هوای ثبت شده در طی پرورش برابر۲۲/۲۱ درجه سانتیگراد بود. دامنه تغییرات pH در طی پرورش از حداقل ۷/۹ در اردیبهشت ماه تا حداکثر ۸/۴ در آبان ماه یعنی پایان دوره پرورش نوسان داشت. میزان میانگین آن معادل ۸/۱ در طول دوره پرورش بود. همچنین میانگین تغییرات میزان آمونیاک ، نیترات، نیتریت، قلیائت کل، سختی کل در طی دوره پرورش ماهی کپور دریایی در استخرهای آب لب شور به ترتیب برابر۰/۰۲ میلی گرم بر لیتر،۰/۰۸ میلی گرم برلیتر،۰/۰۱۷ میلی گرم برلیتر، ۱۰۶میلی گرم برلیترو۱۹۷/۵۷ میلی گرم بر لیتربود. نتایج حاصل ازمیانگین این تغییرات در جدول ۸ و نمودار ۸ نشان داده شده است.

**جدول۸: فاکتورهای شیمیایی استخرهای آب لب شور در طی پرورش کپور دریایی**

| ماههای پرورش | آمونیاک (mg/l) | نیترات (mg/l) | نیتریت (mg/l) | قلیائیت کل (mg/l) | سختی کل (mg/l) |
|---|---|---|---|---|---|
| اردیبهشت | ۰/۰۲ | ۰/۰۷ | ۰/۰۲۷ | ۱۳۲ | ۲۶۵ |
| خرداد | ۰/۰۳ | ۰/۱۲ | ۰/۰۱۴ | ۱۲۰ | ۲۳۱ |
| تیر | ۰/۰۱ | ۰/۰۸ | ۰/۰۱۸ | ۱۱۸ | ۱۷۵ |
| مرداد | ۰/۰۲ | ۰/۰۵ | ۰/۰۱۶ | ۱۲۵ | ۱۸۷ |
| شهریور | ۰/۰۳ | ۰/۱۴ | ۰/۰۱۳ | ۱۲۳ | ۲۰۱ |
| مهر | ۰/۰۲ | ۰/۰۶ | ۰/۰۱۷ | ۱۱۵ | ۱۵۵ |
| آبان | ۰/۰۱ | ۰/۰۸ | ۰/۰۱۵ | ۱۱۹ | ۱۶۹ |




**نمودار۸ : تغییرات میانگین درجه حرارت آب وهوا دراستخرهای آب لب شور**

## ۳- ۳- بررسی پرورش ماهی کپور دریایی در آب شیرین و لب شور

میانگین وزن نهایی در نظر گرفته شده با تراکم ۳۵۰۰ قطعه درهکتار(تعداد ۱۴۰۰ عد د ۰/۴هکتار) درپایان دوره پرورش برای تیمار آب شیرین برابر۰/۱۰±۷۱۲/۴۹ گرم و برای تیمار آب لب شور باهمان تراکم(تعداد۱۴۰۰عدد۰/۴هکتار) حدود۰/۰۰۱±۷۰۲/۶۶ گرم بود که میزان میانگین افزایش وزن تیمار آب شیرین برابر۶۷۱/۰۳ گرم و این مقدار برای تیمار در آب لب شور به طور متوسط برابر ۶۶۰/۹۲ گرم بود. در مقایسه ماهیان کپور دریایی پرورش یافته در آب شیرین و لب شور اختلاف معنی داری از لحاظ وزن متوسط مشاهده نشد (P>0/05) .میانگین طولی ماهیان کپور دریایی پرورش یافته در آب شیرین از۰/۰۱± ۱۴/۴۲ سانتیمتردر ابتدای دوره پرورش به ۰/۰۶±۴۰/۶۳ سانتیمتر رسید ، این مقدار در تیمار آب لب شور از میانگین طولی اولیه ۰/۱۰±۱۴/۱۸ سانتیمتر در ابتدای دوره پرورش به۰/۳۲ ±۳۴/۲۵ سانتیمتر در پایان دوره پرورش رسید. مقایسه بین مقادیر میانگین طولی ماهی کپور دریایی پرورش یافته در آب شیرین و آب لب شور نشان داد که ماهیان پرورشی در آب شیرین دارای طول متوسط بیشتری نسبت به ماهیان پرورشی در آب لب شور می باشد ولی هیچ اختلاف معنی داری با یکدیگر ندارند(P>0/05) . همچنین ازنظر میانگین وزنی نیز ماهیان آب شیرین نسبت به ماهیان پرورش یافته در آب لب شور بیشتر بود ولی اختلاف معنی داری با یکدیگر ندارند. میانگین رشد روزانه ماهی کپور دریایی در استخرهای پرورشی آب شیرین حدود ۳/۴۴ گرم بود که این مقدار میانگین در استخرهای پرورشی آب لب شورحدود ۳/۳۹ گرم بود. به طوری که بررسی ها نشان می دهد هیچ اختلاف معنی داری بین دو تیمار از لحاظ میزان رشد روزانه وجود نداشت. میانگین ضریب تبدیل غذایی در استخرهای پرورشی آب شیرین برابر۲/۳۰ و در آب لب شوربرابر۲/۲۷ بود که درمقایسه از نظر ضریب تبدیل غذایی بین ماهیان پرورش یافته در تکرارهای مختلف ماهیان کپور دریایی پرورشی در آب شیرین و آب لب شور هیچ اختلاف معنی داری بین این دوتیمار مورد بررسی مشاهده نگردید. ولی ماهیان کپور پرورش یافته در

آب شیرین دارای ضریب تبدیل غذایی نسبتا بیشتری نسبت به ماهیان کپور دریایی پرورش یافته در آب لب شور بودند. همچنین تغییرات ضریب چاقی در جدول شماره ۹ نشان می دهد که ماهیان کپور دریایی پرورشی در آب لب شور دارای ضریب چاقی نسبتا بیشتری نسبت به ماهیان کپور دریایی پرورشی در آب شیرین هستند ولی اختلاف معنی داری باهم ندارند($p < ۰/۰۵$) . در بررسی میزان بازماندگی اختلاف معنی داری بین تیمارهای آب شیرین و آب لب شور مشاهده نگردید و مقدار آن در تیمارآب شیرین برابر۸۱/۸۳ واین مقداردر آب لب شوربرابر ۸۰/۳۴ درصد بود. نتایج حاصل ازبرخی از شاخص های بدست آمده از پرورش ماهی کپور در تیمارهای آبهای شیرین و لب شوردر جدول ۹ نشان داده شده است.

**جدول ۹ : میانگین پرورش ماهی کپور در تیمارهای آبهای شیرین و لب شور**

| شاخص های رشد | آب شیرین | آب لب شور |
|---|---|---|
| میانگین وزن اولیه(gr) | ۴۱/۴۶±۰/۰۵ | ۴۱/۷۴±۰/۰۷ |
| میانگین طول اولیه (cm) | ۱۴/۴۲±۰/۰۱ | ۱۴/۱۸±۰/۱۰ |
| میانگین وزن نهایی(gr) | ۷۱۲/۴۹±۰/۱۰ | ۷۰۲/۶۶±۰/۰۰۱ |
| میانگین طول نهایی(cm) | ۴۰/۶۳±۰/۰۶ | ۳۴/۲۵±۰/۳۲ |
| ضریب رشد روزانه | ۳/۴۴ | ۳/۳۹ |
| ضریب تبدیل غذایی | ۲/۳۰ | ۲/۲۷ |
| ضریب چاقی | ۱/۰۶ | ۱/۷۲ |
| بازماندگی | ۸۱/۸۳ | ۸۰/۳۴ |

## محاسبه اقتصادی:

برای تعیین هزینه های تولید و قیمت تمام شده ماهی از روش ارزیابی اقتصادی تکثیر و پرورش کپور ماهیان و میگوی پرورشی استفاده شد. روش های محاسبه هزینه تولید براساس روش های اقتصاد آبزی پروری توسط شانگ انجام شد(صالحی، ۱۳۸۴، salehi، ۲۰۰۴). درآمد ناخالص هر هکتار ازجمع کل فروش ماهی و درآمد خالص نیز از کسر هزینه ها از جمع کل فروش محاسبه شد.

عوامل هزینه ای در تولید شامل هزینه بچه ماهی ، کود، غذا ، آماده سازی استخر، سموم و آب بها ، نیروی انسانی ، تعمیرات و انرژی و سایر هزینه ها می باشد. در این تحقیق برای خرید بچه ماهی ها، در هیچیک از تیمارها هزینه ای پرداخت نگردید.

۱- هزینه غذا:

قیمت غذا برای هرکیلو غذا با توجه به نوع غذای مصرفی ۱۰۰۰۰ریال محاسبه گردید. مقدارکل غذای مصرف شده برای آب شیرین درکل دوره پرورش برابر ۵۰۹۳/۹ کیلوگرم می باشد :

ریال ۵۰۹۳۹۰۰۰ =۱۰۰۰۰ × ۵۰۹۳/۹ = هزینه کل غذای خریداری شده دوره پرورش(آب شیرین)

مقدار کل غذای مصرف شده برای آب لب شور در کل دوره پرورش برابر ۴۸۹۱/۳۱ کیلو گرم می باشد:

۴۸۹۱۳۱۰۰ = ۱۰۰۰۰ ×۴۸۹۱/۳۱ = هزینه کل غذای خریداری شده دوره پرورش(آب لب شور)

۲- هزینه بچه ماهی:

بچه ماهی ها از مرکز تکثیر و پرورش وابسته به شیلات تهیه گردید و به همین دلیل بابت خریدبچه ماهی های مبلغی پرداخت نشد.

۳- هزینه مواد مصرفی

هزینه سایر مواد مصرفی شامل هزینه آهک ،کود، تعمیرات و... می باشند که درپرورش آب شیرین

ریال ۷۶۵۰۰۰۰ =ریال ۸۵۰۰× ۹۰۰ kg = هزینه کود شیمیایی

ریال۴۸۰۰۰۰۰ =ریال ۸۰۰۰۰۰ × ۶ تن = هزینه کود حیوانی

ریال۲۰۰۰۰۰۰۰ = ریال ۴۰۰۰۰ × ۵۰۰Kg = هزینه آهک

وهزینه تعمیرات ۳۰۰۰۰۰۰ ریالکل هزینه مبلغ ۳۵۴۵۰۰۰۰ریال و درپرورش آب لب شور۳۷۵۸۰۶۵۰ریال می باشد.

۴- هزینه اجاره استخرها و آب بها وهواده:

برای پرورش در آب شیرین بابت اجاره استخر و آب بها مبلغ ۷۰۰۰۰۰۰۰ریال و نصب هواده برروی استخرها مبلغ ۱۹۷۰۰۰۰۰ریال وخرید سه دستگاه هواده به مبلغ کل ۴۵۰۰۰۰۰۰ریال و هزینه آنالیزلاشه ۵۰۰۰۰۰۰ ریال ، برق ۸۰۰۰۰۰۰ ریال وهزینه حمل بچه ماهی (درآب شیرین به دلیل نزدیکی به تهیه بچه ماهی پرداخت نگردید) که مبلغ کل پرداختی برابر ۱۰۷۷۰۰۰۰۰ریال پرداخت گردید .ولی در پرورش آب لب شور هزینه بابت اجاره استخرها و آب بها مبلغ ۶۵۰۰۰۰۰۰ ریال و هزینه حمل بچه ماهی ۳۰۰۰۰۰۰ریال که مبلغ هزینه کرد برابر۶۸۰۰۰۰۰۰ریال شد .

۵ - هزینه پرسنلی:

هزینه پرسنلی شامل حق الزحمه ۲ نفر کارگر ماهر در طول دوره پرورش و حق ماموریت و حق التحقیق پرسنل را تشکیل می دهد که مبلغ کل آن در پرورش آب شیرین برابر۸۷۲۹۵۱۲۵ ریال و درآب لب شور مبلغ ۸۸۳۰۵۲۲۵ ریال می باشد.

۶- سود خالص و ناخالص در هردو تیمار:

در آمد حاصل از فروش ماهی کپور براساس قیمت تعیین شده ماهی کپور دریایی (۱۵۰۰۰۰ ) محاسبه گردید. مقدار ماهی برداشت شده از تیمار آب شیرین برابر۱۹۲۵/۸۶ کیلو گرم است که درآمد حاصل از فروش ماهی کپوردر این تیماربرابر:

ریال ۲۸۸۸۷۹۰۰۰ = ۱۵۰۰۰۰× ۱۹۲۵/۸۶

درآمد حاصل از فروش ماهی کپور دریایی در آب لب شور براساس قیمت تعیین شده محاسبه گردید. مقدار ماهی برداشت شده از تیمار آب لب شوربرابر ۱۸۹۶/۸۴کیلوگرم است که درآمدحاصل از آن برابر:

ریال ۲۸۴۵۲۶۰۰۰=۱۵۰۰۰۰×۱۸۹۶/۸۴

سود خالص در آب شیرین و آب لب شور = تولید کل – (هزینه غذای مصرف شده – هزینه بچه ماهی – هزینه مواد مصرفی – هزینه اجاره بها و هواده –هزینه پرسنلی)

ریال ۷۴۹۴۸۷۵= ۲۸۱۳۸۴۱۲۵ - ۲۸۸۸۷۹۰۰۰ =سود خالص پرورش ماهی در آب شیرین

ریال ۴۱۷۲۷۰۲۵ = ۲۴۲۷۹۸۹۷۵ - ۲۸۴۵۲۶۰۰۰ = سود خالص پرورش ماهی در آب لب شور

**آنالیز لاشه** :

تجزیه تقریبی لاشه شامل رطوبت، پروتئین خام، چربی خام و خاکستر از طریق روش استاندارد AOAC ، اندازه گیری و تعیین شدند .تمامی آزمایش های یاد شده در آزمایشگاه دامپزشکی استان انجام پذیرفت:

سنجش درصد رطوبت :

برای تعیین درصد رطوبت، ابتدا لاشه ماهیان را به طور کامل چرخ شد سپس پتری دیش ها، پس ار خشک شدن در آون در دسیکاتور سرد و توزین شدند .سپس چند گرم نمونه توزین و داخل آن قرار داده شد .وزن ظرف و نمونه ثبت گردید .بعد از آن ظروف همراه با نمونه درآون با دمای ۱۰۵ درجه سانتی گراد به مدت ۲۴ ساعت قرار گرفتند .پس از ۲۴ ساعت پتری دیش ها همراه با نمونه از آون خارج و در دسیکاتور سرد شده و دوباره وزن شدند و با محاسبه اختلاف وزن به دست آمده درصد رطوبت مشخص گردید (AOAC,1995).

۱۰۰× (وزن اولیه/ وزن نهایی - وزن اولیه) = درصد رطوبت

**سنجش درصد خاکستر** :

برای تعیین میزان خاکستر نمونه ها، از کوره الکتریکی استفاده شد .ابتدا بوته های چینی خالی در آون با دمای ۱۹۰ درجه سانتی گراد به مدت ۱ ساعت قرار داده شدند و پس ازسرد شدن در دسیکاتور توزین شدند .سپس ۱ گرم از نمونه که رطوبت آن گرفته شده بود، دربوته های چینی ریخته شد و سپس وزن بوته ها همراه با نمونه اندازه گیری شد، نمونه ها در کوره بادمای ۵۵۰ درجه سانتی گراد به مدت ۵ ساعت سوزانده شد .نمونه ها پس از سوزانده شدن به مدت ۳۰دقیقه درون دسیکاتور سرد شدند و سپس با ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۰۱ گرم توزین شده، درصدخاکستر نمونه ها از طریق رابطه ذیل محاسبه گردید(AOAC,1995).

۱۰۰ × (وزن نمونه/ وزن بوته چینی - وزن بوته همراه با نمونه نهایی )= درصد خاکستر

**سنجش درصد پروتئین** :

میزان پروتئین نمونه ها با روش کجلدال، تعیین گردید .برای تعیین پروتئینموجود در نمونه ها، ۱ گرم نمونه درون بالن هضم ریخته شد، به هر بالن ml ۱۵ اسید سولفوریک غلیظ همراه با کاتالیزور اضافه گردید .در هر سری کار با دستگاه هر نمونه سه تکرار داشت .پس از قراردادن بالن ها در دستگاه مورد نظر، ابتدا حدود ۳۰ دقیقه نمونه با دمای کم بجوشد تا کف آن خارج شود سپس دما را افزایش یافت تا نمونه هضم گردد .هضم نمونه حدود۴ ساعت طول کشید .پس ازانجام هضم نمونه ها و سرد شدن آنها مقدار آب مقطر به هر بالن اضافه شد و در قسمت تیتراسیون دستگاه کجلدال قرار داده شد و توسط اسید سولفوریک ۰/۱ نرمال تیتر شد، پروتئین خام از طریق تعیین نیتروژن کل و براساس فرمول

CP=%N× ۶ / ۲۵ تعیین شد .نیتروژن کل به روش کجلدال مشخص وسپس در عدد۲۵ / ۶ ضرب شد .عدد حاصل نشان دهنده پروتئین خام است (AOAC,1995).

وزن نمونه /مقدار اسید مصرفی ۰/۱نرمال = درصد ازت × ۱۰۰

درصد ازت = پروتئین خام× ۶/۲۵

**سنجش درصد چربی** :

برای به دست آوردن چربی کل، از دستگاه سوکسله استفاده گردید .مقدار1گرم نمونه توزین و درون کاغذ صافی که از قبل وزن شده بود، قرار داده شد .کاغذ صافی حاوی نمونه درون کارتوش قرار گرفته و در محل مخصوصی در دستگاه قرار داده شد .دستگاه را روشن و چربی به وسیله اتر شسته شد و تنها چربی در بالن باقی ماند .سپس وزن کاغذ صافی همراه با نمونه اندازه گیری و در فرمول قرار داده شد و درصد چربی نمونه بدست آمد(AOAC,1995).

وزن خشک/ (وزن کاغذ صافی - وزن نمونه همراه با کاغذ صافی ) -وزن نمونه = درصد چربی خام ×۱۰۰

**جدول ۱۰ : آنالیز لاشه ماهی کپور دریایی در آب شیرین و آب لب شور**

| مقادیر مغذی | پروتئین | چربی | خاکستر | رطوبت |
|---|---|---|---|---|
| آب شیرین | ۱۲/۱±۰/۳۱ | ۱۰/۲۷±۰/۴۷ | ۳/۳±۰/۱ | ۷۳/۷۱±۲۳ |
| آب لب شور | ۲۱/ ۵۳±۱/۱۳ | ۷/۵۹±۰/۳۹ | ۳/۳۲±۰/۹۸ | ۶۶/۷۳±۱۱/۵۱ |

## ٤- بحث و نتیجه گیری

امروزه بسیاری از گونه های ماهیان در دنیا پرورش داده می شوند. در حقیقت پرورش ماهیان گرم آبی تنوع گونه ای قابل ملاحظه بوده و انواع خانواده های ماهیان متعلق به مناطق گرمسیری را در بر می گیرد. بیشترین سهم به خانواده کپور ماهیان (در آبهای شیرین ) و سپس سیچلیده(تیلاپیا شکلان) (در آبهای شیرین – لب شور وشور ) و ماهیان خاویاری و کفال ماهیان تعلق دارد. کپور ماهیان یکی از محصولات شیلاتی است که تولید آن در کشور ما سابقه طولانی دارد. شناسایی، انتخاب و معرفی گونه های ماهیان گرمابی سازگار و با عملکرد کمی و کیفی بیشتر، نسبت به گونه های تجاری موجود، به منظور انتخاب بهترین گزینه کشت تلفیقی و تنوع بخشی به سبد مصرف آبزیان کشور، از اهداف توسعه در بخش اصلاح گونه های ماهیان گرمابی می باشد.

در حال حاضردر ایران چهار گونه پرورشی در مقیاس اقتصادی مورد بهره برداری قرار می گیرند که عبارتند از سه گونه کپور ماهیان چینی و یک گونه کپور ماهی معمولی که پرورش داده می شود. البته زی فن تکثیر چند گونه بومی وجود دارد و در مقیاس محدود در بخش اقتصادی پرورش داده می شوند که شامل سیم ، سوف و بنی می باشد.

گرچه پرورش ماهیان گرمابی در دنیا از سابقه نسبتا طولانی برخوردار است لکن سابقه این موضوع در کشور ایران به پنج دهه ختم می گردد. در طول دو دهه اخیر تلاش ها در جهت افزایش تنوع گونه ای درسبد مصرف و نیز ارتقاء راندمان تولید در مزارع گرمابی کشور افزایش یافته لکن همچنان راندمان تولید در واحد سطح در حد انتظار و مطلوب نبوده و برنامه ریزی در خصوص افزایش تولید در واحد سطح همچنان در دستور کار بسیاری از بخش های اجرایی و تحقیقاتی قرار دارد. بدیهی است راهکار تنوع گونه ای می تواند به عنوان یکی از راهکارهای موثر در ارتقاء راندمان تولید محسوب شده که در این رابطه بسیاری از کشورهای دنیا سیاست پرورش چند گونه ایی را دردستور کار تولید ماهیان گرمابی قرار داده اند.

در این راستا مجموعه ای از فعالیت ها به منظور پرورش ماهی کپور دریایی *(Cyprinus carpio)* که یکی از گونه های مهم و با ارزش ماهیان استخوانی دریای خزر می باشد و در بخش های جنوب شرقی، جنوب غربی و غرب دریای خزر دارای جمعیت های متفاوتی است(قلی اف ۱۹۹۷)، به منظور امکان سازگاری و پرورش در دو محیط آب شیرین و آب شور در حوزه اقلیمی استان گلستان اقدام گردید. همچنین یکی از مسائل مهم در پرورش ماهیان در استخرهای پرورشی میزان حاصله تولید و تعداد ماهی معرفی شده به استخرها است.

حجم ذخیره سازی یا تراکم و تعداد ماهی ذخیره سازی در واحد سطح در استخرهای پرورشی تابع عواملی مانند وضعیت استخر، کیفیت بچه ماهی، گونه های موجود، اندازه ماهی در ابتدا و انتها ی دوره و کیفیت غذا در روش اعمال شده برای مدیریت می باشد. بهمین دلیل در شرایط پرورش ماهی در محیطهای کنترل شده مانند استخر که هدف ما دستیابی به حداکثر میزان رشد در مدت زمان معین (دوره پرورش ) می باشد، اطلاع دقیق از نیازهای زیستی ماهی و محیط مطلوب الزامی است (Boyd, 1990).

با توجه به رعایت موارد فوق بچه ماهیها با میانگین وزن اولیه ۴۱ گرم برای پرورش در استخرهای خاکی آب شیرین وآب لب شور در نظر گرفته شد. نتایج بررسی ها نشان داد که میانگین وزن نهایی ماهی کپور در آب شیرین برابر ۴۹ /۷۱۲ گرم و برای تیمار آب لب شور ۷۰۲/۶۶ گرم بود که میزان میانگین افزایش وزن در تیمار آب شیرین برابر ۶۷۱/۰۳ گرم و در آب لب شور به طور متوسط ۶۶۰/۹۲ گرم بود. نتایج نشان می دهد بین میانگین وزن ماهیان پرورشی در آب شیرین و لب شور اختلاف معنی داری وجود ندارد **(p>0/05)** . همچنین بررسی نتایج نشان داد که طول ماهی در آب شیرین از میانگین ۱۴/۴۲سانتیمتر در ابتدای دوره پرورش به ۴۰/۶۳ سانتیمتر در انتهای دوره پرورش رسید و در آب لب شور این مقدار در زمان ذخیره سازی برابر ۱۴/۱۸ سانتیمتر و در پایان دوره پرورش برابر۲۵/ ۳۴ سانتیمتر بود .

پرورش ماهیان دریایی در هر دو تیمار به روش تک گونه ایی بود و برای تغذیه ماهیها از خوراک کپور پرورشی GFK استفاده شد. استفاده از این نوع خوراک متناسب با برآورد رشد ماهیها در فواصل زیست سنجی صورت گرفت. مصرف خوراک GFK از ابتدای تا پایان دوره پرورش انجام گرفت. میزان غذای روزانه ماهیها در فواصل بین دو بیومتری ثابت و مقدار آن براساس توده زنده ماهیها در استخر و همچنین میزان پذیرش غذا توسط ماهیها در چند روز اول تعیین گردید. برای تغذیه ماهیها از سینی های غذادهی پلاستیکی استفاده گردید. سینی ها به طور عمده در یک دیواره استخر نصب گردیدند. دفعات غذا دهی در طی دوره پرورش دو بار در روز (۸ صبح – ۴ عصر به میزان تقریبی ۵۰ درصد غذای روزانه در هر نوبت ) صورت گرفت. عوامل مختلفی که برروی تولید(رشد و افزایش وزن) در هر دو تیمار آب شیرین و لب شور اثر می گذارند عبارتند از میزان جیره غذایی، تعداد دفعات غذا دهی، پروتئین و انرژی جیره (خدابنده ،۱۳۷۰، Ricker, 1973، Shcherbina,1987 ، Schwarz, 1964،Shlomoh, Arielr, 1989) ]، می باشد. نتایج نشان داد که مقدار ضریب تبدیل غذایی، ضریب رشد روزانه و نرخ بازماندگی مورد سنجش در آب لب شور کمتر از میزان بدست آمده در آب شیرین بود. با این وجود بررسی نتایج بدست آمده در استخرهای پرورشی آب لب شور با نتایج استخرهای پرورشی آب شیرین بین میانگین طول، وزن، ضریب تبدیل غذایی و ضریب رشد روزانه و ضریب چاقی اختلاف معنی داری مشاهده نگردید.

یکی دیگر از مهمترین مسائل تولید در مزارع پرورشی ماهیان کیفیت آب است که رابطه تنگاتنگی با مقدار مواد آلی وارد شده به استخر دارد. برای آبگیری استخرهای پرورش ماهی آب شیرین از طریق کانال آبرسان از سد وشمگیر به کارگاه تکثیر شیلات و آب لب شور از چاه در ایستگاه تحقیقاتی قره سو انجام گرفت. سعی شد در طول دوره پرورش هر دو تیمار از طریق تعویض های منظم آب به میزان میانگین حدود ۱۰-۵ درصد حجم آب استخر در شبانه روز، کیفیت آن در حد مطلوبی حفظ گردد. به منظور کنترل عوامل فیزیکو شیمیایی و بیولوژیک آب استخر، فاکتورهای دما، pH، اکسیژن محلول و شوری به صورت روزانه با استفاده از دماسنج،

دستگاههای پرتابل WTW و شوری سنج و عوامل نیتریت، نیترات، آمونیاک و.... به صورت ماهانه با استفاده از دستگاه پالین تست اندازه گیری شد.

ماهیان گرمابی همانطور که از نامشان پیداست گروهی از ماهیان گرمادوست هستند که در سرمای شدید و تغییرات سریع دما، تحمل زیادی دارند. سوخت و ساز بدن این ماهیان و نیاز غذایی آنها با کاهش درجه حرارت کم می شود و در دمای ۴ درجه سانتیگراد متوقف می گردد. قدرت رشد سریع این ماهیان دردمای بالای ۲۰ درجه سانتیگراد بهتر آشکار می گردد و مناسبترین درجه حرارت آب برای تغذیه و رشد آن ۲۳ تا ۲۹ درجه سانتیگراد است. در صورتی که دمای بیش از ۳۰ تا ۳۳ درجه سانتیگراد برسد، موجب کاهش رشد ماهیان در استخر می شود(Huet ،۱۹۹۴). در این بررسی میانگین درجه حرارت آب در طول دوره پرورش ۲۵/۵ درجه سانتیگراد بود که حداقل آن ۲۲ درجه سانتیگراد در اردیبهشت ماه و حداکثر ۳۳/۴ درجه سانتیگراد در مرداد ماه بود که در محدوده تحمل و رشد سایر کپور ماهیان بود. برطبق تحقیقات محققین میزان اکسیژن برای کپور ماهیان نبایستی کمتر از ۳ میلی گرم در لیتر باشد.چرا که علیرغم تحمل مقادیر کم اکسیژن محلول تا حد ۱ تا ۱/۵ میلیگرم در لیتر توسط این گونه، ماهی کپور در غلظت ۱ تا ۵ میلیگرم در لیتر به خوبی رشد و تولید مثل می نماید. حداقل اکسیژن محلول جهت رشد مناسب ماهیان گرمابی ۴ میلی گرم در لیتر می باشد(Boyd, 1990). بهترین میزان اکسیژن محلول برای تغذیه کپور ماهیان حدود ۶ میلیگرم در لیتر می باشد و نسبت به نوسانات اکسیژن محلول در آب مقاوم است (آذری تاکامی ، ۱۳۷۲. سالک یوسفی، ۱۳۷۹).

نتایج بررسی میزان اکسیژن در هردو تیمار نشان می دهد که میانگین اکسیژن محلول آب شیرین برابر ۶/۵۸ میلی گرم در لیتر و میانگین دامنه تغییرات آن از حداقل ۵/۷۰ تا حداکثر ۷/۴۸ میلیگرم در لیتر بود و در تیمار آب لب شور نیز دامنه تغییرات اکسیژن محلول از حداقل ۵/۷ تا ۷/۴۳ میلیگرم که به طور میانگین برابر با ۶/۶۶ میلیگرم بود، مقایسه میزان اکسیژن تحقیق حاضر با منابع موجود در باره کپور ماهیان نشان می دهد که مقدار آن در حد مطلوب بود.

pH بیانگر اسیدی و قلیایی بودن یک محیط است که بهترین pH برای رشد، تولید مثل و شکوفایی پلانکتونی مناسب ماهیان ۹-۶/۵ می باشد (فرید پاک ،۱۳۶۵). مقدار pH مناسب آب برای پرورش ماهیان کپور بین ۷/۲ تا ۸ است (آذری تاکامی ، ۱۳۷۲). مقدار pH های کمتر از ۴ و بالاتر از ۱۱ برای ماهیها کشنده است. حداقل و حداکثر میانگین ماهانه pH در تحقیق حاضر در آب شیرین ۷/۸ در اردیبهشت ماه و ۸/۷۳ در آبان ماه و به طور میانگین در کل دوره پرورش برابر۸/۲۲ بود و نیز در آب لب شور حداقل آن ۷/۶۶ و حداکثر آن ۸/۵۳ و میانگین آن ۸/۱۴ بود که در حد مطلوب برای رشد ماهی کپور در استخرها بود. شفافیت و رنگ آب دو عامل کاملا وابسته به هم هستند به نحوی که هر چه تولیدات زیستی آب بیشتر باشد شفافیت کمتر و رنگ آن تیره تراست. شفافیت آب استخرها با استفاده از سشی دیسک همه روزه اندازه گیری می شد. به طور کلی شفافیت کمتر از ۱۵ سانتیمتر باعث ایجاد مشکلات کمبود اکسیژن در شب و بیشتر از ۳۰ سانتیمتر حاکی از کمبود مواد

غذایی آب خواهد بود که هر دو عامل در میزان رشد و نمو ماهی تاثیرگذار است. در روش های معمولی پرورش میزان شفافیت آب بین ۲۵-۲۰ سانتیمتر است. در طول دوره پرورش میزان شفافیت آب در هر دو تیمار ۳۰ سانتیمتر در ابتدای دوره پرورش بود که این مقدار با تعویض به موقع آب به تدریج به ۲۰ تا ۳۰ سانتیمتر رسید. جهت بهبود شرایط محیطی استخر در طول دوره پرورش به طور ماهانه همزمان با زیست سنجی استخرها اقدامات لازم بهداشتی انجام می گرفت. مراقبت های بهداشتی شامل کنترل بچه ماهیان در استخرهای پرورش ماهی و بررسی وضعیت آنها و همچنین سرکشی به استخرهای پرورشی توسط گروه بهداشت بیماریهای مرکز تحقیقات انجام می شد. خوشبختانه در طی دوره پرورش هیچگونه علائم ظاهری بیماری در ماهیان پرورشی مشاهده نشد و هیچگونه دارویی در طول دوره پرورش مورد استفاده قرار نگرفت .

دامنه تغییرات سختی کل در آب شیرین بین ۱۴۵ تا ۱۶۵ بود که این میزان در آب لب شور بین ۱۵۵ تا ۲۶۵ بود. براساس مطالعات انجام گرفته توسط (Boyed, 1982) بهترین سختی کل آب برای پرورش ماهی۲۰ تا ۳۰۰ را عنوان نموده است و همچنین آذری تاکامی (۱۳۷۲) مقدار آنرا ۳۰۰ تا ۶۰۰ میلیگرم در لیتر بیان کرده است. نتایج بدست آمده در تحقیق حال، حاکی از آنست که میزان سختی کل در تیمارهای آب شیرین و آب لب شور در حد مطلوب می باشد. نتایج تغییرات سختی کل در تیمارهای آب شیرین و آب لب شور در جداول ۴ و ۸ آمده است.

قلیائیت به مجموعه بی کربنات و کربنات های محلول در آب اطلاق می گردد که برحسب میلی گرم در لیتر کربنات کلسیم ($CaCo_3$) بیان می شود. در استخرهای پرورش ماهی در شرایط قلیائیت ۴۰-۲۰ مقدار متوسط تولید ماهی در هکتار نسبت به شرایط قلیائیت ۱۲۰-۸۰ میلی گرم در لیتر کمتر از ۵۰ درصد بوده است (حسین زاده صحافی،۱۳۹۰). قلیائیت کل در حدود ۲۰ تا ۴۰۰ میلی گرم در لیتر برای اهداف پرورش آبزیان در اکثر مواقع رضایت بخش است.

گاز آمونیاک در محیط آب تحت تاثیر درجه حرارت و pH آب، با $H_2o$ ترکیب و از حالت گازی شکل خارج و به آمونیوم تبدیل می شود. با افزایش pH از مقدار آمونیوم کاسته و به میزان آمونیاک افزوده می شود (اسماعیل ساری، ۱۳۷۹). غلظت مناسب آمونیاک غیر یونیزه در پرورش ماهیان گرمابی حدود ۰/۰۲ میلیگرم در لیتر می باشد. در این بررسی دامنه تغییرات آن در آب شیرین از ۰/۰۲ تا ۰/۰۳ میلی گرم در لیتر و در آب لب شور این دامنه بین ۰/۰۳ تا ۰/۰۱ میلی گرم در لیتربود. میزان نتیریت نیز نباید از ۰/۰۲ میلیگرم بیشتر گردد و میزان مطلوب آن ۰/۱ میلیگرم در لیتر است. که براساس نتایج این تحقیق در آب شیرین دامنه تغییرات آن از ۰/۰۰۲ تا ۰/۲۱ بود، و در تیمار آب لب شور این دامنه بین ۰/۰۱۴ تا ۰/۰۳۲ بود. همچنین مقدار مطلوب نیترات ۱ تا ۲ میلیگرم در لیتر است(آذرتاکامی ، ۱۳۷۲).

میزان شوری آب تا حد ۲ گرم در لیتر آسیبی به ماهیان آب شیرین وارد نمی رساند. حداکثر شوری را که امکان زنده ماندن و رشد را برای ماهی کپور معمولی میسر می سازد ۹ گرم در لیتر می باشد (حسین زاده صحافی،

۱۳۹۰). همچنین درصد بقاء و ماندگاری بسیاری از گونه‌های ماهیان ممکن است در شوری‌های پایین بهتر باشد، چرا که فشار اسمزی مایعات بدن در این گونه محیط‌ها تقریبا با فشار اسمزی محیط برابر بوده و موجود انرژی کمتری را صرف تنظیم اسمزی می‌نماید و در نتیجه انرژی بیشتری صرف رشد ماهی می‌گردد Likongwe et.al., 1996). مطالعات بسیاری نشان می‌دهند که فاکتور شوری بر میزان مصرف غذا و ضریب کارایی غذایی موثر می باشد(Conides, *et al*., 1997;Gutt, 1985;Dendrinos and Thorpe, 1985). پاسخ به شوری در بین گونه های مختلف متفاوت بوده و مطالعات زیادی اثرات شوری روی بازده تبدیل‌غذا را ثابت کرده‌اند ( Imsland *et al*., 2003;Conides *et al*., 1997 ) اما حساسیت و پاسخ گونه‌های مختلف به شوری متفاوت است. برخی محققین به این نتیجه رسیدند که کپور نقره‌ای (*Hypophthalmichthys molitrix*) و کپور معمولی (*Cyprinus carpio*)، در شوری زیر ۳ گرم بر لیتر نرخ مصرف اکسیژن و نرخ متابولیکی پائینی دارند زیرا تحت این شرایط انرژی کمتری جهت حفظ تعادل محیط داخلی بدن صرف می‌کنند (Wang et al., 1997).

در این رابطه،(Stauffer et al., 1984) نیز با مطالعه بر تیلاپیا (*Oreochromis mossambica*) به نتیجه‌ای مشابه دست یافت.

(Kilambi and Zdinak , 1980) طی پرورش انگشت قدهای ماهی آمور تحت شوری‌های ۰، ۳، ۵، ۷ و ۹ گرم بر لیتر مشاهده کردند که نرخ رشد ویژه در این شرایط نسبت به آب شیرین به نصف کاهش یافته (در آب شیرین ۲ برابر آب شور بود) و مصرف غذا بیشتر و ضریب کارایی غذایی ضعیف بود. Guizheri (1993) گزارش کرد که بچه ماهیان نورس و جوان کپور معمولی، بیگ‌هد و کپور علفخوار زمانی که در آب با شوری اپتیمم (۲-۰ گرم بر لیتر) پرورش یافتند، رشد سریعی داشته و قادر بودند میزان پائین اکسیژن را تحمل کنند. این امر نشان می‌دهد که شوری اپتیمم جهت رشد ماهیان همانند درجه حرارت یک نقطه خاص نیست بلکه یک محدوده است زیرا ماهیان با محیطی مواجهه هستند که بطور طبیعی دارای نوسانات دمایی و شوری است. در این رابطه محققین گزارش کردند که نرخ رشد ماهیان دریایی در شوری‌های پایین نسبت به آب دریا بهتر می‌باشد ( Imsland *et al*., 2003).

Wangوهمکاران (1997) طی بررسی انگشت قدهای کپور معمولی(*Cyprinus carpio*) مشاهده کردند که با افزایش شوری، نرخ رشد ویژه کاهش و ضریب تبدیل غذایی افزایش یافت و تیمارهایی با شوری ۱۰/۵ گرم بر لیتر، رشد ناچیزی داشته و انگشت قدهایی که تحت شوری ۲/۵ گرم بر لیتر و آب شیرین پرورش یافته بودند، مصرف غذا، قابلیت هضم، نرخ رشد و ضریب کارایی غذایی بالایی را نشان دادند. آنها دریافتند که شوری مناسب جهت رشد بچه ماهیان انگشت قد کپور معمولی در محدوده آب شیرین تا شوری ۲/۵ گرم بر لیتر می‌باشد. درصد بقاء و ماندگاری بسیاری از گونه‌های ماهیان ممکن است در شوری‌های پایین بهتر باشد، چرا که فشار اسمزی مایعات بدن در این گونه محیط‌ها تقریبا با فشار اسمزی محیط برابر بوده و موجود انرژی کمتری را صرف تنظیم اسمزی می‌نماید و در نتیجه انرژی بیشتری صرف رشد ماهی می‌گردد (Likongwe *et. al*., 1996).

با توجه به نتایج در طول دوره پرورش میزان اکسیژن محلول، درجه حرارت، pH ، شفافیت، آمونیاک، نیترات و نیتریت و شوری هیچگاه به مرحله بحرانی نرسید و بررسی نتایج داده های مربوط به عوامل فیزیکی و شیمیایی مورد بررسی در تکرارهای هر تیمار با هم و دو تیمار با یکدیگر در طول دوره پروش مقدار آن در حد نرمال بود و اختلاف معنی داری را نشان نداد ( $P>0/05$ ).

در تجزیه آنالیز لاشه ماهی کپور دریایی پس از پایان دوره پرورش در آب شیرین و لب شور مشاهده شد که میزان پروئتین در آب لب شور بیشتر از آب شیرین و میزان چربی در آب لب شور کمتر از آب شیرین می باشد و دارای اختلاف معنی دار می باشند که این اختلاف تحت تاثیر کیفیت آب و میزان تحرک ماهی باشد. ولی در مقدار خاکستر و رطوبت در هردو محیط آب شیرین و لب شور اختلاف معنی داری مشاهده نمی شود.

براساس فرضیات و نتایج کسب شده اولین فرض که همانا قابلیت پرورش بازاری و امکان پرورش این گونه در دو محیط آب شیرین و لب شور می باشد، با انجام این پروژه تحقق یافت. همچنین نتایج حاصل از پرورش در آب لب شور نشان داد که میزان میانگین طولی و وزنی بدست آمده حاصل از پرورش در استخرهای آب لب شور کمتر از آب شیرین است، نرخ بازماندگی(درصد بقاء) در تیمار آب شیرین برابر۸۱/۸۳ و در آب لب شور ۸۰/۳۴ درصد بود، هر چند رشد و افزایش وزن این گونه در آب شیرین بیش از این انتظار می رفت ولی به دلیل تکثیر ماهیان در سه تکرار در تیمار آب شیرین سبب گردید تا اندکی بر روی رشد این ماهی تاثیر منفی بگذارد که با جداسازی به موقع بچه ماهیان از استخرها تا حدی این مشکل رفع گردید. با این وجود مقایسه نتایج بدست آمده در هر دو تیمار نشان می دهد که هیچ اختلاف معنی داری بین دو تیمار آب شیرین و لب شور وجود ندارد.

بر همین اساس و با توجه به این که این گونه یک ماهی نیمه مهاجر می باشد و به صورت بومی و طبیعی در تمام سواحل جنوبی دریای خزر وجود دارد و برای تولید مثل وارد مصب رودخانه ها می شود. این گونه به رودخانه گرگانرود، تالاب گمیشان و نیز به خلیج گرگان و رودخانه اترک مهاجرت می کند(عبدلی ، نادری،۱۳۸۷). اما در سال های اخیر صید بیش از حد و از بین رفتن محل های تولید مثل و نیز از بین بردن پیچ و خمهای رودخانه مخصوصا در رودخانه قره سو، که باعث از بین رفتن بسیاری از چمنزارهایی که در فصل بهار غرقاب بود و محل تولید مثل این گونه بودند، آلودگی مناطق تخمریزی، مهاجرت تولید مثلی این گونه کاهش یافته و بعلاوه عوامل دیگری همچون صید قاچاق باعث گردیده که میزان ذخایر آنها به شدت کاهش یابد. این در حالیست که در گزارش عبدلی (۱۳۸۷) و براساس طبقه بندی(International union for Conservation of Nature)IUCN این گونه جزو گونه های در معرض تهدید قراردارد.

همچنین بررسی عوامل هزینه تمام تولید ماهی در دو تیمار تغییرات زیادی را نشان نمی دهد و تنها اختلاف هزینه کرد در دو تیمار مربوط به اجاره استخر و آب بها و نصب هواده می باشد. هزینه های مصرفی جهت تولید ماهی با وزن ۷۰۰ گرم در آب شیرین بیشتر از آب لب شور بود، هر چند که این اختلاف معنی دار نبود. بعد از اجاره استخر بیشترین هزینه مربوط به نیروی پرسنل یا حقوق و مزایا در هر دو تیمار می باشد(سازمان شیلات ایران،۸۷-

۸۵صالحی ۱۳۸۶،Ivano ،۱۹۹۹). در ارتباط با بقیه عوامل هزینه در تولید مانند بچه ماهی، کود، غذا، آماده سازی استخر، سموم و مواد ضد عفونی کننده و تعمیرات نتایج بدست
آمده در این تحقیق مشابه با دیگر موارد بود. در مقایسه متوسط قیمت فروش یک کیلو گرم ماهی در تیمار ها با ماهی کپور پرورشی نسبتا بیشتر بود. به طوری که در زمان فروش قیمت ماهی کپور دریایی بین ۲۰۰۰۰۰– ۱۵۰۰۰۰و کپور پرورشی ۷۵۰۰۰ریال بود، که این ارزش اقتصادی و سود یک کیلو گرم ماهی کپور دریایی را در تیمارها نشان می دهد.

با وجود اینکه شیلات ایران اقدام به تکثیر مصنوعی و رهاسازی آن در هرسال می نماید، ولی با توجه به وقوع موارد بالا قطعا سبب اختلال در بازسازی ذخایر این گونه و در پی آن کاهش بسیار میزان صید و در نهایت انقراض این گونه و به تبع آن دسترسی کمتر مردم علاقمند ساحلی و دیگر اقشار جامعه به این گونه بیش از آنچه که در حال حاضر با آن مواجهیم، خواهد شد. در چنین شرایطی و به دلیل گوشت مرغوب و بازارپسندی و ارزش ریالی بالای آن در بازار فروش ماهیان شمال کشور و نیز مقاومت آن در برابر تغییرات درجه حرارت، شوری و اکسیژن، به طوریکه از آبهای شیرین تا لب شور و بیشتر نیز پراکنش دارد، سبب گردید تا امکان پرورش آن در استخرهای خاکی دارای آب شیرین و لب شور مورد بررسی قرار گیرد تا ضمن تامین نیازهای سبد غذایی جوامع ساحلی و دیگر اقشار استان، اندکی نیز از فشارهای روز افزون صید بر ذخایر دریایی آن کاسته شود. همچنین مشکلاتی که در راه پرورش این گونه وجود دارد نیز شناسایی و در حد امکان با انجام پروژه های مکمل نسبت به هموار نمودن پرورش آن کمک شود، بعلاوه تنوع بخشی به صنعت آبزی پروری در آب های داخلی با تاکید برگونه های بومی تحقق یابد. در نهایت می توان گفت که این گونه قابلیت پرورش در آب های شیرین و لب شور را دارد و لازم است در آینده به کشت توام و تغذیه و .. مورد توجه قرار گیرد.

## پیشنهادها

۱- براساس نتایج حاصل ماهی کپور دریایی قابلیت رشد در شرایط آب و هوایی استان گلستان را در استخرهای پرورشی آب شیرین و لب شوردارد و می توان براساس پروژه جامع تحقیقاتی نسبت به بررسی نرماتیوهای رشد و تکثیر و اقتصاد تولید به صورت مقایسه ای در هر دو محیط پرورشی در استان گلستان اقدام نمود.

۲-ارائه اعتبارات لازم از سوی اداره کل شیلات استان به مرکز تحقیقات استان جهت طرح ماهیان کپور دریایی به منظور بررسی امکان کشت تلفیقی و تعیین تراکم های اقتصادی

۳-پرورش ماهی کپور دریایی تا حد عرضه به بازار با تراکم های مختلف در واحد هکتار آزمایش گردد.

۴-بررسی تغذیه مصنوعی ماهی کپور دریایی با فرمول های مختلف و تعیین بهترین فرمول غذایی جهت پرورش در استخرهای خاکی آب شیرین و لب شور جهت رشد مناسب و بهتر این گونه در دو محیط پرورشی

۵-بررسی رسیدگی جنسی این گونه در استخرهای خاکی آب شیرین و لب شور جهت مولد سازی و تکثیر و پرورش و رهاسازی و معرفی آن به بخش خصوصی برای پرورش در آمد زایی به دلیل قیمت و ارزش اقتصادی بالای آن نسبت به کپور معمولی پرورشی

۶-به دلیل کاهش صید و انقراض آن نسبت به احیای زیستگاههای طبیعی و ارزیابی دقیق این گونه در محیط طبیعی اقدام گردد.

## تشکر و قدردانی

انجام این پروژه با مساعدت علمی، مالی موسسه تحقیقات شیلات ایران صورت گرفت. به همین منظور برخود لازم می دانم که از همه دوستانی که با سعی و تلاش فراوان خود زمینه اجرای این پروژه را فراهم نمودند، سپاسگزاری نمایم. به خصوص از آقایان دکتر مطلبی ریاست محترم موسسه تحقیقات شیلات ایران، دکتر مصطفی شریف روحانی معاونت تحقیقاتی موسسه تحقیقات شیلات ایران، دکتر همایون حسین زاده صحافی ریاست وقت بخش اصلاح و تکثیر و پرورش آبزیان موسسه، دکتر عباس متین فر ریاست محترم بخش اصلاح و تکثیر و پرورش آبزیان موسسه، آقای دکتر حسینعلی خوشباور رستمی ریاست محترم مرکز تحقیقات ذخایر آبزیان آبهای داخلی و آقای دکتر سعید یلقی معاونت محترم تحقیقاتی مرکز و مشاور پروژه که فقدان همکاری آنان انجام این کار میسر نمی نمود.

بعلاوه از همه عزیزان همکارم در مرکز تحقیقات ذخایر آبزیان آبهای داخلی کشور، مهندس یوسف ایری، عبدالوهاب کر و عبدالقیوم شافعی، مهندس حسین پیری، همچنین از آقایان مهندس محمد خانی، مهندس بندانی، دکتر بهروزقره وی، مهندس کر، مهندس کامران عقیلی، مهندس طاهر پورصوفی، مهندس بهروز منصوری، مهندس احمد حامی طبری و سایر عزیزانی که به نحوی در سایر مراحل اجرای پروژه یاری ام دادند تشکر و قدردانی می نمایم.

## منابع


- آذری تاکامی، ق.، ۱۳۷۲. جزوه تکثیر و پرورش ماهیان تکمیلی ، دوره کارشناسی ارشد.دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران
- اسماعیلی ساری، ع.، ۱۳۷۹. مبانی مدیریت کیفی آب در آبزی پروری . انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران.ص ۲۱
- بلیایوا ،و.ن.آ .و ولانسکو.وپ.ایوانف.۱۹۸۹. دریای خزر فون ماهیان و منابع اقتصادی آنها . آکادمی علوم اتحاد شوروی ، مسکو.۲۳۶ص.(به زبان روسی).
- حسین زاده صحافی،ه.، ۱۳۸۴.بیولوژی تولید مثل ماهیان. شرکت سهامی شیلات ایران، تهران.۲۷۲ص.
- حسین زاده صحافی،ه.، ۱۳۹۰. بررسی امکان پرورش کپور ماهیان چینی و هندی به روش نیمه متراکم(در شرایط استان گیلان). موسسه تحقیقات شیلا ایران
- خدابنده،ن.، ۱۳۷۰. غلات. انتشارات دانشگاه تهران. .۱۲۵ صفحه
- رامین ، م.، ۱۳۷۶.شناسایی ماهیان بابلرود. مجله علمی شیلات ایران، تهران .شماره سال ششم . صفحات۷۲-۵۹
- روشن طبری ، م.، ۱۳۷۳.هیدرولوژی و هیدروبیولوژی رودخانه تجن. مجله علمی شیلات ایرا، تهران. شماره ۴سال سوم. صفحات ۷۲-۵۹
- سالک یوسفی ،م.،۱۳۷۹. تغذیه آبزیان پرورشی (ماهیان سردآبی ،گرمابی و میگو). موسسه فرهنگی انتشاراتی.۱۴۰ صفحه
- شریف روحانی، م.، ۱۳۷۴. تشخیص ، پیشگیری و مسمومیت های ماهی. ناشر معاونت تکثیر و پرورش آبزیان – اداره کل آموزش و ترویج
- صادقی، س. ن.، ۱۳۸۰. پرورش کپور ماهیان چینی در استخرهای خاکی.انتشارات نقش مهر
- صالحی، ح.، ۱۳۸۴الف. ارزیابی اقتصادی پرورش میگو در استان های جنوبی ایران، موسسه تحقیقات شیلات ایران، ۵۹ صفحه
- صالحی، ح.، ۱۳۸۶. مقایسه اقتصادی تولید و رها سازی بچه ماهی سفید در سالهای ۸۲-۱۳۸۰ در شمال ایران. مجله پژوهش و سازندگی در امور دام و آبزیان ، شماره ۷۷.صفحات ۱۲۱تا ۱۴۰
- عادلی، ا.،۱۳۸۴- فصلنامه سیری در شیلات. نشریه دانشجویی دانشگاه صنعتی اصفهان
- عبدلی،ا. نادری، م. ۱۳۸۷. تنوع زیستی ماهیان حوضه جنوبی دریای خزرانتشارات علمی آبزیان. ۲۳۸صفحه
- علومی،ی.،۱۳۸۰.بررسی پاره ای از ویژگی های بیولوژیک گرگان رود طی سال های ۷۰-۱۳۶۹.مجله علمی شیلات ایران، تهران.شماره ۱.سال دهم .ص۷۲-۵۵
- علیزاده ،م.، ۱۳۸۶ بررسی امکان پرورش فیل ماهی *Huso huso* دراستخرهای خاکی آب لب شور. موسسه تحقیقات شیلا ایران

- غنی نژاد و همکاران.، ۱۳۸۸ . ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی دریای خزر درسال ۷۶-۷۵ تحقیقات شیلات گیلان- بندر انزلی.
- فرید پاک ، ف.، ۱۳۶۵. تکثیر مصنوعی و پرورش ماهیان گرمابی . انتشارات روابط عمومی وزارت کشاورزی.
- فضلی، ح. عبدالملکی، ش. افرایی، م.ع. بندانی، غ. غنی نژاد،د. جانیباز،ع. ۱۳۹۰. بررسی بیولوژی ماهیان استخوانی (کلیکا ماهیان ، ماهی سفید،کفال طلائی، ماهی کپور،شاه کولی،سیم،سیاه کولی،سوف، کفال پوزه باریک) در حوزه جنوبی ایران. ناشرموسسه تحقیقات شیلات ایران
- قلی اف ،د.ب. ا.، ۱۹۷۷. کپور ماهیان و سوف ماهیان حوضه جنوبی و میانی خزر (ساختارجمعیت ها، اکولوژی ، پراکنش و تدابیری جهت بازسازی ذخایر). ترجمه یونس عادلی ، ۱۳۷۷. مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان . ۴۴ صفحه.
- کازانچف، ای.، ان.، ۱۹۸۱.ماهیان دریای خزرو حوزه آبریزآن. ترجمه ابولقاسم شریعتی.۱۳۷۱.سازمان چاپ و انتشارات وزارت فرهنگ ارشاد اسلامی.تهران .۱۷۱ص.
- مخیر ، ب.۱۳۸۱. بیماریهای ماهیان پرورشی . انتشارات دانگاه تهران ، چاپ چهارم ، ۸۱ صفحه.
- مهدی نژاد، ک.خارا، ح.، ۱۳۸۱. پرورش ماهی کپور و سایر ماهیان پرورشی. انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران – مدیریت اطلاعات علمی. ۱۷۰ صفحه
- مشائئ .م.ع و همکاران ، ۱۳۷۷،بهداشت وپرورش ماهیان گرمابی. انتشارات نوربخش. ۱۱۸ ص
- نادری جلودار،م. وعبدلی،ا.۱۳۸۳. اطلس ماهیان حوزه جنوبی دریای خزر(آبهای ایران). موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران.۹۰ص
- وثوقی ، غ . ومستجیر ، ب. ۱۳۷۱. ماهیان آب شیرین . انتشارات دانشگاه تهران. شماره ۲۱۳۲. چاپ چهارم . صفحه ۲۲۴ تا۲۲۶.
- هدایت.م.، ۱۳۷۶. مدیریت و آماده سازی استخرهای پرورش ماهیان گرمابی. معاونت تکثیرو پرورش آبزیان اداره کل آموزش و ترویج
- یوسفیان.م.، ۱۳۸۳. مقایسه خصوصیات مرفومتریک و الکتروفورتیک ماهی کپور معمولی *(Cyprinus carpio L.)* در منابع آبی شمال ایران. موسسه تحقیقات شیلات ایران.

–AOAC, 1995. Official methods of analysis. Association of official analytical chemists. INC., Arlington, Virginia, USA.
- Balon, E. K. 1995. Origin and domestication of the wild carp, *Cyprinus carpio*: from roman gourmets to the swimming flowers. Aquaculture 129,3_48
- Barus, V., Peaz, M., and Kohlmann, K. 2001. *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758), in Banarescu, P.M., andH.-J. Paepke (Eds.). The freshwater fishes of Europe, v. 5/III; Cyprinidae 2/III, and Gasterosteidae: AULA-GGmbH Wiebelsheim, Germany, p. 85-179
-Bekcan S., Dogakaya L., Cakirogullari G.C.2006 ((Growth and body composition of European catfish (silurus glanis) fed diet containing different percentages of protein)); *The Israeli Journal of Aqauculture – Bamidgeh*; 2006; 58(2):137-142
- Berg, L. S. 1964. Freshwater fishes in the U.S.S.R. and neighboring countries, Vol. 2 (4th ed.): IPST Catalog no. 742, 496 p. [Translated from Russian by Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem.]

- Bishia, H. M., Ishak, M. M., and Labib, W. 1974. Fecundity of the mirror carp *Cyprinus carpio*. At theserow fish farm (Egypt). Aguaculture: 251-265.
-Boyd,C.E.1990 .Water quality in ponds for aquaculture. . Auburn,AL Auburn University/Alabama Agricultural Experiment Station.P48
-Boyd,C.E.1982 .Water quality management for pond fish culture Elsevier sci,Biswas,publ.Amsterdam 318p.
- Boschung, H. T., and Mayden, R. L. 2004. Fishes of Alabama. Washington, Smithsonian Institution Press.
- Conides, A. J., Parpoura, A.R., and Fotis, G. 1997. Study on the effects of salinity on the fry of the euryhaline species gilthead sea bream (*Sparus aurata*). J. Aquac. Trop. 12: 297-303.
- Crivelli, A. J. 1981. The biology of the common carp, *Cyprinus carpio* L. In the camargus, southern France.J. Fish Biol.18:271_290
- Dendrinos, P., and Thorpe, J.P. 1985. Effects of reduced salinity on growth and body composition in the European bass *Dicentrarchus labrax*. Aquac. 49: 333-358.
- Froese, R., D. Pauly, 2002. "Fishbase: Species summary for *Cyprinus carpio*" (On-line). Accessed 2 April 200
- Guizheri, D. 1993. Effect of fluctuating salinity on growth of larval fish, (translated). Reservoir Fish. 4: 53-55.
- Gutt, J. 1985. The growth of juvenile flounders (*Platichthys flesus*) at salinities of 0, 5, 15 and 35ppt. J. Appl. Ichthyol. 1: 17-26.
- Imsland, A.K., Foss, A., and Stefansson, S.O. 2003. Gill $Na^+$, $K^+$-ATPase activity, plasma chloride and osmolality in juvenile turbot (*Scophthalmus maximus)* reared at different temperature and salinities. Aquac. 218: 671-683.
- Ivanov, V.P., Vlasenko, A.D., Khodorevskaya, R.P. and Raspopov, V.M., 1999. Contemporarystatus of caspian sturgeon (Acipenseridae) stock and its conservation. J. Appl. Ichthyol. 15,103-105.
- Hute, M. 1994. Textbook of fish culture, breeding and cultivation of fish. Fishing News Book, 438p.
- Kilambi, R.V., and Zdinak, A. 1980. Effect of acclimation on the salinity tolerance of grass carp *Ctenopharyngodon idella*). J. Fish Biol, 116: 171-175.
- King, D. R., and Hunt, G. S. 1967. Effect of carp on vegetation in a Lake Erie marsh. J. Wildli. Manage.31:181-8.
- Kuliyev, Z. M., and Agayarova, A. E. 1984. Ecological morphometrical of wild carp, *Cyprinus carpio*(Cyprinidae), of the central and southern Caspian. J. Ichthyol. 24(3): 9-17
- Lammens, E. H. R. R., and Hoogenboezem, W. 1991. Diets and feeding behaviour, *in* Winfield, I.J., and Nelson,J.S., eds., Cyprinid fishes: Systematics, biology and exploitation: London, Chapman and Hall, p. 353-376.
- Likongwe, J. S., Stecko, T.D., Stauffer, J. R., and Carline, R.F. 1996. Combined effects of water temperature and salinity on growth and feed utilization of juvenile Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). Aquac. 146: 37-46.
- Linhart, O., Kudo, S., Billard, R., Slecbta, V., and Mikodina. E. V. 1995. Morphology composition andfertilization of carp eggs: a review .Aquaculture. 129:75_93.
- McCrimmon, H, 1968. Carp in Canada. Fisheries research Board of Canada.
- Milstein, A. 1992. Ecological aspects of fish species interaction in polyculture ponds. Hydrobiologia. 231:177-186.
- Moroz, V, N. 1968. Description of the spawning stock spawning and fertility of the carp from the kiliya delta of the Danube .J. Ichthyol. 8(3): 414-422.
- Nelson, J. 1984. Fishes of the world. New York: John Wiley and Son, 2nd et
- Otis, K. J. and J. J. Weber. 1982. Movement of carp in the Lake Winnebago system determined by radiotelemetry. Wisconsin Department of Natural Resources. Madison, WI, Technical Bulletin Number 134
- Page, L. M., and Burr, B. M. 1991. A field guide of fresh water fishes of north of Mexico. The Petersonfiled guide series, volume 42. Houghton Mifflin Company, Boston, M. A.
- Panek, F. M. 1987. Biology and ecology of carp, *in* Cooper E.L., ed., Carp in North America: Bethesda, Md., American Fisheries Society, p. 1-15.
- Pflieger, W. L. 1975. The fishes of Missouri. Missouri Department of Conservation. Viii + 343 pp.
- Ross, S. T. 2001. Inland fishes of Mississippi: University Press of Mississippi, 624 p.
- Salehi, H., 2004. An economic analysis of carp culture production costs in Iran. Iranian Journal of Fisheries Science 4 (1), 1-24.
- Ricker,1973. Linear regression in fishery research.J.fish.Res.Bd Can.30,409-434

-Schwartz, F. J. 1964. Natural salinity tolerances of some freshwater fishes: Underwater Naturalist, v. 2, no.2, p. 13-15.

–Shcherbina, M.A., Trofimora L.N., Salkoua , I.A. and Grin, A.V., 1987. Availability of aminoacids in years raised on hydrocarbons for carp (*Cyprinus carpio*). Bibliographic Citation 27 (2), 23-28.

- Shlomoh,V.and Arielr,Y.,1989. Changes in the as function of growth rate and temperature , part,I.the Israeli Journal of Aquaculture 41(4),47-158

–Stauffer, J.R., Van D.K., and Hocutt, C.H. 1984. Effects of salinity on preferred and lethal temperatures of the blackchin tilapia, *Sarotherodon melanotheron*. Water Redour. Bull. 20(5): 771-775.

–Tomelleri. J. Eberle. 1990. Fishes of the central united ststes. Lawrance, Kansas: University Press of Kansas.

Trautman, M.B. 1981. The fishes of Ohio: Columbus, Ohio State University Press, 782 p.

- Wang, J., H. Lui, H. po, L. Fan, 1997. Influence of salinity on food consumption, growth and energyconversion efficiency of common carp (*Cyprinus carpio*) fingerlings. Aquaculture. 148:115_124.

–Wang, X.;Kim,K.W.;Bai, S.c. ; Hug,M.D. and Cho, B.Y., 2003 . Effect of the dhfferent levels of dietary vitamin C on growth and tissue ascorbic acid changes in parrot fish (*Oplegnathus fasciatus*). Aquaculture, Vol.215,pp.203-211.

–ang, J.Q., Lui, P.H., and Fan, L. 1997. Influence of salinity on food consumption, growth and energy conversion efficiency of common carp (*Cyprinus carpio*) fingerling. Aquac. 148: 115-12

- Welcomme, R. L., 1992. A history of international introductions of inland aquatic species. ICES Mar. Sci.Symp. 194: 3 14.

## Abstract:

In this study, mono culture of Cyprinus carpio in fresh water and brackish water with 3500 specimens per hectare with 3 replication each carriedout from midel April to end the October 2010 and mide april to end the October 2011 recptively.

Juline fish with 40 gr weight takeup from the sade voshmgir and after prepara tion of rearing ponds were introduced to pond according to appropriate and caluclate stocking density.

Juline were fed by concentracted food(GFC). Feeding calculation based on percentage of body weight varied from 5 to 10 % of body weight.

In fresh water Average weight and lenghth were in the stage time stocking 40 gr 14.68 cm and at the end of cultuivation period were 704.26 gr and 37.04 cm respectively.

Inorder to comparecultivation of Cyprinus carpio in freshwater with breackish water another stocking 350 specimens per hactar with 3 replications also tookplace in this study. Junlin fish with average weight of 40gr and average length of 14.12cm were introduced to the ponds. At the end of rearing period average final weight was 700.26 with average length of 38.86cm.mean daily growth in fresh water treatment was 3.39. in brackish water replication the average daily . average condition factor in fresh water was 2.41.

The average value CF in breackishwater was 1.39. in this research was survival rate in the fresh water and breackish water were more 77%.

**Key words:** Cyprinus carpio,Cultivations. Freshwater,brackishwater,earth ponds

**Ministry of Jihad – e – Agriculture**
**AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENSION ORGANIZATION**
**IRANIAN FISHERIES SCIENCE RESEARCH INSTITUTE – Inland Waters Aquatics Stocks Research Center**

---

**Project Title : Study on rearing movine carps in The ponds of brackish water and freshwater**
**Approved Number:2-77-12-86083**
**Author: Abdollah Haghpanah**
**Project Researcher : Abdollah Haghpanah**
**Collaborator(s) :H.A.Khoshbavar rostami,M.Jorjani,U.Eari, S.Yelghi,A.Gh.Shafei,M.R.Edalat,M.M.Shakiba,A.V.Kor,H.Gholi Ghezel**
**Advisor(s): -**
**Supervisor: -**
**Location of execution : Golestan province**
**Date of Beginning : 2008**
**Period of execution : 3 Years & 11 Months**
**Publisher :** ***Iranian Fisheries Science Research Institute***
**Date of publishing : 2015**
**All Right Reserved . No Part of this Publication May be Reproduced or Transmitted without indicating the Original Reference**

**MINISTRY OF JIHAD - E - AGRICULTURE**
**AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENSION ORGANIZATION**
**IRANIAN FISHERIES SCIENCE RESEARCH INSTITUTE- Inland Waters Aquatics**
**Stocks Research Center**

**Project Title :**

# Study on rearing movine carps in The ponds of brackish water and freshwater

**Project Researcher :**
***Abdollah Haghpanah***

**Register NO.**
***46069***