وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات شیلات ایران پژوهشکده آبزی پروری (آبهای داخلی)

عنوان :

بررسی کشت توأم اردک‌ماهی با کپور ماهیان پرورشی

مجری :
علی خوال

شماره ثبت
۸۸/٤۰۹

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات شیلات ایران ـ پژوهشکده آبزی پروری (آبهای داخلی)

- **عنوان پروژه :** بررسی کشت توأم اردک ماهی با کپور ماهیان پرورشی
- **شماره مصوب:**۸۴۰۲۶-۰۰۰۰-۰۱-۲۰۰۰۰۰-۰۳۱-۲
- **نام و نام‌خانوادگی نگارنده/ نگارنده‌گان:**علی خوال
- **نام و نام‌خانوادگی مجری مسئول(اختصاص به پروژه‌ها و طرحهای ملی و مشترک دارد):**-
- **نام و نام‌خانوادگی مجری/ مجریان:** علی خوال
- **نام‌ونام‌خانوادگی همکاران:** علیرضا ولی‌پور-عباس متین‌فر- کیوان عباسی- فرشاد ماهی‌صفت- علیرضا میرزاجانی- جلیل سبک‌آرا- سپیده خطیب- سیدفخرالدین میرهاشمی نسب- عظمت دادای‌قندی- مجید نصرتی- اسحاق رسولی- محمود شکوریان- سیدعباس موسوی- عسکر زحمتکش- محمود فران مقصودی- یعقوبعلی زحمتکش- شهرام بهمنش- منصور شریفیان- جواد خوشحال
- **نام‌ونام‌خانوادگی مشاور (ان): -**
- **محل اجرا:** استان گیلان
- **تاریخ شروع:**۱۳۸۴/۶/۱
- **مدت اجرا:** ۲ سال و ۶ ماه
- **ناشر: مؤسسه تحقیقات شیلات ایران**
- **شمارگان(تیتراژ):۱۵ نسخه**
- **تاریخ انتشار:سال ۱۳۸۸**

حق چاپ برای مؤلف محفوظ است. نقل مطالب، تصاویر، جداول، منحنی‌ها و نمودارها با ذکر مأخذ بلامانع است.

MINISTRY OF JIHAD - E - AGRICULTURE
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENTION ORGANIZATION
IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION- Inland Waters Aquaculture Research Center

Title:

Experiments on Polyculture of Pike, *Esox lucius*, with Carps

Executor :

Ali Khaval

Registration Number

2009.409

Ministry of Jihad – e – Agriculture
Agricultural Research, Education & Extention Organization
IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION – Inland Waters Aquaculture Research Center

---

Title : Experiments on Polyculture of Pike, *Esox lucius*,with Carps
Apprpved Number:2-031-200000-01-0000-84026
Author: Ali Khaval
Executor *:* Ali Khaval
Collaborator *: A. R. Valipour; A. Matinfar; K. Abbasi; F. Mahisefat; A.R. Mirzajani; J. Sabkara; S. Khatib; F. Mirhasheminasab; A. Dadaghandi; M. Nosrati; E. Rasouli; M. Shakorian; A. Mosavi; A. Zahmatkesh; M. Faramaghsodi; Y.A. Zahmatkesh; S. Behmanesh; M. Sharifian; J. Khoshhal*
Location of execution : Guilan province
Date of Beginning : 2005
Period of execution : 2 years & 6 months
Publisher : *Iranian Fisheries Research Organization*
Circulation : *15*
Date of publishing : *2009*
All Right Reserved . No Part of this Publication May be Reproduced or Transmitted without indicating the Original Reference

باسمه تعالی

طرح / پروژه : بررسی کشت توأم اردک‌ماهی با کپور ماهیان پرورشی

کد مصوب: ۸٤۰۲٦-۰۰۰۰-۰۱-۲۰۰۰۰۰-۰۳۱-۲

با مسئولیت اجرایی : علی خوال[۱]

در کمیته علمی فنی مؤسسه تحقیقات شیلات ایران مورد تأیید قرار گرفت.

معاون تحقیقاتی موسسه تحقیقات شیلات ایران

---

[۱] **آقای علی خوال متولد سال ۱۳٤۹ در شهرستان لاهیجان بوده و دارای مدرک تحصیلی لیسانس در رشته شیلات و محیط زیست می‌باشد و در زمان اجرای پروژه / طرح : بررسی کشت توأم اردک‌ماهی با کپور ماهیان پرورشی**

در ستاد □ پژوهشکده ■ مرکز □ ایستگاه □

با سمت کارشناس تکثیر و پرورش آبزیان مشغول فعالیت بوده است.

به نام خدا

عنوان	«فهرست مندرجات »	صفحه

چکیده ۱
۱- مقدمه ۳
۲- مواد و روشها ۶
۳- نتایج ۲۹
۴- بحث ۸۷
نتیجه گیری ۱۰۵
پیشنهادها ۱۰۶
منابع ۱۰۹
پیوست ۱۱۶
چکیده انگلیسی ۱۲۶

چکیده

هدف از انجام این پروژه تعیین نقش بیولوژیک اردک ماهی در از بین بردن ماهیان ناخواسته و غیراقتصادی جهت افزایش تولید در واحد سطح و پیشنهاد نسبت مناسب اردک ماهی درکشت توام با کپورماهیان پرورشی بوده است . این پروژه بمدت دو سال با ۵ تیمار مختلف و هر تیمار با ۳ تکرار انجام گرفت . تیمار اول تا چهارم بترتیب ، کشت توام اردک ماهی با تراکم ۲۰۰ ، ۳۵۰ ، ۵۰۰ و ۶۵۰ عدد در هکتار و تیمار پنجم (تیمار شاهد) کشت مرسوم کپور ماهیان پرورشی بدون اردک ماهی بود. تیمار اول و سوم در سال اول (۱۳۸۵) و تیمار دوم وچهارم در سال دوم (۱۳۸۶) به همراه تیمار شاهد انجام گرفت . جهت انجام پروژه نخست تکثیر اردک ماهی در چندین مرحله بر روی ۲۶ عدد ماهی مولد ماده همراه با ۲۱ عدد مولد نر به دو صورت مصنوعی ونیمه مصنوعی در دامنه حرارتی بین ۱۲ تا ۱۴ درجه سانتیگراد صورت پذیرفت . وزن متوسط بچه ماهیان در پایان ۴۵ و ۶۰ روز ۱۲/۲۷ و ۳۲/۵ گرم و طول متوسط آنها ۱۱/۴۴ و ۱۵/۸۳ سانتی متر بود. درصد باقیماندگی لاروهای حاصل از تکثیر مصنوعی و نیمه مصنوعی به بچه ماهیان انگشت قد بترتیب پس از ۴۵ و۶۰ روز ، ۴۰ و ۲۱ درصد بود . در طول دوره پرورش عوامل فیزیکی و شیمیایی مهم آب سنجش و موجودات پلانکتونی (فیتو پلانکتون و زئوپلانکتون) و کفزی شناسایی شدند . شناسایی ماهیان ناخواسته و تعیین فراوانی و بیوماس آنها نیز انجام گرفت .

در مرحله پرورش بازاری ، اردک ماهی با کپور ماهیان پرورشی (فیتوفاگ ، سرگنده ، آمور و کپور معمولی) با تراکم۳۵۰۰ عدد در هکتار از اردیبهشت تا آبان پرورش داده شدند . ترکیب کشت بچه ماهیان پرورشی بترتیب ، فیتوفاگ ۵۵ درصد ، کپور معمولی ۲۰ درصد ، سرگنده ۱۰ درصد و آمور ۱۵ درصد بود.

بیوماس ماهیان ناخواسته در انتهای دوره پرورش در استخرهای دارای اردک ماهی در سال اول به میزان ۷۶/۸۱ درصد و در سال دوم به میزان ۶۰/۶ درصد کاهش یافت . طبق نتایج بطور متوسط اردک ماهی در سال اول به میزان ۱۷/۹۴ درصد و در سال دوم به میزان ۳/۹۱ درصد در افزایش تولید ماهیان هدف نقش داشت . میانگین تولید خالص در واحد سطح (۲۴۰۰ متر مربع) در سال ۱۳۸۵ ، در تیمار اول ۸۴۱/۷۲ کیلوگرم (۳۵۰۷/۵۸ کیلوگرم در هکتار) ، تیمار سوم ۸۲۵/۱۸ کیلوگرم (۳۴۳۸/۶۶ کیلوگرم در هکتار) و شاهد ۷۷۵/۶۹ کیلوگرم (۳۲۳۲/۰۴ کیلوگرم

درهکتار) و در سال ۱۳۸۶ ، در تیمار دوم ۸۶۴/۶۸ کیلوگرم (۳۶۰۲/۸۳ کیلوگرم در هکتار) ، تیمار چهارم ۸۷۶/۵ کیلوگرم (۳۶۵۲/۱ کیلوگرم در هکتار) و شاهد ۸۴۷/۵۵ کیلوگرم (۳۵۳۱/۴۵ کیلوگرم در هکتار) بود .

میانگین وزن نهایی ماهی کپور معمولی در تیمار اول تا چهارم با ماهی کپور معمولی تیمار شاهد اختلاف معنی‌دار داشت ($P < 0/05$) ، بطوریکه میزان رشد ماهی کپور معمولی در استخرهای دارای اردک ماهی در سال اول ۲/۲ برابر (۲۲۰ درصد) و در سال دوم ۱/۹۱ برابر (۱۹۱ درصد) استخرهای شاهد بود . میانگین وزن نهایی اردک ماهی در پایان دوره پرورش در تیمار اول ۷۳/۹۳ ± ۲۶۴/۴۷ گرم ، تیمار دوم ۱۰۴/۱۸ ± ۲۷۵/۷۵ گرم، تیمار سوم ۳۳/۳ ± ۱۵۹/۱۵ گرم و تیمار چهارم ۸۹/۲۴ ± ۲۶۵/۱۹ گرم بود . نرخ بازماندگی اردک ماهی در تیمار اول تا چهارم بترتیب ۴۳/۷۵ ، ۵۵/۲ ، ۴۰ و ۳۵/۵۵ درصد بود .

۱- مقدمه

یکی از اصول مهم مدیریت در هر واحد تولیدی برگشت سرمایه و کاهش هزینه های تولید بوده که در نهایت منجر به افزایش بازدهی اقتصادی می گردد. در شرایط فعلی اکثر پرورش دهندگان ماهی با توجه به بالا بودن هزینه تولید غذا ، درصد کشت ماهی کپور معمولی در استخر را کاهش می دهند ، اما باید توجه داشت که افزایش تولید در استخرهای پرورش ماهی میسر نخواهد بود مگر اینکه از حداکثر گونه ها با ترکیب مناسب در کشت توام استفاده نمود .

در ایران معمولاً چهار گونه ماهی کپور معمولی ، علفخوار ، نقره ای و سرگنده در کشت توام ماهیان گرم آبی استفاده می گردد ، در حالیکه در کشورهایی که میزان تولید بالایی از ماهیان گرم آبی دارند نظیر کشور چین از ۶ الی ۷ گونه ماهی در کشت توام استفاده می نمایند (دانش خوش اصل ، ۱۳۷۵) . امروزه یکی از معضلات پرورش ماهیان گرم آبی در ایران وجود ماهیان ناخواسته (غیرهدف) از جمله ماهی کاراس ، تیزکولی ، آمورنما، گامبوزیا و.....بوده که روز به روز در حال افزایش قلمرو خود بوده و بتدریج جایگاه اکولوژیک ماهیان بومی را اشغال می کنند و نیز تکثیر انبوه قورباغه ها که می توانند علاوه بر رقابت غذایی با کپور ماهیان پرورشی یا چینی (ماهیان هدف) خصوصاً ماهی کپور ، با تولید مثل خود و در نتیجه افزایش تراکم در واحد سطح ، خطراتی نظیر کاهش اکسیژن را موجب گشته ودر نتیجه تعدادی از بیماریها و انگلهای ماهیان وحشی را به ماهیان پرورشی منتقل گردانند .

از سویی امروزه افزایش تنوع گونه ای و انتخاب گونه های پر تولید بمنظور افزایش تولید در واحد سطح از مهمترین اهداف موسسه تحقیقات شیلات ایران بوده که در این خصوص بایستی از گونه هایی استفاده گردد که بتواند ضمن بومی بودن ، از رشد ، بازماندگی و بازار پسندی مناسب برخوردار بوده و در سیستم پرورش چند گونه ای (پلی کالچر) با سایر گونه های پرورشی رقابت غذایی نداشته باشد . بنابراین یکی از راههای مبارزه با موجودات ناخواسته و غیر اقتصادی از طریق کنترل بیولوژیک انجام می گیرد که یکی از مهمترین ماهیان مناسب برای این منظور اردک ماهی می‌باشد . این ماهی در مدیریت منابع آبی اهمیت بسزایی داشته و جهت کنترل و ایجاد تعادل جمعیتی سایر ماهیان ، عامل موازنه کننده ای در گستره های آبی بوده و بدین ترتیب موجب پایداری تنوع جمعیت در اکوسیستم گشته و بهره‌برداری و صرفه اقتصادی بیشتری را به همراه خواهد داشت (Huet , 1986).

از نظر آبزی پروری گاهی ارزش پرورش اردک ماهی با پرورش آزاد ماهیان جهت تجدید ذخایر برابری می‌کند (Huet ,1986) .اردک ماهی Esox lucius linneaus,1758 از راسته اردک ماهی شکلان(Esociformes) و خانواده اردک ماهیان (Esocidea) می باشد (وثوقی و مستجیر ، ۱۳۷۱) . این گونه یکی از گونه های با پراکنش وسیع بوده که در بیشتر گستره های آبی دنیا یافت می شود (Rodger,1991) .

از ماهیان آب شیرین و سطح زی محسوب گردیده که در رودخانه ها ، دریاچه های آب شیرین ، خلیج ها و تالابها در داخل گیاهان بخصوص نیزارها زیست می نماید (کازانچف ،۱۹۸۱ ؛ وثوقی و مستجیر ، ۱۳۷۱ ؛ Huet,1986). همچنین اردک ماهی از ماهیان بومی ایران است که در نواحی شمال ایران بخصوص استان گیلان و مناطقی همچون تالاب انزلی (کریمپور ، ۱۳۷۷ ؛ عباسی و همکاران ، ۱۳۷۸) تالاب امیرکلایه لاهیجان (نظامی بلوچی و خارا ، ۱۳۸۲) ، رودخانه سفیدرود (عباسی ، سرپنا و نظامی ،۱۳۷۷) و تالاب بوجاق – کیاشهر – زیباکنار (خارا و نظامی ، ۱۳۸۱) زیست می کند .

این ماهی به عنوان شکارچی (Pridator) می تواند از موجوداتی نظیر لارو سنجاقک ، حلزون ، قورباغه و ماهیانی همچون سوف ، سیم ،کپور ، گامبوزیا ، کاراس ، کولی ، لای ماهی و حتی اردک ماهی کوچکتر از خود را بخوبی تغذیه نماید(آذری تاکامی ، ۱۳۷۵) . بچه ماهیان یک تا دو ساله آن قادرند روزانه بمیزان ۱۰ تا ۱۵ درصد از وزن خود از ماهیان تغذیه نمایند که این نسبت گاهی تا حدود ۳۰/۷ درصد نیز می رسد(آذری تاکامی ، ۱۳۷۵) .

فروردین ، اردیبهشت، تیر، مهر و آبان شدت تغذیه آن زیاد است (آذری تاکامی ، ۱۳۷۵) . در پرورش ماهیان گرم آبی یکساله ، کشت بچه اردک ماهی به طول ۲ تا ۳ سانتی متر، به عنوان ماهی جنبی و اضافی استخرها در نظر گرفته می شود (آذری تاکامی ، ۱۳۷۵) .

رشد اردک ماهی نسبت به سایر ماهیان شکارچی سریعتر می باشد و در موقع صید ممکن است به وزن ۵۰۰ تا ۸۰۰ گرم برسد ، البته این وزن در شرایط آب وهوایی مختلف و نسبت به تراکم جمعیت ماهیان ناخواسته ممکن است تغییرکند (آذری تاکامی ، ۱۳۷۵) . طبق بررسی های Huet , 1986 این ماهی در مدت یک سال به طول ۱۵ الی ۲۰ سانتی متر و تحت شرایط مطلوب به طول ۳۰ الی ۴۰ سانتی متر نیز می رسد.

اردک ماهی رشد بسیار متغیری دارد ، بطوریکه میزان رشد این ماهی در سال اول زندگی ۱۳-۱۲ ، سال دوم ۳۵-۲۸ ، سال سوم ۵۰-۴۲ و سال چهارم ۶۰-۵۶ سانتی متر و در سال شتم به ۱/۳ متر می رسد

(بریمانی ، ۱۳۴۵) . نهایت رشد این ماهی تا طول ۱۶۰ سانتی متر و وزن ۳۰-۲۵ کیلوگرم که تا ۵۰ کیلوگرم نیز دیده شده است (بریمانی ، ۱۳۴۵) .

درجه حرارت مناسب برای زندگی و تولید مثل آن در محیط های آبی بترتیب ۸ تا۱۰ (وثوقی و مستجیر ، ۱۳۷۱) و ۱۰ تا ۱۴ درجه سانتی گراد (یزدانپرست اباتری ، ۱۳۶۵) گزارش گردیده است . طبق بررسی های بعمل آمده حداکثر دما برای زندگی اردک ماهی ۲۴ درجه سانتی گراد گزارش گردید (سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی ، ۱۳۸۵) .

ازآنجایی که از وضعیت پرورش توام اردک ماهی با کپورماهیان پرورشی گزارشی در دست نبود ، پژوهش حاضر برای بررسی نقش بیولوژیک اردک ماهی در از بین بردن موجودات مزاحم و غیر اقتصادی در استخرهای پرورش ماهی ، افزایش تولید در واحد سطح ، تعیین نسبت مناسب اردک ماهی در کشت توام با کپور ماهیان پرورشی و نیز میزان رشد ماهیان پرورشی در تیمارهای مختلف ، انجام گرفته است .

۲- مواد و روش کار

۲-۱- مواد

۱- بچه کپورماهیان پرورشی و بچه اردک ماهی به تعداد مورد نیاز

۲- هفت عدد استخر خاکی ۸۰۰ مترمربعی و یک عدد استخر خاکی ۱۶۰۰ متر مربعی به مساحت کل ۷۲۰۰ متر مربع

۳- آهک زنده ، کود حیوانی (گاوی) و شیمیایی (اوره و فسفات) به مقدار مورد نیاز

۴- مواد شیمیایی برای اندازه گیری فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب استخرها

۵- صفحه کدورت سنج (Secchidisk) برای سنجش شفافیت آب استخرها

۶- دستگاه نمونه بردارگراپ با سطح برداشت ۲۲۵ سانتی متر مربع ، جهت بررسی کفزیان

۷- غذای کنسانتره ماهی کپور معمولی

۸- تشتک های غذا دهی

۹- چارچوبهای فرم (Freim) به ابعاد ۱/۵ ×۱/۵ مترمربع ، بمنظور ریختن علوفه برای تغذیه ماهی علفخوار

۱۰- دستگاه pH متر ، اکسیژن متر ، هدایت سنج (EC متر)

۱۱- تخته زیست سنجی و ترازوی دیجیتال با ظرفیت حداقل ۰/۰۰۱ گرم تا حداکثر ۱۰کیلوگرم

۱۲- تور محاصره ای (پره) بطول ۲۰ و۴۵ متر ، عرض ۲/۵ و ۴ متر، و اندازه چشمه ۲۰ میلی متری وتورپرتابی ریز چشم (ماشک)

۱۳- توری سیمی چشمه ریز، جهت صید بچه ماهیان ناخواسته در بدو ورود به استخرها

۱۴- هواده

۱۵- چرخ گوشت

۱۶- سم تری کلروفون

۱۷- قفسه های توری جهت نگهداری موقت مولدین صید شده

۱۸- عصاره پودر گل میخک

۱۹- هیپوفیز ماهی کپور معمولی به مقدار مورد نیاز

۲۰- تراف های پلکانی ماهی آزاد ۲ دستگاه

۲۱- جعبه های انکوباتور سس گرین ۶ عدد

۲۲- وان های فایبرگلاس ۲ متر مکعبی ۶ عدد

۲۳- سایر تجهیزات جهت انکوباسیون تخم اردک ماهی (شامل شیشه های ویس یا زوک ، کلکتور۲۰۰ لیتری و غیره)

۲-۲- روش کار

قبل از شروع کشت توام اردک ماهی با کپور ماهیان پرورشی ، مواردی چند باید انجام می گرفت که در ذیل به آنها اشاره می گردد.

از آنجایی که جهت پرورش توام اردک ماهی با کپور ماهیان پرورشی نیاز به بچه اردک ماهیان یک اندازه بود ، لذا تکثیر مصنوعی و نیمه مصنوعی اردک ماهی در طی دو سال انجام گرفت . جهت انجام عملیات تکثیر ابتدا در فصل پاییز صید مولدین اردک ماهی از تالاب انزلی انجام گرفت. مولدین پس از صید در داخل قفسه های توری تعبیه شده در تالاب انزلی نگهداری (تصویر۱) و هر روز با استفاده از ماشین نیسان دو کابین به ایستگاه تحقیقات شیلاتی سفیدرود (پل آستانه) انتقال می یافتند ودر استخرهای کوچک ۴۵۰ متر مربعی که از قبل آماده شده بود نگهداری می شدند (تصویر۲) . وزن مولدین صید شده بین ۷۰۰ گرم تا تقریباً ۴ کیلوگرم در نوسان بود . تغذیه مولدین اردک ماهی در استخرهای زمستان گذرانی درحدود۲۰ تا۳۰ درصد وزن بدنشان (یزدانپرست اباتری ، ۱۳۶۵) بود. در سال اول و دوم به ازای هرکیلوگرم وزن بدن مولدین بترتیب مقدار۱/۲۷ و ۱/۵۸ کیلوگرم انواع ماهی در اختیار مولدین قرار گرفت . از آنجایی که مولدین اردک ماهی درشرایط اسارت در استخرهای زمستانی بصورت نیمه طبیعی تخم ریزی می کنند ، لذا در سال اول و دوم پس از تفکیک مولدین (تصویر۳) تعداد ۱۸ عدد مولد نر و ماده به نسبت ۱ :۱ در یک عدد استخر ۴۵۰ متر مربعی که کف استخر پوشیده از گیاهان خشک علوفه ای بود رها سازی گردید (تصویر ۴) .

میانگین وزن مولدین ماده و نر استفاده شده در تکثیر نیمه طبیعی بترتیب ۲۳۶۰ و ۱۰۸۹ گرم بود . سن مولدین ماده در تکثیر نیمه طبیعی بین ۴ تا ۸ سال و نرها ۳ تا ۵ سال بود .

تصویر ۱ : قفسه های توری تعبیه شده در تالاب جهت نگهداری مولدین صید شده

تصویر ۲ : استخرهای نگهداری مولدین اردک ماهی

تصویر ۳ : تفکیک جنسیت مولدین اردک ماهی

تصویر٤ : لانه گذاری با استفاده از شاخه کاج جهت ترغیب ماهیان به تخمریزی طبیعی

عملیات تکثیر مصنوعی نیز از نیمه دوم اسفند تا نیمه اول فروردین ماه در میانگین دمای آب ۱۲/۵ تا ۱۴ درجه سانتی گراد انجام می گرفت . مولدین با استفاده از عصاره پودر گل میخک به میزان ppm ۱۰۰ (شریف پور و همکاران ، ۱۳۸۱) بیهوش شده و با دوز ۴ تا ۵ میلی گرم هورمون غده هیپوفیز به ازای هر کیلوگرم وزن بدن مولد ماده ، بصورت یک مرحله ای و یا دو مرحله ای مورد تزریق قرار می گرفتند (رامین ، ۱۳۷۵) .

در مجموع از ۹ عدد مولد ماده طی سه مرحله آزمایش مقدار ۱۴۰۰ گرم تخمک حاصل گردید . متوسط تخم دهی ماده ها بین ۱۵۰ تا ۲۰۰ گرم متغیر بود . تخمکهای بدست آمده از هر مولد بطور جداگانه توزین شده و پس از لقاح با اسپرم ماهی نر و شستشو با آب معمولی به شیشه های زوک انتقال داده می شدند (تصویر۵ و ۶) . میانگین وزن مولدین ماده و نر در تکثیر مصنوعی بترتیب ۲۰۸۷/۴۷ و ۱۲۵۲/۰۱ گرم بود . سن مولدین ماده در تکثیر مصنوعی $^{+}$۳ تا $^{+}$۷ و نرها ۳ تا ۷ سال بود .

تصویر ۵ : استحصال تخمک از مولدین اردک ماهی جهت لقاح مصنوعی

تصویر ٦ : انکوباتورهای ویس حاوی تخم های لقاح یافته

۱- تغذیه لاروهای حاصل از تکثیر مصنوعی و نیمه طبیعی اردک ماهی

تغذیه لاروها متکی به تولیدات طبیعی استخر (روتیفر و دافنی) بوده که با استفاده از کود دهی (روزانه به نسبت ۵۰ کیلوگرم کود گاوی در هکتار) حاصل می شد . علاوه بر تولیدات طبیعی استخر روزانه طی دو وعده صبح و عصر از شیرابه سویا به ازای هر هکتار ۴۰ کیلوگرم (رضایی خواه ، ۱۳۷۵) استفاده می گردید . شایان ذکر است ۶ الی ۷ ساعت قبل از غذا دهی ، سویا را خیس کرده و با استفاده از چرخ گوشت آن را خرد کرده و شیرابه گیری بعمل می آمد (تصویر۷) . در ضمن از گاماروس زنده (رش) نیز به مقدار ۱۰ کیلوگرم ، جهت تغذیه لاروها استفاده شد.

تصویر ۷ : تهیه شیرابه سویا جهت تغذیه لاروهای اردک ماهی

۲- اندازه گیری فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب در هنگام پرورش لارو تا حد انگشت قد

روزانه در سه نوبت (صبح ، عصر و شب) دمای آب و نیز اکسیژن محلول در آب اندازه گیری و ثبت گردید.

۳- صید نهایی بچه اردک انگشت قد از استخرهای نوزادگاه

در سال اول پس از گذشت ۶۰ روز (۸۴/۱۲/۲۰ لغایت ۸۵/۲/۲۰) و در سال دوم پس ارگذشت ۴۵ روز از زمان معرفی لارو به استخرهای نوزادگاه (۸۶/۱/۴ لغایت ۸۶/۲/۱۸) ، بچه ماهیان از استخر صید شدند.

٤- تیمارهای مورد آزمایش

این پروژه بمدت دو سال با ۵ تیمار مختلف و هر تیمار با ۳ تکرار(بجز تیمار شاهد که از لحاظ مساحت استخر با تیمارهای دیگر برابر ولی از لحاظ تکرار ، به دلیل نداشتن استخر دارای ۲ تکرار بود) انجام گرفت . تیمار اول تا چهارم بترتیب ، کشت توام اردک ماهی با تراکم ۲۰۰ ، ۳۵۰، ۵۰۰ و ۶۵۰ عدد در هکتار و تیمار پنجم (تیمار شاهد) کشت مرسوم کپور ماهیان پرورشی بدون اردک ماهی بود. این پروژه در سال اول (۸۵- ۱۳۸۴) با دو تیمار اول و سوم (۲۰۰ و ۵۰۰ عدد اردک ماهی درهکتار) به همراه تیمار شاهد و در سال دوم (۸۶- ۱۳۸۵) با دو تیمار

دوم و چهارم (۳۵۰ و ۶۵۰ عدد اردک ماهی در هکتار) به همراه تیمار شاهد انجام گرفت.

در طی دو سال برای تیمار اول و دوم استخرهای ۳ و۴ و ۵ ، تیمار سوم و چهارم استخرهای ۶ و۷ و۸ و شاهد استخرهای ۱و۲ انتخاب شد. بدین ترتیب تعداد ۷ عدد استخر خاکی ۸۰۰ متر مربعی و یک عدد استخر خاکی ۱۶۰۰ متر مربعی به مساحت کل ۷۲۰۰ متر مربع با عمق متوسط ۱/۷۵ متر در کارگاه تکثیر و پرورش و بازسازی ذخایر ماهی شادروان دکتر یوسف پور (سیاهکل) انتخاب گردید (تصویر ۸) .

تصویر ۸ : نمایی از استخرهای کشت توام اردک ماهی با کپورماهیان پرورشی

۵- مراحل آماده سازی استخرها جهت پرورش توام اردک ماهی با ماهیان پرورشی

۱ - ۵ - پاکسازی دیواره ها و حاشیه استخرها از گیاهان هرز

سه هفته قبل ازآبگیری استخرها تمامی علف های هرز حاشیه و دیواره استخرها پاکسازی گردید.

۲- ۵ - آهک پاشی استخرها

جهت تجزیه رسوبات لجنی ، ضد عفونی کردن استخرها ، خنثی سازی اسیدیته بستر ، تامین کلسیم و حالت بافری استخرها ، از آهک زنده به میزان یک تن در هکتار (هدایت ، ۱۳۷۶) استفاده گردید (تصویر ۹) .

تصویر ۹ : ضد عفونی کردن کف استخرها با آهک زنده قبل از آبگیری

۳- ۵ - کود دهی استخرها

بمنظور رشد و توسعه موجودات پلانکتونی وبنتوزی استخرها اقدام به‌کوددهی حیوانی و شیمیایی گردید. قبل از آبگیری و معرفی ماهیان به استخر بازای هر هکتار ۵ تن کود گاوی بعنوان کود پایه (واینارآویچ ، ۱۳۶۵) بطور یکنواخت درچند نقطه ازکف استخر پخش گردید.

در طول دوره پرورش باتوجه به نتایج شیمی‌آب وشفافیت آب از کودهای آلی(کود گاوی) و معدنی(ازته و فسفاته) استفاده شد . از کود گاوی ، روزانه به مقدار ۱۰۰کیلوگرم درهکتار وازکودهای شیمیایی(اوره و فسفات) به نسبت ۱۰کیلوگرم درهکتار در هر مرحله ازکود دهی (هفته‌ای یکبار) بصورت محلول (واینارآویچ ، ۱۳۶۵) از خرداد تا شهریور ماه در روزهای آفتابی استفاده گردید (تصویر ۱۰) .

تصویر ۱۰ : نحوه آماده کردن کودهای شیمیایی

کود حیوانی ۲۴ ساعت قبل از مصرف ، درحوضچه‌های فایبرگلاس خیسانده شد تا تخمیر وتجزیه مقدماتی آن در خارج از استخرها صورت گرفته وسپس بصورت محلول در آب (بدون تفاله) مصرف‌گردید . کودها پس از حل شدن در آب حوضچه ، با سطل در سطح استخرها پاشیده می‌شد . در زمان بروز پدیده شکوفایی جلبکی و یا ابری بودن هوا از دادن کودها صرف نظر می گردید (تصویر۱۱ و ۱۲) .

تصویر۱۱ : طریقه تهیه شیرابه کود گاوی

تصویر ۱۲ : طریقه ریختن شیرابه کود گاوی به استخر

٤-٥- آبگیری استخرها

یک هفته پس از آماده سازی استخرها اقدام به آبگیری گردید . جهت آبگیری استخرها ازآب رودخانه خرارود و همچنین کانال سمت چپ سد انحرافی سفیدرود استفاده شد . بدین ترتیب که آب مورد نیاز از طریق پمپ های قوی از رودخانه و یا کانال آب رسانی به داخل استخر مادر(رزروار) ۴ هکتاری ذخیره می شد (تصویر۱۳) و پس از ته نشین شدن رسوبات ، از طریق کانالهای بتونی طویل به داخل استخرها هدایت میگردید (تصویر۱۴) . دبی آب ورودی برای هر استخر یک لیتر در ثانیه (۱۲/۵ لیتر در هکتار) بود . شایان ذکر است که در زمان آبگیری و حین دوره پرورش به جهت ورود ماهیان ناخواسته برای تغذیه اردک ماهی هیچگونه مانعی(توری سیمی) در سر راه ورودی آب در تیمارهای مختلف قرار نگرفت.

تصویر ۱۳ : استفاده از آب رودخانه خرارود جهت آبگیری استخرها

تصویر ١٤ : کانالهای بتونی انتقال آب

٦- ماهیدار کردن استخرها

ماهیدار کردن استخرها در سال اول از تاریخ ۸۵/۲/۱۶ با زیست سنجی کامل ماهیان آغاز و تا تاریخ ۸۵/۲/۲۲ به طول انجامید. بچه اردک ماهیان انگشت قد نیز در تاریخ ۸۵/۲/۲۰ در استخرها کشت شدند . ماهیدار کردن استخرها در سال دوم ، از تاریخ ۸۶/۲/۱۰ آغاز و تا تاریخ ۸۶/۲/۱۸ به طول انجامید . بچه اردک ماهیان نیز در تاریخ ۸۵/۲/۱۸ در استخرها کشت شدند .

۷- ضد عفونی کردن بچه ماهیان قبل کشت در استخرها

برای مبارزه با بعضی از انگلهای خارجی مانند ژیروداکتیلوس (Gyrodactylus) و کاستیا (Costia) ، تمامی بچه ماهیان قبل از کشت در استخرها ، با محلول آب نمک ۲/۵ درصد به مدت ۱۰ دقیقه ، ضد عفونی شدند (مخیر ، ۱۳۸۱) .

۸- تراکم و ترکیب کشت کپور ماهیان پرورشی

تراکم کشت کپورماهیان پرورشی ۳۵۰۰ عدد درهکتار(۲۵۲۰ عدد در واحد سطح) بود. ترکیب کشت بچه ماهیان پرورشی بترتیب ، فیتوفاگ ۵۵ درصد ، کپور معمولی ۲۰ درصد ، سرگنده ۱۰ درصد و آمور ۱۵ درصد بود .

۹- طول و وزن اردک ماهی و کپور ماهیان پرورشی قبل کشت در استخرها

میانگین وزن (گرم) و طول چنگالی (سانتی متر) اردک ماهی و کپور ماهیان پرورشی در جدول ۱ آمده است .

جدول۱ : میانگین وزن (گرم) و طول چنگالی (سانتی متر) ماهیان در هنگام معرفی به استخرها

گونه ماهی	سال	وزن متوسط اولیه (گرم)	طول متوسط اولیه (سانتی متر)	نسبتکشت (درصد)	تعداد در واحد سطح (۷۲۰۰ متر مربع)	تعداد در هرتکرار (۸۰۰ متر مربع)
کپور معمولی	۱۳۸۵	۶۸/۵ ± ۱۸/۴۸	۱۴/۶۲ ± ۱/۴۲	۲۰	۵۰۴	۵۶
	۱۳۸۶	۵۵/۶۷ ± ۱۴/۷۸	۱۳/۰۱ ± ۰/۹۷	۲۰	۵۰۴	۵۶
کپور نقره ای	۱۳۸۵	۱۳۰ ± ۲۷/۶۹	۲۰/۷۹ ± ۱/۲۳	۵۵	۱۳۸۶	۱۵۴
	۱۳۸۶	۱۰۱/۶ ± ۱۲/۱۸	۱۸/۸۸ ± ۰/۹۷	۵۵	۱۳۸۶	۱۵۴
کپور سرگنده	۱۳۸۵	۹۲/۷ ±۱۶/۰۱	۱۷/۹۸ ± ۱/۰۳	۱۰	۲۵۲	۲۸
	۱۳۸۶	۱۸۲/۵ ± ۲۶/۶۵	۲۱/۷۳ ± ۱/۰۹	۱۰	۲۵۲	۲۸
کپور علفخوار	۱۳۸۵	۱۵۱ ± ۱۰/۴۷	۲۱/۴ ± ۰/۵۸	۱۵	۳۷۸	۴۲
	۱۳۸۶	۱۰۹/۴۳ ± ۶۵/۳۶	۱۸/۳۳ ± ۳/۵۵	۱۵	۳۷۸	۴۲
اردک ماهی	۱۳۸۵	۳۲/۵ ± ۸/۶۶	۱۵/۸۳ ± ۱/۱۸	-	۴۸و۱۲۰(۲۴۰۰مترمربع)	۱۶ و ۴۰
	۱۳۸۶	۱۲/۲۷ ± ۵/۸۳	۱۱/۴۴ ± ۱/۱۵	-	۹۶ و۱۸۰(۲۴۰۰ متر مربع)	۳۲و۶۰

۱۰- تغذیه کپور ماهیان پرورشی

جهت تغذیه ماهی کپور ابتدا از غذای کنسانتره GFC (غذای مرحله رشد ماهی کپور) و با افزایش دمای آب در ماههای تیر ، مرداد و شهریور و در نتیجه نیاز ماهی به پروتئین بیشتر، از غذای کنسانتره SFK (غذای مرحله استارتر ماهی سفید) استفاده گردید . تغذیه ماهی کپور در سال اول از نیمه دوم اردیبهشت ماه (۸۵/۲/۲۲) در دمای متوسط آب ۲۲/۶۶ درجه سانتی گراد با ۱۰ درصد وزن بدن ماهی کپور آغاز و در نیمه دوم آبان در دمای متوسط آب ۲۰/۲۱ درجه سانتی گراد با ۱ تا ۱/۵ درصد وزن بدن به پایان رسید . در سال دوم نیز تغذیه ماهی‌کپور از تاریخ ۸۵/۲/۱۵ در دمای متوسط آب ۲۲ درجه سانتی گراد با ۹ درصد وزن بدن آغاز و در نیمه دوم آبان ماه در دمای آب ۲۰/۲۱ درجه سانتی گراد با ۱ درصد وزن بدن قطع گردید .

تعیین جیره غذایی روزانه ماهی کپورمعمولی از طریق اطلاعات حاصل‌از زیست سنجی ماهیها (هر ماه یکبار) براساس‌درصد وزن متوسط بدنشان محاسبه می گردید(فریدپاک ،۱۳۶۱) . غذای کنسانتره ابتدا خیسانده شده

و بصورت خمیری شکل در داخل تشتک های پلاستیکی قرارگرفته ودر چند نقطه از استخر (هرضلع استخر یک ظرف پلاستیکی) در عمق یک متری استخرها قرار می‌گرفت . برای تغذیه ماهی علفخوار از علفهای پنجه مرغی و پوشش های گیاهی حاشیه استخرها به میزان ۴۰ تا ۵۰ درصد وزن بدن آنها استفاده شد. تغذیه ماهیان ، روزانه در یک وعده انجام می گرفت (تصویر های ۱۵ و ۱۶) .

تصویرهای ۱۵ و۱٦ : تغذیه مصنوعی کپور ماهیان پرورشی

۱۱- اندازه گیری فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب در طول دوره پرورش

فاکتور ها ی اندازه گیری شامل فسفات ، نیترات ، نیتریت ، آمونیاک ، آمونیوم ، کلسیم ، دی اکسید کربن ، بی‌کربنات ، کربنات ، سختی کل ، هدایت الکتریکی ، شوری و کدورت وغیره بود که بصورت ماهیانه انجام می‌گرفت . نمونه برداری از موجودات فیتوپلانکتونی ، زئوپلانکتونی و کفزی نیز هر ماه یکبار انجام می گرفت . اکسیژن محلول در آب ، دمای آب و هوا بصورت روزانه و pH و شفافیت آب هفته ای یکبار اندازه گیری می شد .

۱۲- زیست سنجی ماهیان در طول دوره پرورش

بمنظور بررسی میزان رشد ماهیان در تیمارهای مختلف و تعیین جیره غذایی ماهی کپورمعمولی ، هر ماه یکبار حداقل ۱۰ و حداکثر ۵۰ درصد از گونه های مختلف (بترتیب ماهی فیتوفاگ و سرگنده) از هر استخر بصورت تصادفی صید (تصویرهای ۱۷و ۱۸) و وزن کل (با دقت ۱ گرم) و طول چنگالی آنها (با دقت ۱ میلی متر) اندازه گیری و ثبت می گردید (تصویر۱۹) .

تصویرهای ۱۷ و ۱۸ : صید ماهیان جهت زیست سنجی ماهانه

تصویر ۱۹ : زیست سنجی ماهیانه کپور ماهیان پرورشی

۱۳- اقدامات بهداشتی در طول دوره پرورش

جهت بهبود شرایط محیطی ، هر ماه در زمان زیست سنجی ماهیان ، حدود یک متر آب ، ازکف استخرها تخلیه می شد تا ضمن تعویض آب ، صید ماهیان نیز آسان تر گردد.

در سال اول تعدادی از ماهیان علفخوار مبتلا به انگل لرنه آ شدند که جهت درمان آنها از سم تری کلروفون با غلظت ppm ۰/۳۵ در هکتار ، هفته ای یکبار و بمدت ۴ هفته (جلالی جعفری ، ۱۳۷۷) استفاده شد .

۱٤- نصب هواده در استخرها

با افزایش دما و بالطبع کاهش اکسیژن محلول در آب و بدلیل لجنی بودن کف برخی از استخرها ، از تیر ماه به بعد ، در تمامی استخرها هواده (با قدرت ۱۱۰۰ وات) و پمپ های هوادهی قوی نصب شد . هواده ها از ساعت ۱۰ شب تا ۶ صبح فعال بودند ، بدین ترتیب که با استفاده از تایمر یک ساعت کار می کردند و نیم ساعت خاموش بودند (تصویرهای ۲۰ و ۲۱) .

تصویرهای ۲۰و ۲۱ : هوادهی به استخرهای خاکی جهت کنترل شرایط زیستی

۱۵- شناسایی و تعیین فراوانی و زیتوده (Biomas) ماهیان ناخواسته در استخرها

جهت شناسایی ماهیان ناخواسته (هرز) ، تعیین فراوانی آنها و نیز رژیم غذایی آنها در استخرهای شاهد و تیمار ، کار اجرایی ماهی شناسی در طی دو سال ، از خرداد تا آبان انجام شد .

برای صید ماهیان در داخل استخرها در حین و پایان دوره پرورش از تور محاصره ای (پره) به طول ۲۰ و ۵۰ متر ، عرض ۲/۵ و ۵ متر و چشمه ۴ میلی متر و تور پرتابی (ماشک) ریز چشم و برای شناسایی و تعیین فراوانی و بیوماس روزانه ورودی گونه های آبزیان ناخواسته ، در بدو ورود به استخرها، از توری سیمی چشمه ریز (در طی صید ۲۴ ساعته) استفاده شد (تصویر۲۲) .

تصویر ۲۲: نصب توری ریز چشم جهت صید ماهیان ناخواسته در بدو ورود به استخرها

در هر فصل نیز تعداد ۵ تا ۱۰ عدد اردک ماهی از استخرها صید و رژیم غذایی آن همانند بررسی رژیم غذایی ماهیان ناخواسته بررسی گردید . بررسی رژیم غذایی اردک ماهی ماهی کپورمعمولی و ماهیان ناخواسته در طی دو سال ، در اواسط خرداد، اواخر تیر و اوایل آبان ، صورت گرفت.

در پایان دوره پرورش پره کشی بصورت کامل انجام گرفته و تقریبا تمامی نمونه های موجود در استخرها صید گردیدند (تصویر ۲۳) . ماهیان ناخواسته صید شده توزین گردیده و سپس درصدی تصادفی از نمونه ها برداشت می گردید . معمولا در صورت زیاد بودن مقدار نمونه ها ، بین ۰/۵ تا ۱ کیلوگرم از آنها به ظروف حاوی فرمالین ۱۰ درصد (بیسواس ،۱۹۹۳) منتقل می شد و سپس در آزمایشگاه به جداسازی گونه ها باتوجه به

منابع معتبر ماهی شناسی (Nikolskii , 1954 ; Berg,1948 ; کازانچف ، ۱۹۸۱و عبدلی ،۱۳۷۸) اقدام شده و تعداد هرگونه در فرمهای ویژه ای یاد داشت می گردید . جهت آگاهی از وضعیت تغذیه ای ماهیان ناخواسته از نظر رقابت با ماهیان پرورشی ، تعدادی از آنها کالبد شکافی گردید و محتویات داخل لوله گوارش آنها با استفاده از لوپ دوچشمی و میکروسکوپ شناسایی و با استفاده از منابع علمی (پیروشکینا و ماکاروا ، ۱۹۶۸ ; بیرشتین و همکاران ، ۱۹۶۸ ; Rylov , 1930 ; Maosen ,1983) شمارش گردید.

جهت تکمیل داده ها و اطلاعات حاصله و نیز تحلیل بهتر نتایج و اثرات کنترل بیولوژیک اردک ماهی بر ماهیان ناخواسته ، از منابع ماهی شناسی (Nikolskii,1954 ; Berg ,1948 ; کازانچف ، ۱۹۸۱ ; وثوقی و مستجیر ، ۱۳۷۱ و عبدلی ،۱۳۷۸) و نیز کارهای عملی انجام شده روی اردک ماهی در ایران (ولی پور ، ۱۳۷۵ و عباسی، ۱۳۸۶) استفاده شد.

در نهایت چگونگی پیدایش و حضور ماهیان در استخرها با استناد به منابع علمی ماهیان آب شیرین ایران (Saadati ,1977 ; Coad ,1995 و عبدلی ،۱۳۷۸) تعیین گردید. از آنجایی که گونه های مختلف ماهیان دارای رژیم غذایی خاصی بوده و بین رژیم غذایی آنها همپوشانی نیز دیده می شود ، لذا تعیین فراوانی و تا حد امکان تراکم و بیوماس ماهیان ناخواسته در استخرهای شاهد و تیمار در سال اول و دوم براساس صید نهایی (آبانماه) صورت گرفت ، زیرا این صید با دقت بسیار زیاد انجام شده ، لذا از نظر ترکیب گونه ای و فراوانی، صید نهایی کاملا قابل اعتماد بود .

تصویر ۲۳ : ماهیان ناخواسته شناسایی شده در استخرهای کشت توام اردک ماهی با کپور ماهیان پرورشی

مروارید ماهی معمولی Alburnus alburnus

مروارید ماهی کورا Alburnus filippi

خیاطه ماهی Alburnoides bipunctatus

سس ماهی سرگنده Barbus capito

سیاه ماهی Capoeta capoeta

ماهی حوض وحشی(کاراس)Carassius auratus

ماهی تیزکولی Hemiculter leucisculus

ماهی آمورنما Pseudorasbora parva

ادامه تصویر۲۳ : ماهیان ناخواسته شناسایی شده در استخرهای کشت توام اردک ماهی با کپور ماهیان پرورشی

ماهی مخرج لوله ای Rhodeus sericeus

ماهی گامبوزیا Gambusia holbrooki

رفتگر ماهی خاردار Cobitis taenia

گاوماهی رودخانه ای قفقاز Neogobius cephalarges

ماهی سفید دریای خزر Rutilus frisii kutum

۱۶- روش نمونه برداری از موجودات کفزی

بررسی کفزیان در سال اول از اردیبهشت تا شهریور ودر سال دوم از اردیبهشت تا مهر ماه از دو نقطه ورودی و خروجی ۸ استخر مورد بررسی انجام شد ، با این تفاوت که از نقطه خروجی توسط گراب با سطح برداشت ۴۰۰ سانتی مترو از نزدیک ورودی توسط نمونه بردار دستی با لبه برداشت زیرین ۱۵ سانتی متر وکشش حدود ۱۰۰

سانتی متردر سه بار تکرار انجام گرفت .

نمونه بردار از نوع گراب با سطح برداشت ۲۲۵ سانتی متر مربع بود. نمونه هادرالک یا مش ۰/۵ میلی متری با آب شستشو شده و محتویات روی الک دردبه های پلاستیکی یکی لیتری با فرمالین ۴ ٪ تثبیت می شدند (تصویرهای ۲۴ و ۲۵) . نمونه ها درآزمایشگاه مجددا شستشو شده وتفکیک وشناسایی آنها درحد خانواده و با استفاده از کلید های شناسایی Pennak , 1953 ; Mellanby, 1968 و Mecan , 1968 انجام گرفت . سپس فراوانی نمنونه ها تعیین شده و زیتوده آنها پس از قرار دادن روی کاغذ خشک کن با ترازوی ۰/۰۰۱ اندازه گیری گردید.

در سال ۱۳۸۶ بواسطه مشاهده گونه غیربومی میگوی آب شیرین (Macrobrachyum)در استخرهای مورد مطالعه ، جمع آوری مدون و تعیین فراوانی این موجودات در استخرها انجام گرفت .

تصویرهای ۲٤ و ۲۵ : شناسایی و تعیین بیوماس موجودات کفزی استخرها

۱۷- روش نمونه برداری از موجودات فیتوپلانکتونی

نمونه برداری به روش پیمانه ای و توسط سطل مدرج ۱۰ لیتری از سطح آب ، بصورت ماهانه از هر استخر انجام می گرفت و از هر سطل ۱۰ لیتری ، یک لیتر آب بدون عبور از تور پلانکتون گیر برداشت گردیده و به داخل ظروف نمونه بردار ریخته می شد و بلافاصله با فرمالین۴ ٪ فیکس شده وجهت بررسی و مطالعه به آزمایشگاه منتقل می شدند .

جهت روش نمونه برداری و شناسایی پلانکتونها از منابع Standard metod , 1989 ; Edmonson, 1959 ; Maosen ,1983 ; Prescott , 1962 ; Prescott , 1970 Tiffany and Britton , 1971; و Boney, 1989 استفاده گردید.

۱۸- روش نمونه برداری از موجودات زئوپلانکتونی

نمونه برداریهای زئوپلانکتونی بطور ماهیانه بوده که با توجه به عمق استخرها و نبود قایق ، نمونه‌برداری به روش پیمانه ای وتوسط سطل مدرج۱۰ لیتری انجام‌گرفت . بدین ترتیب ۳۰ لیترآب (درسه مرحله ۱۰ لیتری) رابرداشته وتوسط تورپلانکتون ۳۰ میکرون فیلترنموده وعصاره جمع شده درکلکتور را درظرف نمونه‌برداری ریخته ، ودر نهایت نمونه ها را با فرمالین به نسبت ۴ ٪ فیکس و جهت مطالعه به آزمایشگاه منتقل می شدند (تصویر۲۶) .

تصویر ۲٦ : شناسایی و تعیین بیوماس موجودات پلانکتونی استخرها

برای روش نمونه برداری و محاسبه تراکم جمعیتی پلانکتونها از منابع ; Standard metod , 1989 Boney , 1989 ; Sorina , 1978 و Michael 1990 و شناسایی گونه های زئوپلانکتونی ازمنابع Ruttner–kolisko , 1974 ; Maosen , 1983 ; Pontin , 1978 و Krovichinsky and Smirnov, 1994 استفاده گردید.

۱۹- صید نهایی و تعیین بازماندگی ماهیان

پس از پایان دوره پرورش(آبان ماه) ، آب استخرها تخلیه و با استفاده از پره (تور محاصره ای) به طول ۵۰ متر ، عرض ۵ متر و اندازه چشمه ۴ میلی متر ، تمامی ماهیان اعم از ماهیان پرورشی و ناخواسته صید و وزن و طول چنگالی آنان (ماهیان پرورشی) اندازه گیری شد (تصویرهای ۲۷ و ۲۸) .

تصویر های ۲۷ و۲۸ : صید نهایی ماهیان پرورشی در آبان ماه

۲۰- روشهای آماری مورد استفاده

۱ - جهت بررسی وجود یا عدم وجود اختلاف معنی دار آماری بین طول و همچنین وزن ماهیان پرورشی در ماهها و تیمارهای مختلف ازآزمون آنالیز واریانس یکطرفه (ANOVA) استفاده شد.

۲- جهت مقایسه میانگین ها بین طول و همچنین وزن هر یک از ماهیان مورد بررسی در ماهها و تیمارهای مختلف از آزمون چند دامنه دانکن استفاده گردید.

۳- برای محاسبه رابطه طول و وزن اردک ماهی در مرحله نهایی ، از معادله رگرسیون غیر خطی یا نمایی $Y = a\ x^{b}$ (Begenal , 1978) که در آن Y= وزن بدن (گرم) ، a= مقدار ثابت ، x= طول چنگالی (سانتیمتر) و b= شیب خط می باشد ، استفاده شد.

۴- برای تجزیه و تحلیل آماری داده ها و رسم شکلهای مربوطه از نرم افزارهای Spss 13 و Excel 2003 استفاده گردید .

۵- جهت بررسی وجود یا عدم وجود اختلاف معنی دار آماری بین افزایش وزن اردک ماهی در ماهها وتیمارهای مختلف بترتیب از آزمون ناپارامتریک کروسکال – والیس و آزمون t-testبهره گرفته شد .

برای محاسبه افزایش وزن (Weight Gain) از فرمول (Tacon , 1990) استفاده شد .

افزایش وزن = وزن نهایی بدن – وزن اولیه بدن / وزن اولیه بدن x ۱۰۰

۳- نتایج

در مجموع در طی دو سال عملیات تکثیر مصنوعی و نیمه طبیعی اردک ماهی بترتیب تعداد ۵۰۰۰ و ۲۰۰۰ عدد لارو اردک ماهی حاصل شد.

دامنه وزنی بچه ماهیان انگشت قد صید شده در سال اول پس از ۶۰ روز پرورش ، بین ۲۳ تا ۴۷ گرم با طول و وزن متوسط ۱۵/۸۳ سانتی متر و ۳۲/۵ گرم و در سال دوم پس از ۴۵ روز ، بین ۸ تا ۲۶ گرم با طول و وزن متوسط ۱۱/۴۴ سانتی متر و ۱۲/۲۶ گرم بود .

درجه حرارت آب استخر در طول پرورش لارو تا حد انگشت قد در سال اول (۸۴/۱۲/۲۰ تا ۸۵/۲/۲۰) بین ۱۶/۸۵ تا ۲۰ و متوسط آن ۱۷/۷۸ درجه سانتی گراد و اکسیژن محلول در آب بین۴ تا ۸/۵ و متوسط آن ۶/۴۸ میلی گرم در لیتر بود .

در سال دوم (۸۶/۱/۴ تا ۸۶/۲/۱۸) درجه حرارت بین ۱۱/۲ تا ۱۷/۶ و متوسط آن ۷/ درجه سانتی گراد و اکسیژن محلول در آب بین ۱۰/۲ تا ۱۷/۸ و متوسط آن ۱۲/۶۱ میلی گرم۱۲ در لیتر بود .

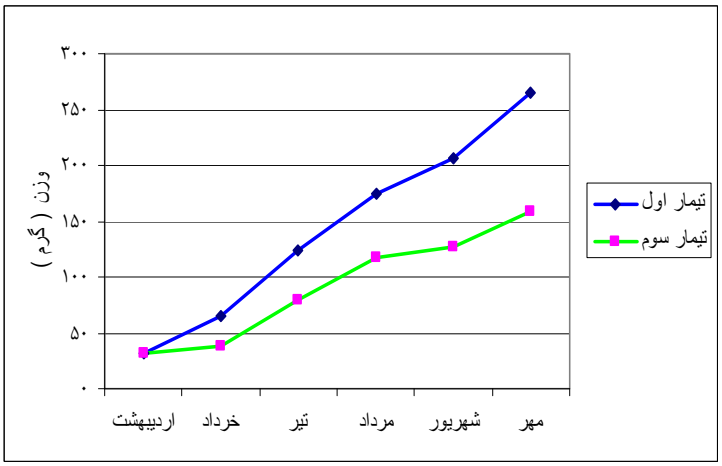
بخش اول : آمار توصیفی وزن و طول اردک ماهی وکپور ماهیان پرورشی درسال اول(۱۳۸۵)

۱- آمار توصیفی وزن و طول اردک ماهی درتیمار اول و سوم در سال اول

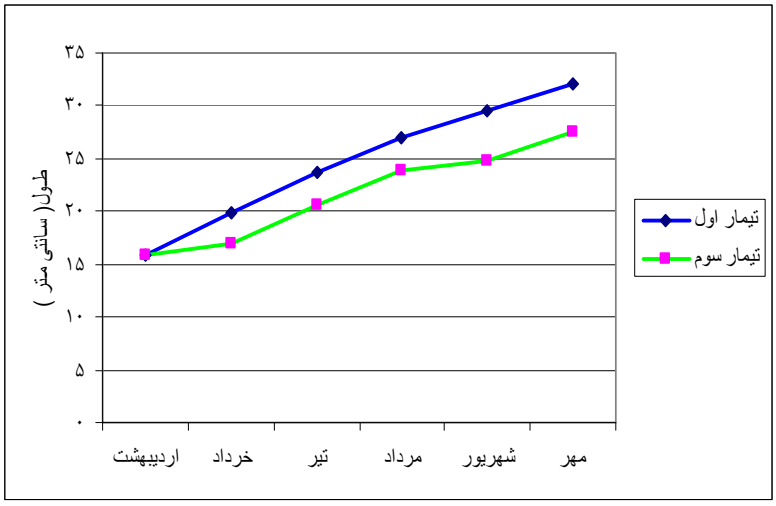
طبق نتایج حاصل از یک دوره پرورش ۵/۵ ماهه (۱۷۲ روز) در سال اول بررسی ، بچه اردک ماهیان انگشت قد از وزن متوسط ۸/۶۶ ± ۳۲/۵ گرم در ابتدای دوره پرورش به وزن متوسط ۷۳/۹۳ ± ۲۶۴/۴۷ گرم در تیمار اول (۲۰۰ عدد اردک ماهی در هکتار) و۳۳/۳ ±۱۵۹/۱۵ گرم در تیمار سوم (۵۰۰ عدد اردک ماهی در هکتار) در پایان دوره پرورش رسیدند .

حداقل و حداکثر وزن اردک ماهی در تیمار اول ۱۷۲ تا ۴۷۲ گرم و تیمار سوم ۱۱۰ تا ۲۷۵ گرم بود . میانگین طول (F.L) این ماهی در تیمار اول ۳/۶۶ ± ۳۲/۱۷ سانتی متر و تیمار سوم ۲/۳۶ ± ۲۷/۴۹ سانتی متر بود . حداقل و حداکثر طول (F.L) اردک ماهی در تیمار اول بترتیب ۲۷ و ۳۷ سانتی متر و تیمار سوم ۲۴ تا ۳۴ سانتی متر بود . نتایج آزمون آنالیز واریانس یکطرفه تفاوت معنی دار بین دو تیمار اول و سوم از نظر میانگین وزن و همچنین طول اردک ماهی نشان داد ($P < 0/05$) .

نمودار ۱ و ۲ میانگین رشد وزنی و طولی اردک ماهی طی مراحل مختلف زیست سنجی را بر اساس تیمارهای مختلف در سال اول بررسی نشان می دهند.



نمودار ۱ : میانگین رشد وزنی اردک ماهی طی مراحل مختلف زیست سنجی در تیمار اول و سوم در سال اول بررسی



نمودار ۲ : میانگین رشد طولی اردک ماهی طی مراحل مختلف زیست سنجی درتیمار اول و سوم در سال اول بررسی

با توجه به آزمون واریانس یکطرفه در سطح اطمینان ۹۵٪ بین ماههای مختلف از نظر میانگین وزن و همچنین طول (F.L) اردک ماهی ، اختلاف معنی دار آماری مشاهده گردید (P <0/05) . طبق آزمون مقایسه میانگین چند دامنه دانکن (Duncan) بین تمامی ماهها در تیمارهای مختلف دو به دو از نظر میانگین وزن (بجزماههای اردیبهشت و خرداد ، مرداد و شهریور در تیمار سوم) و همچنین طول (بجز ماههای مرداد و شهریور در تیمار

سوم) اختلاف آماری مشاهده شد . میانگین وزن (گرم) و طول چنگالی (سانتی متر) اردک ماهی در تیمار اول و سوم در سال اول بررسی در جدول۲ آمده است .

جدول ۲ : میانگین و انحراف معیار وزن (گرم) و طول چنگالی (سانتی متر) اردک ماهی درتیمار اول و سوم در سال اول بررسی

ماههای سال	تیمار اول		تیمار سوم	
	SE ± میانگین وزن	SE ± میانگین طول	SE ± میانگین وزن	SE ± میانگین طول
اردیبهشت	۳۲/۵ ± ۸/۶۶	۱۵/۸۳ ± ۱/۱۸	۳۲/۵ ± ۸/۶۶	۱۵/۸۳ ± ۱/۱۸
خرداد	۶۴/۶۱ ± ۱۳/۳۴	۱۹/۹۴ ± ۱/۴۱	۳۸/۶۱ ± ۶/۰۷	۱۶/۹۸ ± ۰/۷۸
تیر	۱۲۳/۷ ± ۲۶/۵۵	۲۳/۷۶ ±۱/۳	۷۹/۱۸ ± ۳۰/۲۷	۲۰/۵۷ ± ۲/۱۴
مرداد	۱۷۳/۹۳ ± ۵۱/۹۲	۲۶/۹۷ ± ۳/۰۳	۱۱۷/۷۴ ± ۳۴/۳۹	۲۳/۸۹ ± ۲/۶۱
شهریور	۲۰۵/۷۳ ± ۶۳/۷۴	۲۹/۵۱ ± ۳/۲	۱۲۷/۱ ± ۳۷/۶۲	۲۴/۸۶ ± ۲/۸۴
مهر	۲۶۴/۴۷ ± ۷۳/۹۳	۳۲/۱۷ ± ۳/۶۶	۱۵۹/۱۵ ± ۳۳/۳	۲۷/۴۹ ± ۲/۳۶

۲- آزمون t - test مربوط به میانگین افزایش وزن (درصد) اردک ماهی در پایان دوره پرورش درتیمار اول و سوم

طبق نتایج بدست آمده ، میانگین افزایش وزن اردک ماهی در تیماراول ۲۶۴/۵۳ ± ۴۴۳/۸۶ و تیمار سوم ۱۴۹/۵۲ ± ۲۱۷/۹۵ درصد بود .

با توجه به آزمون t - test صورت گرفته در سطح اطمینان ۹۵ ٪ بین دو تیمار اول و سوم از نظر میانگین افزایش وزن (WG) اختلاف معنی دار آماری وجود داشت (P <0/05) و تیمار اول از افزایش وزن بالاتری نسبت به تیمار سوم برخوردار بود .

۳- میانگین افزایش وزن (WG) برای گونه اردک ماهی بر اساس ماههای مختلف

با توجه به آزمون ناپارامتریک کروسکال – والیس ، بین ماههای مختلف در تیمار اول و سوم از نظر افزایش وزن، اختلاف معنی دار آماری مشاهده شد (P <0/05) .

طبق آزمون مقایسه میانگین چند دامنه دانکن مشخص گردید که در تیمار اول ، خرداد با ماههای مرداد ، شهریور و مهر ، تیر با ماههای شهریور و مهر و مرداد با مهر و در تیمار سوم ، خرداد با ماههای مرداد ، شهریور و مهر و تیر با ماههای شهریور و مهر دو به دو با یکدیگر از نظر میانگین افزایش وزن اختلاف داشتند . میانگین

وانحراف معیار افزایش وزن (درصد) اردک ماهی در ماههای مختلف نمونه برداری براساس تیمار اول و سوم در جدول ۳ آمده است .

جدول۳: میانگین وانحراف معیار افزایش وزن (درصد) اردک ماهی در تیمار اول و سوم در سال اول

ماههای سال	تیمار اول	تیمار سوم
	انحراف معیار ± میانگین افزایش وزن	انحراف معیار ± میانگین افزایش وزن
خرداد	۹۳/۲۸ ± ۳۵/۲۲	۱۸/ ۵۹ ± ۵/۶۸۷
تیر	۲۸۵/۲۹ ± ۴۲/۸۶	۱۳۵/۰۸ ± ۸۳/۹۶
مرداد	۴۶۹/۰۹ ± ۸۵/۹۹	۲۵۸/۶۷ ± ۸۴/۱۵
شهریور	۵۹۱/۱۱ ± ۱۶۷/۲	۳۱۰/۵۶ ± ۱۲۱/۶۴
مهر	۷۸۰/۵ ± ۱۶۰/۷۴	۳۶۶/۸۵ ± ۹۴/۸۸

٤- رگرسیون بین طول و وزن اردک ماهی در انتهای دوره پرورش در تیمار اول و سوم

پراکنش طول نسبت به وزن بدن اردک ماهی در نمودارهای ۳ و ۴ نشان داده شده است ، طبق نمودارها همبستگی مثبت بین طول و وزن بدن این ماهی وجود داشت .

در تیمار اول رابطه نمایی $Y = a x^b$ بصورت ذیل محاسبه گردید (نمودار ۳) .

Weight = a (Fork – Length)^b وزن بدن (گرم) =Y ، مقدار ثابت = a ، طول چنگالی (سانتی متر) = x ، شیب خط = b

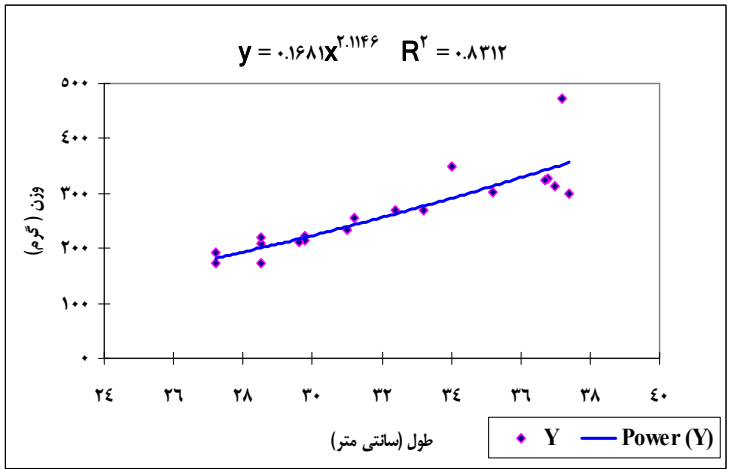
Weight = ۰/۱۶۸ (Fork – Length)۲/۱۱۵

a = ۰/۰۱۶۸ ، b = ۲/۱۱۵ ، R^2= ۰/۸۳۱ ، r = ۰/۹۱۲ ، N=۲۱

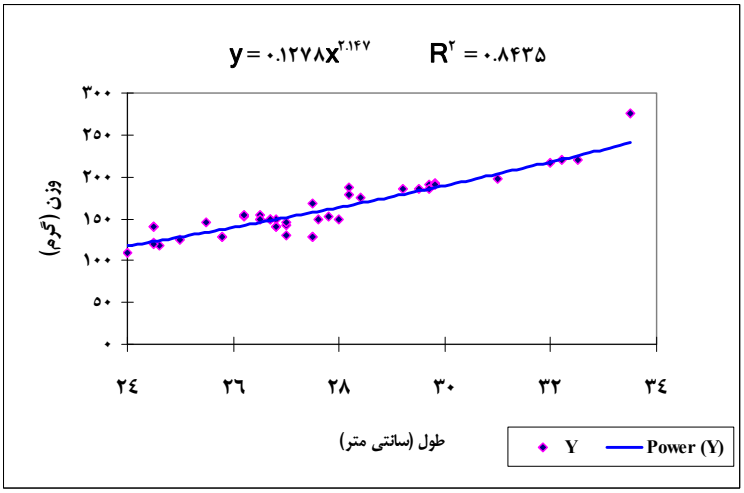
در تیمار سوم نیز رابطه نمایی $Y = a x^b$ بصورت ذیل محاسبه گردید (نمودار ۴) .

Weight = ۰/۰۱۲۸ (Fork – Length)۲/۱۴۷

a = ۰/ ۱۲۸ ، b = ۲/۱۴۷ ، R^2= ۰/۸۴۳ ، r = ۰/۹۱۸ ، N=۴۸



نمودار ۳ : پراکندگی طول چنگالی نسبت به وزن بدن اردک ماهی در تیمار اول



نمودار ٤ : پراکندگی طول چنگالی نسبت به وزن بدن اردک ماهی در تیمارسوم

۵- آمار توصیفی وزن و طول ماهی کپور معمولی درتیمارهای مختلف در سال اول

نتایج آمار توصیفی نشان داد که میانگین وزن و طول این ماهی در تیمارهای اول و سوم بیشتر از میانگین آن در تیمار شاهد بود میانگین وزنی ماهی کپور در تیمار اول ۲۶۲/۳ ± ۱۵۱۶/۸ ، تیمار سوم ۲۶۸/۵ ± ۱۴۸۰/۴ و شاهد ۲۲۵/۲۳ ±۶۷۷/۶۷ گرم بود (نمودار ۵) . دامنه نوسان وزن ماهی کپور در تیمار اول بترتیب ۱۰۰۱ و ۲۲۹۵ ، تیمار سوم ۹۸۵ تا ۲۵۸۰ و شاهد ۳۴۵ تا ۱۴۵۶ گرم بود .

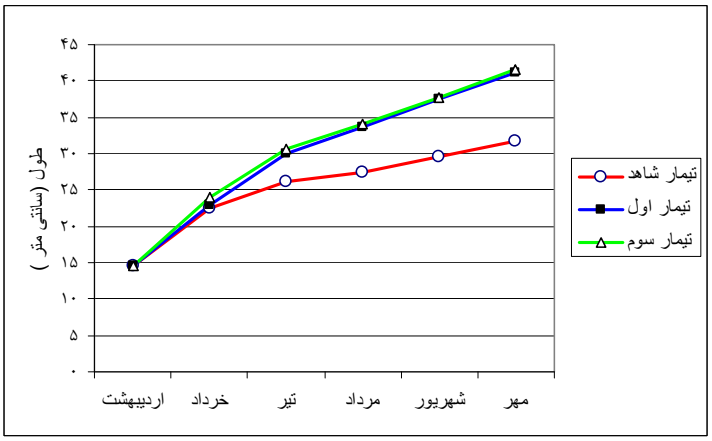
طبق نتایج بدست آمده میزان رشد ماهی کپور در استخرهای دارای اردک ماهی ۲/۲ برابر استخرهای شاهد بود ، بعبارتی ماهی کپور تیمار اول و سوم ۲۲۰ درصد نسبت به تیمار شاهد افزایش رشد داشت .

میانگین طولی این ماهی در تیمار اول ۲/۲۴ ± ۴۱/۱۵ ، تیمار سوم ۲/۴۶ ± ۴۱/۵۳ و شاهد ۳/۵۴ ± ۳۱/۶۹ سانتی متر بود (نمودار ۶) . دامنه نوسان طول ماهی کپور در تیمار اول ۳۷ تا ۴۷ ، تیمار سوم ۳۷ و ۴۹ و شاهد ۲۶ تا ۴۳ سانتی متر بود .

نتایج آزمون واریانس یکطرفه تفاوت معنی داری بین میانگین وزن و همچنین طول ماهی کپور در تیمارهای مختلف (تیمار اول ، سوم و شاهد) را نشان داد ($P < 0/05$) . طبق آزمون مقایسه میانگین چند دامنه دانکن مشخص گردید که ماهی کپور تیمار شاهد با تیمارهای اول و سوم از نظر میانگین وزن و همچنین طول ، اختلاف معنی دار داشته و در یک گروه واقع نشده اند .

نمودارهای ۵ و۶ میانگین رشد وزنی و طولی ماهی کپور معمولی طی مراحل مختلف زیست سنجی را بر اساس تیمار های مختلف در سال اول بررسی نشان می دهند .

نمودار ۵ : میانگین رشد وزنی ماهی کپور معمولی طی مراحل مختلف زیست سنجی درتیمارهای مختلف در سال اول بررسی



نمودار٦ : میانگین رشد طولی ماهی کپورمعمولی طی مراحل مختلف زیست سنجی در تیمارهای مختلف در سال اول بررسی

با توجه به آزمون آنالیز واریانس یکطرفه در سطح اطمینان ۹۵٪ معلوم گردید که بین تمامی ماهها در تیمارهای مختلف از نظر میانگین وزن و همچنین طول (F.L) ماهی کپورمعمولی ، اختلاف معنی دار آماری وجود دارد ($P <0/05$) . طبق آزمون مقایسه میانگین چند دامنه دانکن ، بین تمامی ماهها در تیمارهای مختلف دو به دو از نظر میانگین وزن (بجز ماههای تیر و مرداد و مرداد و شهریور در تیمار شاهد) و همچنین طول (بجز ماههای تیر و مرداد در تیمار شاهد) اختلاف معنی دار آماری مشاهده گردید. میانگین وزن (گرم) و طول چنگالی (سانتی متر) ماهی کپور در تیمار تیمارهای مختلف در سال اول بررسی در جدول ۴ آمده است .

جدول ٤: میانگین انحراف معیار وزن(گرم) و طول چنگالی (سانتیمتر) ماهی کپور معمولی در تیمارهای مختلف در سال اول

ماههای سال	تیمار اول		تیمار سوم		تیمار شاهد	
	SE ± میانگین وزن	SE ± میانگین طول	SE ± میانگین وزن	SE ± میانگین طول	SE ± میانگین وزن	SE ± میانگین طول
اردیبهشت	۶۸/۵ ± ۱۸/۴۸	۱۴/۶۲ ± ۱/۴۲	۶۸/۵ ± ۱۸/۴۸	۱۴/۶۲ ± ۱/۴۲	۶۸/۵ ± ۱۸/۴۸	۱۴/۶۲ ± ۱/۴۲
خرداد	۳۱۰/۹۳ ± ۶۵/۹۱	۲۲/۸۴ ± ۱/۳۴	۳۵۲/۰۹ ± ۱۲۷/۹۹	۲۳/۹۲ ± ۲/۹۳	۲۹۰/۸۸ ± ۸۱/۵۷	۲۲/۵۶ ± ۲/۲۷
تیر	۶۷۱/۱ ± ۱۲۵/۹۹	۲۹/۹ ± ۱/۸۵	۷۱۲/۳۴ ± ۱۹۵/۸۹	۳۰/۵۴ ± ۲/۵۵	۴۱۶ ± ۱۴۳/۱۷	۲۶/۱ ± ۳/۰۴
مرداد	۹۱۳/۲ ± ۱۶۱/۸۹	۳۳/۶۶ ± ۱/۹۲	۹۳۰/۰۳ ± ۱۸۰/۳۹	۳۴ ± ۲/۲۷	۴۵۲/۱ ± ۱۳۶/۰۵	۲۷/۳۳ ± ۳/۵۲
شهریور	۱۱۷۱/۸۵ ± ۲۱۲/۷۶	۳۷/۴۶ ± ۲/۲۲	۱۲۵۴/۹ ± ۲۸۰/۳۲	۳۷/۸ ± ۲/۸۶	۵۳۷/۷۲ ± ۱۷۶/۳۱	۲۹/۵ ± ۳/۰۳
مهر	۱۵۱۶/۸ ± ۲۶۲/۳	۴۱/۱۵ ± ۲/۲۴	۱۴۸۰/۴ ± ۲۶۸/۵	۴۱/۵۳ ± ۲/۴۶	۶۷۷/۶۷ ± ۲۲۵/۲۳	۳۱/۶۹ ± ۳/۵۴

٦- آمار توصیفی وزن و طول ماهی کپور علفخوار(آمور) درتیمارهای مختلف در سال اول

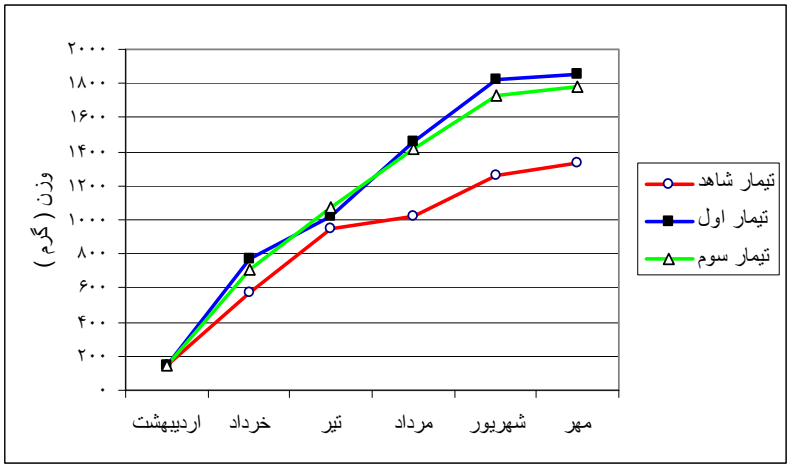
دامنه نوسان وزن ماهی آمور در تیمار اول ۱۱۲۷ تا ۲۹۵۲ ، تیمار سوم ۱۰۱۷ تا ۲۷۴۰ و شاهد۷۷۳ تا ۲۴۴۴ گرم بود . میانگین وزن این ماهی در تیمار اول ۴۴۷/۲ ± ۱۸۵۶/۸، تیمار سوم ۴۴۸/۴ ± ۱۷۸۵/۴۱ و شاهد ۳۸۳/۴۵ ± ۱۳۲۸/۷۳ گرم بود (نمودار ۷) .

نوسان طول ماهی آمور در تیمار اول بترتیب ۳۵ و ۵۹ ، تیمار سوم ۴۱ تا ۵۹ و شاهد ۲۵ تا ۵۶ سانتی متر بود . میانگین طول ماهی آمور در تیمار اول ۴/۰۳ ± ۴۹/۸۶ ، تیمار سوم ۳/۷۸ ± ۴۹/۷۳ و شاهد ۴/۹۲ ± ۴۵/۰۸ سانتی متر بود (نمودار ۸) .

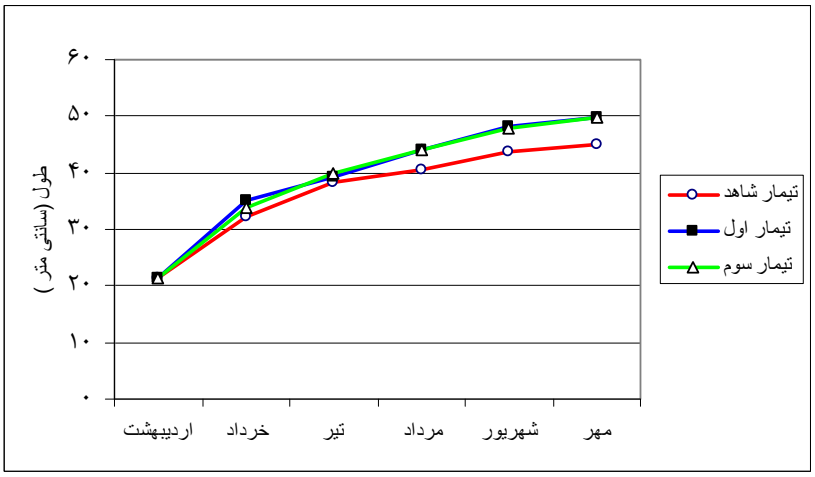
آزمون (ANOVA) نشانگر این بود که بین وزن و همچنین طول ماهی آمور در تیمارهای مختلف (تیمار اول ، سوم و شاهد) تفاوت معنی دار آماری وجود دارد ($P <0/05$) .

مقایسه میانگین های بدست آمده نشان داد که بین میانگین وزن و همچنین طول ماهی آمور تیمار شاهد با تیمار اول و سوم اختلاف معنی دار آماری وجود دارد و از میانگین وزن پایین تری برخوردار است . نمودارهای ۷ و۸

میانگین رشد وزنی و طولی ماهی کپور علفخوار طی مراحل مختلف زیست سنجی را بر اساس تیمارهای مختلف در سال اول بررسی نشان می دهند .



نمودار ۷ : میانگین رشد وزنی ماهی کپور علفخوار طی مراحل مختلف زیست سنجی درتیمارهای مختلف در سال اول بررسی



نمودار ۸ : میانگین رشد طولی ماهی کپور علفخوار طی مراحل مختلف زیست سنجی درتیمارهای مختلف درسال اول بررسی

طبق آزمون (ANOVA) در سطح اطمینان ۹۵٪ مشخص گردیدکه بین تمامی ماهها در تیمار های مختلف از نظر میانگین وزن و همچنین طول (F.L) ماهی علفخواراختلاف معنی داری وجود دارد (P <0/05) . مقایسه میانگین‌های بدست آمده نشان داد که بین تمامی ماهها در تیمارهای مختلف دو به دو از نظر میانگین وزن (بجز شهریور و مهر در تیمارهای مختلف و تیر و مرداد در تیمار شاهد) و همچنین طول (بجز شهریور و مهر

درتیمارشاهد) اختلاف معنی دار آماری وجود دارد . میانگین وزن (گرم) و طول چنگالی (سانتی متر) ماهی کپورعلفخوار در تیمارهای مختلف در سال اول بررسی در جدول ۵ آمده است .

جدول ۵ : میانگین و انحراف معیار وزن (گرم) و طول چنگالی (سانتی متر) ماهی کپور علفخوار (آمور) در تیمارهای مختلف در سال اول بررسی

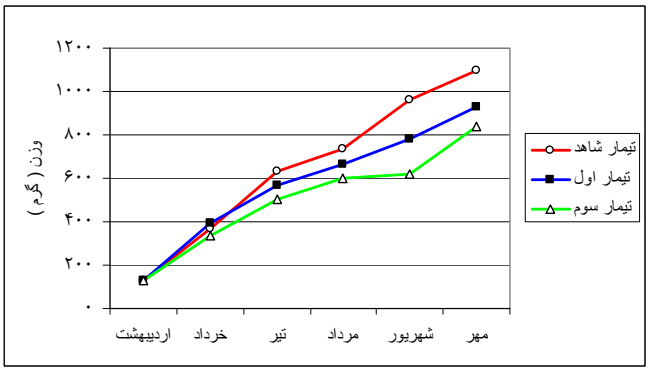
ماههای سال	تیمار اول		تیمار سوم		تیمار شاهد	
	SE ± میانگین وزن	SE ± میانگین طول	SE ± میانگین وزن	SE ± میانگین طول	SE ± میانگین وزن	SE ± میانگین طول
اردیبهشت	۱۵۱ ± ۱۰/۴۷	۲۱/۴ ± ۰/۵۸	۱۵۱ ± ۱۰/۴۷	۲۱/۴ ± ۰/۵۸	۱۵۱ ± ۱۰/۴۷	۲۱/۴ ± ۰/۵۸
خرداد	۷۶۶/۶۹ ± ۱۶۷/۲	۳۵/۱۷ ± ۲/۳۵	۷۱۱/۱۱ ± ۱۹۰/۵۸	۳۳/۸۷ ± ۳/۴۱	۵۷۳/۳۳ ± ۱۶۱/۴۷	۳۲/۱۸ ± ۳ /۰۶۶
تیر	۱۰۲۳/۶۹ ±۱۸۶/۳۳	۳۹/۲۹ ± ۲/۰۵	۱۰۷۵/۱۳ ± ۲۷۶/۸	۳۹/۷۴ ± ۳/۴۳	۹۵۱/۲۳ ± ۲۰۰/۲۵	۳۸/۲۷ ± ۲/۹۳
مرداد	۱۴۶۲/۸ ± ۲۶۰/۷۱	۴۳/۹۸ ± ۲/۸۶	۱۴۱۸/۵ ± ۲۸۷/۰۷	۴۴/۰۱ ± ۲/۶۲	۱۰۲۲/۸۶ ± ۲۳۶/۶۲	۴۰/۴۸ ± ۲/۹۱
شهریور	۱۸۱۹/۸ ± ۴۲۸/۶۴	۴۸/۳۱ ± ۴/۱۴	۱۷۲۵/۸۴ ± ۴۸۱/۸۷	۴۷/۹۱ ± ۴/۱۳	۱۲۶۳ ± ۳۱۲/۵۵	۴۳/۶۹ ± ۳/۵
مهر	۱۸۵۶/۸ ± ۴۴۷/۲	۴۹/۸۶ ± ۴/۰۳	۱۷۸۵/۴ ± ۴۴۸/۴۱	۴۹/۷۳ ± ۳/۷۸	۱۳۲۸/۷۳ ± ۳۸۳/۴۵	۴۵/۰۸ ± ۴/۹۲

۷- آمار توصیفی وزن و طول ماهی کپور نقره ای (فیتوفاگ) درتیمارهای مختلف در سال اول

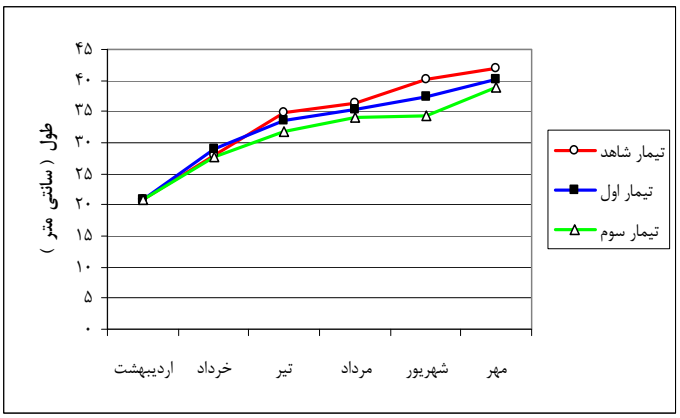
طبق نتایج ، حداکثر وزن و طول (F.L) ماهی فیتوفاگ بترتیب در تیمار اول ۹۸/۷۷ ± ۹۲۸/۸۶ گرم و ۱/۵۹ ±۴۰/۱۱ سانتی متر، تیمار سوم ۸۲/۲۱ ± ۸۳۹/۷۶ گرم و۱/۳۴± ۳۸/۷۹ سانتی متر و تیمار شاهد ۲۱۱/۵۶ ± ۱۰۹۸/۶۵ گرم و ۲/۷۳ ±۴۱/۸۹ سانتی متر بود (نمودار ۹ و ۱۰) .

دامنه تغییرات وزن ماهی فیتوفاگ در تیمار اول بترتیب ۶۵۵ و ۱۱۶۷ ، تیمار سوم ۶۸۰ تا ۱۰۶۲ و شاهد ۵۳۴ تا ۱۵۴۶ گرم بود . نوسان طول این ماهی در تیمار اول ۳۶ تا ۴۳ ، تیمارسوم ۳۶ تا ۴۲ و شاهد ۴۹- ۳۴ سانتی متر بود .

آزمون واریانس یکطرفه تفاوت معنی داری بین میانگین وزن و همچنین طول ماهی فیتوفاگ در تیمارهای مختلف را نشان داد ($P < 0/05$) . با توجه به آزمون دانکن معلوم شد که بین تمامی تیمارها از نظر میانگین وزن و همچنین طول اختلاف آماری وجود دارد. نمودارهای ۹ و ۱۰ میانگین رشد وزنی و طولی ماهی کپور نقره ای طی مراحل مختلف زیست سنجی را نشان می دهند.



نمودار ۹ : میانگین رشد وزنی ماهی کپور نقره ای طی مراحل مختلف زیست سنجی در تیمارهای مختلف در سال اول بررسی



نمودار ۱۰ : میانگین رشد طولی ماهی کپور نقره ای طی مراحل مختلف زیست سنجی در تیمارهای مختلف در سال اول بررسی

با توجه به آزمون آنالیز واریانس یکطرفه در سطح اطمینان ۹۵٪ مشخص گردید که بین تمامی ماهها در تیمارهای مختلف از نظر میانگین وزن و همچنین طول ماهی فیتوفاگ ، اختلاف معنی دار آماری وجود دارد ($P < 0/05$) . بر اساس آزمون مقایسه میانگین دانکن (Duncan) بین کلیه ماهها در تیمارهای مختلف دو به دو از نظر میانگین وزن (بجز ماههای مرداد و شهریور در تیمار سوم) و همچنین طول (بجز ماههای مرداد و شهریور در تیمار سوم) اختلاف آماری مشاهده شد .

میانگین وزن (گرم) و طول چنگالی (سانتی متر) ماهی فیتوفاگ در تیمارهای مختلف در سال اول بررسی در جدول ۶ آمده است .

جدول ٦ : میانگین و انحراف معیار وزن (گرم) و طول چنگالی (سانتی متر) ماهی کپور نقره ای (فیتوفاگ) در تیمارهای مختلف در سال اول بررسی

ماههای سال	تیمار اول		تیمار سوم		تیمار شاهد	
	SE ± میانگین وزن	SE ± میانگین طول	SE ± میانگین وزن	SE ± میانگین طول	SE ± میانگین وزن	SE ± میانگین طول
اردیبهشت	۱۳۰ ± ۲۷/۶۹	۲۰/۷۹ ± ۱/۲۳	۲۰/۷۹ ± ۱/۲۳	۲۰/۷۹ ± ۱/۲۳	۱۳۰ ± ۲۷/۶۹	۲۰/۷۹ ± ۱/۲۳
خرداد	۳۹۶/۶ ± ۱۱۲/۴۲	۲۸/۹۸ ± ۲/۳	۳۳۶/۵۷ ± ۱۱۳/۴۵	۲۷/۷۲ ± ۲/۷۹	۳۶۹/۸ ± ۱۰۸/۸۴	۲۷/۹۵ ± ۲/۴
تیر	۵۶۶/۱۳ ± ۱۱۷/۸۵	۳۳/۶۶ ± ۲/۱۷	۵۰۳/۵۶ ± ۱۳۸/۸۲	۳۱/۸۶ ± ۲/۷۹	۶۳۰/۱۳ ± ۱۷۳/۶۸	۳۴/۷۹ ± ۲/۷۶۷
مرداد	۶۶۴/۱۲ ± ۱۱۷/۳۵	۳۵/۲۴ ± ۲/۲۳	۶۰۱/۲۴ ± ۱۲۰/۲۹	۳۴/۱۵ ± ۲/۳۸	۷۳۲/۲۹ ± ۱۲۷/۱۷	۳۶/۴۷ ± ۲/۱۷۲
شهریور	۷۸۰/۹ ± ۱۵۷/۷۳	۳۷/۴۵ ± ۳/۱۱	۶۱۷/۸۸ ± ۱۷۰/۳۹	۳۴/۳۸ ± ۲/۶۳	۹۶۰/۲ ± ۲۴۵/۳۵	۴۰/۱۳ ± ۳/۴۳۹
مهر	۹۲۸/۸۶ ± ۹۸/۷۷	۴۰/۱۱ ± ۱/۵۹	۸۳۹/۷۶ ± ۸۲/۲۱	۳۸/۷۹ ± ۱/۳۴	۱۰۹۸/۶۵ ± ۲۱۱/۵۶	۴۱/۸۹ ± ۲/۷۳

۸- آمار توصیفی وزن و طول ماهی کپور سرگنده (بیگ هد) درتیمارهای مختلف در سال اول

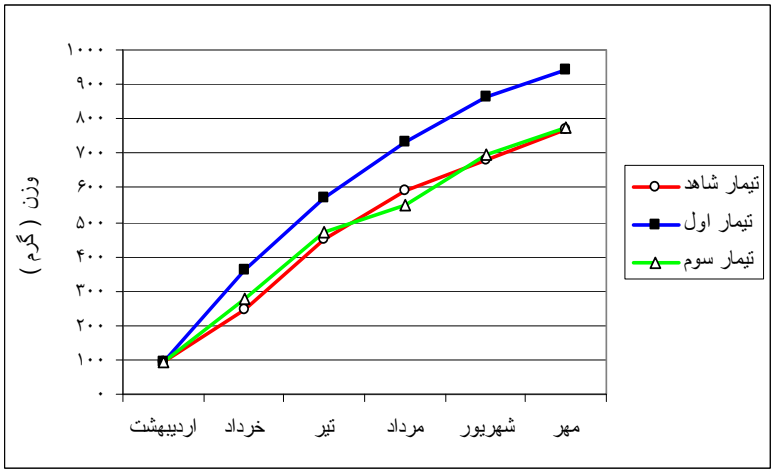
حداکثر وزن و طول (F.L) ماهی سرگنده بترتیب در تیمار اول ۱۵۹/۵۷± ۹۴۴/۹۸ گرم و ۲/۲۹± ۳۸/۶۷ سانتی متر ، تیمار سوم ۷۸/۴۵ ± ۷۷۴/۴۲ گرم و ۱/۳۰۳ ± ۳۶/۲۶ سانتی متر و شاهد ۴۲/۰۷ ±۷۶۹ گرم و ۰/۸۲۷ ±۳۶/۲۷ سانتیمتر بود (نمودار ۱۱ و ۱۲) .

دامنه تغییرات وزن و طول این ماهی بترتیب در تیمار اول ۱۷۶۳- ۶۶۳ گرم و ۴۹- ۳۴ سانتی متر ، تیمار سوم ۹۵۵- ۶۱۲ گرم و ۳۹- ۳۴ سانتی متر و شاهد ۹۵۳- ۶۹۴ گرم و ۳۹- ۳۴ سانتی متر بود .

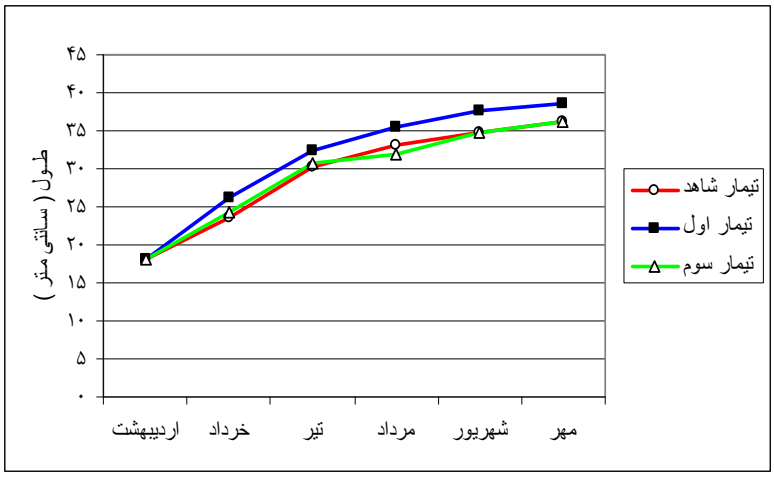
نتایج آزمون آنالیز واریانس یکطرفه اختلاف معنی داری بین میانگین وزن و همچنین طول ماهی سرگنده در تیمارهای مختلف را نشان داد (P <0/05) . با توجه به آزمون مقایسه میانگین دانکن معلوم گردید که بین میانگین وزن و همچنین طول ماهی سرگنده تیمار شاهد با تیمار اول و سوم اختلاف معنی داری وجود دارد.

با توجه به آزمون آنالیز واریانس یکطرفه مشخص شد که بین تمامی ماهها در تیمارهای مختلف از نظر میانگین وزن و همچنین طول (F.L) ماهی سرگنده اختلاف معنی داری وجود دارد (P <0/05) . طبق آزمون مقایسه میانگین چند دامنه دانکن بین تمامی ماهها در تیمارهای مختلف دو به دو از لحاظ میانگین وزن و همچنین طول اختلاف معنی دار آماری مشاهده شد .

میانگین وزن (گرم) و طول چنگالی (سانتی متر) ماهی بیگ هد در تیمارهای مختلف در سال اول بررسی در جدول ۷ آمده است .



نمودار ۱۱ : میانگین رشد وزنی ماهی کپور سرگنده طی مراحل مختلف زیست سنجی درتیمارهای مختلف

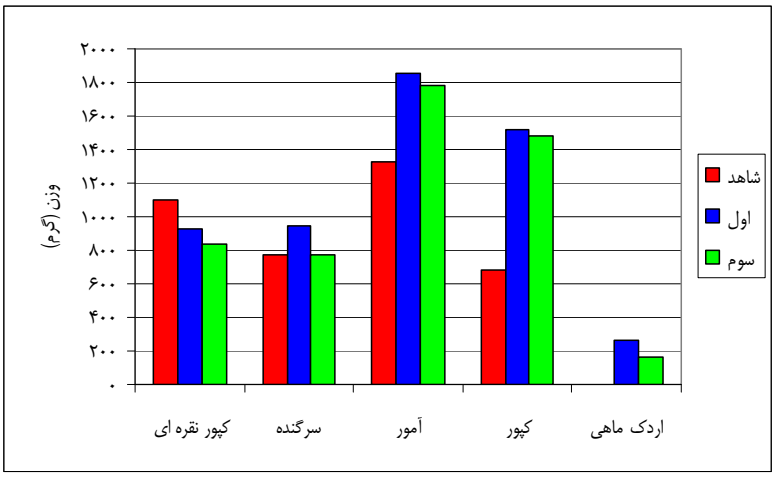


نمودار ۱۲ : میانگین رشد طولی ماهی کپور سرگنده طی مراحل مختلف زیست سنجی درتیمارهای مختلف در سال اول بررسی

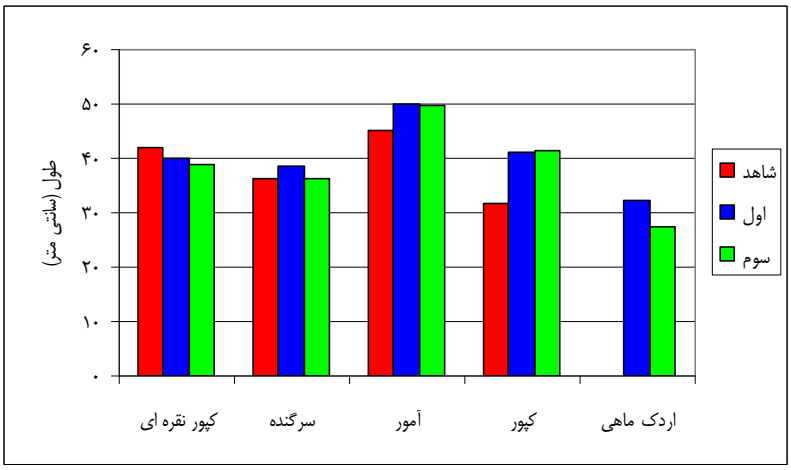
جدول ۷ : میانگین و انحراف معیار وزن (گرم) و طول چنگالی (سانتی متر) ماهی کپورسرگنده (بیگ هد) در تیمارهای مختلف در سال اول بررسی

ماههای سال	تیمار اول		تیمار سوم		تیمار شاهد	
	میانگین وزن ± SE	میانگین طول ± SE	میانگین وزن ± SE	میانگین طول ± SE	میانگین وزن ± SE	میانگین طول ± SE
اردیبهشت	۹۲/۷ ±۱۶/۰۱	۱۷/۹۸ ± ۱/۰۳	۹۲/۷ ±۱۶/۰۱	۱۷/۹۸ ±۱/۰۳	۹۲/۷ ±۱۶/۰۱	۱۷/۹۸ ± ۱/۰۳
خرداد	۳۶۱/۰۲ ± ۵۵/۶۷	۲۶/۲۲ ± ۱/۳۷	۲۷۷/۷۸ ± ۳۵/۸۹	۲۴/۲۹ ± ۰/۸۹	۲۴۶/۵۳ ± ۳۰/۵۶	۲۳/۶۷ ± ۲/۰۵۴
تیر	۵۶۹/۵۳ ± ۸۹/۷۶	۳۲/۳۵ ± ۱/۸۸	۴۶۸/۹ ± ۳۸/۵	۳۰/۶ ± ۱/۰۶	۴۵۱/۸۳ ± ۴۹/۵۷	۳۰/۲۵ ± ۱/۴۲
مرداد	۷۳۱/۹۷ ±۱۸/۰۳	۳۵/۴۲ ± ۳/۰۴	۵۴۷/۷۴ ± ۵۳/۱۹	۳۱/۸ ± ۰/۸۹	۵۹۰/۳ ± ۶۵/۱۷	۳۳/۰۷ ± ۱/۳۳۵
شهریور	۸۶۳/۷۶ ±۲۱۵/۴۸	۳۷/۵۲ ± ۳/۳۳	۶۹۶ ± ۹۴/۵۲	۳۴/۷۸ ± ۱/۱۷	۶۸۰/۰۷ ± ۵۳/۰۸	۳۴/۷۵ ±۰/۹۶۱
مهر	۹۴۴/۹۸ ±۱۵۹/۵۷	۳۸/۶۷ ± ۲/۲۹	۷۷۴/۴۲ ± ۷۸/۴۵	۳۶/۲۶ ± ۱/۳۳۰	۷۶۹ ± ۴۲/۰۷	۳۶/۲۷ ± ۰/۸۲۷

میانگین وزن (گرم) و طول چنگالی (سانتی متر) اردک ماهی و کپورماهیان پرورشی در انتهای دوره پرورش بر اساس تیمارهای مختلف در سال اول بررسی در نمودار ۱۳ و۱۴ آمده است .



نمودار ۱۳ : میانگین رشد وزنی ماهیان در انتهای دوره پرورش در تیمارهای مختلف درسال اول بررسی



نمودار۱٤ : میانگین رشد طولی ماهیان در انتهای دوره پرورش در تیمارهای مختلف درسال اول بررسی

درصد بازماندگی اردک ماهی وکپور ماهیان پرورشی درکشت توام در سال اول

بازماندگی اردک ماهی در تیمار اول (۲۰۰ عدد اردک ماهی در هکتار) ۴۳/۷۵ درصد و تیمار سوم (۵۰۰ عدد اردک ماهی در هکتار) ۴۰ درصد بود . حداقل و حداکثر بقاء اردک ماهی در تیمار اول بترتیب ۱۸/۷۵ (استخر ۵) و ۶۸/۷۵ درصد (استخر۴) و تیمارسوم ۲۰ (استخر۶) و ۷۵ درصد (استخر۸) بود . درصد بقاء ماهی کپور

درتیمار اول ۹۷/۶۱ ، تیمار سوم ۱۰۰ و شاهد ۹۷/۰۲ بود . درصد بقاء اردک ماهی وکپور ماهیان پرورشی بر حسب تیمارهای مختلف در جدول ۸ آمده است .

جدول ۸: درصد بازماندگی اردک ماهی وکپور ماهیان پرورشی در تیمارهای مختلف در سال اول

تیمـــــار / گونه ماهی	اول	سوم	شاهد
اردک ماهی	۴۳/۷۵	۴۰	-
کپور معمولی	۹۷/۶۱	۱۰۰	۹۷/۰۲
کپور علفخوار	۷۹/۳۶	۸۷/۳	۹۵/۲۳
کپور نقره ای	۹۶/۳۲	۹۶/۹۶	۹۶/۳۲
کپور سرگنده	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰

تولید خالص اردک ماهی و کپورماهیان پرورشی در تیمارهای مختلف درسال اول

میزان تولید خالص اردک ماهی در کل استخرهای تیمار اول و سوم ۷/۳۲ کیلوگرم در واحد سطح (۱۵/۲۵ کیلوگرم در هکتار) بود که ۳/۲۳ کیلوگرم (۱۳/۴۶ کیلوگرم درهکتار) متعلق به تیمار اول و ۴/۰۹ کیلوگرم (۱۷/۰۴ کیلوگرم در هکتار) به تیمار سوم تعلق داشت .

میزان تولید خالص کل ماهیان (اردک ماهی و کپور ماهیان پرورشی) در تیمار اول۸۴۱/۷۲ کیلوگرم در واحد سطح (۳۵۰۷/۵۸ کیلوگرم در هکتار) ، تیمار سوم ۸۲۵/۱۸کیلوگرم در واحد سطح (۳۴۳۸/۶۶ کیلوگرم در هکتار) و شاهد ۷۷۵/۶۹ کیلوگرم در واحد سطح(۳۲۳۲/۰۴ کیلوگرم در هکتار) بود (جدول ۹) .

جدول ۹ : تولید خالص نهایی ماهیان پرورشی و ناخواسته در واحد سطح و هکتار (کیلوگرم) درتیمارهای مختلف در سال اول (۱۳۸۵)

گونه ماهی / تیمار	اردک ماهی	کپور معمولی	کپور نقره ای	کپور سرگنده	کپور علفخوار	ماهیان ناخواسته	میزان تولید در واحد سطح	میزان تولید در هکتار
شاهد	-	۹۴/۵	۴۰۵/۱	۵۶/۱	۱۳۳/۹۸	۸۶	۷۷۵/۶۹	۳۲۳۲/۰۴
اول	۳/۲۳	۲۳۴/۰۱	۳۴۷/۲	۷۳/۱	۱۶۶/۳۸	۱۷/۸	۸۴۱/۷۲	۳۵۰۷/۵۸
سوم	۴/۰۹	۲۴۴/۳۴	۳۱۵	۶۲/۶۶	۱۷۶/۹۶	۲۲/۱۳	۸۲۵/۱۸	۳۴۳۸/۶۶

نقش اردک ماهی در افزایش تولید در واحد سطح درسال اول

از آنجایی که یکی از اهداف پروژه تحقیقاتی حاضر افزایش تولید در واحد سطح بود ، اردک ماهی نقش مهمی را در این زمینه ایفاء نمود ، بطوریکه در سال اول بررسی اگر بیوماس(وزن کل) آبزیان غیر هدف (ماهیان ناخواسته و میگوی آب شیرین) در تیمارهای مختلف را در نظر بگیریم بترتیب تیمار اول و سوم ۲۷۵/۵۴ و ۲۰۶/۶۲ کیلوگرم در هکتار ، یعنی به میزان ۸/۵۳ و ۶/۴ درصد نسبت به تیمار شاهد افزایش تولید داشت ، بعبارتی دیگر در سال اول بررسی با احتساب وزن کل ماهیان ناخواسته ، اردک ماهی بطور متوسط به میزان ۷/۴۶ درصد در افزایش تولید نقش داشت .

حال اگر بیوماس(وزن کل) آبزیان غیر هدف در تیمارهای مختلف را در نظر نگیریم بترتیب تیمار اول و سوم نسبت به تیمار شاهد ۵۵۸/۸۷ و ۴۷۱/۹۵ کیلوگرم در هکتار ، یعنی به میزان ۱۹/۴۵ و ۱۶/۴۳ درصد افزایش تولید داشت ، بعبارتی دیگر اردک ماهی بطور متوسط به میزان ۱۷/۹۴ درصد در افزایش تولید ماهیان هدف (کپور معمولی ، علفخوار ، نقره ای و سرگنده) نقش اساسی داشت و اثرات بیولوژیک خود را در افزایش تولید ایفاء نمود .

بخش دوم : آمار توصیفی وزن و طول اردک ماهی و کپور ماهیان پرورشی درسال دوم(۱۳۸۶)

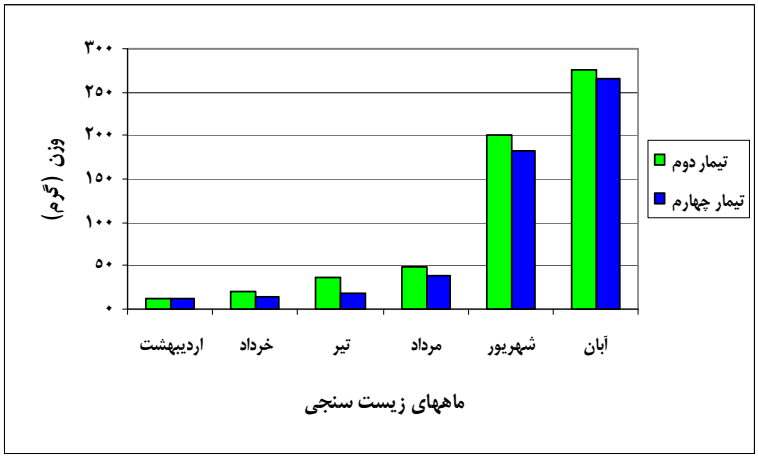
۱- آمار توصیفی وزن و طول اردک ماهی درتیمار دوم و چهارم در سال دوم

با توجه به آمار توصیفی فاکتورهای وزن و طول اردک ماهی رهاسازی شده در تیماردوم و چهارم مشخص گردید که میانگین وزن (۵/۸۳ ± ۱۲/۲۷) و طول (۱/۱۵ ± ۱۱/۴۴) در هر دو تیمار با یکدیگر برابر بودند . نتایج آزمون آنالیز واریانس یکطرفه نیز اختلاف معنی داری بین وزن و همچنین طول اردک ماهی رهاسازی شده نشان نداد ($P < 0/05$) .

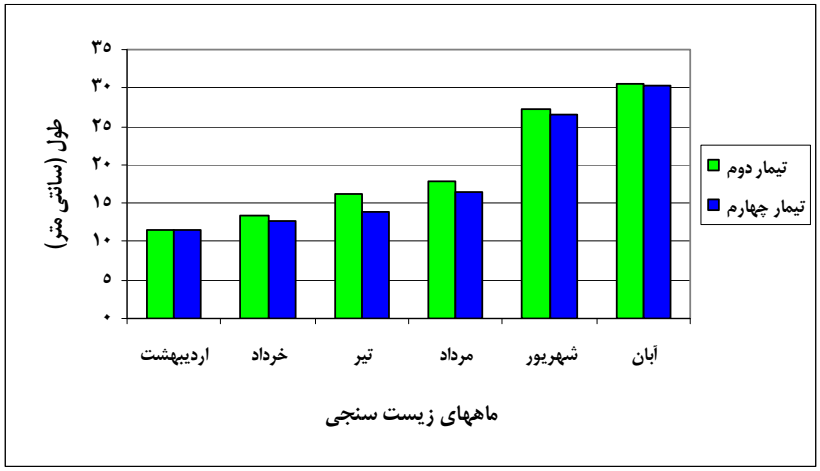
در سال دوم بررسی پس از یک دوره پرورش ۶ ماهه (۱۸۰ روز) بچه اردک ماهیان انگشت قد از وزن متوسط ۵/۸۳ ± ۱۲/۲۷ گرم در ابتدای دوره پرورش به وزن متوسط ۱۰۴/۱۸ ± ۲۷۵/۷۵ گرم در تیمار دوم (۳۵۰ عدد اردک ماهی در هکتار) و ۸۹/۲۴ ±۲۶۵/۱۹ گرم در تیمار چهارم (۶۵۰ عدد اردک ماهی در هکتار) در پایان دوره پرورش رسیدند . حداقل و حداکثر وزن اردک ماهی در تیمار دوم ۱۴۲ تا ۶۳۴ گرم و تیمار چهارم ۱۷۰ تا ۸۲۶ گرم بود .

میانگین طول (F.L) این ماهی در تیمار دوم ۳/۸۲ ± ۳۰/۶۵ سانتی متر و تیمار چهارم۲/۷۸ ± ۳۰/۲۸ سانتی متر بود . حداقل و حداکثر طول (F.L) اردک ماهی در تیمار دوم بترتیب ۲۵ و ۴۲ سانتی متر و تیمار چهارم ۲۶ تا ۴۷ سانتی متر بود . با توجه به آزمون t- test صورت گرفته جهت مقایسه میانگین فاکتور وزن و همچنین طول اردک ماهی بین دو تیمار دوم و چهارم اختلاف معنی دار آماری مشاهده نگردید (P <0/05) .

نمودار ۱۵ و ۱۶ میانگین رشد وزنی و طولی اردک ماهی ، طی مراحل مختلف زیست سنجی را بر اساس تیمارهای مختلف در سال دوم بررسی نشان می دهند .



نمودار ۱۵ : میانگین رشد وزنی اردک ماهی طی مراحل مختلف زیست سنجی درتیماردوم و چهارم در سال دوم بررسی



نمودار ۱۶ : میانگین رشد طولی اردک ماهی طی مراحل مختلف زیست سنجی درتیماردوم و چهارم درسال دوم بررسی

با توجه به آزمون واریانس یکطرفه در سطح اطمینان ۹۵٪ بین ماههای مختلف از نظر میانگین وزن و همچنین طول (F.L) اردک ماهی ، اختلاف معنی دار آماری مشاهده گردید (P <0/05) . طبق آزمون مقایسه میانگین چند دامنه دانکن (Duncan) بین تمامی ماهها در تیماردوم و چهارم دو به دو از نظر میانگین وزن (بجزماههای شهریور و آبان) و همچنین طول(بجز ماههای تیر و مرداد در تیمار دوم و خرداد و تیر در تیمار چهارم) اختلاف معنی دارآماری مشاهده گردید . میانگین وزن (گرم) و طول چنگالی (سانتی متر) اردک ماهی در تیمار دوم و چهارم در سال دوم بررسی در جدول ۱۰ آمده است .

جدول۱۰: میانگین و انحراف معیار وزن (گرم) و طول چنگالی (سانتی متر) اردک ماهی درتیمار دوم و چهارم در سال دوم بررسی

ماههای سال	تیماردوم		تیمار چهارم	
	± SE میانگین وزن	± SE میانگین طول	± SE میانگین وزن	± SE میانگین طول
اردیبهشت	۱۲/۲۷ ± ۵/۸۳	۱۱/۴۴ ± ۱/۱۵	۱۲/۲۷ ± ۵/۸۳	۱۱/۴۴ ± ۱/۱۵
خرداد	۲۰/۲۲ ± ۸/۷	۱۳/۳۴ ± ۱/۹۲	۱۴/۸۲ ± ۲/۴۲	۱۲/۷۸ ± ۱/۰۲
تیر	۳۷ ± ۳۲/۰۶	۱۶/۱۱ ± ۳/۸۸	۱۸/۵۲ ± ۳/۴۴	۱۳/۹۴ ± ۰/۵۹
مرداد	۴۸/۵۷ ± ۳۵/۲	۱۷/۹ ± ۳/۹	۳۷/۸۱ ± ۳۲/۸۲	۱۶/۳۳ ± ۳/۴۹
شهریور	۲۰۱/۵۲ ± ۸۸/۰۹	۲۷/۳۵ ± ۴/۰۹	۱۸۲/۴۶ ± ۶۲/۹	۲۶/۶۱ ± ۳/۰۲
آبان	۲۷۵/۷۵ ± ۱۰۴/۱۸	۳۰/۶۵ ± ۳/۸۲	۲۶۵/۱۹ ± ۸۹/۲۴	۳۰/۲۸ ± ۲/۷۸

۲- آزمون t - test مربوط به میانگین افزایش وزن (درصد) اردک ماهی درپایان دوره پرورش درتیمار دوم و چهارم

طبق نتایج بدست آمده ، میانگین افزایش وزن اردک ماهی در تیماردوم ۱۰۴۷/۱ ± ۸۹۴/۷۱ و تیمار چهارم ۹۳۲/۰۵± ۷۶۸/۶ درصد بود .

با توجه به آزمون t - test صورت گرفته در سطح اطمینان ۹۵ ٪ بین دو تیمار دوم و چهارم از نظر میانگین افزایش وزن (WG) اختلاف معنی دار آماری مشاهده نشد (P <0/05) .

۳- میانگین افزایش وزن (WG) برای گونه اردک ماهی بر اساس ماههای مختلف

با توجه به آزمون ناپارامتریک کروسکال – والیس ، بین ماههای مختلف در تیمار دوم و چهارم از نظر افزایش وزن ، اختلاف معنی دار آماری مشاهده شد ($P < 0/05$) .

طبق آزمون مقایسه میانگین چند دامنه دانکن در تیمار دوم و چهارم ماههای شهریور و آبان با ماههای خرداد ، تیر و مرداد از نظر میانگین افزایش وزن اختلاف آماری داشتند .

میانگین و انحراف معیار افزایش وزن (درصد) اردک ماهی در ماههای مختلف نمونه برداری براساس تیمار دوم و چهارم در جدول ۱۱ آمده است .

جدول۱۱ : میانگین وانحراف معیار افزایش وزن (درصد) اردک ماهی در تیمار دوم و چهارم

ماههای سال	تیمار دوم انحراف معیار ± میانگین افزایش وزن	تیمار چهارم انحراف معیار ± میانگین افزایش وزن
خرداد	۶۹/۹۳ ± ۶۴/۹۳	۱/۵۶ ± ۲۰/۹۱
تیر	۲۹۰/۰۴ ± ۲۱۱/۶۶	۶/۴ ± ۵۱/۰۶
مرداد	۳۰۰/۳۳ ± ۲۸۸/۳۴	۱۱۳/۷۸ ± ۱۹۴/۰۲
شهریور	۶۳۲/۴۹ ± ۱۵۳۹/۹۴	۳۲۷/۹۶ ± ۱۳۹۳/۲۶
آبان	۹۶۳/۳ ± ۲۳۶۸/۷	۵۱۵/۳۴ ± ۲۱۸۳/۶۳

٤- رگرسیون بین طول و وزن اردک ماهی در انتهای دوره پرورش در تیمار دوم و چهارم

پراکنش طول نسبت به وزن بدن اردک ماهی در نمودار ۱۷ و ۱۸ نشان داده شده است ، طبق نمودارها همبستگی مثبت بین طول و وزن بدن این ماهی وجود داشت . در تیمار دوم رابطه نمایی $Y = a x^b$ بصورت ذیل محاسبه گردید (نمودار ۱۷) .

وزن بدن (گرم) =Y ، مقدار ثابت = a ، طول چنگالی (سانتی متر) = x ، شیب خط = b

$Weight = a (Fork – Length)^b$

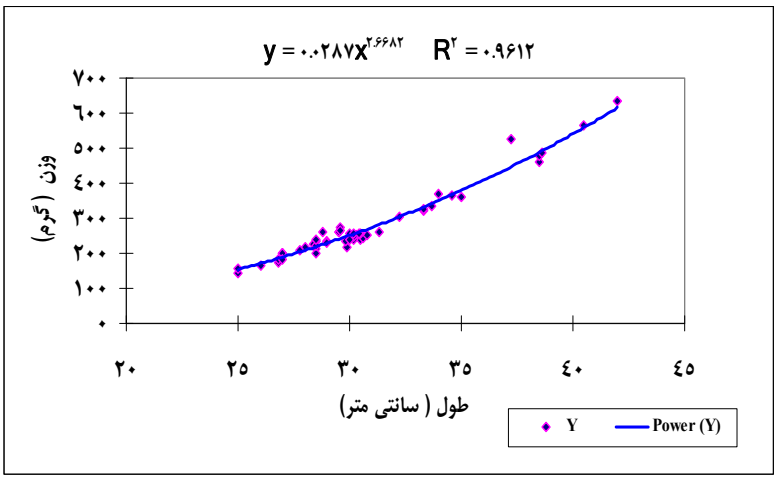
$Weight = ۰/۰۲۹ \ (Fork – Length)^{۲/۶۶۸}$

$a = ۰/۰۲۹$ ، $b = ۲/۶۶۸$ ، $R^۲ = ۰/۹۶۱$ ، $r = ۰/۹۸$ ، $N = ۵۳$

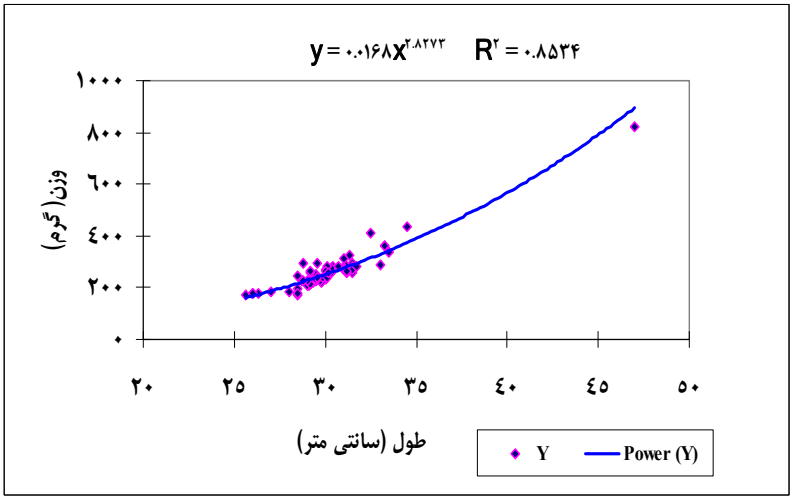
در تیمار چهارم نیز رابطه نمایی $Y = a x^b$ بصورت ذیل محاسبه گردید (نمودار ۱۸) .

$Weight = ۰/۰۱۷ \ (Fork – Length)^{۲/۸۲۷}$

$a = ۰/ ۰۱۷$ ، $b = ۲/۸۲۷$ ، $R^۲ = ۰/۸۵۳$ ، $r = ۰/۹۲$ ، $N = ۶۴$



نمودار ۱۷ : پراکندگی طول چنگالی نسبت به وزن بدن اردک ماهی در تیمار دوم



نمودار ۱۸ : پراکندگی طول چنگالی نسبت به وزن بدن اردک ماهی در تیمار چهارم

۵- آمار توصیفی وزن و طول ماهی کپور معمولی درتیمارهای مختلف در سال دوم

نتایج آمار توصیفی نشان داد که میانگین وزن و طول این ماهی در تیمارهای دوم وچهارم بیشتر از میانگین آن در تیمار شاهد بود . میانگین وزنی ماهی کپور در تیمار دوم ۲۳۸/۶۸ ± ۱۰۲۱/۹۴ ، تیمار چهارم ۲۱۲/۳ ± ۹۶۵/۱۸ و شاهد ۱۷۰/۴۹ ± ۵۱۸/۶۳ گرم بود (نمودار ۱۹) . دامنه نوسان وزن ماهی کپور در تیمار دوم بترتیب ۶۴۵ و ۱۸۸۲ ، تیمار چهارم ۷۰۰ تا ۱۸۷۱ و شاهد ۲۵۸ تا ۱۱۵۰ گرم بود .

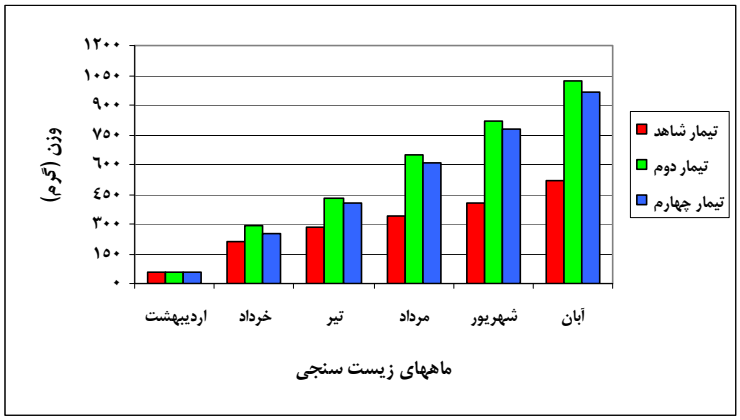
طبق نتایج بدست آمده میزان رشد ماهی کپور در استخرهای دارای اردک ماهی ۱/۹۲ برابر استخرهای شاهد بود ، بعبارتی ماهی کپور تیمار دوم و چهارم ۱۹۱ درصد نسبت به تیمار شاهد افزایش رشد داشت .

میانگین طولی این ماهی در تیمار دوم ۲/۶۹ ± ۳۶/۴۳ ، تیمار چهارم ۲/۷۸ ± ۳۵/۹ و شاهد ۳/۲۷ ± ۲۹/۳۵ سانتی متر بود (نمودار ۲۰) . دامنه نوسان طول ماهی کپور در تیمار دوم ۳۰ تا ۴۵ ، تیمار چهارم ۳۱ و ۴۵ و شاهد ۲۲ تا ۴۰ سانتی متر بود.

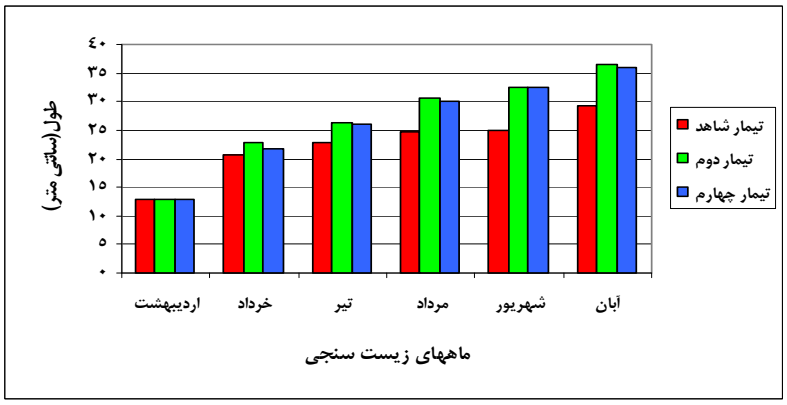
نتایج آزمون واریانس یکطرفه تفاوت معنی داری بین میانگین وزن و همچنین طول ماهی کپور در تیمارهای مختلف (تیمار دوم ، چهارم و شاهد) را نشان داد ($P < 0/05$) .

طبق آزمون مقایسه میانگین چند دامنه دانکن مشخص گردید که ماهی کپور تیمار شاهد با تیمارهای دوم و چهارم از نظر میانگین وزن و همچنین طول ، اختلاف معنی دار داشته و در یک گروه واقع نشده اند .

نمودارهای ۱۹ و ۲۰ میانگین رشد وزنی و طولی ماهی کپور معمولی طی مراحل مختلف زیست سنجی را براساس تیمار های مختلف در سال دوم بررسی نشان می دهند .



نمودار۱۹ : میانگین رشد وزنی ماهی کپورمعمولی طی مراحل مختلف زیست سنجیدرتیمارهای مختلف در سال دوم بررسی



نمودار۲۰ : میانگین رشد طولی ماهی کپورمعمولی طی مراحل مختلف زیست سنجی درتیمارهای مختلف در سال دوم بررسی

با توجه به آزمون آنالیز واریانس یکطرفه در سطح اطمینان ۹۵٪ معلوم گردید که بین تمامی ماهها در تیمارهای مختلف از نظر میانگین وزن و همچنین طول (F.L) ماهی کپور معمولی ، اختلاف معنی دار آماری وجود دارد (P <0/05) . طبق آزمون مقایسه میانگین چند دامنه دانکن بین تمامی ماهها در تیمارهای مختلف دو به دو از نظر میانگین وزن (بجز ماههای تیر و مرداد و مرداد و شهریور در تیمار شاهد) و همچنین طول (بجز مرداد و شهریور در تیمار شاهد) اختلاف معنی دار آماری مشاهده گردید. میانگین وزن (گرم) و طول چنگالی (سانتی متر) ماهی کپور معمولی در تیمارهای مختلف در سال دوم بررسی در جدول ۱۲ آمده است .

جدول ۱۲ : میانگین و انحراف معیار وزن (گرم) و طول چنگالی (سانتیمتر) ماهی کپورمعمولی در تیمارهای مختلف در سال دوم بررسی

ماههای سال	تیماردوم		تیمار چهارم		تیمار شاهد	
	SE ± میانگین وزن	SE ± میانگین طول	SE ± میانگین وزن	SE ± میانگین طول	SE ± میانگین وزن	SE ± میانگین طول
اردیبهشت	۵۵/۶۷ ± ۱۴/۷۸	۱۳/۰۱ ± ۰/۹۷	۵۵/۶۷ ± ۱۴/۷۸	۱۳/۰۱ ±۰/۹۷	۵۵/۶۷ ± ۱۴/۷۸	۱۳/۰۱ ±۰/۹۷
خرداد	۲۸۹/۶۶ ± ۵۴/۶۴	۲۲/۸۲ ± ۱/۷۷	۲۵۰/۷۳ ± ۶۹/۳۵	۲۱/۶۶ ± ۲	۲۱۱/۱۵ ± ۶۹/۰۶	۲۰/۶۸ ± ۲/۶۶
تیر	۴۲۹/۵۸ ±۱۰۶/۴۹	۲۶/۲۲ ±۲/۱۴	۴۰۳/۰۹ ±۱۰۲/۲۷	۲۶/۰۹ ± ۲/۳۴	۲۸۶/۹۶ ± ۱۲۹/۷۷	۲۲/۶۹ ±۳/۷۷
مرداد	۶۴۷/۴۴ ±۱۶۵/۰۶	۳۰/۵۹ ± ۲/۵۳	۶۰۴/۱۳ ± ۸۴/۴۸	۳۰/۰۸ ±۲/۱۲	۳۳۹/۱۳ ±۱۳۰/۷۷	۲۴/۷۹ ± ۳/۸۹
شهریور	۸۱۵/۸۹ ± ۱۰۸/۵۱	۳۲/۳۶ ± ۱/۵۹	۷۸۰/۴۴ ± ۸۰/۹۹	۳۲/۳۷ ± ۱/۲۱	۴۰۳/۵۳ ± ۹۰/۴۰	۲۵/۰۹ ± ۲/۲۴
مهر	۱۰۲۱/۹۴ ± ۲۳۸/۶۸	۳۶/۴۳ ± ۲/۶۹	۹۶۵/۱۸ ± ۲۱۲/۳	۳۵/۹ ± ۲/۷۸	۵۱۸/۶۳ ± ۱۷۰/۴۹	۲۹/۳۵ ± ۳/۲۷

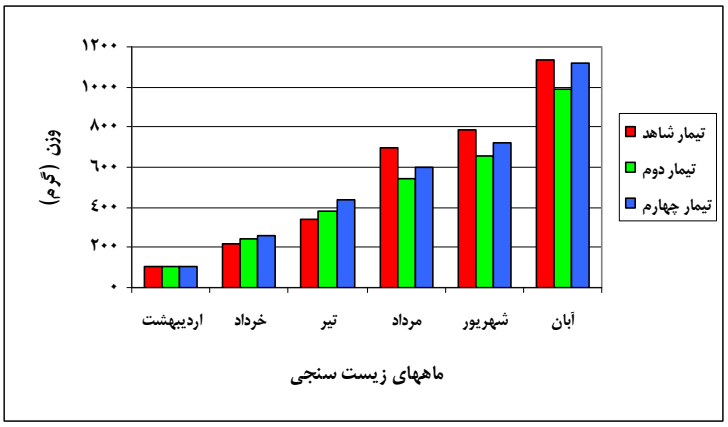
٦- آمار توصیفی وزن و طول ماهی کپور علفخوار(آمور) درتیمارهای مختلف در سال دوم

دامنه نوسان وزن ماهی آمور در تیمار دوم ۵۸۵ تا ۱۵۱۰ ، تیمار چهارم ۶۴۵ تا ۱۷۹۳ و شاهد ۶۲۰ تا ۱۸۵۵ گرم بود . میانگین وزن این ماهی در تیمار دوم ۲۳۸/۳۷ ± ۹۸۷/۵۶ ، تیمار چهارم ۲۴۷/۷۷ ±۱۱۱۹/۸۳ و شاهد ۲۵۳/۷۴ ± ۱۱۳۵/۶۲ گرم بود (نمودار۲۱) .

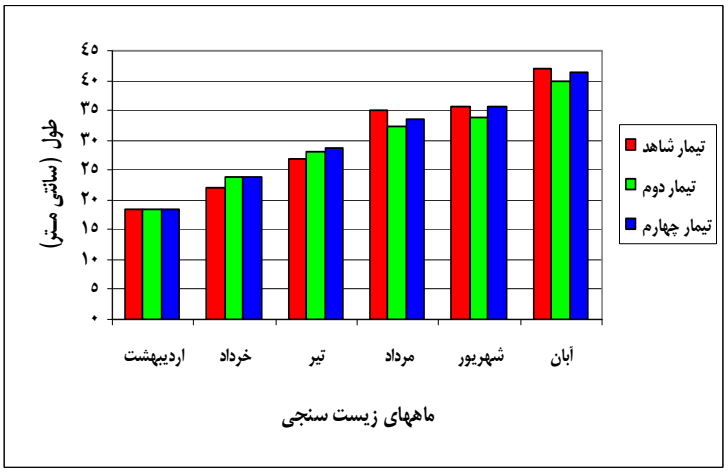
نوسان طول ماهی آمور در تیمار دوم بترتیب ۳۳ و ۴۶ ، تیمار چهارم ۳۴ تا ۴۹ و شاهد ۳۴ تا ۴۹ سانتی متر بود. میانگین طول ماهی آمور در تیمار دوم ۳/۲۵ ± ۳۹/۸۲ ، تیمار چهارم ۲/۹۷ ± ۴۱/۴۹ و شاهد ۳/۳۱ ± ۴۱/۹۸ سانتی متر بود (نمودار ۲۲) .

آزمون (ANOVA) نشانگر این بود که بین وزن و همچنین طول ماهی آمور در تیمارهای مختلف (تیمار دوم ، چهارم و شاهد) تفاوت معنی دار آماری وجود دارد (P <0/05) .

مقایسه میانگین های بدست آمده نشان داد که بین میانگین وزن و همچنین طول ماهی آمور تیمار دوم با تیمار چهارم و شاهد اختلاف معنی دار آماری وجود دارد و از میانگین وزن پایین تری برخوردار است . نمودارهای ۲۱ و۲۲ میانگین رشد وزنی و طولی ماهی کپور علفخوار طی مراحل مختلف زیست سنجی را بر اساس تیمارهای مختلف در سال دوم بررسی نشان می دهند .



نمودار ۲۱ : میانگین رشد وزنی ماهی کپور علفخوار طی مراحل مختلف زیست سنجی درتیمارهای مختلف در سال دوم بررسی



نمودار ۲۲ : میانگین رشد طولی ماهی کپور علفخوار طی مراحل مختلف زیست سنجی در تیمارهای مختلف در سال دوم بررسی

طبق آزمون (ANOVA) در سطح اطمینان ۹۵٪ مشخص گردیدکه بین تمامی ماهها در تیمارهای مختلف از نظر میانگین وزن و همچنین طول (F.L) ماهی علفخوار اختلاف معنی داری وجود دارد (P <0/05) . مقایسه میانگین‌های بدست آمده نشان داد که بین تمامی ماهها در تیمارهای مختلف دو به دو از نظر میانگین وزن و

همچنین طول (بجز شهریور و مرداد در تیمار شاهد) اختلاف معنی دار آماری وجود دارد . میانگین وزن (گرم) و طول چنگالی (سانتی متر) ماهی کپورعلفخوار در تیمارهای مختلف در سال دوم بررسی در جدول ۱۳ آمده است .

جدول ۱۳ : میانگین و انحراف معیار وزن (گرم) و طول چنگالی (سانتی متر) ماهی کپور علفخوار (آمور) در تیمارهای مختلف در سال دوم بررسی

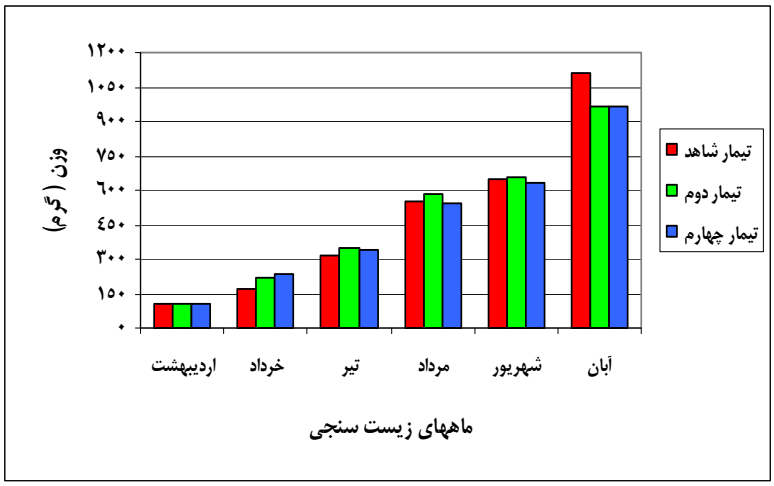
ماههای سال	تیمار دوم		تیمار چهارم		تیمار شاهد	
	SE ± میانگین وزن	SE ± میانگین طول	SE ± میانگین وزن	SE ± میانگین طول	SE ± میانگین وزن	SE ± میانگین طول
اردیبهشت	۱۰۹/۴۳ ± ۶۵/۳۶	۱۸/۳۳ ± ۳/۵۵	۱۰۹/۴۳ ± ۶۵/۳۶	۱۸/۳۳ ± ۳/۵۵	۱۰۹/۴۳ ± ۶۵/۳۶	۱۸/۳۳ ± ۳/۵۴
خرداد	۲۴۰/۷۲ ± ۴۵/۸۲	۲۳/۸ ± ۱/۷۴	۲۵۵/۶۳ ± ۵۹/۹۲	۲۳/۸۴ ±۲/۲۴	۲۱۸/۰۸ ± ۶۳/۵	۲۲/۱۵ ± ۲/۴۵
تیر	۳۸۰/۹۱ ± ۹۷/۶۹	۲۸/۱۱ ± ۲/۴۵	۴۳۳/۹۱ ± ۱۳۸/۵۵	۲۸/۸۳ ± ۳/۲۴	۳۳۹/۵۶ ± ۱۶۴/۴۲	۲۶/۸۴ ± ۴/۱۱
مرداد	۵۴۰ ± ۱۲۵/۹۸	۳۲/۱۷ ± ۲/۵۱	۶۰۳/۴۵ ± ۱۶۴/۵۸	۳۳/۴۶ ± ۳/۲۸	۶۹۳/۲۵ ± ۱۲۶/۷۳	۳۵/۰۳ ± ۲/۱۸
شهریور	۶۵۴/۲ ± ۸۹/۳۳	۳۳/۸۸ ± ۱/۸۹	۷۲۱ ± ۱۱۱/۲۶	۳۵/۴۹ ± ۲/۲۳	۷۸۸/۴۳ ± ۱۱۱/۲۸	۳۵/۵۷ ± ۱/۷۸
آبان	۹۸۷/۵۶ ± ۲۳۸/۳۶	۳۹/۸۲ ± ۳/۲۵	۱۱۱۹/۸۳ ± ۲۴۷/۷۷	۴۱/۴۹ ± ۲/۹۷	۱۱۳۵/۶۲ ± ۲۵۳/۷۴	۴۱/۹۸ ± ۳/۳۱

۷- آمار توصیفی وزن و طول ماهی کپور نقره ای (فیتوفاگ) درتیمارهای مختلف در سال دوم

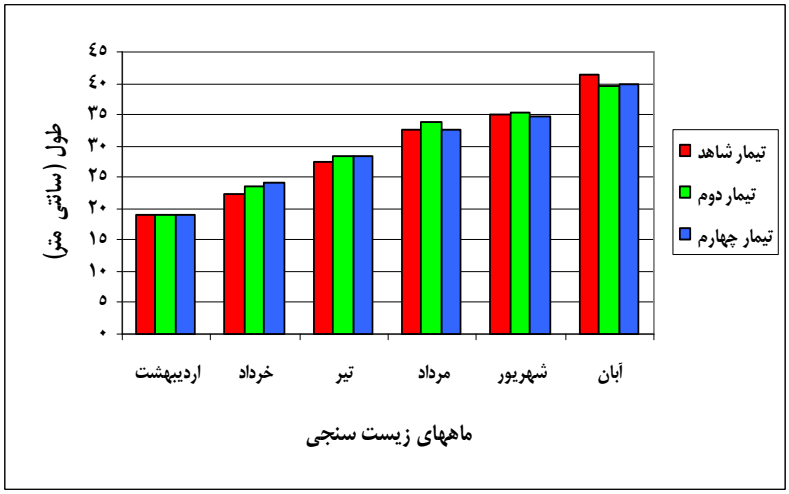
طبق نتایج ، حداکثر وزن و طول (F.L) ماهی فیتوفاگ بترتیب در تیمار دوم ۱۳۹/۸۴ ± ۹۶۱/۶۳ گرم و ۱/۹۸ ±۳۹/۶۹ سانتی متر، تیمار چهارم ۷۶/۴۵ ± ۹۶۲/۰۲ گرم و۱/۲۲± ۳۹/۸۵ سانتی متر و تیمار شاهد ۱۴۱/۰۲ ± ۱۱۱۱/۱۲ گرم و ۲/۰۵ ± ۴۱/۴۶ سانتی متر بود (نمودار ۲۳ و ۲۴) .

دامنه تغییرات وزن ماهی فیتوفاگ در تیمار دوم بترتیب ۷۰۰ و ۱۲۹۲ ، تیمار چهارم ۸۱۰ تا ۱۱۹۰ و شاهد ۷۶۱ تا ۱۴۲۲ گرم بود . نوسان طول این ماهی در تیمار دوم ۳۴ تا ۴۴ ، تیمار چهارم ۳۸ تا ۴۳ و شاهد ۴۶- ۳۷ سانتی متر بود.

آزمون واریانس یکطرفه تفاوت معنی داری بین میانگین وزن و همچنین طول ماهی فیتوفاگ در تیمارهای مختلف را نشان داد (P<0/05) . مقایسه میانگین های بدست آمده نشان داد که تیمار شاهد با تیمار دوم و چهارم از نظر میانگین وزن و همچنین طول اختلاف آماری دارد واز میانگین وزن بالاتری برخوردار است . نمودارهای ۲۳ و ۲۴ میانگین رشد وزنی و طولی ماهی کپور نقره ای طی مراحل مختلف زیست سنجی را نشان می دهند.



نمودار ۲۳ : میانگین رشد وزنی ماهی کپور نقره ای طی مراحل مختلف زیست سنجی در تیمارهای مختلف در سال دوم بررسی



نمودار ۲۴ : میانگین رشد طولی ماهی کپور نقره ای طی مراحل مختلف زیست سنجی در تیمارهای مختلف در سال دوم بررسی

با توجه به آزمون آنالیز واریانس یکطرفه در سطح اطمینان ۹۵٪ مشخص گردید که بین تمامی ماهها در تیمارهای مختلف از نظر میانگین وزن و همچنین طول ماهی فیتوفاگ ، اختلاف معنی دار آماری وجود دارد ($P < 0/05$) . براساس آزمون مقایسه میانگین دانکن (Duncan) بین تمامی ماهها در تیمارهای مختلف دو به دو از نظر میانگین وزن و همچنین طول اختلاف آماری مشاهده شد . میانگین وزن (گرم) و طول چنگالی (سانتی متر) ماهی‌فیتوفاگ در تیمارهای مختلف در سال دوم بررسی در جدول ۱۴ آمده است .

جدول ١٤ : میانگین و انحراف معیار وزن (گرم) و طول چنگالی (سانتی متر) ماهی کپور نقره ای (فیتوفاگ) در تیمارهای مختلف در سال دوم بررسی

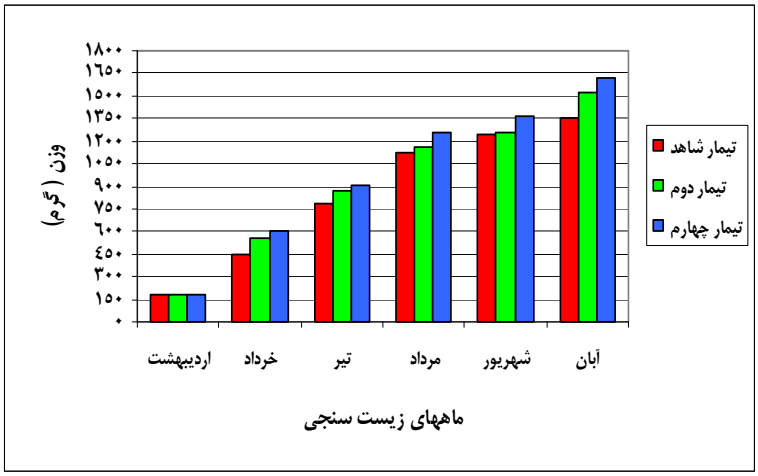
ماههای سال	تیمار دوم		تیمار چهارم		تیمار شاهد	
	SE ± میانگین وزن	SE ± میانگین طول	SE ± میانگین وزن	SE ± میانگین طول	SE ± میانگین وزن	SE ± میانگین طول
اردیبهشت	۱۰۱/۶ ± ۱۲/۱۸	۱۸/۸۸ ± ۰/۹۷	۱۰۱/۶ ± ۱۲/۱۸	۱۸/۸۸ ± ۰/۹۷	۱۰۱/۶ ± ۱۲/۱۸	۱۸/۸۸ ± ۰/۹۷
خرداد	۲۱۵/۴۴ ± ۵۴/۵۹	۲۳/۶۷ ± ۲/۰۲	۲۳۴/۸ ± ۶۱/۶۸	۲۴/۰۸ ± ۱/۹۷	۱۷۳/۳۳ ± ۲۱/۳۳	۲۲/۲۴ ± ۰/۸۷
تیر	۳۴۴/۸۲ ± ۵۱/۹۵	۲۸/۳۶ ±۱/۶	۳۴۲/۶ ± ۴۵/۶۳	۲۸/۴ ± ۱/۵۷	۳۱۶/۶۲ ± ۸۶/۶۹	۲۷/۵۳ ± ۲/۵۱
مرداد	۵۸۳/۳۳ ± ۹۱/۴۷	۳۳/۶۸ ± ۱/۹۳	۵۴۵/۷۹ ± ۱۰۸/۴۵	۳۲/۷۳ ± ۲/۷۸	۵۵۳/۷۵ ± ۷۲/۸۲	۳۲/۶۹ ± ۱/۶۲
شهریور	۶۵۶/۳۳ ± ۷۷/۴۱	۳۵/۲۲ ± ۱/۵۸	۶۳۴/۷۸ ± ۶۶/۴۳	۳۴/۷۴ ± ۱/۳۸	۶۴۹ ± ۹۸/۵۵	۳۴/۹۹ ±۱/۶۴
آبان	۹۶۱/۶۳ ± ۱۳۹/۸۴	۳۹/۶۹ ± ۱/۹۸	۹۶۲/۰۲ ± ۷۶/۴۵	۳۹/۸۵ ± ۱/۲۲	۱۱۱۱/۱۲ ±۱۴۱/۰۲	۴۱/۴۶ ± ۲/۰۵

۸- آمار توصیفی وزن و طول ماهی کپور سرگنده (بیگ هد) درتیمارهای مختلف در سال دوم

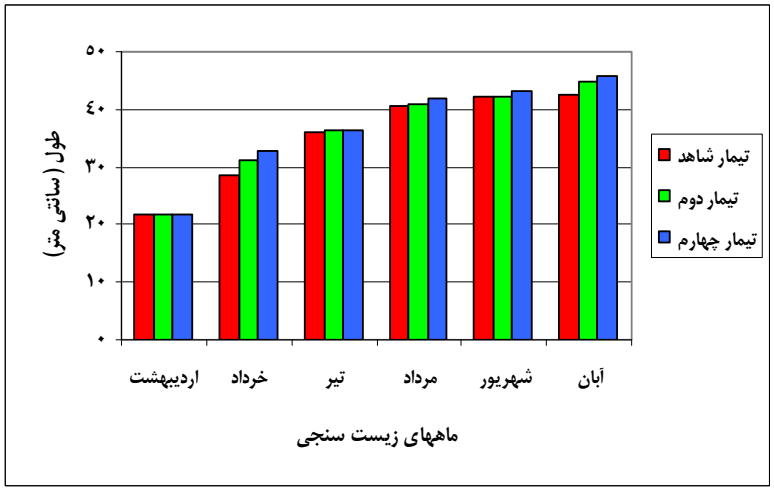
حداکثر وزن و طول (F.L) ماهی سرگنده بترتیب در تیمار دوم ۲۴۱/۷۲± ۱۵۲۷/۸۲ گرم و ۲/۳۹± ۴۴/۷۲ سانتی متر ، تیمار چهارم ۱۴۵/۲۹ ± ۱۶۲۳/۵۳ گرم و ۱/۵۹ ± ۴۵/۷۴ سانتی متر و شاهد ۴۲۹/۶۲ ±۱۳۴۸/۴۴ گرم و ۱/۷ ±۴۲/۴۲ سانتی متر بود (نمودار ۲۵ و۲۶) .

دامنه تغییرات وزن و طول این ماهی بترتیب در تیمار دوم ۲۰۲۴- ۸۶۲ گرم و ۵۰- ۳۷ سانتی متر ، تیمار چهارم ۱۹۳۸- ۱۱۷۵ گرم و ۴۹- ۴۱ سانتی متر و شاهد ۱۶۵۰- ۱۰۱۵ گرم و ۴۶- ۳۹ سانتی متر بود .

نتایج آزمون آنالیز واریانس یکطرفه اختلاف معنی داری بین میانگین وزن و همچنین طول ماهی سرگنده در تیمارهای مختلف را نشان داد ($P < 0/05$) . با توجه به آزمون مقایسه میانگین دانکن معلوم گردید که بین کلیه تیمارها از نظر میانگین وزن و همچنین طول اختلاف معنی دار آماری وجود دارد. نمودارهای ۲۵ و ۲۶ میانگین رشد وزنی و طولی ماهی سرگنده طی مراحل مختلف زیست سنجی را نشان می دهند .



نمودار ۲۵ : میانگین رشد وزنی ماهی کپور سرگنده طی مراحل مختلف زیست سنجی درتیمارهای مختلف در سال دوم بررسی



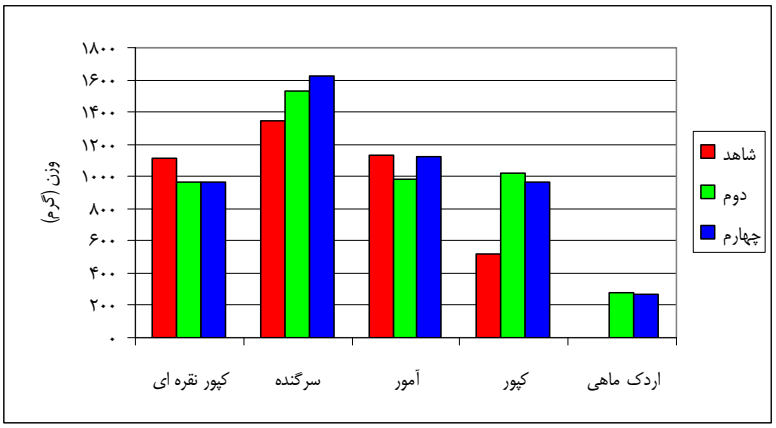
نمودار ۲۶ : میانگین رشد طولی ماهی کپور سرگنده طی مراحل مختلف زیست سنجی درتیمارهای مختلف در سال دوم بررسی

با توجه به آزمون آنالیز واریانس یکطرفه مشخص شد که بین تمامی ماهها در تیمارهای مختلف از نظر میانگین وزن و همچنین طول (F.L) ماهی سرگنده اختلاف معنی داری وجود دارد (P <0/05) . طبق آزمون مقایسه میانگین چند دامنه دانکن بین تمامی ماهها در تیمارهای مختلف دو به دو از لحاظ میانگین وزن (بجز ماههای مرداد و شهریور و شهریور و آبان) و همچنین طول (بجز شهریور و آبان) اختلاف معنی دار آماری مشاهده شد . میانگین وزن (گرم) و طول چنگالی (سانتی متر) ماهی بیگ هد در تیمارهای مختلف در سال اول دوم در جدول ۱۵آمده است .

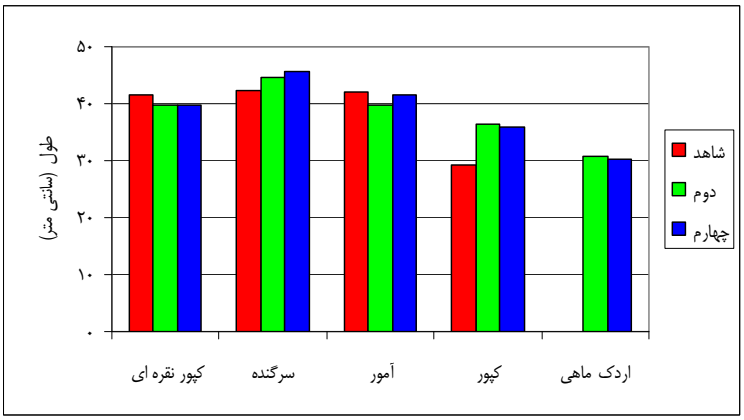
جدول ۱۵ : میانگین و انحراف معیار وزن (گرم) و طول چنگالی (سانتی متر) ماهی کپورسرگنده (بیگهد) در تیمارهای مختلف در سال دوم بررسی

ماههای سال	تیمار دوم		تیمار چهارم		تیمار شاهد	
	SE ± میانگین وزن	SE ± میانگین طول	SE ± میانگین وزن	SE ± میانگین طول	SE ± میانگین وزن	SE ± میانگین طول
اردیبهشت	۱۸۲/۵ ± ۲۶/۶۵	۲۱/۷۳ ± ۱/۰۹	۱۸۲/۵ ± ۲۶/۶۵	۲۱/۷۳ ± ۱/۰۹	۱۸۲/۵ ± ۲۶/۶۵	۲۱/۷۳ ± ۱/۰۹
خرداد	۵۵۱/۴ ± ۱۶۶/۳۶	۳۱/۲۶ ± ۴/۴۱	۶۰۲/۱ ± ۱۲۳/۹۷	۳۲/۹۳ ± ۳/۴۲	۴۵۱/۹۲ ±۱۷۴/۰۱	۲۸/۶ ± ۴/۶۷
تیر	۸۶۵/۴۲ ± ۱۰۹/۴	۳۶/۴۴ ± ۱/۳۵	۹۰۰/۶ ± ۹۱/۴۹	۳۶/۴۶ ± ۲/۳۳	۷۸۵/۷۹ ± ۱۲۴/۲۴	۳۶/۱۶ ± ۱/۸۶
مرداد	۱۱۵۵/۹۷ ± ۲۰۸/۰۴	۴۰/۹۳ ±۲/۴۹	۱۲۵۱/۲۷ ± ۹۷/۵	۴۱/۸۹ ± ۱/۲۹	۱۱۲۱/۷ ± ۱۷۹/۷۶	۴۰/۵ ± ۲/۲۳
شهریور	۱۲۶۱/۵۸ ±۱۱۱/۰۲	۴۲/۳۷ ±۱/۳۲	۱۳۶۹/۸۷ ± ۹۶/۳	۴۳/۱۵ ± ۱/۰۶	۱۲۴۰/۲ ± ۱۸۰/۱۴	۴۲/۱ ± ۱/۸۳
آبان	۱۵۲۷/۸۲ ± ۲۴۱/۷۲	۴۴/۷۲ ±۲/۳۹	۱۶۲۳/۵۳ ±۱۴۵/۲۹	۴۵/۷۴ ± ۱/۵۹	۱۳۴۸/۴۴ ± ۴۲۹/۶۲	۴۲/۴۲ ± ۱/۷

میانگین وزن (گرم) و طول چنگالی (سانتی متر) اردک ماهی و کپورماهیان پرورشی در انتهای دوره پرورش بر اساس تیمارهای مختلف در سال دوم بررسی در نمودار ۲۷ و۲۸ آمده است .



نمودار ۲۷ : میانگین رشد وزنی ماهیان در انتهای دوره پرورش در تیمارهای مختلف درسال دوم بررسی



نمودار۲۸ : میانگین رشد طولی ماهیان در انتهای دوره پرورش در تیمارهای مختلف درسال دوم بررسی

درصد بازماندگی اردک ماهی و کپور ماهیان پرورشی در کشت توام در سال دوم

درصد بازماندگی اردک ماهی در تیمار دوم (۳۵۰ عدد اردک ماهی در هکتار) ۵۵/۲ و تیمار چهارم (۶۵۰ عدد اردک ماهی در هکتار) ۳۵/۵۵ بود . حداقل و حداکثر بقاء اردک ماهی در تیمار دوم بترتیب ۳۱/۲۵ (استخر ۳) و ۸۱/۲۵ درصد (استخر۵) و تیمارچهارم ۲۰ (استخر۸) و ۴۵ درصد (استخر۷) بود . درصد بقاء ماهی کپور درتیمار دوم ۹۷/۶۱ ، تیمار چهارم ۸۹/۸۸

و شاهد ۹۵/۸۳ بود . درصد بقاء اردک ماهی وکپور ماهیان پرورشی بر حسب تیمارهای مختلف در جدول ۱۶ آمده است .

جدول ١٦ : درصد بازماندگی اردک ماهی وکپور ماهیان پرورشی در تیمارهای مختلف در سال دوم بررسی

تیمار / گونه ماهی	دوم	چهارم	شاهد
اردک ماهی	۵۵/۲	۳۵/۵۵	-
کپور معمولی	۹۷/۶۱	۸۹/۸۸	۹۵/۸۳
کپور علفخوار	۸۲/۵۳	۹۶/۸۲	۹۹/۲
کپورنقره ای	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
کپور سرگنده	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰

تولید خالص اردک ماهی و کپورماهیان پرورشی در تیمارهای مختلف درسال دوم

میزان تولید خالص اردک ماهی در کل استخرهای تیمار دوم و چهارم ۲۸/۳۱ کیلوگرم در واحد سطح (۵۸/۹۸ کیلوگرم در هکتار) بود که ۱۳/۵ کیلوگرم (۵۶/۲۵ کیلوگرم درهکتار) متعلق به تیمار دوم و ۱۴/۸۱ کیلوگرم (۶۱/۷ کیلوگرم در هکتار) به تیمار چهارم تعلق داشت .

میزان تولید خالص کل ماهیان (اردک ماهی و کپورماهیان پرورشی) در تیمار دوم ۸۶۴/۶۸کیلوگرم در واحد سطح (۳۶۰۲/۸۳ کیلوگرم در هکتار) ، تیمار چهارم ۸۷۶/۵ کیلوگرم در واحد سطح (۳۶۵۲/۱ کیلوگرم درهکتار) و شاهد ۸۴۷/۵۵ کیلوگرم در واحد سطح (۳۵۳۱/۴۵ کیلوگرم در هکتار) بود (جدول ۱۷) .

جدول ۱۷ : تولید خالص نهایی ماهیان پرورشی و ناخواسته در واحد سطح و هکتار (کیلوگرم در تیمارهای مختلف در سال دوم بررسی(۱۳۸٦)

گونه ماهی / تیمار	اردک ماهی	کپور معمولی	کپور نقره ای	کپور سرگنده	کپور علفخوار	ماهیان ناخواسته	میگوی آب شیرین	میزان تولید در واحد سطح	میزان تولید در هکتار
شاهد	-	۶۹/۶۷	۴۸۱/۱	۱۰۰/۷	۱۳۲/۶	۲۲	۴۱/۵	۸۴۷/۵۵	۳۵۳۱/۴۵
دوم	۱۳/۵	۱۶۱/۲	۴۰۶/۰۸	۱۲۰/۷	۱۰۳/۵	۹/۵	۵۰/۲	۸۶۴/۶۸	۳۶۰۲/۸۳
چهارم	۱۴/۸۱	۱۳۵/۹	۴۰۳/۳۸	۱۳۲/۳۵	۱۳۸/۱۶	۴/۸	۴۷/۱	۸۷۶/۵	۳۶۵۲/۰۸

نقش اردک ماهی در افزایش تولید در واحد سطح درسال دوم

اردک ماهی نقش مهمی را در افزایش تولید در واحد سطح ایفاء نمود ، بطوریکه در سال دوم بررسی اگر بیوماس(وزن کل) آبزیان غیر هدف (ماهیان ناخواسته و میگوی آب شیرین) در تیمارهای مختلف را در نظر بگیریم بترتیب تیمار دوم و چهارم ۷۱/۳۸ و ۱۲۰/۶۳ کیلوگرم در هکتار ، یعنی به میزان ۲/۰۲ و ۳/۴۱ درصد نسبت به تیمار شاهد افزایش تولید داشت ، بعبارتی دیگر در سال دوم بررسی با احتساب وزن کل ماهیان ناخواسته ، اردک ماهی بطور متوسط به میزان ۲/۷۱ درصد در افزایش تولید نقش داشت .

حال اگر بیوماس(وزن کل) آبزیان غیر هدف در تیمارهای مختلف را در نظر نگیریم بترتیب تیمار دوم و چهارم نسبت به تیمار شاهد ۸۷/۲۲ و ۱۶۸/۹۶ کیلوگرم در هکتار ، یعنی به میزان ۲/۶۶ و ۵/۱۷ درصد افزایش تولید داشت ، بعبارتی دیگر اردک ماهی بطور متوسط به میزان ۳/۹۱ درصد در افزایش تولید ماهیان هدف (کپورمعمولی ، علفخوار ، نقره ای و سرگنده) نقش اساسی داشت و اثرات بیولوژیک خود را در افزایش تولید ایفاء نمود .

بخش سوم : شناسایی و تعیین فراوانی و زیتوده ماهیان ناخواسته درتیمارهای مختلف طی سال اول (۱۳۸۵) و دوم (۱۳۸٦) بررسی

۱- ترکیب گونه ای ماهیان ماهیان ناخواسته (غیر هدف)

در طی مدت دو سال جمعاً تعداد ۱۵ گونه ماهی ناخواسته یا غیر هدف شناسایی گردید (مضافا بر اینکه چند نمونه کپور پرورشی ریزجثه مشاهده شد که احتمالا یا بر اثر تکثیر طبیعی در استخرها بوده یا از طریق آبگیری

اولیه یا ثانویه وارد استخرها شده اند) که ماهیان ناخواسته شناسایی شده متعلق به خانواده های کپورماهیان (Cyprinidae) ، رفتگرماهیان خاردار (Cobitidae) ، گامبوزیا ماهیان (Poeciliidae) و گاوماهیان (Gobiidae) بوده که خانواده کپورماهیان با تعداد ۱۲ گونه (جمعا ۸۰ درصد) بیشترین ترکیب گونه ای را تشکیل داده بودند و سایر خانواده ها هر کدام دارای یک گونه بوده اند . از بین این گونه ها ، تعداد ۱۰ گونه ماهی (۶۶/۶۷ درصد) از گونه های بومی و ۵ گونه (۳۳/۳۳ درصد) از گونه های غیربومی (Exotic) ایران و منطقه بودند که بطور عمدی و یا اتفاقی وارد کشور و بطور عادی و طبیعی از طریق ورودی آبها وارد استخرها شده بودند (جدول ۱۸) . در سال اول بررسی تعداد ۱۴ گونه ماهی ناخواسته در استخرها شناسایی گردید و در سال دوم گونه خیاطه ماهی نیز در طی دوره پرورش در استخرها مشاهده شد که بعلت فراوانی و بیوماس بسیار ناچیز آن از تجزیه و تحلیل آن خودداری گردید .

جدول ۱۸ : اسامی ماهیان ناخواسته شناسایی شده در استخرهای کشت توام اردک ماهی با کپورماهیان پرورشی

ردیف	خانواده	نام علمی	نام فارسی	منشا زیستی
۱	Cyprinidae	Alburnus alburnus	مرواریدماهی معمولی	بومی
۲	"	Alburnus filippi	مرواریدماهی کورا	بومی
۳	"	Alburnoides bipunctatus	خیاطه ماهی	بومی
٤	"	Barbus capito	سس ماهی سرگنده	بومی
٥	"	Capoeta capoeta	سیاه ماهی معمولی	بومی
٦	"	Carassius auratus	ماهی حوض (کاراس)	غیر بومی
۷	"	Cyprinus carpio	کپور معمولی (پرورشی)	غیر بومی
۸	"	Hemiculter leucisculus	تیزکولی	غیر بومی
۹	"	Leuciscus cephalus	ماهی سفید رودخانه ای	بومی
۱۰	"	Pseudorasbora parva	ماهی آمورنما (پاروا)	غیربومی
۱۱	"	Rhodeus sericeus	ماهی منفذلوله ای	بومی
۱۲	"	Rutilus frisii kutum	ماهی سفید دریای خزر	بومی
۱۳	Cobitidae	Cobitis taenia	رفتگر ماهی خاردار	بومی
١٤	Poeciliidae	Gambusia holbrooki	پشه ماهی (گامبوزیا)	غیربومی
۱۵	Gobiidae	Neogobius cephalarges	گاوماهی رودخانه ای قفقاز	بومی

۲- تراکم عددی ماهیان ناخواسته در استخرهای شاهد و تیمار در سال اول و دوم بررسی

محاسبه تراکم عددی ماهیان ناخواسته در استخرهای شاهد و تیمار نشان داد که در سال اول بررسی در استخرهای شاهد بترتیب ماهی آمورنما (با ۵۲۶۰۱ عدد در هکتار) ، تیزکولی(با ۳۵۸۹۱ عدد در هکتار) ، مرواریدماهی معمولی(با ۱۴۶۵۱ عدد در هکتار) و ماهی حوض نقره ای یا کاراس (با ۱۲۶۶۵ عدد در هکتار) غالب بوده و سایر ماهیان (جمعا ۱۳۴۲۵ عدد در هکتار) مقادیر ناچیزی را دارا بوده و در مجموع تعداد ۱۲۹۲۳۳ عدد ماهی ناخواسته در هکتار در تیمار شاهد وجود داشت و این در حالی است که در استخرهای تیمار اول (تراکم ۲۰۰ عدد اردک ماهی در هکتار) بترتیب ماهیان گامبوزیا (با ۱۶۷۳۹ عدد در هکتار) ، آمورنما (با ۴۷۰۲ عدد در هکتار) ، مروارید ماهی معمولی (با ۳۹۹۹ عدد درهکتار) و بچه ماهی سفید (با ۱۷۱۱ عدد در هکتار) غالب بوده و درمجموع تعداد ۳۰۶۲۰ عدد ماهی ناخواسته در هکتار در تیمار اول محاسبه گردید .

در استخرهای تیمار سوم (تراکم ۵۰۰ عدد اردک ماهی در هکتار) ماهیان تیزکولی(با ۹۳۵۲ عدد در هکتار) ، گامبوزیا (با ۸۱۹۹ عدد در هکتار) ، مرواریدماهی معمولی (با ۳۹۸۲ عدد در هکتار) و آمورنما (با ۳۰۷۸ عدد در هکتار) غالب ماهیان ناخواسته را تشکیل داده بودند ودر مجموع تعداد ۲۸۴۷۷ عدد ماهی ناخواسته در هکتار در تیمار سوم محاسبه گردید (جدول ۱۹) .

در سال دوم بررسی در استخرهای شاهد بترتیب ماهی آمورنما (با ۵۰۶۶ عدد در هکتار) ، ماهی حوض نقره ای یا کاراس (با ۱۷۴۳ عدد در هکتار) ، ماهی تیزکولی (با ۱۴۰۱ عدد در هکتار) و بچه ماهی سفید (با ۱۳۲۰ عدد در هکتار) غالب بوده و سایر ماهیان(جمعا ۲۱۰۳ عدد در هکتار) مقادیر ناچیزی را دارا بوده و در مجموع تعداد ۱۲۴۰۸ عدد ماهی ناخواسته در هکتار در تیمار شاهد وجود داشت و این در حالی است که در استخرهای تیمار دوم (تراکم ۳۵۰ عدد اردک ماهی در هکتار) بترتیب ماهیان بچه ماهی سفید (با ۳۴۳۶ عدد در هکتار) ، مرواریدماهی معمولی (با ۸۰۹ عدد در هکتار) ، ماهی حوض نقره ای یا کاراس(با ۶۱۳ عدد در هکتار) و آمورنما (با ۳۴۸ عدد در هکتار) غالب بوده و درمجموع تعداد ۵۴۰۷ عدد ماهی ناخواسته در هکتار در تیمار دوم محاسبه گردید .

در استخرهای تیمار چهارم (تراکم ۶۵۰ عدد اردک ماهی در هکتار) مرواریدماهی معمولی (با ۱۲۴۰ عدد در هکتار) ، بچه ماهی سفید (با ۶۶۲ عدد در هکتار) و ماهی آمورنما(با ۴۱۷ عدد در هکتار) غالب ماهیان ناخواسته را تشکیل داده بودند و در مجموع تعداد ۲۶۶۷ عدد ماهی ناخواسته در هکتار در تیمار چهارم محاسبه گردید (جدول ۱۹) .

جدول ۱۹ : تعداد ماهیان ناخواسته (غیر هدف) محاسباتی به ازای هکتاردرتیمارهای مختلف

ردیف	نام فارسی گونه	تیمار ۱	تیمار ۳	شاهد ۱۳۸۵	تیمار ۲	تیمار ٤	شاهد ۱۳۸٦
۱	مرواریدماهی معمولی	۳۹۹۹	۳۹۸۲	۱۴۶۵۱	۸۰۹	۱۲۴۰	۷۷۶
۲	مرواریدماهی کورا	۰	۰	۵۵۲	۰	۰	۰
۳	خیاطه ماهی	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۴	سس ماهی سرگنده	۴۹	۲۶	۰	۰	۰	۰
۵	سیاه ماهی معمولی	۲۶۶	۰	۰	۰	۰	۱۰۷
۶	ماهی حوض(کاراس)	۷۰۴	۶۳	۱۲۶۶۵	۶۱۳	۱۸۶	۱۷۴۳
۷	کپورمعمولی(پرورشی)	۰	۰	۰	۰	۰	۱۵
۸	تیزکولی	۴۸۹	۹۳۵۲	۳۵۸۹۱	۱۱۳	۱۲۷	۱۴۰۱
۹	ماهی سفید رودخانه ای	۰	۴۴	۰	۱۰	۰	۰
۱۰	ماهی آمورنما (پاروا)	۴۷۰۲	۳۰۷۸	۵۲۶۰۱	۳۴۸	۴۱۷	۵۰۶۶
۱۱	ماهی منفذلوله ای	۰	۵۶	۰	۳۹	۲۹	۴۷۸
۱۲	ماهی سفید دریای خزر	۱۷۱۱	۱۱۴۴	۰	۳۴۳۶	۶۶۲	۱۳۲۰
۱۳	رفتگر ماهی خاردار	۱۷۵۶	۵۲۴	۰	۰	۰	۲۴۳
۱۴	پشه ماهی (گامبوزیا)	۱۶۷۳۹	۸۱۹۹	۱۲۷۱۶	۳۹	۵	۱۲۰۶
۱۵	گاوماهی قفقاز	۲۰۵	۲۰۰۹	۱۵۶	۰	۰	۵۵
جمع		۳۰۶۲۰	۲۸۴۷۷	۱۲۹۲۳۳	۵۴۰۷	۲۶۶۷	۱۲۴۰۸

۳- تراکم وزنی ماهیان ناخواسته در استخرهای شاهد و تیمار در سال اول و دوم بررسی

محاسبه تراکم وزنی ماهیان ناخواسته در استخرهای شاهد و تیمار نشان داد که در سال در استخرهای شاهد بترتیب ماهی تیزکولی (با ۱۹۲/۸ کیلوگرم درهکتار) ، ماهی کاراس ۱۳۸۵ (با ۸۱/۶ کیلوگرم در هکتار) ، مروارید ماهی معمولی (با ۳۷/۸ کیلوگرم در هکتار) و ماهی آمورنما (با ۳۷/۲ کیلوگرم در هکتار) غالب بوده و سایر ماهیان مقادیر ناچیزی را دارا بودند .

بطور متوسط میزان ماهیان ناخواسته در تیمار شاهد ۳۵۸/۸ کیلوگرم در هکتار محاسبه گردید و این در حالی است که در استخرهای تیمار اول بترتیب ماهیان آمورنما (با ۱۹/۵ کیلوگرم در هکتار) ، مرواریدماهی معمولی (با ۱۴/۳ کیلوگرم در هکتار) ، بچه ماهی سفید (با ۱۲/۳ کیلوگرم در هکتار) و ماهی کاراس (با ۸/۹ کیلوگرم در هکتار) غالب بوده و در مجموع میزان ۷۴/۲ کیلوگرم در هکتار تولید ماهیان ناخواسته در تیمار اول بود . در استخرهای تیمار سوم ماهیان تیزکولی (با ۳۸/۲ کیلوگرم در هکتار) ، مرواریدماهی معمولی (با ۱۴/۲ کیلوگرم در هکتار) و آمورنما (با ۱۲/۷ کیلوگرم در هکتار) و بچه ماهی سفید (با ۸/۲ کیلوگرم در هکتار) غالب ماهیان ناخواسته را تشکیل داده بودند که در مجموع میزان ۹۲/۲ کیلوگرم در هکتار تولید نهایی ماهیان ناخواسته در

تیمار سوم بوده است (جدول ۲۰).

در سال ۱۳۸۶ در استخرهای شاهد بترتیب ماهی حوض نقره ای یا کاراس (با ۴۲/۳ کیلوگرم در هکتار) ، ماهی تیزکولی (با ۱۹ کیلوگرم در هکتار) و ماهی آمورنما (با ۱۰/۱ کیلوگرم در هکتار) غالب بوده و سایر ماهیان مقادیر ناچیزی را دارا بودند .

بطور متوسط میزان ماهیان ناخواسته در تیمار شاهد ۸۷/۸ کیلوگرم در هکتار محاسبه گردید و این در حالی است که در استخرهای تیمار دوم (تراکم ۳۵۰ عدد اردک ماهی در هکتار) بترتیب ماهیان ماهی حوض نقره ای یا کاراس (با ۳۲/۱ کیلوگرم در هکتار) ، بچه ماهی سفید(با ۶/۹ کیلوگرم در هکتار) و مرواریدماهی معمولی (با ۳/۲ کیلوگرم در هکتار) غالب بوده و در مجموع میزان ۴۵/۷ کیلوگرم در هکتار تولید ماهیان ناخواسته در تیمار دوم بود . در استخرهای تیمار چهارم (تراکم ۶۵۰ عدد اردک ماهی در هکتار) ماهی حوض (با ۱۳/۷ کیلوگرم در هکتار) و مروارید ماهی معمولی (با ۴/۷ کیلوگرم در هکتار) غالب ماهیان ناخواسته را تشکیل داده بودند که در مجموع میزان ۲۳/۴ کیلوگرم در هکتار تولید نهایی ماهیان ناخواسته در تیمار چهارم بوده است (جدول ۲۰) .

جدول ۲۰ : وزن ماهیان ناخواسته محاسباتی به ازای کیلوگرم در هکتار در تیمارهای مختلف

ردیف	نام فارسی گونه	تیمار ۱	تیمار ۳	شاهد ۱۳۸۵	تیمار ۲	تیمار ٤	شاهد ۱۳۸٦
۱	مرواریدماهی معمولی	۱۴/۲۵	۱۴/۲۰	۳۷/۸۲	۳/۲۲	۴/۶۷	۳/۰۱
۲	مرواریدماهی کورا	۰/۰۰	۰/۰۰	۴/۲۵	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
۳	خیاطه ماهی	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
٤	سس ماهی سرگنده	۰/۴۸	۰/۳۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
۵	سیاه ماهی معمولی	۲/۳۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۷/۲۳
٦	ماهی حوض(کاراس)	۸/۸۶	۰/۸۰	۸۱/۵۹	۳۲/۰۶	۱۳/۷۲	۴۲/۳۱
۷	کپورمعمولی(پرورشی)	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۷۷
۸	تیزکولی	۴/۵۴	۳۸/۲۰	۱۹۲/۸۳	۱/۸۱	۱/۸۷	۱۸/۹۹
۹	ماهی سفید رودخانه ای	۰/۰۰	۰/۱۰	۰/۰۰	۰/۰۲	۰/۰۰	۰/۰۰
۱۰	ماهی آمورنما (پاروا)	۱۹/۴۷	۱۲/۷۰	۳۷/۲۴	۱/۶۸	۱/۶۶	۱۰/۰۵
۱۱	ماهی منفذلوله ای	۰/۰۰	۰/۱۰	۰/۰۰	۰/۰۵	۰/۰۸	۱/۹۳
۱۲	ماهی سفید دریای خزر	۱۲/۲۸	۸/۲۰	۰/۰۰	۶/۸۷	۱/۳۹	۲/۲۲
۱۳	رفتگر ماهی خاردار	۴/۷۳	۱/۴۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۳۴
۱٤	پشه ماهی (گامبوزیا)	۵/۹۰	۲/۹۰	۴/۳۶	۰/۰۱	۰/۰۰	۰/۴۷
۱۵	گاوماهی قفقاز	۱/۳۵	۱۳/۳۰	۰/۶۶	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۴۴
جمع		۷۴/۲	۹۲/۲	۳۵۸/۸	۴۵/۷	۲۳/۴	۸۷/۸

از آنجایی که بین غالبیت ماهیان ناخواسته در طی دو سال بررسی چه بین استخرهای شاهد و چه در بین تیمارها تفاوت وجود داشت ، لذا نتایج هر سال با خودش (استخرهای شاهد با تیمارهای همان سال) بررسی شد .

همانطوریکه نتایج نشان داد تفاوت فاحشی بین تعداد و همچنین بیوماس ماهیان ناخواسته در استخرهای تیمار(استخرهای دارای اردک ماهی) و شاهد در طی دو سال بررسی وجود داشت . در سال اول بررسی (۱۳۸۵) تعداد ماهیان ناخواسته در استخرهای شاهد ۱۲۹۲۳۳ عدد در هکتار ودر استخرهای تیمار (میانگین تیمار اول و سوم) ۲۹۵۴۹ عدد در هکتار بود ، بعبارتی تعداد ماهیان ناخواسته در استخرهای دارای اردک ماهی به مقدار ۴/۳۷ برابریعنی به میزان ۷۷/۱۳ درصد کاهش یافت .

در سال دوم بررسی (۱۳۸۶) تعداد ماهیان ناخواسته در استخرهای شاهد ۱۲۴۰۸ عدد در هکتار و در استخرهای تیمار (میانگین تیمار دوم و چهارم) ۴۰۳۷ عدد در هکتار بود ، بعبارتی تعداد ماهیان ناخواسته در استخرهای دارای اردک ماهی به مقدار ۳/۰۷ برابر یعنی به میزان ۶۷/۴۶ درصد کاهش یافت .

بیوماس نهایی ماهیان ناخواسته در استخرهای شاهد در سال ۱۳۸۵ به مقدار ۳۵۸/۸ کیلوگرم در هکتار و در استخرهای تیمار (میانگین تیمار اول و سوم) ۸۳/۲ کیلوگرم در هکتار بود ، بعبارتی بیوماس ماهیان ناخواسته در استخرهای دارای اردک ماهی به میزان ۴/۳۱ برابر یعنی به میزان۷۶/۸۱ درصد کاهش یافت .

در سال ۱۳۸۶ بیوماس نهایی ماهیان ناخواسته در استخرهای شاهد به میزان ۸۷/۸ کیلوگرم در هکتار و در استخرهای تیمار (میانگین تیمار دوم و چهارم) ۳۴/۵۵ کیلوگرم در هکتار محاسبه شد ، بعبارتی بیوماس ماهیان ناخواسته در استخرهای دارای اردک ماهی به مقدار ۲/۵۴ برابر ، یعنی به میزان ۶۰/۶ درصد کاهش یافت .

در بررسی لوله گوارش اردک ماهی معلوم گردید که این ماهی بترتیب عمدتاً از بچه قورباغه و ماهیان ناخواسته (تیز کولی ، آمورنما و ماهی کاراس) و به مقدار ناچیزی از میگوی غیر بومی آب شیرین (Macrobrachyum) و نیز حشرات تغذیه نموده است .

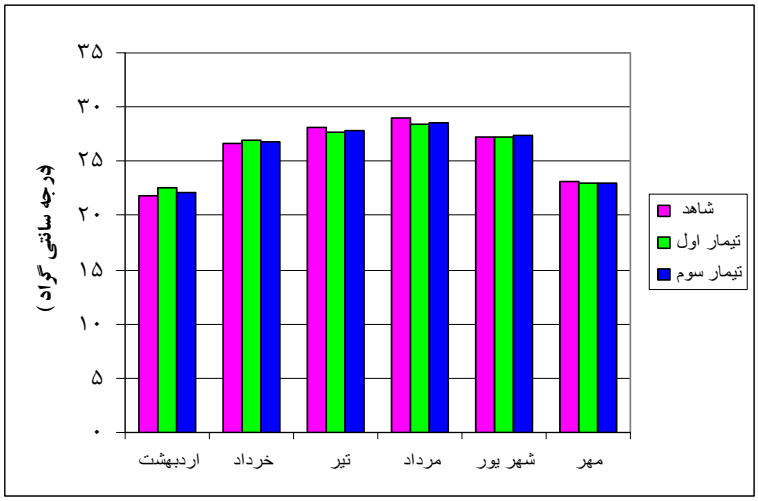
بخش چهارم : فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب استخرها در سال اول و دوم بررسی

۱-فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب استخرها در سال اول (۱۳۸۵)

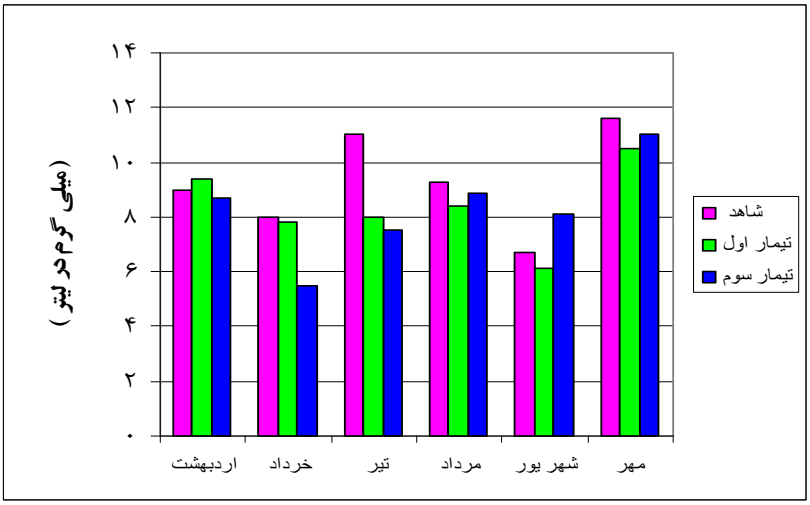
درسال اول بررسی درجه حرارت روزانه آب در تیمارهای بررسی شده حداقل۱۷/۵ تا حداکثر ۳۲/۷ و متوسط آن در مدت بررسی ۲/۷۵ ± ۲۵/۹ درجه سانتی گراد بود . کمترین مقدار روزانه اکسیژن محلول درآب ۱/۵ و

بیشترین آن ۱۷/۵ و میانگین آن در مدت بررسی ۱/۵۱ ± ۸/۴۵ میلی گرم در لیتر بود . دامنه تغییرات pH از حداقل ۷ تا حداکثر ۹/۶۵ بود .

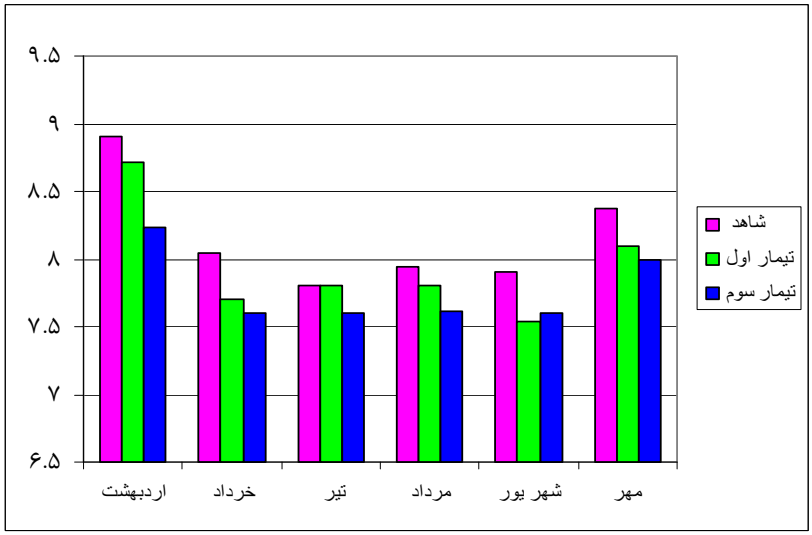
دامنه تغییرات شفافیت آب در محدوده ۱۰ تا ۷۰ با متوسط ۳۲/۱ سانتی متر اندازه گیری گردید. میانگین ماهانه تغییرات درجه حرارت ، اکسیژن محلول ، pH و شفافیت آب استخرها در ماهها و تیمارهای مختلف در سال اول بررسی (۱۳۸۵) بترتیب در نمودارهای ۲۹ ، ۳۰ ، ۳۱ و ۳۲ آمده است .



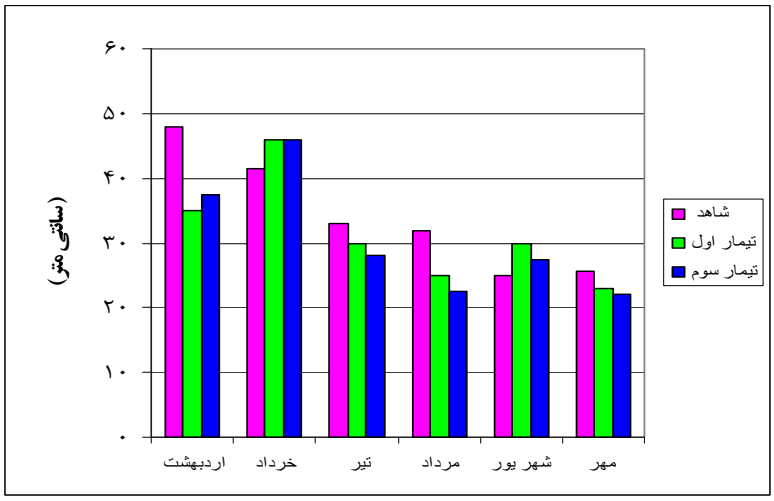
نمودار ۲۹ : میانگین تغییرات درجه حرارت آب در ماهها و تیمارهای مختلف در سال اول



مودار ۳۰ : میانگین تغییرات اکسیژن محلول درآب در ماهها وتیمارهای مختلف در سال اول



نمودار ۳۱ : میانگین تغییرات pH آب در ماهها و تیمارهای مختلف در سال اول بررسی



نمودار ۳۲ : میانگین تغییرات شفافیت آب در ماهها و تیمارهای مختلف در سال اول بررسی

دامنه تغییرات کدورت آب ۱۸ تا ۹۱ NTU ، نیتریت (NO2) ۰/۰۰۱ تا ۰/۱۲ ، نیترات(NO3) ۰/۰۳۲ تا ۰/۴۵ ، آمونیوم(NH4)۰/۳۰۵ تا ۰/۴۴ ، آمونیاک (NH3) ۰/۰۰۱ تا ۰/۳۲ ، سختی کل(TH) ۱۴۲ تا ۲۷۷ ، دی اکسیدکربن (CO2) صفر تا ۶ ، کربنات(CO3) ۱/۵ تا ۲۸، بی کربنات (HCO3)۸۰ تا ۵۲۹ ، فسفات (H2PO4) ۰/۰۲۹تا ۰/۰۸ ، کلسیم (Ca) ۳۰/۶۶ تا ۷۲/۰۹ میلی گرم در لیتر و هدایت الکتریکی (EC) ۰/۳۲ تا ۱/۳۹ میلیموس بر سانتی متر در تیمارهای مختلف (تیمار اول ، سوم و شاهد) متغیر بود . نتایج عوامل فیزیکی و شیمیایی اندازه گیری شده درتیمارهای مختلف در سال ۱۳۸۵ در جداول ۲۱ ، ۲۲ و ۲۳ آمده است .

جدول ۲۱ : مقادیر پارامترهای اندازه گیری شده در تیمار اول در سال ۱۳۸۵

پارامترها	واحد	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	میانگین
کدورت	NTU	۱۸	۴۰	۵۱	۶۱	۳۰	۳۰	۳۸/۳۳
نیتریت	ppm	۰/۰۰۶	۰/۰۱۶	۰/۰۲۶	۰/۰۰۱	۰/۰۲۷	۰/۰۰۵	۰/۰۱۳
نیترات	ppm	۰/۰۳۶	۰/۰۴۶	۰/۲۷۷	۰/۱۵۶	۰/۲۱۱	۰/۰۹۱	۰/۱۳۶
آمونیوم	ppm	۰/۳۲۶	۰/۳۸۲	۰/۳۶۱	۰/۴۵۱	۰/۵۷۱	۰/۳۷۷	۰/۴۱۱
آمونیاک	ppm	۰/۰۱۲	۰/۰۱۳	۰/۳۲	۰/۰۲۷	۰/۰۱۱	۰/۰۱۴	۰/۰۶۶
سختی کل	ppm	۱۹۲	۲۵۶	۲۴۶	۱۷۸	۲۶۶	۱۴۲	۲۱۳/۳۳
دی اکسیدکربن	ppm	۰	۴	۶	۰	۲/۷	۳	۲/۶۶
کربنات	ppm	۲۸	۱۲	۱/۸	۳/۵	۱/۵	۴	۸/۴۶
بی کربنات	ppm	۸۵	۱۹۵	۱۷۹	۱۵۸	۱۶۸	۱۱۵	۱۵۰
فسفات	ppm	۰/۱۱۸	۰/۱۰۱	۰/۰۳۳	۰/۰۸	۰/۰۴۳	۰/۰۴۱	۰/۰۶۹
هدایت الکتریکی	(ms/cm)	۰/۶۶	۱/۰۵	۱/۱۷	۱/۳۹	۱/۱	۰/۳۲	۰/۹۴۸
کلسیم	ppm	۴۶/۰۳	۶۷/۰۶	۵۱/۶۶	۷۲/۰۹	۶۶/۳۳	۳۰/۶۶	۵۵/۶۳

جدول ۲۲ : مقادیر پارامترهای اندازه گیری شده در تیمار سوم در سال ۱۳۸۵

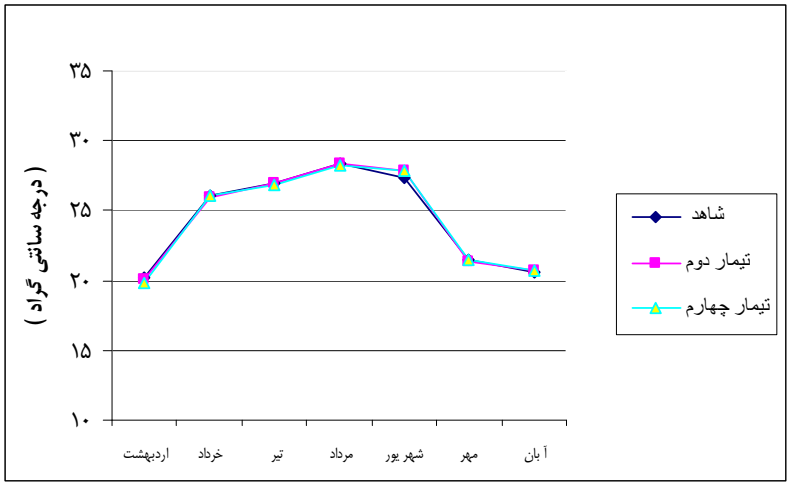
پارامترها	واحد	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	میانگین
کدورت	NTU	۲۱	۴۷	۴۷	۷۸	۹۱	۶۷	۵۸/۵
نیتریت	ppm	۰/۰۰۵	۰/۰۲۴	۰/۱۲	۰/۰۰۶	۰/۰۴۳	۰/۰۰۶	۰/۰۳۴
نیترات	ppm	۰/۰۳۲	۰/۰۵۶	۰/۲۳۴	۰/۱۴	۰/۰۷۹	۰/۱۰۲	۰/۱۰۷
آمونیوم	ppm	۰/۳۷۸	۰/۴۱۷	۰/۳۱۴	۰/۴۴	۰/۶۹۱	۰/۴۲۶	۰/۴۴۴
آمونیاک	ppm	۰/۰۱	۰/۰۱۲	۰/۲۸۳	۰/۰۲۶	۰/۰۱۴	۰/۰۲	۰/۰۶
سختی کل	ppm	۱۵۴	۲۵۷	۲۴۵	۲۴۶	۲۷۷	۱۵۸	۲۲۲/۸۳
دی اکسیدکربن	ppm	۰	۰	۱/۵	۰	۳/۶	۳/۵	۱/۴۳
کربنات	ppm	۱۳	۸	۲۷	۱۸/۳	۱۰	۸	۱۴/۰۵
بی کربنات	ppm	۱۲۵	۵۲۹	۱۸۱	۸۰	۱۴۶	۱۲۶	۱۹۷/۸۳
فسفات	ppm	۰/۱۸۳	۰/۱۴۳	۰/۰۴۱	۰/۱۰۶	۰/۰۵۳	۰/۰۶	۰/۰۹۷
هدایت الکتریکی	(ms/cm)	۰/۶۳	۱/۱۱	۱/۱۷	۱/۳۸	۱/۱۲	۰/۳۲	۰/۹۵۵
کلسیم	ppm	۴۵/۳۳	۶۷/۳۳	۵۴/۶۶	۶۶/۷	۶۸/۳۳	۳۲	۵۵/۷۲

جدول ۲۳ : مقادیر پارامترهای اندازه گیری شده در تیمار شاهد در سال ۱۳۸۵

پارامترها	واحد	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	میانگین
کدورت	NTU	۲۰	۴۰	۳۳	۳۷	۲۳	۲۴	۲۹/۵
نیتریت	ppm	۰/۰۰۳	۰/۰۰۷	۰/۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۴	۰/۰۰۴	۰/۰۰۴
نیترات	ppm	۰/۰۳۲	۰/۰۷۴	۰/۴۵	۰/۱۴۱	۰/۰۷۶	۰/۰۶۵	۰/۱۳۹
آمونیوم	ppm	۰/۳۷۵	۰/۳۰۵	۰/۳۹	۰/۴۶۶	۰/۴۴	۰/۳۷۹	۰/۳۹۲
آمونیاک	ppm	۰/۰۰۱	۰/۰۱۳	۰/۲۱۶	۰/۰۲۸	۰/۰۴۳	۰/۰۴۳	۰/۰۵۷
سختی کل	ppm	۱۴۴	۲۱۵	۱۵۱	۱۵۹	۲۵۰	۱۶۶	۱۸۰/۸۳
دی اکسیدکربن	ppm	۰	۳/۵	۰	۲	۰	۰	۰/۹۱۶
کربنات	ppm	۲۴	۱/۵	۱/۷	۲۴	۱۳/۵	۱۰/۵	۱۲/۵۳
بی کربنات	ppm	۸۲/۴	۱۶۹	۱۶۵	۱۳۱	۱۰۲	۱۰۱	۱۲۵/۰۶
فسفا ت	ppm	۰/۱۹۵	۰/۰۷۳	۰/۰۳۸	۰/۰۶۶	۰/۰۲۹	۰/۰۴۳	۰/۰۷۴
هدایت الکتریکی	(ms/cm)	۰/۵۹	۰/۸۷	۱/۱۸	۱/۳	۰/۹۸	۰/۳۵	۰/۸۷۸
کلسیم	ppm	۳۶/۵	۵۶/۲۵	۵۶/۵	۶۴/۳۹	۶۵/۵	۴۰/۵	۵۳/۲۷

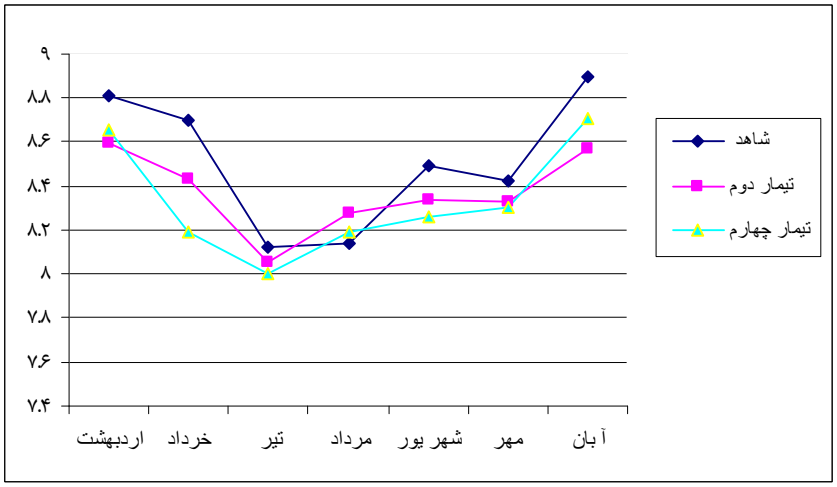
۲-فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب استخرها در سال دوم بررسی (۱۳۸٦)

در سال دوم بررسی دامنه تغییرات روزانه دمای آب در تیمارهای مختلف در محدوده ۱۶/۵ تا ۳۰/۹ و میانگین آن در مدت بررسی ۲۴/۴۵ درجه سانتی گراد بود.کمترین مقدار روزانه اکسیژن محلول در آب ۴/۴ و بیشترین آن ۱۸/۲ و میانگین آن در مدت بررسی ۹/۷۲ میلی گرم در لیتر بود . دامنه تغییرات pH از حداقل ۷/۸ تا حداکثر ۹/۷ بود . شفافیت آب در محدوده ۱۰ تا ۶۰ با متوسط ۳۰/۵۴ سانتی متر اندازه گیری گردید. میانگین ماهانه تغییرات درجه حرارت ، اکسیژن محلول ، pH و شفافیت آب استخرها در ماهها و تیمارهای مختلف در سال دوم بررسی(۱۳۸۶) بترتیب در نمودارهای ۳۳ ، ۳۴ ، ۳۵ و ۳۶ آمده است .

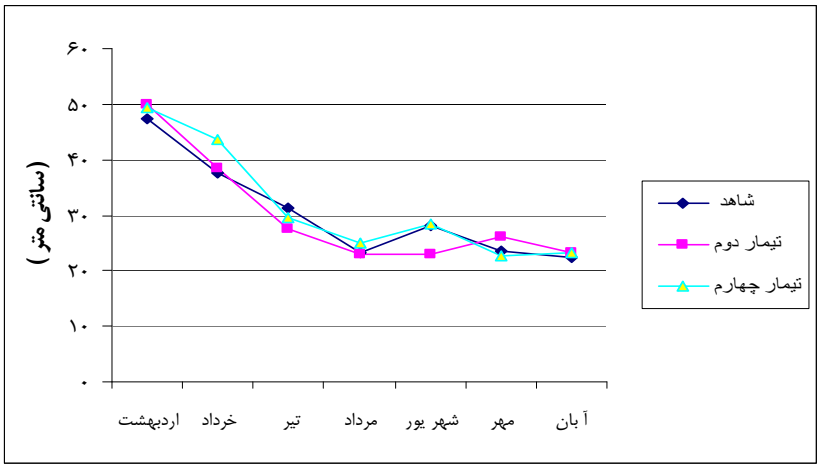


نمودار ۳۳ : میانگین تغییرات درجه حرارت آب درماهها و تیمارهای مختلف درسال دوم

نمودار ۳٤ : میانگین تغییرات اکسیژن محلول درآب درماهها وتیمارهای مختلف درسال دوم



نمودار ۳۵ : میانگین تغییرات pH آب در ماهها و تیمارهای مختلف در سال دوم بررسی



نمودار ۳۶ : میانگین تغییرات شفافیت آب در ماهها و تیمارهای مختلف در سال دوم بررسی

دامنه تغییرات کدورت آب ۲۱/۶ تا ۶۹ NTU ، نیتریت (NO2) ۰/۰۰۴ تا ۰/۱۰۶ ، نیترات(NO3) ۰/۰۳۸ تا ۰/۲۹۶ ، آمونیوم(NH4)۰/۰۹۴ تا ۰/۴۸ ، آمونیاک (NH3) ۰/۰۰۷ تا ۰/۰۹ ، سختی کل(TH) ۱۱۸ تا ۲۱۲/۶ ، دی اکسید کربن (CO2) صفر تا ۷۴/۳۳ ، کربنات(CO3) ۵ تا ۲۸/۷۳ ، بی کربنات (HCO3)۴۲/۷ تا ۱۶۹/۸ ، فسفات (H2PO4) ۰/۰۰۱تا ۰/۰۴ ، کلسیم (Ca) ۲۲/۳۳ تا ۶۹ میلی گرم در لیتر و هدایت الکتریکی (EC) ۰/۵۵۴ تا۱/۲۳ میلی موس بر سانتی متر در تیمارهای مختلف (تیماردوم ، چهارم و شاهد) متغیر بود . نتایج عوامل فیزیکی و شیمیایی اندازه گیری شده درتیمارهای مختلف در سال ۱۳۸۶ در جداول ۲۴ ، ۲۵ و ۲۶ آمده است .

جدول ۲٤ : مقادیر پارامترهای اندازه گیری شده در تیمار دوم در سال ۱۳۸٦

پارامترها	واحد	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	میانگین
کدورت	NTU	۲۲/۴	۶۹	۴۶/۷	۴۳	۴۶/۴	۵۴/۴	۴۶/۹۴
نیتریت	ppm	۰/۰۰۷	۰/۰۰۴	۰/۰۱۸	۰/۰۲۲	۰/۱۰۶	۰/۰۱۱	۰/۰۲۸
نیترات	ppm	۰/۱۰۴	۰/۰۴۳	۰/۱۴۲	۰/۰۵۶	۰/۲۲۵	۰/۲۲۴	۰/۱۳۲
آمونیوم	ppm	۰/۲۲۰	۰/۱۱۳	۰/۱۷۰	۰/۴۸	۰/۲۶۵	۰/۲۰۳	۰/۰۲۴
آمونیاک	ppm	۰/۱۱۱	۰/۰۱۶	۰/۰۷۳	۰/۰۲۸	۰/۰۱۰	۰/۰۲۴	۰/۰۴۴
سختی کل	ppm	۱۴۸/۶	۲۱۲/۶	۱۵۲/۶	۱۶۲	۲۱۱/۳	۱۱۸	۱۶۷/۵۱
دی اکسیدکربن	ppm	۰	۳	۰	۰/۱۳۳	۱/۵	۰/۳۳۳	۱/۲۴
کربنات	ppm	۱۶	۸	۱۲	۶	۰	۲۰	۱۲/۴
بی کربنات	ppm	۸۳/۳	۱۲۷/۱	۱۰۳/۷	۱۲۶/۰۶	۱۶۸/۱۳	۸۶/۳۶	۱۱۵/۷۷
فسفا ت	ppm	۰/۰۰۱	۰/۰۴	۰/۱۲۳	۰/۰۴۸	۰/۰۳۱	۰/۰۴۶	۰/۰۴۹
هدایت الکتریکی	(ms/cm)	۰/۶۱۷	۰/۹۳	۰/۵۹۶	۰/۷۸۳	۰/۸۶۳	۰/۳۴	۰/۶۸۸
کلسیم	ppm	۲۲/۳۳	۶۹	۴۶/۶۶	۴۳	۴۶/۳۳	۵۴/۳۳	۴۶/۵۱

جدول ۲۵ : مقادیر پارامترهای اندازه گیری شده در تیمار چهارم در سال ۱۳۸٦

پارامترها	واحد	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	میانگین
کدورت	NTU	۲۱/۶	۵۱/۴	۲۹/۴	۳۴/۶	۳۵/۶	۴۳/۴	۳۶
نیتریت	ppm	۰/۰۰۴	۰/۰۰۸	۰/۰۱۳	۰/۰۱۹	۰/۱۰۱	۰/۰۰۹	۰/۰۲۵
نیترات	ppm	۰/۰۵۷	۰/۰۶۸	۰/۱۴۴	۰/۰۶۰	۰/۲۱۴	۰/۱۳۷	۰/۱۳۱
آمونیوم	ppm	۰/۲۶	۰/۱۸۵	۰/۱۲۱	۰/۳۷۰	۰/۲۶۱	۰/۰۹۴	۰/۲۱۵
آمونیاک	ppm	۰/۰۹	۰/۰۲۳	۰/۰۵۴	۰/۰۲۲	۰/۰۹۴	۰/۰۲	۰/۰۵۰
سختی کل	ppm	۱۳۶/۷	۲۰۱/۳	۱۵۹/۳	۱۹۹/۳	۱۶۵/۵	۱۱۹/۳	۱۶۳/۵۷
دی اکسیدکربن	ppm	۰	۵/۶۶	۰	۰/۱۱۶	۷۴/۳۳	۰	۲۶/۷۰
کربنات	ppm	۴۰	۵	۱۲	۶	۰	۲۸/۷۳	۱۸/۳۴
بی کربنات	ppm	۱۱۲/۵	۱۴۲/۰۳	۱۰۷/۷	۱۳۸/۵	۱۶۹/۸	۶۹/۱۳	۱۲۳/۲۷
فسفا ت	ppm	۰/۰۱۵	۰/۰۳۶	۰/۱۳۲	۰/۰۶۱	۰/۰۳۲	۰/۰۵۸	۰/۰۵۵
هدایت الکتریکی	(ms/cm)	۰/۵۷	۰/۹۳	۰/۶۱	۰/۸	۱/۲۳	۰/۳۶	۰/۷۵
کلسیم	ppm	۳۸/۱۳	۵۵/۷۳	۴۲/۶۶	۵۳/۷۶	۵۸/۹۳	۳۳/۶	۴۷/۱۳

جدول ۲۶ : مقادیر پارامترهای اندازه گیری شده در تیمار شاهد در سال ۱۳۸۶

پارامترها	واحد	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	میانگین
کدورت	NTU	۲۲	۶۲	۳۰	۲۶	۲۷/۵	۴۰/۵	۳۴/۶۶
نیتریت	ppm	۰/۰۰۴	۰/۰۱۳	۰/۰۰۸	۰/۰۱۶	۰/۰۰۴	۰/۰۰۴	۰/۰۰۸
نیترات	ppm	۰/۰۷۷	۰/۰۴۶	۰/۰۴۷	۰/۰۳۸	۰/۲۹۶	۰/۱۲۸	۰/۱۰۵
آمونیوم	ppm	۰/۲۳۷	۰/۲۳۶	۰/۲۲۵	۰/۳۶۳	۰/۲۰۶	۰/۲۱۱	۰/۲۴۶
آمونیاک	ppm	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۹۲	۰/۰۵	۰/۰۰۷	۰/۰۵۷	۰/۰۵۷
سختی کل	ppm	۱۳۸	۱۹۱	۱۵۵	۱۸۶	۲۰۲	۱۳۲	۱۶۷/۳۳
دی اکسیدکربن	ppm	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
کربنات	ppm	۱۳/۵	۱۳/۵	۱۰/۵	۲۷	۹	۲۸/۵	۱۷
بی کربنات	ppm	۱۰۲	۹۶/۱	۱۰۸/۴	۶۸/۵	۱۱۴/۴	۴۲/۷	۸۸/۶۸
فسفا ت	ppm	۰/۰۱۸	۰/۰۳۹	۰/۰۸۱	۰/۱۹۹	۰/۰۲۵	۰/۰۲۶	۰/۰۶۵
هدایت الکتریکی	(ms/cm)	۰/۵۵۴	۰/۸۶۵	۰/۶۲	۰/۷۴	۰/۸۷۵	۰/۴۴	۰/۶۸۲
کلسیم	ppm	۳۶	۴۴/۰۴	۳۸/۸	۴۸/۸۶	۵۴	۳۵/۲	۴۲/۸۱

دامنه تغییرات روزانه دمای هوا در سال ۱۳۸۵ در محدوده ۱۲ تا ۳۳ و متوسط آن ۹۸/ درجه سانتی گراد بود . درسال ۱۳۸۶ این دامنه بین ۱۰ تا ۳۲ و متوسط آن ۲۳/۷ درجه سانتی گراد متغیر بود . ۲۵ میانگین ماهانه دمای هوا و چگونگی وضعیت جوی درطی دو سال بررسی در جدول ۲۷ آمده است .

جدول ۲۷ : میانگین ماهانه دمای هوا و چگونگی وضعیت جوی در طول دوره پرورش درسال ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶

سال	میانگین							وضعیت جوی		
	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آفتابی	ابری	بارانی
۱۳۸۵	۲۱	۲۶/۶۲	۲۷/۱۶	۲۷/۰۳	۲۶/۴۲	۲۲/۶۹	–	۱۵۰	۱۳	۹
۱۳۸۶	۲۰	۲۶	۲۴	۲۸/۲۵	۲۷	۲۲	۱۸/۶	۱۲۹	۲۰	۳۱

بخش پنجم : بررسی موجودات کفزی استخرها در سال اول و دوم

۱ - بررسی موجودات کفزی استخرها در سال اول (۱۳۸۵)

نتایج بررسی ها نشان داد که گروههای Chironomidae ، Tubificidae ، بیشترین تعداد مشاهده را در بین گروههای زیستی در استخرها و ماههای نمونه برداری دارا بودند (جدول ۲۸ پیوست) ، بطوریکه شیرونومید با ۷۵ درصد و توبیفیسیده در ۶۸ درصد دفعات حضور داشتند (جدول ۲۹) . سنجاقکها (Odonata) با یکبار مشاهده کمترین حضور را در این مطالعه بخود اختصاص داده بودند (که بواسطه زیتوده بالا و انحراف معیار بالا در محاسبات و مقایسه میانگین ها لحاظ نگردیدند) .Coloptera ، Gastropoda و Lumbricuidae نیز از گروههای دیگر مشاهده شده در این مطالعه بودند .

جدول۲۹ : میانگین فراوانی و درصد مشاهده گروههای مورد بررسی در تمامی استخرها

موجودات	سال ۱۳۸۵			سال ۱۳۸۶		
	درصد مشاهده	انحراف معیار	میانگین	درصد مشاهده	انحراف معیار	میانگین
Chironomidae	۷۵	۱۶۱±۲۱۱		۶۳	۶۲ ± ۶۷	
Coloptera	۱۰	۱۸ ± ۴۴				
Gastropoda	۱۰	۸۰ ± ۹۴				
Lumbricuidae	۱۳	۹۹ ± ۶۷		۳۱	۶۳ ± ۴۲	
Odonata	۳	۰ ± ۲۲				
Tubificidae	۶۸	۲۲۰ ± ۱۴۳		۸۱	۲۹ ± ۲۱	
Macrobrachyum				۵۰	۹ ± ۹	

میانگین زیتوده نمونه ها از ۰/۸۷ تا ۱/۸۹ گرم در متر مربع در استخرهای مختلف متفاوت بود و استخر۸ بیشترین میانگین زیتوده را به خود اختصاص داده بود (نمودار۳۷) . میانگین زیتوده در استخرهای مختلف تفاوت معنی دار در سطح ۹۵ ٪ نداشت (P <0/05) . همچنین عدم تفاوت معنی دار در تیمارهای مختلف نیز مشاهده شد (P <0/05) . میانگین زیتوده در ماههای مختلف از حداقل ۰/۲۱ در شهریور تا حداکثر ۲/۵۸ گرم در متر مربع درخرداد ماه متغیر بود(نمودار۳۸) . میانگین زیتوده در ماههای مختلف در سطح ۹۵ ٪ تفاوت معنی دار نشان داد(P <0/05) آزمون توکی تفاوت معنی دار میانگین زیتوده خرداد ماه با ماههای مرداد وشهریور را نشان داد . .

وضعیت کفزیان درتیمارهای مختلف در نمودار۳۹ نشان داده شده است و همانطورکه پیداست میانگین زیتوده کفزیان تیمارها بیشتراز شاهد بود. با نگرشی بر وضعیت هریک از گروههای زیستی در این تیمارها مشخص گردید که طیف وسیعتری از موجودات در تیمارها حضور داشتند. همچنین وضعیت زیتوده کفزیان در اردیبهشت ماه در تیمارها در مقایسه با شاهد بیشتر بوده و روند کاهش کفزیان در ماههای بعد در تمامی مواد آزمایشی تقریبا مشابه بود (نمودار۴۰) .

۲ - بررسی موجودات کفزی استخرها در سال دوم (۱۳۸٦)

براساس جدول۳۰ و نمودار ۴۱ پیوست کمترین زیتوده کفزیان در ماههای شهریور و مهر در استخرهای ۱ و ۸ و بیشترین زیتوده نیز در اردیبهشت ماه در استخر ۸ مشاهده شد .

میانگین زیتوده کل کفزیان ۲/۷۹ ± ۱/۱۵ گرم در متر مربع برای تمام ایستگاهها و ماهها بود . در این دور از بررسی همانند سال ۱۳۸۵ گروههای Chironomidae ، Tubificidae گروههای غالب جانوری در این استخرها بودند (جدول ۲۹) . همچنین Macrobrachyum از سخت پوستانی بودکه در تمامی استخرها و در ماههای تیر ، شهریور و مهر در نمونه برداری ها مشاهده شد . بواسطه زیتوده بالای این موجود (۰/۱۷ ± ۰/۴۵ فرد گرم) بطور جداگانه مورد بررسی قرارگرفت .کرمهای خاکی Lumbricuidae نیز دراین بررسیها مشاهده شدند که حضورآن در استخرشماره ۸ طی اردیبهشت ماه قابل توجه بود و زیتوده بالای کفزیان را سبب گشته بود. سایر گروههای کفزی که در بررسی سال ۱۳۸۵ مشاهده شده بودند ، در این بررسی رویت نشدند . میانگین زیتوده کفزیان ۰/۲۴ تا ۵/۴ گرم در متر مربع در استخرهای مختلف متفاوت بود که استخر شماره ۸ بیشترین و استخر شاهد ۱ کمترین را بخود اختصاص داده بود (نمودار ۳۷) . زیتوده بالای کفزیان در استخر ۸ با انحراف معیار بالای ۷/۶ مربوط به حضور کرم خاکی در اردیبهشت ماه با میانگین ۱۸/۰۱ گرم در مترمربع بود . بطور کلی تفاوت معنی دار بین استخرها در سطح ۹۵ ٪ مشاهده نشد ($P < 0/05$) اگرچه استخر ۸ با استخر ۱ تفاوت معنی دار نشان داد . همچنین مقدار زیتوده درماههای مختلف از ۰/۰۳۸ تا ۳/۲۴ گرم در متر مربع متغیر بوده که بترتیب در مرداد و اردیبهشت مشاهده شدند (نمودار۳۸) .

میانگین ها با استفاده از آمار ناپارامتری کروسکال والیس تفاوت معنی دار نشان دادند (P <0/05) . میانگین زیتوده کفزیان در تیمارهای مختلف نشان داد (نمودار۳۹) که تیمار شاهد کمترین زیتوده و تیمار ۴ بیشترین زیتوده را دارا بود ، اما تفاوت معنی دار در سطح ۹۵ ٪ در بین آنها مشاهده نگردید (P <0/05) . تنوع بیشتر جامع کفزیان در تیمار ۴ وحضور زیاد Lumbricuidae در این تیمار طی ماه اردیبهشت از دلایل زیتوده بالا به شمار میرود . همانند بررسی سال ۱۳۸۵ روند تدریجی کاهش زیتوده کفزیان از خرداد ماه تا انتهای دوره در تمامی تیمارها مشاهده گردید (نمودار ۴۰) . نتایج حاصل از بررسی گونه غیر بومی Macrobrachyum در نمونه‌برداری‌های ماهانه کفزیان در نمودار ۴۲ پیوست ارائه گردیده است. همانطورکه پیداست در تمامی استخرها این گونه حضور داشت که میانگین فراوانی آن در استخرهای ۱ و ۲ کمترین و در استخرهای ۴ و۷ بیشترین بود . بالاترین زیتوده این موجود در استخر ۴ به میزان ۵/۷ گرم در مترمربع مشاهده گردید. جمع آوری این موجود در ماههای تیر تا مرداد بوسیله توری ریزچشم در بدو ورود به استخرها نشان داد که استخرهای ۳ و ۸ بیشترین فراوانی را داشتند و بطور متوسط در هربار جمع آوری ماهانه به تعداد ۹۲/۵ عدد (حدود ۴۲ گرم) در استخر ۳ و ۷۸ عدد (حدود ۳۵/۵ گرم) در استخر ۸ مشاهده شدند. استخرهای ۱ و ۲ (تیمار شاهد) درهر دو مرحله نمونه برداری وجمع آوری نهایی از میزان حداقل برخوردار بودند .

در هنگام تخلیه استخرها تمامی میگوهای غیربومی Macrobrachyum جمع آوری و توزین گردیدند .

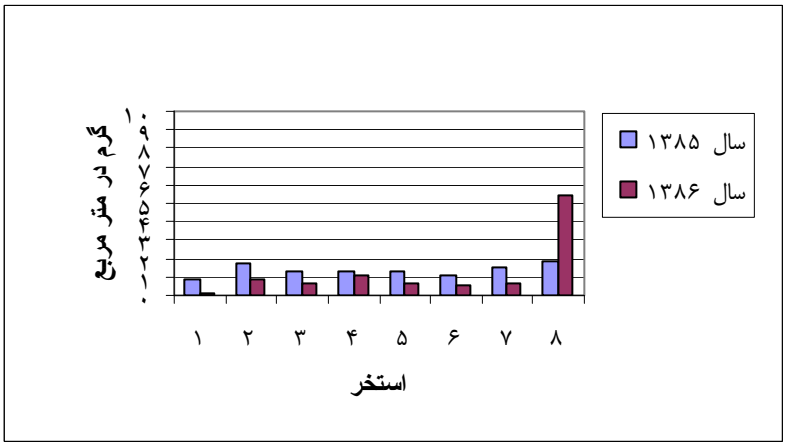
فراوانی میگوی غیر بومی آب شیرین در پایان دوره بهره برداری در سال ۱۳۸۶ در تیمار شاهد ۲۰۹۷۵۶ عدد در هکتار (۱۷۲/۷۷ کیلوگرم در هکتار) ، تیمار دوم ۲۷۴۶۶۹ عدد در هکتار (۲۰۹/۰۲ کیلوگرم در هکتار) و تیمار چهارم ۲۴۵۶۹۷ عدد در هکتار (۱۹۶/۲۵ کیلوگرم در هکتار) بود .

بعبارتی بیوماس کل این موجود در استخرهای ۱ و ۲ (تیمار شاهد) بترتیب ۲۹ و ۱۲/۵ کیلوگرم در واحد سطح (متوسط ۱۳/۵ کیلوگرم در ۲۴۰۰ متر مربع) ، استخرهای ۳ ، ۴ و ۵ (تیمار دوم) بترتیب ۲۰/۲ ، ۱۸/۹ و ۱۱/۱ کیلوگرم در واحد سطح (متوسط ۱۶/۷۳ کیلوگرم در۲۴۰۰ متر مربع) و استخرهای ۶ ، ۷ و ۸ (تیمار چهارم) بترتیب ۱۲ ، ۱۴ و ۲۱/۱ کیلوگرم در واحد سطح (متوسط ۱۵/۷ کیلوگرم در۲۴۰۰ متر مربع) بود .جمع‌آوری نهایی میگوها در استخرها عدم تفاوت معنی دار در تیمارها (P <0/05) را نشان داد (نمودار ۴۳ پیوست) . زیتوده کل کفزیان که میگوی غیربومی آب شیرین را نیز شامل می شود در نمونه برداری های ماهانه و تخلیه کامل

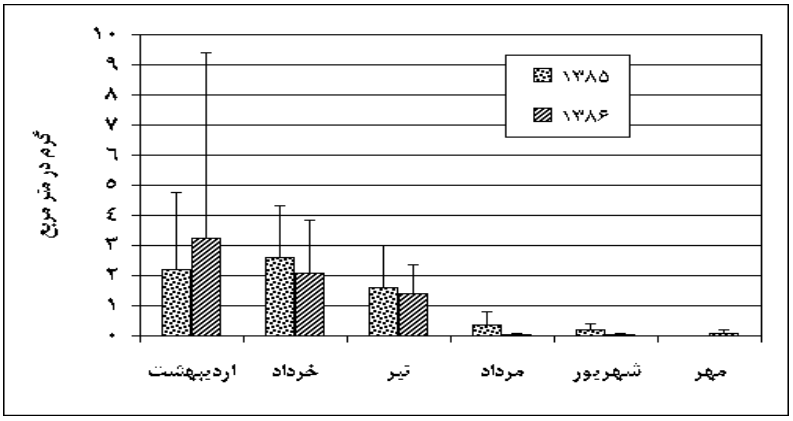
استخرها بر حسب تیمارهای مختلف در سال ۱۳۸۶ در نمودار ۴۴ پیوست آمده است .

جدول۳۰ : زیتوده کفزیان طی ماههای مختلف در استخرهای مورد آزمایش (گرم در متر مربع)

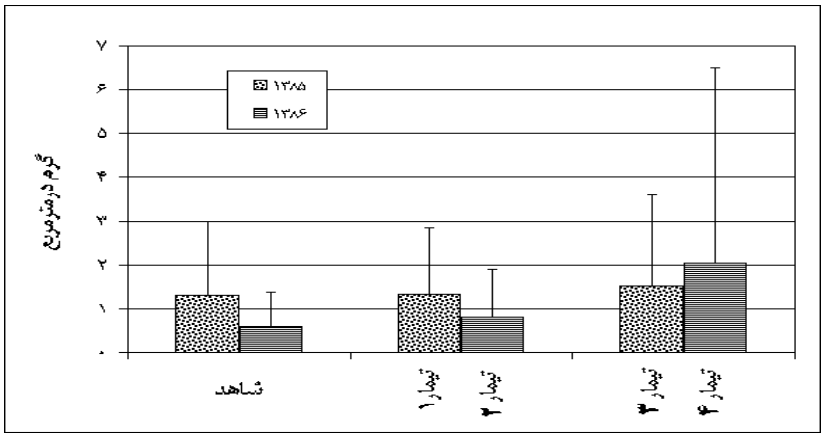
استخر / سال۱۳۸۵	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸
اردیبهشت	۰/۱۱	۱/۹۸	۴/۱۳	۰/۱۱	۳/۸۲	۰/۵۶	۰	۶/۹۸
خرداد	۴/۱۸	۳/۶۷	۰/۵۶	۴/۲۷	۱/۱۸	۴/۱۱	۲/۵۳	۰/۱۸
تیر	۰/۰۴	۲/۷۳	۰/۷۶	۲/۰۴	۱/۱۸	۰/۶۴	۴/۳۶	۱/۰۴
مرداد	۰/۰۴	۰/۲۷	۰/۶۴	۰	۰/۲۲	۰/۱۱	۰/۳۸	۱/۲۷
شهریور	۰	۰	۰/۴۴	۰/۳۶	۰/۱۸	۰/۲۲	۰/۴۷	۰
استخر / سال ۱۳۸٦	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸
اردیبهشت	۰/۲۰	۲/۴۲	۱/۱۲	۰/۱۱	۰/۵۴	۱/۲۹	۱/۸۴	۱۸/۴۱
خرداد	۰/۵۷	۱/۳۳	۱/۲۱	۴/۲۴	۱/۷۹	۱/۲۶	۰/۹۸	۵/۳۶
تیر	۰/۱۹	۰/۹۲	۱/۳۴	۲/۰۴	۱/۴۱	۰/۶۲	۱/۱۹	۳/۳۵
مرداد	۰/۰۰	۰/۰۳	۰/۱۲	۰/۰۱	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۳	۰/۰۲
شهریور	۰/۰۰	۰/۰۱	۰/۰۴	۰/۰۸	۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۱۰	۰/۰۰
مهر	۰/۰۰	۰/۲۶	۰/۰۵	۰/۲۴	۰/۰۱	۰/۱۱	۰/۰۳	۰/۰۲



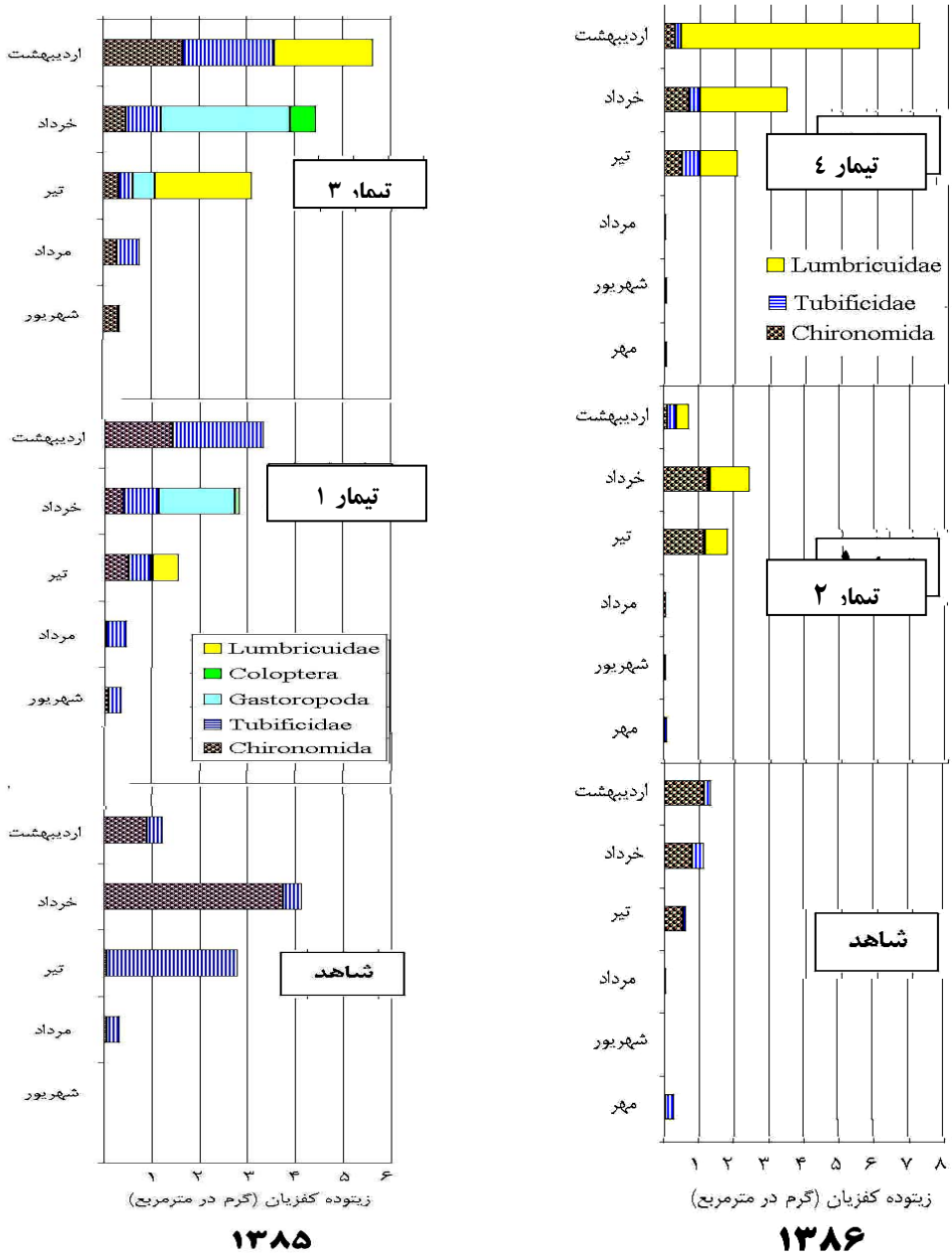
نمودار ۳۷ : میانگین زیتوده کفزیان در استخرهای مختلف



نمودار ۳۸ : میانگین زیتوده کفزیان در ماههای مختلف



نمودار ۳۹ : میانگین زیتوده کفزیان در تیمارهای مختلف



نمودار ٤٠ : زیتوده کفزیان مورد بررسی در تیمارها و ماههای مختلف

بخش ششم : بررسی کمی و کیفی فیتوپلانکتون ها در سال اول و دوم

۱- بررسی کمی و کیفی فیتوپلانکتون ها در سال اول (۱۳۸۵)

در سال اول بررسی ۶۸ جنس از ۷ شاخه ، شامل شاخه جلبک های سبز Chlorophyta ، شاخه Bacillariophyta (Diatoms) ، شاخه جلبکهای سبز _ آبی Cyanophyta ، شاخه جلبکهای طلایی _ قهوه ای Chrysophyta ، شاخه

اوگلنوفیتا Euglenophyta ، شاخه پیرو فیتا Pyrrophyta وشاخه جلبک های زرد _ سبز Xanthophyta شناسایی شدند. (در بررسی کمی شاخه Chrysophyta و شاخه Xanthophyta مشاهده نگردید).

الف- بررسی کیفی

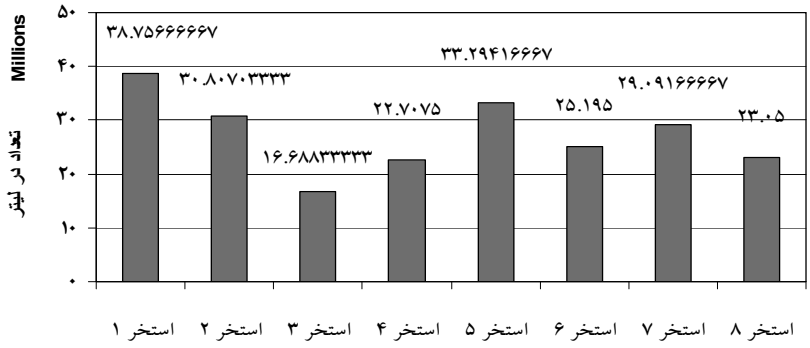
بطور کلی از بین شاخه های بررسی شده در بررسی کیفی جلبکهای سبز با ۲۹ جنس بیشترین تعداد جنس های فیتو پلانکتونی را به خود اختصاص داده بودند . ۲۰ جنس از شاخه دیاتوم ها ، ۹ جنس از شاخه سیانو فیتا ، ۵ جنس از شاخه اوگلنوفیتا و ۳ جنس از شاخه پیروفیتا ،۱ جنس از شاخه کریزوفیتا و ۱ جنس از شاخه گزا نتوفیتا شناسایی شدند . بیشترین تنوع جنس های مشاهده شده مربوط به شاخه کلروفیتا بود(جدول ۳۱ پیوست) .

ب – بررسی کمی

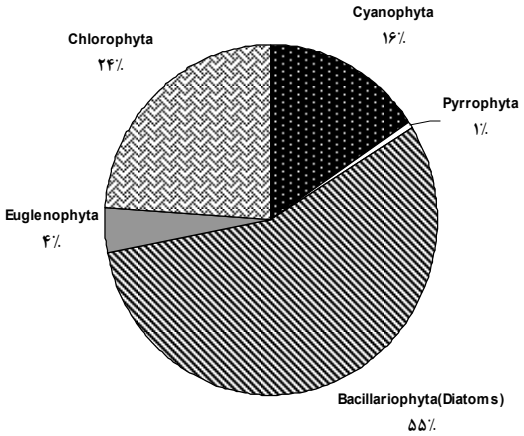
در بررسی کمی ، شاخه دیاتوم ها (باسیلاریوفیتا) از نظر تنوع در رده دوم و از نظر جمعیت اول بود . مهمترین جنس هایی که در تمام فصول مشاهده شده و غالب بودند Cyclotella و Nitzschia بوده است . جنس های مهم دیگر Navicula، Synedra، Diatoma و Melosira بودند . شاخهٔ کلروفیتا (جلبک های سبز) از نظر تنوع در رده اول ولی از نظر فراوانی جمعیتی در مقام دوم قرار داشت . مهمترین جنسهای مشاهده شده آن nkistrodesmus، Carteria، Scenedesmus ، Tetraedron ، Chlorella ، Dictyosphaerium، Oocystis ، Quadrigula و Cosmarium بودند . شاخه سیانوفیتا یا جلبک های سبز آبی(سیانوباکتریا) در رتبه بعدی قرار داشت . مهمترین جنسهای سیانوفیتا در استخر Merismopedia ، Oscillatoria ، Spirulina و Microcystis بودند . شاخه های اوگلنوفیتا در مرتبه بعدی بوده و جنس های مهم آن Trachelomonas و Euglena بودند . شاخه پیروفیتا در رتبه آخر قرار داشت. مهمترین جنسهای مشاهده شده از این شاخه بترتیب Gymnodinium ، Peridinium و Cryptomonas بودند . شاخه کریزوفیتا به نام جلبک های قهوه ای _ طلایی شناخته شده اند که از این شاخه جنسMallomonas مشاهده گردید (این شاخه در بررسی کمی مشاهده نشد) . از شاخه گزانتوفیتا نیز جنس Centritractus مشاهده گردید (این شاخه در بررسی کمی مشاهده نشد) .

فراوانی کل فیتو پلانکتون ها در ماههای مختلف در نمودار ۴۵ پیوست و نیز مقایسه میانگین فراوانی گروههای فیتوپلانکتونی در استخرهای مختلف در نمودار ۴۶ پیوست نشان داده شده است .

در مجموع در سال ۱۳۸۵ استخرهای ۱ و ۵ بیشترین میانگین جمعیتی سالانه را دارا بودند(نمودار ۴۷) . شاخه دیاتوم ها (باسیلاریو فیتا) با میانگین فراوانی سالانه ۱۵۳۳۰۲۹۲ عدد در لیتر (۵۵ درصد) بیشترین جمعیت فیتوپلانکتونی را دارا بودند (نمودار ۴۸) . بعد از شاخه دیاتوم ها شاخه کلروفیتا با میانگین فراوانی سالانه ۶۵۶۳۷۷۵ عدد در لیتر (۲۴ در صد) در رتبه دوم قرار داشتند . شاخه پیروفیتا با ۱ درصد کمترین فراوانی فیتوپلانکتونی را دارا بودند .

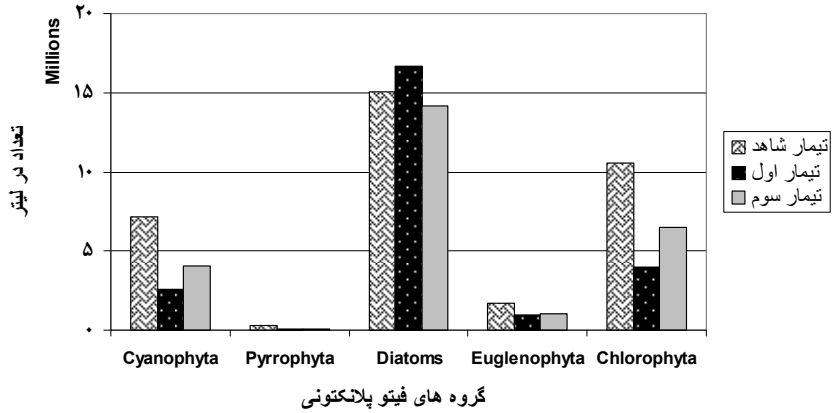


نمودار ۴۷ : میانگین سالانه فیتو پلانکتون ها در استخر های پرورشی (سال ۱۳۸۵)

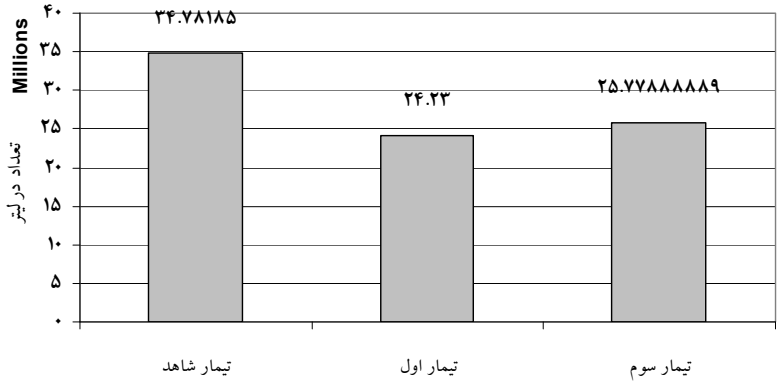


نمودار ۴۸: درصد فیتو پلانکتونی دراستخر های پرورشی (سال ۱۳۸۵)

نمودارهای ۴۹ و ۵۰ بترتیب مقایسه میانگین فراوانی گروههای فیتوپلانکتونی ونیز میانگین سالانه فیتوپلانکتون‌ها در تیمارهای مختلف را در سال اول بررسی (۱۳۸۵) نشان می دهند . همانطور که مشاهده می‌کنید در سال ۱۳۸۵ تیمار شاهد بیشترین فراوانی فیتوپلانکتون را دارا بوده و بعد از آن تیمار سوم و اول با اختلاف کمی از همدیگر از کمترین فراوانی برخوردار بودند .



نمودار ۴۹: مقایسه میانگین فراوانی گروه های فیتو پلانکتونی در تیمار های مختلف در سال ۱۳۸۵



نمودار ۵۰ : میانگین سالانه فیتو پلانکتون ها در تیمار های مختلف درسال ۱۳۸۵

۲- بررسی کمی و کیفی فیتوپلانکتون ها در سال دوم (۱۳۸٦)

در این دور از بررسی همانند سال ۱۳۸۵ فیتوپلانکتون ها از دو جنبه کمی و کیفی مورد مطالعه قرار گرفتند . ۶۳ جنس از ۶ شاخه شامل شاخه جلبک های سبز Chlorophyta ، شاخه Bacillariophyta(Diatoms) ، شاخه جلبکهای سبز _ آبی Cyanophyta ، شاخه جلبکهای طلایی _ قهوه ای Chrysophyta ، شاخه اوگلنوفیتا Euglenophyta و شاخه پیرو فیتا Pyrrophyta شناسایی شدند (در بررسی کمی شاخه Chrysophyta مشاهده‌نشد) .

الف - بررسی کیفی

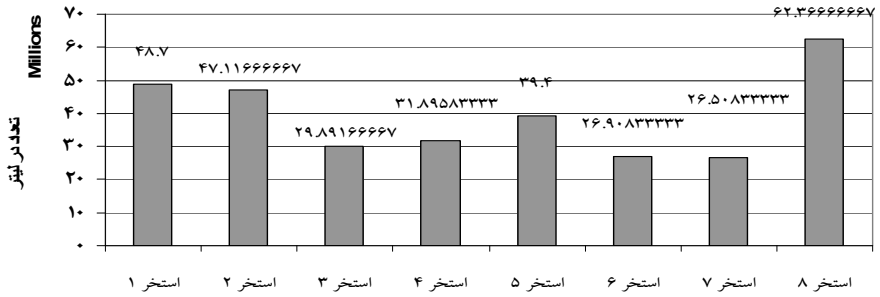
بطورکلی از بین شاخه های بررسی شده شاخه جلبکهای سبز با ۲۷ جنس بیشترین تعداد جنس های فیتو پلانکتونی را به خود اختصاص داده بودند . ۱۷ جنس مربوط به شاخه دیاتوم ها ، ۹ جنس از شاخه سیانو فیتا ، ۵ جنس از شاخه اوگلنوفیتا و ۳ جنس از شاخه پیروفیتا و۲ جنس از شاخه کریزوفیتا شناسایی شدند که بیشترین تنوع جنس های مشاهده شده مربوط به شاخه کلروفیتا بود (جدول ۳۲ پیوست) .

ب – بررسی کمی

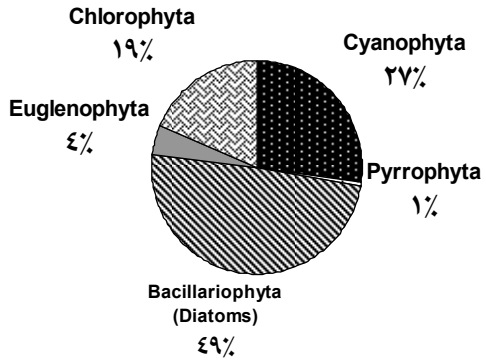
در بررسی کمی شاخه دیاتوم ها ، از نظر تنوع در رده دوم قرار داشت ولی از نظر جمعیت اول بود . مهمترین جنس که در تمام فصول مشاهده شد جنس های Cyclotella و Nitzschia بوده که در اغلب استخر ها غالب بودند . دیگرجنس های مهم مشاهده شده Navicula ، Nitzschia ، Achnanthes وMelosira بودند . شاخه سیانوفیتا از نظر تنوع در رده سوم و از نظر جمعیت در مرتبه دوم قرار داشت . مهمترین جنسهای سیانوفیتا در استخرها Merismopedia ، Oscillatoria ، Spirulina ، Microcystis وPhormidium بودند . شاخه کلروفیتا از نظر تنوع جنس در مقام اول و از نظرجمعیت سوم بود . مهمترین جنس های مشاهده شده در این بررسی Ankistrodesmus ، Carteria ، Scenedesmus ، Tetraedron ،Micractinium ، Dictyosphaerium وOocystis بودند . شاخه اوگلنوفیتا با جنس های مهم مانند Trachelomonas وEuglena در مرتبه بعدی قرار داشتند . شاخه پیروفیتا از نظر جمعیت و تنوع در رتبه آخر قرار گرفته بود که جنس های مشاهده شده آن Gymnodinium ،Cryptomonas و Peridinium بودند .

فراوانی فیتو پلانکتون ها در ماههای مختلف در نمودار ۵۱ پیوست و نیز مقایسه میانگین فراوانی گروههای فیتوپلانکتونی در استخرهای مختلف در نمودار۵۲ پیوست نشان داده شده است .

در مجموع در سال ۱۳۸۶ بترتیب استخر های ۸ ، ۱ و ۲ بیشترین میانگین جمعیتی سالانه را دارا بودند (نمودار۵۳) . شاخه دیاتوم ها (باسیلاریو فیتا) با میانگین فراوانی سالانه ۱۹۱۵۲۶۰۴ عدد در لیتر (۴۹ درصد) بیشترین جمعیت فیتوپلانکتونی را دارا بودند (نمودار ۵۴) و بعد از آن شاخه ظسیانوفیتا با میانگین فراوانی سالانه ۱۰۶۴۹۴۷۹ عدد در لیتر(۲۷ درصد) در رده دوم قرار داشتند . شاخه پیروفیتا با ۱ در صد کمترین فراوانی فیتوپلانکتونی را دارا بودند .

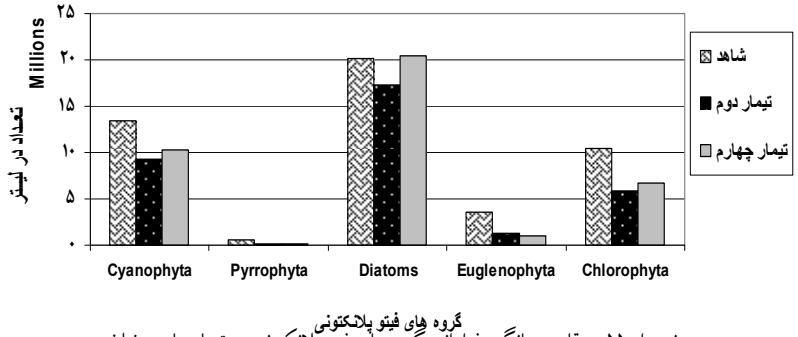


نمودار ۵۳ : میانگین سالانه فیتو پلانکتون ها در استخر های پرورشی در سال ۱۳۸۶

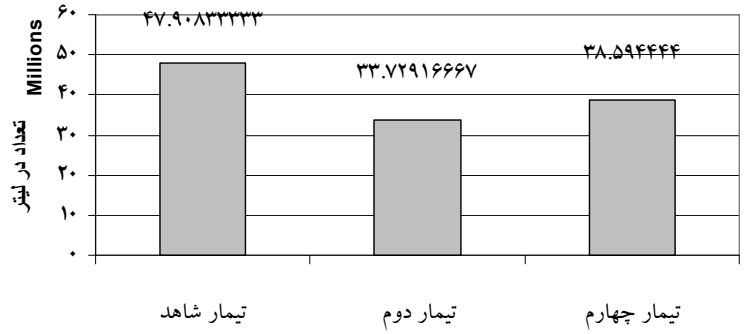


نمودار ۵۴: درصد فیتو پلانکتونی در استخر های پرورشی در سال ۱۳۸۶

نمودارهای ۵۵ و ۵۶ بترتیب مقایسه میانگین فراوانی گروههای فیتوپلانکتونی ونیز میانگین سالانه فیتوپلانکتون‌ها در تیمارهای مختلف در سال دوم بررسی (۱۳۸۶) را نشان می دهند . همانطور که مشاهده می‌کنید در سال ۱۳۸۶ تیمار شاهد بیشترین جمعیت فیتوپلانکتونی را داشت و بعد از آن تیمار چهارم قرار داشت و کمترین فراوانی را تیمار دوم به خود اختصاص داده بود .



نمودار ۵۵: مقایسه میانگین فراوانی گروه های فیتو پلانکتونی در تیمار های مختلف در سال ۱۳۸۶



نمودار ۵۶: میانگین سالانه فیتو پلانکتون ها در تیمار های مختلف در سال ۱۳۸۶

بخش هفتم : بررسی کیفی زئوپلانکتون ها در سال اول و دوم

۱- بررسی کیفی زئوپلانکتون ها در سال اول (۱۳۸۵)

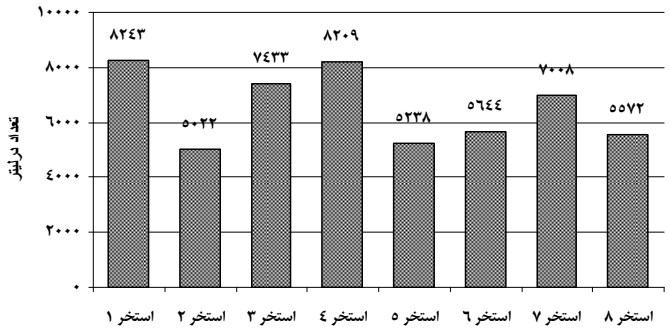
در بررسی کیفی زئوپلانکتونی ۳۶ جنس شناسایی شد . از زیر سلسله پروتوزوا (Protozoa) و شاخه های ریزوپودا ۴ جنس و سیلیوفورا (مژه دار) ۸ جنس شناسایی گردید . جنسهای مختلف مژه داران بدلیل حساس بودن دربرابر فیکساتیو فرم اصلی خود را از دست داده وتحت عنوان Unkown نامیده شدند. از شاخه Gasrotricha یک جنس و از شاخه های Rotatoria ۱۹ جنس و Arthropoda رده Copepoda یک جنس به همراه ناپلی و

راسته Cladocera ۴ جنس به همراه مرحله جنینی آنها شناسایی شدند. از گروه Nematoda و Ostracoda نیز چند نمونه مشاهده گردید (جدول ۳۳ پیوست) .

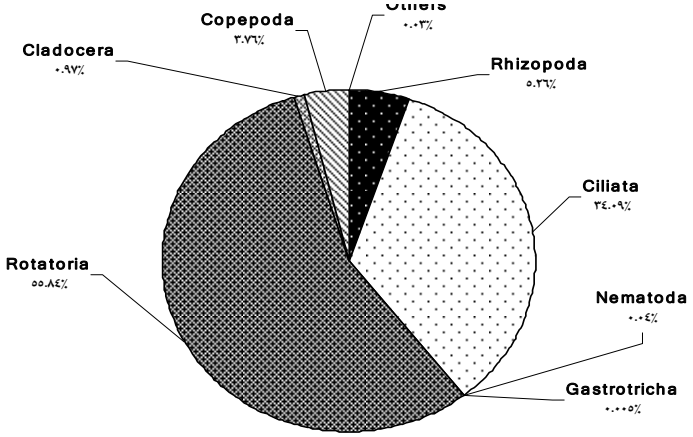
مقایسه میانگین فراوانی گروههای زئوپلانکتونی در استخرهای مختلف در نمودار ۵۶ پیوست نشان داده شده است. بر اساس این نمودار شاخه Rotatoria در تمامی استخرها غالب بود .

فراوانی کل زئوپلانکتون ها در ماههای مختلف در نمودار ۵۷ پیوست آمده است . بر اساس این نمودار بیشترین فراوانی ماهانه جمعیتی مربوط به ماه اردیبهشت خصوصاً در استخرهای ۷ و ۸ بود .

در مجموع در سال ۱۳۸۵ استخرهای ۱ و ۴ بیشترین میانگین جمعیتی سالانه را دارا بودند (نمودار۵۸) . شاخه روتاتوریا با میانگین فراوانی سالانه ۳۶۵۹ عدد در لیتر(۵۵/۸۴ درصد جمعیت زئوپلانکتونی) بیشترین و مژه داران یا سیلیوفورا با میانگین فراوانی سالانه ۲۲۳۴ عدد در لیتر(۳۴/۰۹ درصدجمعیت زئوپلانکتونی) درمرتبه‌بعدی بودند. شاخه گاستروتریکا (مویشکمان) با ۰/۰۰۵ درصد کمترین فراوانی زئوپلانکتونی را دارا بودند (نمودار ۵۹) .

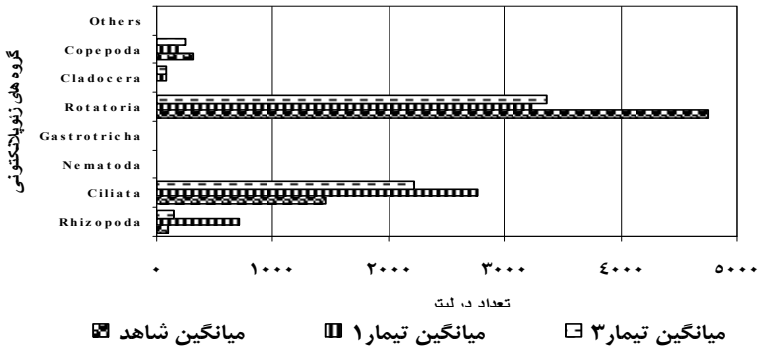


نمودار ۵۸: میانگین سالانه زئوپلانکتون ها دراستخرهای پرورشی سال ۱۳۸۵

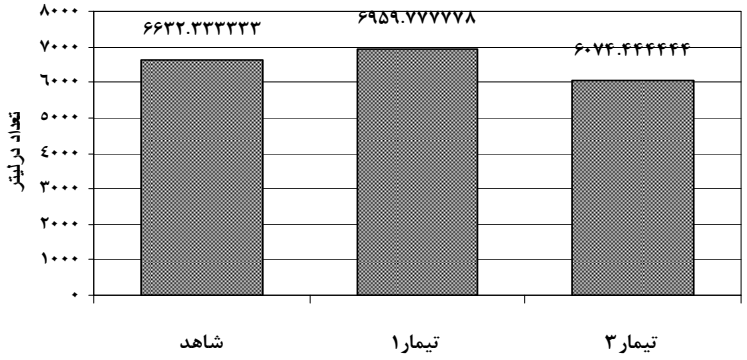


نمودار۵۹ : درصد زئوپلانکتونی دراستخرهای مختلف(سال ۱۳۸۵)

نمودارهای ۶۰ و ۶۱ بترتیب مقایسه میانگین فراوانی گروههای زئوپلانکتونی و نیز میانگین سالانه زئوپلانکتون ها در تیمارهای مختلف را در سال اول بررسی (۱۳۸۵) نشان می دهند . چنانچه مشاهده می کنید در سال ۱۳۸۵ تیمار اول بیشترین فراوانی زئوپلانکتونی را دارا بوده و بعد از آن تیمار شاهد وسوم با اختلاف کمی از همدیگر در رده های بعدی قرار داشتند .



نمودار ۶۰ : مقایسه میانگین فراوانی زئوپلانکتون ها درتیمارهای مختلف درسال ۱۳۸۵



نمودار۶۱: میانگین سالانه زئوپلانکتونی درتیمارهای مختلف (سال ۱۳۸۵)

۲- بررسی کیفی زئوپلانکتون ها در سال دوم (۱۳۸٦)

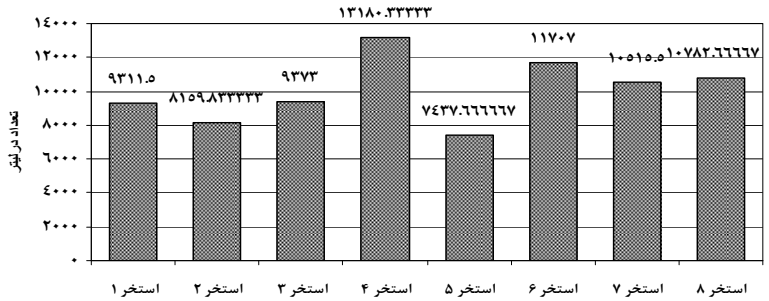
در بررسی کیفی زئوپلانکتونی همانند سال اول بررسی ، ۳۰ جنس شناسایی شد . در این سال از زیرسلسله Protozoaو شاخه های ریزوپودا ۴ جنس وسیلیوفورا (مژه دار) ۳ جنس شناسایی گردید . جنسهای مختلف مژه‌داران بدلیل حساس بودن دربرابر فیکساتیو فرم اصلی خودرا از دست داده وتحت عنوان Unkown نامیده شدند . از شاخه Gasrotricha یک جنس و از شاخه های Rotatoria ۱۹ جنس و Arthropoda رده Copepoda یک

جنس به همراه ناپلی و راسته Cladocera ۳ جنس به همراه مرحله جنینی آنها شناسایی شدند. از گروه Nematoda و Ostracoda نیز چند نمونه مشاهده گردید (جدول ۳۴ پیوست) .

مقایسه میانگین فراوانی گروههای زئوپلانکتونی در استخرهای مختلف در نمودار۶۲ پیوست نشان داده شده است. بر اساس این نمودار شاخه Rotatoria در تمامی استخرها غالب بود .

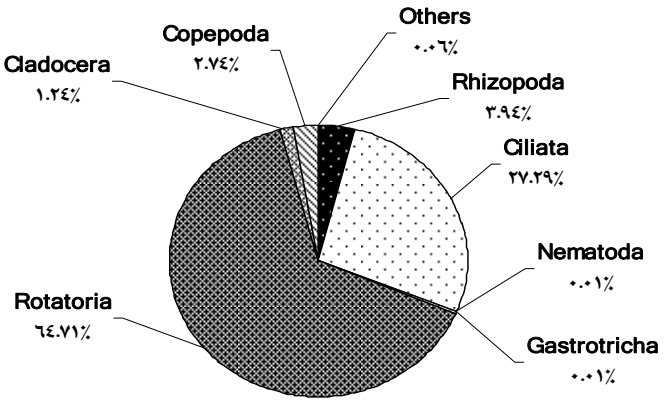
فراوانی کل زئوپلانکتون ها در ماههای مختلف در نمودار ۶۳ پیوست آمده است . بیشترین فراوانی ماهانه جمعیتی مربوط به استخرهای ۸ و ۴ در اردیبهشت ماه بود .

درمجموع در سال ۱۳۸۶ استخرهای ۴ و ۶ بیشترین میانگین جمعیتی سالانه را دارا بودند (نمودار۶۴) . شاخه روتاتوریا با میانگین فراوانی سالانه ۶۴۸۰ عدد درلیتر (۶۴/۷۱ درصد جمعیت زئوپلانکتونی) بیشترین و مژه داران یا سیلیوفورا با میانگین فراوانی سالانه ۲۷۳۳ عدد در لیتر (۲۷/۲۹ درصد جمعیت زئوپلانکتونی) در مرتبه بعدی بودند . شاخه های گاستروتریکا (مویشکمان) و نماتودا با میانگین فراوانی سالانه ۱ عدد در لیتر (۰/۰۱ درصد جمعیت زئوپلانکتونی) کمترین فراوانی زئوپلانکتونی را دارا بودند (نمودار۶۵) .



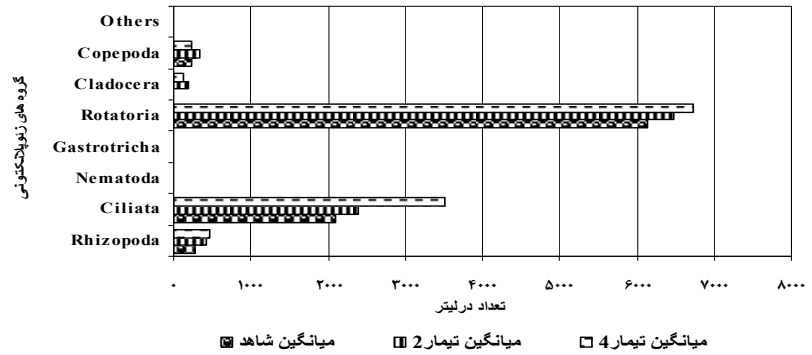
نمودار۶۴ : میانگین سالانه زئوپلانکتون ها دراستخرهای مختلف

(سال ۱۳۸۶)

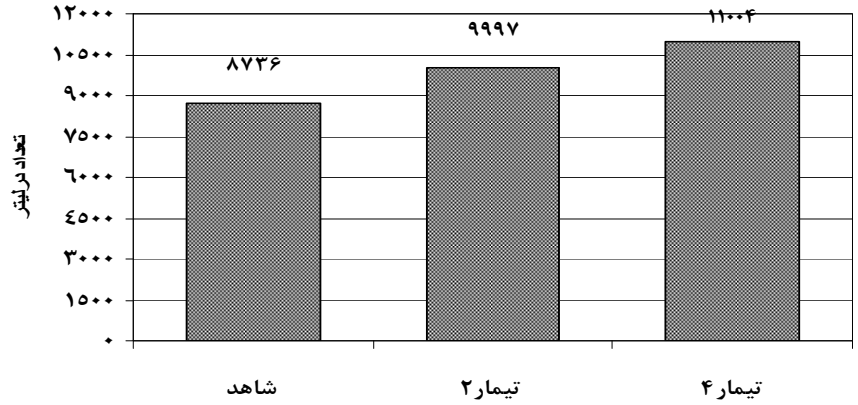


نمودار۶۵ : درصد زئوپلانکتونی دراستخرهای پرورشی(سال ۱۳۸۶)

نمودارهای ۶۶ و ۶۷ بترتیب مقایسه میانگین فراوانی گروههای زئوپلانکتونی ونیز میانگین سالانه زئوپلانکتون ها در تیمارهای مختلف را در سال دوم بررسی (۱۳۸۶) نشان می دهند . همانطور که مشاهده می کنید در سال ۱۳۸۶ شاخه Rotatoria در تمامی تیمارها غالبیت داشت . تیمار چهارم نیز بیشترین فراوانی زئوپلانکتونی را داشت و بعد از آن تیمارهای دوم و شاهد قرار داشتند .



نمودار۶۶ : مقایسه میانگین فراوانی زئوپلانکتونی درتیمارهای مختلف(سال ۱۳۸۶)



نمودار۶۷ : میانگین سالانه زئوپلانکتونی درتیمارهای مختلف (سال ۱۳۸۶)

٤- بحث و نتیجه گیری

کنترل بیولوژیک جمعیت ماهیان ناخواسته (غیر هدف) بوسیله اضافه کردن ماهیان شکارچی و گوشتخوار در استخرهای پرورش ماهی اعمال می شود . در این روش که در واقع یک نوع پلی کالچر باحضور ماهیان گوشتخوار است ، علاوه بر کنترل جمعیت ماهیان ناخواسته ، تولید (محصول) مناسبی از ماهیان گوشتخوار بدست خواهد آمد که برای تولید آن هزینه ای صرف نشده است . ماهیان غیر پرورشی که اغلب تحت عنوان ماهیان غیر هدف یا ناخواسته نام برده می شوند از طریق آب کانالهای ورودی و یا بوسیله پرندگان به استخرهای پرورش ماهی نفوذ می نمایند . تکثیر و تولید مثل طبیعی بعضی از آنها در استخرها سبب می شود که بچه ماهیان ناخواسته با وزنهای مختلفی به جمعیت ماهیان پرورشی اضافه گردد . اگر چه نصب توری یا فیلتر در مسیر کانالهای آبیاری کمک موثری در جلوگیری از ورود ماهیان ناخواسته می نماید ولی نصب این نوع فیلترها در کانالهای سیلابی و گل آلود مانند کانالهای آبیاری سفید رود چندان عملی نبوده و به زودی خس و خاشاک و گل و لای منافذ فیلتر را بسته و مانع ورود آب از فیلترها خواهد شد . ثانیاً این نوع فیلترها بطور حتم مانع ورود تخم یا لارو انواع ماهیان ناخواسته و قورباغه ها نخواهند شد . ثالثاً بسیاری از ماهیان وحشی و حتی تخمهایشان قادرند در گوشه و کنار استخرها که دارای اندکی آب باشد به حالت زمستان گذرا درآیند و در فصول مساعد دو باره فعال شده و رشد و نمو یابند و با تولید مثل خود ، تراکم جمعیت ماهیان استخرها را بالا برند (آذری تاکامی ۱۳۷۵) .

متاسفانه یکی از مشکلاتی که هم اکنون مزارع پرورش ماهی با آن مواجهند وجود ماهیان ناخواسته در استخرهای پرورش ماهیان گرم آبی است . بعضی از گونه های ماهیان ناخواسته مانند کاراس Carassius auratus ، گامبوزیا Gambusia holbroki ، آمورنما Pseudorasbora parva و تیزکولی Hemiculter leucisculus دارای انتشار ، فراوانی و نیز جمعیت متوسط تا زیاد در تقریباً تمامی آبگیرها ، آببندانها ، استخرهای پرورش ماهیان گرم آبی و سایر آبهای راکد و شیرین در تمامی مناطق شمال ایران هستند و هر روز در حال افزایش قلمرو خود بوده و به تدریج جایگاه اکولوژیک ماهیان بومی را اشغال می کنند(آذری تاکامی ۱۳۷۵) .

وجود ماهیان ناخواسته در استخرها از سویی باعث ایجاد رقابت غذایی با ماهیان پرورشی خصوصاً ماهی کپور معمولی شده و از سوی دیگر،با افزایش تراکم در واحد سطح (رقابت از نظر زیستگاه) شرایط را برای رشد

مناسب کپور ماهیان پرورشی نامناسب می نمایند . مضافاً اینکه ماهیان ناخواسته علاوه بر انتقال بسیاری از عوامل پاتوژن (بیماریزا) می توانند اکسیژن محلول در آب را مصرف کرده ، گازهای سمی را افزایش داده و با گل آلود کردن آب استخر ، سبب توقف فتوسنتز و تولیدات اولیه استخرها (فیتوپلانکتون ها) گردند (خوال۱۳۸۶) . بنظر می رسد کاهش جمعیت و محدود سازی مناطق انتشار ماهیان ناخواسته از طریق بیولوژیک بسیار کاربردی تر از روشهای مبارزه مکانیکی ، شیمیایی و غیره باشد .

بنابراین یکی از راههای مبارزه با جمعیت ماهیان ناخواسته و کنترل آنها در استخرهای پرورش ماهی مبارزه بیولوژیک (زیست شناختی) بود که با استفاده از اردک ماهی بعنوان طعمه خوار (مبارز بیولوژیک) انجام گرفت .

اردک ماهی نه تنها عاملی در شکار مفرط و از بین بردن نسل ماهیان اقتصادی نیست ، بلکه عاملی جهت موازنه و بقاء نسل انواع ماهیان و بخصوص عاملی جهت کنترل و مبارزه بیولوژیک با رشد و تکثیر بیش از حد ماهیان غیر اقتصادی خواهد بود . از طرفی با توجه به فراوانی و انتشار ماهیان غیر اقتصادی در منابع آبهای داخلی (بخصوص استخرهای پرورش ماهی) منبع غذایی بسیار مناسبی جهت تغذیه اردک ماهی فراهم خواهد شد که خود رشد بیشتر اردک ماهی را (بعنوان یک تولید جانبی) بدنبال خواهد داشت (ولی پور ، ۱۳۷۵) .

ارزش بالای اردک ماهی از نظر کیفیت عالی گوشت (پروتئین ۱۸/۷ تا ۱۹ درصد) ونیز داشتن استخوانهای کم (Huet , 1986) و پایین بودن مقدار چربی (۰/۵ تا ۱/۲ درصد) باعث شده که جایگاه ویژه ای را از نظر تغذیه‌ای در بین مردم دنیا بخود اختصاص دهد(آذری تاکامی ، ۱۳۷۵) .

طبق بررسی های Huet (۱۹۸۶) و آذری تاکامی (۱۳۷۵) اردک ماهیان در حالت نوزادی (Fry) و یا بچه ماهی یکساله (به طول ۲ تا ۳ سانتی متر) می توانند در استخرهای پرورش کپور ماهیان چینی به عنوان ماهی جانبی استخرها معرفی و پرورش داده شوند .

تکثیر و پرورش اردک ماهی اغلب به جهت تجدید ذخایر آن بوده و تفکر پرورش آنها در حد بازاری اغلب از نظر اقتصادی مقرون به صرفه نخواهد بود (Cragi , 1996 ; Huet , 1986) ، زیرا اردک ماهیان از آبزیان و سایر موجودات زنده تغذیه کرده که تهیه آنها از نظر اقتصادی مقرون به صرفه نیست (Huet , 1986) . اما تکثیر و پرورش این ماهی و توسعه آن در آبگیرها ، تالاب ها و دریاچه ها جهت تعادل و توازن اکولوژیکی آبزیان ، فوق العاده ضروری بنظر می رسد . در ضمن آببندانهایی که کار بازسازی و اصلاح و مرمت آنها انجام شده باشد

و بتوان در پایان دوره پرورش ، آب آنها را کاملاً تخلیه نمود می توان نسبت به پرورش این گونه با ارزش ، جهت حذف بیولوژیکی آبزیان مزاحم اقدام نمود .

بطور کلی میزان رشد اردک ماهی در مقایسه با سایر ماهیان شکارچی سریعتر می باشد (Barrington , 1983) . این ماهی می تواند به طول ۱/۵ متر و وزن بیش از ۲۰ کیلوگرم(در موارد استثنایی تا ۳۵ کیلوگرم) رشد نماید . در بسیاری از مناطق جهان این ماهیان به روش مصنوعی تکثیر می شوند و پس از انتقال به استخر تا اندازه انگشت قد پرورش داده شده و سپس به آبهای باز رهاسازی می گردند (سیهار ، ۱۹۹۱) .

از آنجایی که هر ساله بیش از ۸ تا۱۰ میلیون بچه ماهی سوف Sander lucioperca ۱ الی ۲ گرمی بمنظور بازسازی ذخایر تولید می گردد و به تعداد کافی بچه ماهی در اختیار می باشد ، در حال حاضر برای مبارزه با ماهیان ناخواسته چند سالی است که از این ماهیان در استخرهای پرورش ماهیان بازاری استفاده می شود .

اما طبق بررسی ها و مشاهدات عینی خوال (۱۳۸۶) بنظر می رسد اردک ماهی به دلایل بالا بودن درصد بازماندگی آن در استخرهای پرورش کپورماهیان چینی ، رشد سریعتر آن نسبت به سایر ماهیان شکارچی (خصوصاً ماهی سوف) ، مقاومت زیاد در مقابل شرایط نامساعد محیطی از قبیل کاهش اکسیژن محلول در آب، افزایش دمای آب ، افزایش بار آلودگی و میکروبی استخرها و همچنین حساسیت کمتر آن در مقابل کوددهی و شکوفایی بیش از حد آب استخرها و همچنین افزایش کدورت آب ، گونه ای مناسب تر از ماهی سوف در جهت مبارزه بیولوژیک با ماهیان ناخواسته در استخرهای پرورش کپور ماهیان چینی باشد. در کشور قزاقستان به منظور حذف ماهیان ناخواسته بخصوص گامبوزیا در استخرهای پرورشی از اردک ماهی با وزن متوسط ۱۰ تا ۱۵ گرم به تعداد ۱۵۰ تا ۲۰۰ عدد در هکتار استفاده می نمایند (قناعت پرست ، ۱۳۷۴) .

قناعت پرست (۱۳۷۴) اظهار می دارد از آنجایی که اردک ماهی جزء ماهیان کمین گر است در مقایسه با ماهی‌سوف که یک ماهی شکارچی و تعقیب کننده است ، در حذف ماهیان ناخواسته چندان موثر نمی باشد . برخلاف اظهار نظر آقای قناعت پرست نتایج نشان داد که اردک ماهی بیشترین تغذیه خود را از این ماهیان خصوصاً ماهی کاراس ، تیزکولی ، آمورنما و مروارید ماهی بعمل آورده است .

اما آن چیزی که بررسی ماهی شناسی را در این مبارزه بیولوژیک ضروری ساخت ، شناخت گونه های مزاحم بعنوان رقیب ماهیان پرورشی ، تعیین فراوانی آنها در استخرهای شاهد و تیمار، بررسی بیوماس تقریبی ورودی

آنها به استخرها درطول دوره پرورش و برآوردی از بیوماس نهایی آنها در استخرهای پرورشی بمنظور تاثیر نهایی اردک ماهی در کاهش جمعیت ماهیان ناخواسته و در نتیجه افزایش بیوماس ماهیان پرورشی، بررسی وضعیت تکثیر طبیعی آنها در استخرهای پرورشی و نیز بررسی رژیم غذایی آنها و همچنین بررسی رژیم غذایی اردک ماهی بمنظور تحلیل نزدیک به واقعیت چند و چون نقش اردک ماهی در کاهش رقابت ماهیان ناخواسته با ماهیان هدف (کپورماهیان پرورشی) بود . همچنین این مطالعه فرصتی برای تعیین وضعیت پراکنش گونه های غیربومی و تاثیر آنها بر روی ماهیان و آبزیان بومی بود. بررسی منابع مختلف علمی در کشور نشان می دهد که تاکنون چنین مطالعه ای در استخرهای پرورش ماهیان گرم آبی صورت نگرفته و یا بسیار بدوی بوده و در هرحال به صورت مستند وجود ندارد ، اما ولی پور (۱۳۷۷) و عباسی (۱۳۸۶) بررسی اولویتها و تغییرات رژیم غذایی اردک ماهی را در تالاب انزلی انجام دادند که نشانگر تغذیه بیشتر این ماهی از ماهیان درشت جثه تر و نیز آبزیان و ماهیان غالب بود .

در این بررسی معلوم گردید که ماهی حوض نقره ای (کاراس) با تغذیه از ۳ نوع غذای جانوری و حداقل ۲ نوع گیاهی که عمدتاً دتریت بوده به مقدار زیادی با ماهی کپور معمولی رقابت می نماید . ماهی تیزکولی عمدتا از ۷ نوع غذا (۳ نوع گیاهی و ۴ نوع جانوری) تغذیه نموده بود که عمده آن را حشرات و الیاف گیاهی تشکیل داده بودند و لذا یک ماهی همه چیزخوار بوده و در نتیجه رقیب غذایی در حد متوسطی برای ماهی کپور معمولی محسوب می شود . ماهی آمورنما نیز با استفاده از ۶ نوع غذای با منشا جانوری و ۳ نوع گیاهی که عمدتاً مربوط به لارو و پوپای شیرونومید ، کوپه پودا و دتریت بود عمدتاً با کپور معمولی و کمی هم با کپور سرگنده رقابت نمود .

مروارید ماهی معمولی نیز از ۶ گونه غذای جانوری و ۲ نوع گیاهی تغذیه نموده بودکه عمدتاً مربوط به لارو شیرونومید، پوپای شیرونومید و دتریت بوده لذا تا حد زیادی رقیب غذایی کپور معمولی محسوب می گردد .

در بررسی لوله گوارش اردک ماهی مشخص شد که این ماهی عمدتاً از بچه قورباغه و ماهیان ناخواسته (تیز کولی ، آمورنما ، کاراس و ماهیان نامشخص) و به مقدار کمتری از میگوی‌غیر بومی آب شیرین (Macrobrachium) و نیز حشرات تغذیه نموده است.

در این بررسی همچنین با مطالعه لوله گوارش کپور معمولی (بیش از ۳۰ نمونه) معلوم گردیدکه ماهی کپور علاوه بر غذای مصنوعی از ۹ نوع غذای طبیعی شامل حشرات (شیرونومید)، کرم کم تار (توبیفیسیده) ، ماهیان (بویژه ماهی آمورنما و گامبوزیا) ، اجزای گیاهی (اندامها، بذور و دتریت) و میگوی غیربومی تغذیه نموده و عمدتاً تغذیه بر روی لاروهای شیرونومیده ، کرمهای توبیفیسیده ، ماهیان آمورنما و گامبوزیا و میگو و همچنین بر روی گیاهان صورت گرفته بود ، لذا ماهیان ناخواسته غالب در استخرها رقیب غذایی کپور معمولی بودند که این ماهی با تغذیه از آنها اثر رقابتی آنها را تا حدی کاهش داد ولی با این حال به نظرمی رسدکه ماهیان ناخواسته غالب در استخرهای تیمار و شاهد (کاراس ، تیزکولی، مروارید ماهی معمولی و ماهی آمورنما) عمدتاً رقیب غذایی کپور معمولی و تا حد ناچیزی رقیب غذایی کپور علفخوار بودند که اردک ماهی با تغذیه از آنها (به عنوان مبارزه بیولوژیک) موثر بود .

هرچند تغییرات بین بیوماس ماهیان ناخواسته غالب (۴ گونه غالب) وجود داشت ولی تنها این چهارگونه در تمامی استخرهای شاهد و تیمار در طی دو سال بررسی جزء چهار گونه ماهی غالب از نظر وزنی بودند (جدول ۲۰) .

بین بیوماس نهایی ماهیان ناخواسته در طی دو سال نیز چه در استخرهای شاهد و چه در تیمارها تفاوت وجود داشت ، بطوریکه میانگین بیوماس ماهیان ناخواسته در تیمار اول و سوم در انتهای دوره پرورش در سال ۱۳۸۵ حدود ۸۳/۲ کیلوگرم در هکتار ودر تیمار شاهد ۳۵۸/۸ کیلوگرم در هکتار بود . در سال ۱۳۸۶ میانگین بیوماس ماهیان ناخواسته در تیمار دوم و چهارم در انتهای دوره پرورش حدود ۳۴/۶ کیلوگرم در هکتار و در تیمار شاهد ۸۷/۸ کیلوگرم در هکتار محاسبه شد.

بعبارتی بیوماس ماهیان ناخواسته که در ابتدای کشت ماهیان گرم آبی و قبل از رهاسازی اردک ماهی، برابر فرض شده بود (زیرا ورودی همه استخرها بطور مساوی و شرایط مشابه از آب رودخانه در طی آبگیری اولیه و دوره پرورش برخوردار بود) در انتهای دوره پرورش در سال اول به میزان ۷۶/۸۱ درصد و در سال دوم به میزان ۶۰/۶ درصد کاهش یافت . یعنی اینکه اردک ماهی از ماهیان ناخواسته تغذیه نموده و بدین ترتیب اثر مبارزه بیولوژیک خود را بر جای گذاشت .

تغییرات بیوماس ماهیان غالب در استخرهای حاوی اردک ماهی نسبت به استخرهای شاهد نشان داد که اردک ماهی در کاهش اثرات دو گونه ماهی تیزکولی و ماهی کاراس (بترتیب عمدتاً همه چیزخوار و دتریت خوار)

که رقیب غذایی اصلی برای ماهی کپور معمولی (کفزی خوار و همه چیزخوار) هستند ، در استخرهای پرورشی چه نقش مهمی را ایفاء نمود .

دو گونه مروارید ماهی معمولی وآمورنما نیز عمدتاً از جلبکها، اندامها و بذور گیاهان عالی، حشرات کفزی و بویژه حشرات داخل گیاهان حاشیه استخر و روی آب در این بررسی تغذیه نموده بودند ، بنابراین می توان گفت که همچنان رقیبی برای ماهی کپور معمولی محسوب شده و رشد آن را تحت تاثیر قرار داده بودند .

طبق بررسی های بعمل آمده اردک ماهی بیشترین تغذیه خود را چه از نظر وزنی و چه از نظر تعداد از چهار گونه ماهی ناخواسته غالب (کاراس ، تیزکولی، مروارید ماهی معمولی و ماهی آمورنما) بعمل آورده بود ، بنحوی که مقایسه بین بیوماس ماهیان ناخواسته غالب در استخرهای شاهد و تیمار در انتهای دوره پرورش در سال اول بررسی(۱۳۸۵) ، بیانگر کاهش شدید بیوماس این ماهیان در تیمارها نسبت به شاهد بود ، بطوریکه ماهی کاراس ، تیز کولی ، مروارید ماهی معمولی و آمورنما بترتیب از میانگین وزن ۸۱/۵۹ ، ۱۹۲/۸۳ ، ۳۷/۸۲ و ۳۷/۲۴ کیلوگرم در هکتار در استخرهای شاهد به میانگین وزن ۴/۸۳ ، ۲۱/۳۷ ، ۱۴/۲۲ و۱۶/۰۸ کیلوگرم در هکتار در تیمارها (تیمار ۱ و۳) رسیدند ، بعبارتی بترتیب به میزان ۱۶/۹ برابر (۹۴ ٪) ، ۹/۰۲ برابر(۸۸/۹ ٪) ، ۲/۶۶ برابر(۶۲/۴ ٪) و ۲/۳۲ برابر (۵۶/۸۲ ٪) کاهش وزن یافتند (جدول ۲۰) .

در سال دوم بررسی(۱۳۸۶) نیز میانگین وزن ماهیان ناخواسته غالب در انتهای دوره پرورش در تیمارها نسبت به شاهد کاهش نسبتاً شدیدی را نشان داد ، بطوریکه ماهی تیزکولی ، آمورنما و کاراس بترتیب از میانگین وزن ۱۸/۹۹ ، ۱۰/۰۵ و ۴۲/۳۱ کیلوگرم در هکتار در استخرهای شاهد به میانگین وزن ۱/۸۴ ، ۱/۶۷ و ۲۲/۸۹ کیلوگرم درهکتار در استخرهای تیمار (تیمار۲ و۴) رسیدند ، بعبارتی دیگر هر یک از ماهیان مورد نظر بترتیب به میزان ۱۰/۳۲ برابر(۹۰/۳۱ ٪) ،۶/۰۱ برابر(۸۳/۳۸ ٪) و ۱/۸۵ برابر (۴۵/۹ ٪) کاهش وزن یافتند (جدول ۲۰) .

در یک بررسی که بر روی ۵۳ عدد اردک ماهی (به وزن متوسط ۴۹۳ گرم) در تالاب انزلی صورت گرفت ، پس از کالبد گشایی و بررسی محتویات معده و روده آنها معلوم گردید که ۸۱/۱ درصد از اردک ماهیان از ماهی کاراس ، ۱۱/۳ درصد از گاو ماهیان و ۱/۹ درصد از سوزن ماهی تغذیه نموده بودند (نظامی ، ۱۳۷۴) .

اردک ماهی در تمامی سنین از ماهی کاراس تغذیه نموده و با افزایش سن ، میزان تغذیه از آن بطور چشم گیری افزایش می یابد (ولی پور ، ۱۳۷۷) . همچنین در بسیاری از گستره های آبی ملاحظه شده که اردک ماهی از طول ۳۵میلی‌متری

به بالا (غالباً ۵۰ میلی متری) تقریباً شکارچی شده و عمدتاً از ماهیان تغذیه می نماید (Hunt & Carbine , 1950 ; Franklin & Smith , 1963 ; Hiner ,1961).

طبق بررسی های بعمل آمده بیشترین درصد غذای خورده شده توسط اردک ماهی در سنین زیر یک سالگی در تالاب انزلی مربوط به زئوپلانکتونی به نام میزید (Myside) با ۵۲/۷ درصد ، لاروهای شاه کولی Chalcalburnus chlcoides با ۳۱/۳ درصد ، ماهی مخرج لوله ای Rhodeus sericeus با ۷۱/۱ درصد ، تعدادی میگوی آب شیرین (Gammarus) و نیز لاروهای قورباغه (Frog) بود (ولی پور ، ۱۳۷۵) . با در نظر گرفتن تغذیه اردک ماهی از ماهی کاراس ، تیزکولی ، مروارید ماهی ، آمورنما و به مقدارکمتری از میگوی غیربومی، در می یابیم که این ماهی از طیف گسترده ای از مواد غذایی تغذیه می کندکه در مرحله اول تداعی کننده رژیم غذایی گوشتخواری و از همه مهمتر هم نوع خواری است که گاهی اوقات این قضیه در استخرهایی که دارای اردک‌ماهی بودند مشاهده گردید .

شدت همجنس خواری در این ماهی به حدی بود که در پاره ای از اوقات ماهی هم وزن و هم اندازه خود را نیز شکار می نمود . وجود عادت غذایی هم نوع خواری در اردک ماهی پدیده ای طبیعی است که در جاهای دیگر مشاهده شد ، چنانچه Huet(1986) ، Cragi(1996) و Man(1982) این ویژگی را بیان کردند .

پدیده عدم تغذیه اردک ماهی از ماهیان بزرگتر قبلاً توسط Hart & Harmin(1988) بیان شد . بطوریکه آنها دریافتند که این ماهی طعمه کوچکتر را انتخاب می کند حتی اگر بتواند طعمه بزرگتری را بطور فیزیکی مصرف نماید . ولی بر اساس یافته های این تحقیق اردک ماهی از ماهیان بزرگتر مانند کاراس و تیزکولی نسبت به ماهیان ریزتر همچون مروارید ماهی و آمورنما بیشتر تغذیه نموده بود(جدول ۱۹) .

با مقایسه نتایج حاصل از این تحقیق و اطلاعات بدست آمده توسط محققین دیگر ، می توان اظهار داشت که نوع مواد غذایی خوده شده توسط اردک ماهی در یک اکوسیستم آبی تابعی از وجود و وفور مواد غذایی در آن اکوسیستم است . لذا بر اساس نتایج حاصله می توانیم از اردک ماهی به عنوان یک مبارز بیولوژیک برای کاهش تراکم و یا از بین بردن ماهیان و آبزیان مزاحم در استخرهای پرورش ماهی همانند کاراس ، تیزکولی ، آمورنما ، گامبوزیا ، قورباغه ، میگوی غیر بومی وغیره استفاده کنیم ، بطوریکه قبلاً آذری تاکامی (۱۳۷۵) و Huet(1996) چنین راه حلی را ارائه داده بودند .

با توجه به نتایج بدست آمده می توان اذعان نمودکه پرورش توام اردک ماهی با کپور ماهیان پرورشی مناسب است ، زیرا این ماهی با حذف ماهیان ناخواسته و غیراقتصادی که رقابت غذایی با ماهی کپور معمولی دارند ، زمینه رشد مناسبتر ماهی کپورمعمولی را فراهم نموده که خود از لحاظ اقتصادی بیش از ۶۰ درصد هزینه تولید را (افشار مازندران ، ۱۳۸۱) در بر می گیرد .

از آنجایی که رشد ماهی در محیط های طبیعی (دریاچه ها و تالابها) چندان قابل قیاس با محیط های مصنوعی (استخرهای پرورش ماهی) نبوده و رشد ماهی در محیط های طبیعی کندتر ازمحیط های مصنوعی است ولی در مقام مقایسه ، با توجه به ترکیب گونه ای ماهیان در تالاب انزلی و نیز طیف گسترده تغذیه اردک ماهی از آنها ، میانگین رشد اردک ماهی در تالاب انزلی در سالهای اول تا ششم زندگی به ترتیب ۹ (۶ گرم) ، ۱۵/۵۴ (۲۹/۳۱ گرم) ، ۲۵/۲ (۱۳۶/۶۶ گرم) ، ۳۶/۷ (۳۷۰ گرم) ، ۴۷/۲ (۷۶۳/۸ گرم) و ۷۴ سانتی متر (۹۷۰ گرم) گزارش گردید (ولی پور ، ۱۳۷۵) .

قناعت پرست (۱۳۷۴) دامنه تغییرات وزن اردک ماهی در سال اول تا سوم را بترتیب۲۰۰ تا ۶۰۰ ، ۱۰۰۰ تا ۱۶۰۰ و ۱۵۰۰ تا ۲۵۰۰ گرم گزارش نمود .

میزان رشد اردک ماهی در تیمارهای مختلف در پایان دوره پرورش متفاوت بود ، چنانچه نتایج آزمون واریانس یکطرفه تفاوت معنی دار آماری بین میانگین وزن و همچنین طول اردک ماهی در تیمار اول و سوم در سال اول بررسی را نشان داد که دلیل عمده آن این بود که تمامی بچه اردک ماهیان کشت شده در استخرها در سال اول ، حاصل از تکثیر نیمه طبیعیبود و بالطبع بچه ماهیان در زمان کشت از وزن و طول یکسانی برخوردار نبودند ، ولی در سال دوم بررسی تمامی بچه اردک ماهیان ، حاصل از تکثیر مصنوعی بود و بچه ماهیان در زمان کشت از وزن و طول یکسانی برخوردار بودند ، لذا در سال دوم اختلاف معنی دار آماری بین میانگین وزن و همچنین طول اردک ماهی در تیمارهای دوم و چهارم مشاهده نگردید .

همانطوریکه نتایج این تحقیق نشان داد میانگین وزن و طول ماهی کپور معمولی در استخرهای دارای اردک ماهی چه در سال اول و چه در سال دوم ، بیشتر از میانگین آن در استخرهای بدون اردک ماهی (تیمار شاهد) بود . آزمون مقایسه میانگین چند دامنه نیز اختلاف معنی دار آماری بین میانگین وزن و همچنین طول ماهی کپور استخرهای شاهد با تیمارها را در طی دو سال نشان داد ($P< 0/05$) .

افزایش وزن ماهی کپور معمولی در تیمارها نسبت به شاهد را می توان حول چند محور مورد بحث قرار داد . علت کاهش وزن و طول ماهی کپور معمولی در استخرهای شاهد را می توان ابتدا به عدم حضور اردک ماهی در آن دانست ، زیرا ماهیان ناخواسته نظیر ماهی کاراس و تیزکولی در سفره غذایی ماهیان پرورشی خصوصاً ماهی کپور شرکت کرده و از غذاهای طبیعی و دستی این ماهی تغذیه نمودند ، بنابراین میانگین وزن این ماهی بدلیل کم غذایی کاهش یافته و در نهایت باعث کاهش تولید در استخرهای شاهد گردید ، در صورتیکه در استخرهای دارای اردک ماهی حضور این ماهی باعث حذف ماهیان ناخواسته شده و در نهایت باعث افزایش غذا در محیط و افزایش وزن ماهی کپور معمولی گردید .

مضافاً اینکه با توجه به بررسی های انجام گرفته ، مشخص گردید که تفاوت معنی دار آماری بین زیتوده کفزیان استخرهای تیمار و شاهد طی سالهای ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ و زیتوده میگوی غیربومی (Macrobrachyum) در سال ۱۳۸۶ وجود نداشت .

در ضمن مقایسه مجموع کفزیان اعم از زیتوده میگوها در پره کشی نهایی و زیتوده کفزیان در طی دوره بررسی در سال ۱۳۸۶ ، عدم تفاوت معنی دار در تیمارها و شاهد را نشان داد ($P< 0/05$) . هرچند مقدار کل زیتوده بیشتر متاثر از زیتوده میگوها در پره کشی نهایی بود ، اما مقدار میانگین بالاتر زیتوده در تیمارها نسبت به شاهد (نمودار۴۴ پیوست) می تواند افزایش رشد بیشتر ماهی کپور معمولی در تیمارها را سبب شود . بنابراین عدم تفاوت معنی دار زیتوده کفزیان در تیمارها و شاهد اولاً بیانگر آن است که افزایش رشد ماهی کپور معمولی در تیمارهای مختلف نسبت به شاهد ، مربوط به تغذیه آنها از فون کفزیان نبوده بلکه بیانگر تغذیه اردک ماهی از ماهیان ناخواسته بود که وجود ماهیان ناخواسته در لوله گوارش اردک ماهی تا حدود زیادی این مسئله را تفسیر می نماید .

ثانیاً با توجه به معنی دار بودن میانگین وزن ماهی کپور معمولی بین تیمارها و شاهد بنظر می رسد که در استخرهای دارای اردک ماهی (تیمارها) شرایط استفاده بهینه از غذای دستی توسط ماهی کپور معمولی آماده بود ولی در استخرهای بدون اردک ماهی (شاهد) بخش عظیمی از غذای دستی و طبیعی توسط ماهیان ناخواسته مورد مصرف قرار گرفته بود .

حضور میگوی غیر بومی (Macrobrachyum) دراستخرها و برآورد میزان نهایی آن در سال ۱۳۸۶ نقش دوگانه‌ای (اثر مثبت و منفی) را ایفا نمود . زیتوده بالاتر این موجود طی دوره پرورش در استخرهای تیمار نسبت به شاهد

(نمودار۴۴ پیوست) افزایش رشد ماهی کپورمعمولی را تلقی می نماید (اثر مثبت) ، اگرچه عدم تفاوت معنی دار آن در انتهای دوره پرورش در استخرهای شاهد و تیمار این دلیل را برای افزایش رشد منفی نمود .

با توجه به مشاهدات انجام شده بنظر می رسد بخشی از غذای دستی ریخته شده در استخرها توسط میگوها مورد تغذیه قرار گرفته بود که در نتیجه کاهش رشد ماهی کپور در شاهد را نسبت به تیمار (اثر منفی) در بر داشت ، ولی با توجه به عدم تفاوت معنی دار زیتوده نهایی میگو در استخرهای شاهد و تیمار ، عدم تغذیه قابل توجه ماهی کپور معمولی و اردک ماهی از این موجودات فرض شده است . همچنین افزایش وزن ماهی کپور در تیمارها نسبت به شاهد با مقایسه ترکیب غذای مصرف شده آنها بهتر قابل تفسیر خواهد بود ، زیرا همانطور که از نمودار۴۰ پیداست فون کفزیان در تیمارها طی سالهای اول و دوم بهتر از شاهد بود و طیف وسیعتری از موجودات همچون Coleoptera و Lumbericuidae را در بر گرفت .طبق مطالعات عباسی (۱۳۸۳ و ۱۳۸۴) ، عباسی و رحیمی (۱۳۸۳) ، عباسی و ولی پور (۱۳۸۴) ، عباسی ، صیاد رحیم و سبک آرا (۱۳۸۶) ، عباسی (۱۳۸۶) ، عباسی و سبک آرا (۱۳۸۶) علیرغم فراوانی نسبتاً کم تا متوسط میگوها در سواحل دریای خزر ، دریاچه سد ارس و تالاب انزلی ، هیچ یک از ماهیان مورد بررسی(شگ ماهی براشنی کووی ، شگ ماهی مهاجر، اسبله ، ماش ماهی و سوف سیاه) که اکثراً شکارچی می باشند ، هیچگونه تغذیه ای از میگوهای دریا وآب شیرین بعمل نیاورده بودند . شاید بتوان گفت که تغذیه ناچیز اردک ماهیان از میگوها به دلیل تیزی روستروم آنها باشد که برای تغذیه اردک ماهیان مناسب نیستند ، زیرا روستروم تیز آنها موجب پارگی و سوزش دهان و لوله گوارش ماهیان می گردد .

مقایسه ظاهری افزایش وزن ماهی کپور در سالهای ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ بیشتر بودن مقادیر رشد در سال ۱۳۸۵ را نشان داد که با فرض ثابت بودن روش ها و تعداد ماهیان رهاسازی شده ، افزایش وزن رهاکرد ماهی کپور معمولی و همچنین بالاتر بودن کلی زیتوده جامعه کفزیان در سال ۱۳۸۵ نسبت به سال۱۳۸۶ را در تمامی استخرها (به استثناء استخر ۸) و بدون در نظر گرفتن نقش دوگانه میگوی غیر بومی قابل توجیه می نماید (نمودار۴۱ پیوست) .

کاهش زیتوده کفزیان طی ماههای مختلف علاوه بر تغذیه ماهی کپور معمولی از آنها ، با زیست شناسی حشرات بویژه شیرونومیده ها که بیش از ۶۳ تا ۷۵ درصد مشاهدات را به خود اختصاص داده بودند در ارتباط بود . این

موجودات از ماه تیر به بعد کاهش محسوس در تیمارهای آزمایشی و شاهد را نشان دادند که حکایت از بالغ شدن و خروج آنها از پیکره آب را دارد (نمودار ۴۰) .

همانطور که نتایج مطالعات نشان داد در مجموع در تمامی تیمارها در طی دو سال مطالعه جنس های مختلف از شاخه باسیلاریوفیتا (دیاتوم ها) غالبیت داشته و در سال ۱۳۸۵ شاخه کلروفیتا و در سال ۱۳۸۶ شاخه سیانوفیتا بعد از دیاتوم ها قرار گرفته بودند . از سایرگروه های فیتو پلانکتونی شاخه اوگلنو فیتا و پیروفیتا از نظر جمعیتی کمترین مقدار را نسبت به سه شاخه فوق دارا بودند (نمودار ۴۹ و ۵۵) .

اردک ماهیان نیز در دوران لاروی (اندازه حدود ۳ تا ۴ سانتی متری) از زئوپلانکتون ها تغذیه می کنند . این موجودات زنده جهت تغذیه تمامی ماهیان در دوران لاروی بسیار ضروری هستند (مهدی زاده، ۱۳۷۴) . نتایج نشان داد که در مجموع درتمامی تیمارها در طی دو سال مطالعه جنس های مختلف شاخه روتاتوریا غالبیت داشته و شاخه سیلیوفورا (مژه داران) درمرتبه بعدی بودند . از سایر گروه های زئوپلانکتونی که جمعیتی به مراتب کمتر از دو شاخه فوق داشتند ، می توان از شاخه های ریزوپودا (ریشه پایان) و آرتروپودا (سخت پوستان) رده کوپه پودا (پاروپایان) به همراه مرحله ناپلی و کلادوسراها (آنتن منشعبان) به همراه مرحله جنینی آنها ، نام برد. با توجه به نتایج بدست آمده در طی دو سال مشخص گردید که میانگین وزن ماهی فیتوفاگ و بیگ هد متاثر از تراکم های مختلف اردک ماهی نبوده بلکه افزایش یا کاهش رشد آنها وابستگی زیادی به افزایش یا کاهش موجودات پلانکتونی استخرها داشت .

چنانچه نتایج هم نشان داد میانگین وزن ماهی فیتوفاگ در انتهای دوره پرورش در طی دو سال ، در استخرهای بدون اردک ماهی (شاهد) بیشتر از استخرهای دارای اردک ماهی(تیمارهای آزمایش) بود (نمودار ۱۳ و ۲۷) . در مورد ماهی بیگ هد نیز باید عنوان کرد که اگرچه میانگین وزن این ماهی در سال اول در شاهد کمتر از تیمارهای آزمایشی بود و تیمار شاهد با تیمار اول و سوم اختلاف معنی دار داشت (نمودار ۱۳) ، ولی در سال دوم بین تمامی تیمارها از لحاظ وزن و طول اختلاف آماری وجود داشت (نمودار ۲۷). رشد ماهی علفخوار(آمور) نیز وابسته به حضور یا عدم حضور اردک ماهی نبود و تنها بستگی به تغذیه ماهی آمور از علوفه دستی داشت .

یکی از اهداف پروژه تحقیقاتی حاضر افزایش تولید در واحد سطح بود که اردک ماهی نقش مهمی را در این زمینه ایفاء نمود . بطوریکه در سال ۱۳۸۵ بدون احتساب آبزیان غیر هدف (ماهیان ناخواسته و میگوی آب شیرین) اردک ماهی بطور متوسط به میزان ۱۷/۹۴ درصد و در سال ۱۳۸۶ به میزان ۳/۹۱ درصد در افزایش تولید ماهیان هدف (کپور معمولی ، علفخوار، نقره ای و سرگنده) نقش داشت و اثرات بیولوژیک خود را در افزایش تولید بر جای گذاشت . دلیل عمده پایین بودن درصد افزایش تولید درسال ۱۳۸۶ نسبت به سال ۱۳۸۵ را می توان به پایین بودن متوسط وزن رهاکرد ماهی کپور معمولی ، فیتوفاگ و آمور در تیمارهای مختلف و همچنین میزان تلفات ماهی کپور و آمور در تیمارها نسبت به شاهد دانست .

اردک ماهی بدون شک میزان تولید ماهیان گرم آبی را در این پروژه تحقیقاتی افزایش داد ولی مقدار این تاثیر بی شک به تراکم اردک ماهی در هکتار و وزن اولیه ماهیان پرورشی در رهاسازی بستگی داشت . بعلاوه بایستی اذعان داشت که رشد ماهیان گرم آبی به عوامل دیگری نظیر عوامل زیستی و غیر زیستی ، کیفیت و کمیت تغذیه مصنوعی ، هوادهی، ترکیب کشت، عمق آب ، وضعیت جوی ، شکوفایی جلبکی ، رقبای غذایی و دشمنان طبیعی (پرندگان ، مارها ، قورباغه ، شنگ و ...) ، وضعیت بهداشتی استخرها (مسئله رسوبات کف و لجن ها ، توزیع و حجم آفات و بیماریهای انگلی و غیر انگلی) ، استرس های زیستی وغیر زیستی و .... بستگی دارد .

در سال دوم با وجود حدود دو برابر بودن تراکم اولیه اردک ماهی ، مجموع میزان تولید خود اردک ماهی در دو تیمار دوم و چهارم تفاوت چندانی با هم نداشت که دلیل عمده آن تلفات بیشتر اردک ماهی در تیمار چهارم نسبت به تیمار دوم (حدود ۲۰ ٪) بود (جدول ۱۶) .

یکی دیگر از نکات مهم در رابطه با پرورش توام اردک ماهی با کپور ماهیان پرورشی ، تراکم کشت بچه اردک‌ماهی در واحد هکتار بوده که بسته به دسترس بودن ماهیان ناخواسته در هر منطقه متفاوت می باشد . لذا با توجه به وجود یا عدم وجود ماهیان ناخواسته در هر منطقه ، تراکم مناسب آن جهت مبارزه بیولوژیک با موجودات مزاحم در نظر گرفته می شود . تجربه نشان داده است که تراکم آبزیان غیر هدف در استخرهای خاکی به مکان و زمان آبگیری بستگی فراوانی دارد. میزان معرفی بچه اردک ماهی به استخرهای پرورشی در شرایط عادی ۷۰ الی ۱۰۰ عدد در هکتار می باشد ولی در شرایطی که در بین گونه های پرورشی ماهیان بالغ و

قابل تخمریزی مانند کپور معمولی وجود داشته باشد تعداد آنها را می توان به ۲۰۰ تا ۲۵۰ عدد در هر هکتار افزایش داد (آذری تاکامی ، ۱۳۷۵) .

بر اساس تحقیقات Anwand & Grohmann , 1967 تراکم ذخیره سازی اردک ماهی بیش از ۵۵۰ تا ۱۰۰۰ عدد در هکتار تاثیری در افزایش تولید نخواهد داشت . Demchenko , 1959 بیان داشت که پرورش همزمان اردک ماهی انگشت قد با کپور معمولی دو ساله در تالابهای حاصلخیز قابل زهکشی ، این اجازه را به اردک ماهی خواهد داد که از منابع غذایی تالاب بطور کامل استفاده نموده و محصولی از آن به میزان ۴۰ تا ۶۰ کیلوگرم در هکتار بدست آید و همچنین تولید ماهی کپور معمولی نیز به میزان ۹ تا ۱۰ درصد افزایش یابد .

بر اساس تحقیقات (Huet (1986 اگر اردک ماهی با کپور ماهیان دو ساله با تراکم ۱۰ تا ۵۰ عدد در هکتار پرورش یابد ، میانگین وزن و طول آن در پایان فصل پاییز ، بترتیب به ۲۰۰ گرم و ۲۰ تا ۴۰ سانتی متر خواهد رسید .

همچنین طبق بررسی های بعمل آمده اگر مقدار بچه ماهیان پرورشی در استخرها تا ۵۰ ، ۵۰ تا ۹۰ ، ۱۰۰ تا ۱۴۰، ۱۵۰ تا ۲۰۰ و بیش از ۲۰۰ کیلوگرم درهکتار باشند تعداد بچه ماهیان نورس اردک ماهی معرفی شده به استخرها بترتیب ۱۵۰ ، ۲۶۰ ، ۴۰۰ ، ۶۰۰ و ۷۰۰ عدد در هکتار خواهد بود(آذری تاکامی ، ۱۳۷۵) . در صورتیکه لاروهای اردک ماهی به استخرهای پرورشی ماهیان گرم آبی معرفی گردند ۳۰ درصد بیشتر از تعداد فوق در نظر گرفته می شود (آذری تاکامی ، ۱۳۷۵) .

نتایج حاصل از این پروژه نشان داد که اردک ماهی در تراکم های مختلف خصوصاً تراکم ۵۰۰ و ۶۵۰ عدد اردک ماهی در هکتار (تیمار ۳ و ۴) نقش بسیار زیادتری در افزایش تولید ماهیان هدف و کاهش بیوماس ماهیان ناخواسته داشت . لذا بنظر می رسد در شرایط فعلی جهت مبارزه بیولوژیک با ماهیان ناخواسته ، تراکم ۵۰۰ و ۶۵۰ عدد اردک ماهی در هکتار نسبت به تراکم های دیگر از ارجحیت بیشتری برخوردار باشد .

از آنجایی که تغذیه ، تنفس و حیات ماهی وابسته به آب است، شناخت کیفیت آب و آشنایی با ویژگیهای شیمیایی آن از عوامل بسیار مهم در امر تکثیر و پرورش محسوب می گردد .

شناسایی دقیق عواملی نظیر اکسیژن محلول در آب ، دی اکسید کربن ، قلیائیت ، pH و غیره برنامه مدیریتی استخر را آسان تر می نماید .

دمای آب تاثیر زیادی بر روی فرایندهای فیزیولوژیکی همچون میزان تنفس ، جذب غذا ، رشد ، رفتار و تکثیر ماهی دارد . مناسب ترین درجه حرارت آب برای تغذیه و رشد کپورماهیان ۲۹-۲۳ درجه سانتی گراد می باشد (آذری تاکامی ، ۱۳۷۲) . اگر دمای آب به بیش از ۳۰ تا ۳۳ درجه سانتی گراد برسد موجب کاهش رشد کپور ماهیان در استخر می شود(Huet , 1986) .

توسعه جنینی اردک ماهی در یک محدوده مقاومت دمایی از ۴ تا ۲۳ درجه سانتی گراد گزارش گردیده است (Raat , 1988) . دمای بهینه فیزیولوژیکی برای مرحله لاروی اردک ماهی ۲۶ درجه سانتی گراد می باشد (Raat , 1988) .

دمای مناسب فیزیولوژیکی برای رشد مطلوب اردک ماهی انگشت قد بین ۲۱ - ۱۹ درجه سانتی گراد متغیر است (Casselman , 1974) . این محدوده دمایی واسطه بین دمای بهینه برای رشد ماهی ها در آب سرد (۱۴ درجه سانتی گراد) و گرم (۲۷ درجه سانتی گراد) می باشد . بنابراین اردک ماهی به راستی می تواند به عنوان ماهی آب سرد طبقه بندی شود (Casselman , 1974) .

Bevelhimer , Stein and Carline (1985) گزارش نمودند که نهایت رشد اردک ماهی در منطقه اوهایوآمریکا (Ohio) در ۲۵ درجه سانتی گراد اتفاق می افتد .

Mccauley & Casselman , 1981 بیان می دارند حداکثر دمای آب جهت رشد اردک ماهی ۲۳ تا ۲۴ درجه‌سانتی‌گراد می باشد ولی بررسی های ما نشان داد که این ماهی در محدوده دمایی بین ۲۳ تا ۳۰ درجه‌سانتی گراد نیز رشد می نماید .

کاسلمن (Casselman , 1978) حداکثر دمای کشنده اولیه برای اردک ماهی نابالغ (یکساله) را ۲۹/۴ درجه‌سانتی‌گراد و Cvancara ، Stieber و Cvancara (1977) آن را ۳۰/۸ درجه سانتی گراد گزارش نمودند ولی براساس یافته های این تحقیق اردک ماهی دمای آب تا ۳۰/۹ درجه سانتی گراد را به راحتی تحمل نمود و هیچگونه تلفاتی در طول دوره پرورش مشاهده نگردید .

اولین عامل محدود کننده تولید ، مقدار اکسیژن محلول در آب است . اکسیژن محلول نبایستی از ۳ میلی گرم در لیتر کمتر شود (Halver , 1989) . ماهی در غلظت ۱ تا ۵ میلی گرم در لیتر زنده می ماند ولی رشد و تولید مثل مطلوب ندارد . در غلظت های بالای ۵ میلی گرم در لیتر ماهی به خوبی رشد کرده و تولید مثل طبیعی دارد(Boyd , 1982) . حداقل اکسیژن محلول مورد نیاز جهت رشد مناسب ماهیان گرم آبی ۴ میلی گرم در لیتر

می باشد (Boyd , 1982) . بهترین میزان اکسیژن محلول برای تغذیه کپور ماهیان حدود ۶ میلی گرم در لیتر می باشد (آذری تاکامی ، ۱۳۷۲ ؛ سالک یوسفی ، ۱۳۷۹) .

بنا بر اظهار نظر Raat , 1988 اردک ماهی به آسانی می تواند در غلظت اکسیژن ۰/۳ میلی گرم در لیتر زنده بماند . Doudoroff & Shummwag , 1970 اظهار نمودند که مقدار اکسیژن مورد نیاز برای زنده ماندن اردک ماهی ۰/۵ – ۰/۲ میلی گرم در لیتر می باشد . بر اساس گفته های Casselman (1978) توانایی اردک ماهی برای تحمل نمودن اکسیژن کم ، احتمالاً ژنتیکی است .

بهترین درجه pH برای رشد ماهیها و شکوفایی پلانکتون ها ، درجات ۶/۵ تا ۹ می باشد . pH کمتر از ۴ و بالاتر از ۱۱ برای ماهیها کشنده است (Tempelton , 1984) . بهترین pH آب برای پرورش ماهیان بین ۸ – ۷/۲ است (آذری تاکامی ، ۱۳۷۲) .

McCarraher , 1962 گزارش کرد که اردک ماهی دارای قدرت تحمل زیادی در مقابل تغییرات محیط بوده و در آب هایی با ۹/۸ – ۹/۵ = pH به مدت چهار ماه زنده می ماند .

بنظر می رسد جنین و لاروهای اردک ماهی در مقایسه با مولدین آن ، نسبت به افزایش pH و بی کربنات (HCo_3) از حساسیت بیشتری برخوردار باشند (McCarraher , 1962) .

در مدت پرورش ، pH در حد مطلوب بود . شفافیت آب به بیش از ۵۰ سانتی متر برای پرورش ماهیان گرم آبی مفید نخواهد بود ، اما براساس تجربیات بدست آمده بهتر است دامنه شفافیت بین ۲۰ تا ۲۵ سانتی متر باشد (آذری تاکامی ، ۱۳۷۲) . کدورت (تیرگی) یک وسیله برای سنجش میزان نفوذ نور در آب است که به وسیله مواد محلول و معلق در آب ایجاد می شود.

در غلظت های ۲۵ تا ۸۰ میلی گرم در لیتر ، تولید متوسط تا خوب ماهی میسر است و غلظت ۸۰ میلی گرم در لیتر به عنوان حداکثر توصیه شده است (توماس لاوسون ، ۱۹۴۳) .

گونه های طعمه خوار نظیر اردک ماهی که از بینایی برای شکار استفاده می کنند ، به شرایط کدورت آب حساس هستند (اسماعیلی ساری ، ۱۳۸۱) . بر اساس یافته های این تحقیق ، میزان کدورت آب در سال اول بین ۱۸ تا ۹۱ و متوسط آن در مدت بررسی ۴۲/۱۱ و در سال دوم بین ۲۱/۶ تا ۶۹ و متوسط آن ۳۹/۲ NTU متغیر بود که مطابقت با استخرهای متوسط دارد . پورسلی و ولترز (Pursley & Wolters , 1989) حداقل سختی برای

رشد مناسب ماهیان را ۱۰۰ میلی گرم در لیتر توصیه کرده اند . Boyd & Walley , 1975 بهترین سختی کل آب را برای پرورش ماهی ۲۰ تا ۳۰۰ و آذری تاکامی (۱۳۷۲) آن را ۶۰۰ – ۳۰۰ میلی گرم در لیتر بیان نمودند . آبها بر اساس درجه سختی به چهار صورت آبهای نرم با سختی ۷۵ – ۰ ، آبهای سخت متوسط با سختی ۱۵۰ – ۷۵ ، آبهای سخت با سختی ۳۰۰ - ۱۵۰ و آبهای خیلی سخت با سختی بیش از۳۰۰ میلی گرم در لیترطبقه بندی میشوند(Sawyer & McCarty , 1978) . در محیط آب گاز آمونیاک تحت تاثیر درجه حرارت و pH آب با H2o 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 (اسماعیلی ساری ، ۱۳۷۹) . غلظت مناسب آمونیاک غیر یونیزه در پرورش ماهیان گرم آبی حدود ۰/۰۲ میلی گرم در لیتر می باشد (قناعت پرست وفرحجود ، ۱۳۷۷) .

غلظت سمی آمونیاک برای یک مدت کوتاه بین ۰/۶ تا ۲ میلی گرم در لیتر برای بسیاری از گونه های پرورشی بوده و بعضی از اثرات آن درغلظت های ۰/۱ تا ۰/۳ میلی گرم در لیتر قابل مشاهده است (Boyd , 1979) . میزان نیتریت نباید از ۰/۰۲ میلی گرم در لیتر بیشتر گردد و میزان مطلوب آن ۰/۱ میلی گرم در لیتر است . میزان مطلوب دی‌اکسیدکربن در پرورش ماهیان گرم آبی بین ۲۰ – ۱۵ میلی گرم در لیتر می باشد(آذری تاکامی ، ۱۳۷۲) .

سازمان خوار و بار جهانی (FAO) با بهره گیری از منابع متعدد حد مجاز دی اکسید کربن برای ماهیان را ۲۵ میلی گرم در لیتر تعیین نموده است ، مشروط بر آن که اکسیژن کافی و حرارت مناسب برای ماهی موجود باشد (اسماعیلی ساری ، ۱۳۸۳) . میزان مطلوب نیترات ۲ – ۱ میلی گرم در لیتر می باشد (آذری تاکامی ، ۱۳۷۲) .

هدایت الکتریکی یا Ec بیانگر میزان املاح محلول در آب است و متناسب با شوری تغییر می کند . هر قدر مقدار یونهای محلول در آب زیاد باشد میزان هدایت الکتریکی نیز افزایش می یابد (توماس لاوسون ، ۱۹۴۳) . بهترین هدایت الکتریکی برای رشد ماهیان ۱۲۰۰ تا ۱۳۵۰ میکروموس بر سانتی متر می باشد(آذری تاکامی ، ۱۳۷۲) .

قلیائیت تام در حدود ۲۰ تا ۴۰۰ میلی گرم در لیتر برای اهداف پرورش آبزیان در اکثر مواقع رضایت بخش است .(Meade , 1989 ; Tucker & Robinson , 1990)

طبق نتایج بدست آمده عوامل فیزیکی و شیمیایی آب سنجش شده در طی دو سال بررسی ، با توجه به منبع مطالعاتی(توماس لاوسون ، ۱۹۴۳) در محدوده مناسب پرورش اردک ماهی و کپور ماهیان پرورشی بود .

یکی از نکات قابل توجه در این تحقیق پاسخ به این پرسش بوده که آیا افزودن اردک ماهی به استخرهای کپور ماهیان پرورشی ، تاثیری بر شاخص های اقتصادی از جمله برآورد هزینه و درآمد حاصل از این کار را خواهد داشت یا خیر .

با توجه به نتایج بدست آمده از این تحقیق باید عنوان نمودکه پرورش توام اردک ماهی با کپورماهیان پرورشی نقش موثری در افزایش سود سرمایه و کاهش هزینه های تولید و در نهایت افزایش بازدهی اقتصادی داشت. بطوریکه در سال اول بررسی ، مجموع درآمد حاصل از این کار در واحد هکتار در تیمار اول ۵۸۴۸۰۰۰۰ ریال ، تیمار سوم ۵۸۳۳۰۰۰۰ ریال و شاهد ۴۰۲۵۰۰۰۰ ریال برآورد گردید و همانطوریکه مشاهده می شود میانگین درآمد حاصل از این کار در تیمار اول و سوم ۱۸۱۵۵۰۰۰ ریال بیشتر از تیمار شاهد بود (جدول ۳۵) . در سال دوم نیز میانگین درآمد در تیمار دوم و چهارم ۴۴۳۵۰۰۰ ریال بیشتر از تیمار شاهد برآورد گردید (جدول ۳۶) .

جدول ۳۵ : برآورد اقتصادی پروژه در سال ۱۳۸۵ در واحد سطح (۲۴۰۰ متر مربع)

گونه ماهی	اردک ماهی	کپور معمولی	کپور نقره ای	کپور سرگنده	کپور علفخوار	ماهیان ناخواسته	جمع کل درآمد در واحدسطح(تومان)	جمع کل درآمد در واحد هکتار(تومان)
میانگین تولید خالص در تیمار شاهد(kg)	–	۹۴/۵	۴۰۵/۱	۵۶/۱	۱۳۳/۹۸	۸۶	–	–
میانگین وزن ماهی (گرم)	–	۶۷۷	۱۰۹۸	۷۶۹	۱۳۲۸	–	–	–
قیمت واحد (تومان)	–	۱۲۰۰	۱۲۰۰	۱۳۰۰	۲۰۰۰	۳۰۰	–	–
قیمت کل هرگونه ماهی (تومان	–	۱۱۳۴۰۰	۴۸۶۱۲۰	۷۲۹۳۰	۲۶۷۹۶۰	۲۵۸۰۰	۹۶۶۲۱۰	۴۰۲۵۰۰۰
میانگین تولید خالص در تیمار اول(kg)	۳/۲۳	۲۳۴/۰۱	۳۴۷/۲	۷۳/۱	۱۶۶/۳۸	۱۷/۸	–	–
میانگین وزن ماهی (گرم)	۲۶۴	۱۵۱۶	۹۲۸	۹۴۴	۱۸۵۶	–	–	–
قیمت واحد (تومان)	۸۰۰	۲۰۰۰	۱۲۰۰	۱۳۰۰	۲۵۰۰	۳۰۰	–	–
قیمت کل هرگونه ماهی (تومان)	۲۵۸۴	۴۶۸۰۲۰	۴۱۶۶۴۰	۹۵۰۳۰	۴۱۵۹۵۰	۵۳۴۰	۱۴۰۳۵۶۴	۵۸۴۸۰۰۰
میانگین تولید خالص در تیمار سوم (kg)	۴/۰۹	۲۴۴/۳۴	۳۱۵	۶۲/۶۶	۱۷۶/۹۶	۲۲/۱۳	–	–
میانگین وزن ماهی (گرم)	۱۵۹	۱۴۸۰	۸۳۹	۷۷۴	۱۷۸۵	–	–	–
قیمت واحد (تومان)	۷۰۰	۲۰۰۰	۱۲۰۰	۱۳۰۰	۲۵۰۰	۳۰۰	–	–
قیمت کل هر گونه ماهی (تومان)	۲۸۶۳	۴۸۸۶۸۰	۳۷۸۰۰۰	۸۱۴۵۸	۴۴۲۴۰۰	۶۶۳۹	۱۴۰۰۰۴۰	۵۸۳۳۰۰۰

جدول ۳۶ : برآورد اقتصادی پروژه در سال ۱۳۸۶ در واحد سطح (۲۴۰۰ متر مربع)

گونه / ماهی	اردک ماهی	کپور معمولی	کپور نقره ای	کپور سرگنده	کپور علفخوار	ماهیان ناخواسته	جمع کل درآمد در واحدسطح(تومان)	جمع کل درآمد در واحدهکتار(تومان)
میانگین تولید خالص در تیمار شاهد(kg)	-	۶۹/۶۷	۴۸۱/۱	۱۰۰/۷	۱۳۲/۶	۲۲	-	-
میانگین وزن ماهی (گرم)	-	۵۱۹	۱۱۱۱	۱۳۴۸	۱۱۳۶	-	-	-
قیمت واحد (تومان)	-	۱۰۰۰	۱۲۰۰	۱۷۰۰	۲۰۰۰	۵۰۰	-	-
قیمت کل هرگونه ماهی (تومان)	-	۶۹۶۷۰	۵۷۷۶۲۰	۱۷۱۱۹۰	۲۶۵۲۰۰	۱۱۰۰۰	۱۰۹۴۶۸۰	۴۵۶۱۰۰۰
میانگین تولید خالص در تیمار دوم (kg)	۱۳/۵	۱۶۱/۲	۴۰۶/۰۸	۱۲۰/۷	۱۰۳/۵	۹/۵	-	-
میانگین وزن ماهی (گرم)	۲۷۵	۱۰۲۲	۹۶۲	۱۵۲۸	۹۸۸	-	-	-
قیمت واحد (تومان)	۷۰۰	۱۵۰۰	۱۲۰۰	۲۰۰۰	۱۷۰۰	۵۰۰	-	-
قیمت کل هرگونه ماهی (تومان)	۹۴۵۰	۲۴۱۸۰۰	۴۸۷۲۹۶	۲۴۱۴۰۰	۱۷۵۹۵۰	۴۷۵۰	۱۱۶۰۶۴۶	۴۸۳۶۰۰۰
میانگین تولید خالص در تیمارچهارم(kg)	۱۴/۸۱	۱۳۵/۹	۴۰۳/۳۸	۱۳۲/۳۵	۱۳۸/۱۶	۴/۸	-	-
میانگین وزن ماهی (گرم)	۲۶۵	۹۶۵	۹۶۲	۱۶۲۴	۱۱۲۰	-	-	-
قیمت واحد (تومان)	۷۰۰	۱۵۰۰	۱۲۰۰	۲۰۰۰	۲۰۰۰	۵۰۰	-	-
قیمت کل هر گونه ماهی (تومان)	۱۰۳۶۷	۲۰۳۸۵۰	۴۸۴۰۵۶	۲۶۴۷۰۰	۲۷۶۳۲۰	۲۴۰۰	۱۲۴۱۶۹۳	۵۱۷۳۰۰۰

نکته قابل توجه اینکه اردک ماهیان پرورشی در پایان دوره پرورش (آبان ماه) درسن زیر یک سالگی به بلوغ جنسی رسیده و در مرحله ۴ رسیدگی جنسی بودند ، در حالیکه در طبیعت سن بلوغ و تولید مثل اردک ماهی در نرها ۲ تا ۳ سالگی و در ماده ها ۳ تا ۴ سالگی گزارش شده است. لذا برای بررسی امکان تولید مثل این ماهیان ، مولدین نر و ماده به صورت توام در استخرهای خاکی نگهداری شدند . در نتیجه این آزمایش مشاهده شد که مولدین زیر یک سال اردک ماهی پرورشی به صورت نیمه طبیعی اقدام به تولید مثل نموده و تولید بچه ماهی نمودند . لذا این پدیده به نوع خود در دنیا اولین بار است که گزارش می شود و برای متخصصین پرورش آبزیان، ماهی شناسی و زیست شناسی از اهمیت ویژه ای برخوردار خواهد بود .

نتیجه گیری کلی

۱- تیمار ۴ (تراکم ۶۵۰ عدد اردک ماهی در هکتار) نسبت به تیمارهای دیگر نقش بیشتری را در افزایش تولید در واحد سطح داشت ، بطوریکه بیشترین میانگین تولید خالص به میزان ۳۶۵۲/۱ کیلوگرم در هکتار مربوط به این تیمار بود .

۲- در سال اول بررسی اردک ماهی حداقل به میزان ۱۶/۴۳ (تیمار اول) و حداکثر به میزان ۱۹/۴۵ درصد (تیمار سوم) و در سال دوم حداقل به میزان ۲/۶۶ (تیمار دوم) و حداکثر به میزان ۵/۱۷ درصد (تیمار چهارم) در افزایش تولید ماهیان هدف نقش داشت .

۳- وجود اردک ماهی در تیمارهای مختلف باعث افزایش وزن ماهی کپور معمولی شد ، بطوریکه میزان رشد ماهی کپور معمولی در استخرهای دارای اردک ماهی در سال اول ۲/۲ برابر (۲۲۰ درصد) و در سال دوم ۱/۹۱ برابر (۱۹۱ درصد) استخرهای شاهد بود .

۴- میانگین تولید خالص اردک ماهی در سال اول ۱۵/۲۵ و در سال دوم ۵۸/۹۸ کیلوگرم در هکتار محاسبه گردید که خود می تواند به عنوان یک تولید جانبی محسوب گردد که برای تولید آن هیچگونه هزینه ای مصرف نشده است .

۵- وجود اردک ماهی در تیمارهای مختلف موجب حذف ماهیان ناخواسته و غیر هدف شد ، چنانچه بیوماس ماهیان ناخواسته در استخرهای دارای اردک ماهی نسبت به استخرهای شاهددر سال اول به میزان ۴/۳۱ برابر (۷۶/۸۱ درصد) و در سال دوم به میزان ۲/۵۴ برابر(۶۰/۶ درصد) کاهش یافت .

۶- تراکم ۵۰۰ و ۶۵۰ عدد اردک ماهی در هکتار (تیمارهای ۳ و ۴) تاثیر زیادتری در کاهش تراکم و بیوماس ماهیان ناخواسته داشتند .

۷- نتایج نشان داد که اردک ماهی در کاهش تراکم ماهیان ناخواسته خصوصاً دو گونه ماهی تیزکولی و کاراس که رقیب غذایی اصلی برای ماهی کپور معمولی محسوب می گردند نقش زیادتری را داشت .

۸- در بررسی لوله گوارش اردک ماهی مشخص شد که این ماهی عمدتاً از بچه قورباغه و ماهیان ناخواسته (تیزکولی ، آمورنما ، کاراس و ماهیان نامشخص) و به مقدار کمتری از میگوی غیر بومی (Macrobrachium) و نیز حشرات تغذیه می نماید .

۹- میانگین وزن نهایی اردک ماهی در تیمارهای مختلف از حداقل ۱۵۹/۱۵ تا حداکثر ۲۶۴/۴۷ گرم در سال اول و ۲۶۵/۱۹ تا ۲۷۵/۱۵ گرم در سال دوم متغیر بود .

۱۰- نرخ باز ماندگی اردک ماهی در تیمارهای مختلف از حداقل ۴۰ تا حداکثر ۴۳/۷۵ درصد در سال اول و ۳۵/۵۵ تا ۵۵/۲ درصد در سال دوم نوسان داشت .

پیشنهادها

تلاش به منظور احیاء و بهره برداری از ذخایر این ماهیان با ارزش و اقتصادی ، حائز اهمیت بوده و بایستی از اولویت تحقیقاتی برخوردار شود .

الف – تحقیقاتی

۱- طبق تحقیقات بعمل آمده توسط نگارنده و همکاران ، از آنجایی که اسپرم مولدین نر اردک ماهی در قیاس با ماهیان دیگر ، بسیار کم و از تحرک ضعیفی برخوردار بوده و درصد زیادی از اسپرم ها نیز غیر طبیعی (Anormaly) هستند ، لذا پیشنهاد می گردد به جهت افزایش راندمان تکثیر ، پروژه ای تحت عنوان بررسی فیزیولوژی تولید مثل اردک ماهی تهیه و تدوین گردد.

۲ – از عصاره غده هیپوفیز خود اردک ماهی و یا حتی از هورمون های سنتتیک (HCG، LRH) در تکثیر اردک ماهی استفاده شود .

۳- در تحت شرایط یکسان ، پروژه ای با عنوان بررسی همزمان کشت توام کپور ماهیان پرورشی با ماهی سوف و اردک ماهی ، تهیه و تدوین گردد.

ب- کاربردی

۱- از آنجایی که بچه اردک ماهیان از میزان رشد بالایی برخوردار می باشند ، لذا به جهت جلوگیری از همجنس خواری و همچنین باقیماندگی بچه ماهیان ، توصیه می گردد که لاروهای حاصل از تکثیر مصنوعی و نیمه مصنوعی این ماهی پس از گذشت حداکثر یک ماه از زمان کشت آنها در استخرهای نوزادگاه بلافاصله صید و جابجا گردند .

۲- به جهت مبارزه بیولوژیک با موجودات ناخواسته در استخرهای پرورش ماهیان گرم آبی می توان ۵ الی ۱۵ درصد از کل کپور ماهیان چینی را با توجه به تراکم و بیوماس ماهیان ناخواسته در هر منطقه به اردک ماهی اختصاص داد .

۳- در هنگام رهاسازی بچه ماهیان به استخر ، طول و وزن بچه اردک ماهیان به مراتب کوچکتر از ماهیان پرورشی باشد ودر پایان دوره پرورش ، کلیه ماهیان شکارچی صید و از استخر خارج گردند .

۴ - کدورت (Turbidity) ایجاد شده به وسیله پلانکتون ها بیش از اندازه مورد نیاز ، در طول دوره پرورش شرایط محیطی را برای اردک ماهیان بسیار سخت نموده و آنان را در صید ماهیان ناخواسته با مشکل مواجه می نماید ، لذا کوددهی استخرها بایستی با احتیاط کامل و طبق دستورالعمل اجرایی انجام گیرد .

۵- امروزه حضور میگوی غیر بومی ماکروبراکیوم (Macrobrachyum) در استخرهای پرورش کپور ماهیان چینی به عنوان یک معضل جدید مطرح بوده و از آنجایی که این موجود رقیب غذایی ماهیان کفزی خوار مانند ماهی کپور معمولی بوده و از میزان رشد آنها در استخر می کاهد ، لذا بایستی جهت کاهش تراکم و بیوماس آن ، پروژهای تحت عنوان روش های کنترل جمعیت میگوی غیر بومی (Macrobrachyum) در استخرهای پرورشی ماهی تهیه و تدوین گردد .

تشکر و قدردانی

در مراحل مختلف تکوین ، اجرا و اتمام این پروژه از همکاری بی شائبه عزیزانی برخوردار شدم که بدین وسیله صمیمانه ترین احترام و سپاسگزاری خود را تقدیم آنها نموده و از درگاه حضرت احدیت توفیق روز افزون برایشان آرزومندم .

بدین وسیله از جناب آقای دکتر خانی پور ریاست محترم وقت پژوهشکده آبزی پروری آبهای داخلی ، دکتر مهدی نژاد ریاست محترم پژوهشکده آبزی پروری آبهای داخلی ، مهندس طلوعی ریاست محترم مجتمع تکثیر و پرورش و بازسازی ذخایر ماهیان خاویاری شهید دکتر بهشتی سد سنگر ، مهندس خداپرست و عاشورزاده معاونین محترم تحقیقاتی ومالی و اداری پژوهشکده آبزی پروری آبهای داخلی ، دکتر ولی پور ریاست محترم ایستگاه تحقیقات شیلاتی سفیدرود ، مهندس شکوریان ریاست محترم وقت و مهندس عفت پناه ریاست محترم کارگاه تکثیر و پرورش ماهی شادروان دکتر یوسف پور (سیاهکل) ، مهندس درویشی ریاست محترم کارگاه تکثیر ، پرورش و بازسازی ذخایر آبزیان ، به جهت حمایت های همه جانبه ، تقدیر و تشکر بعمل می آید. از جناب آقای دکتر ولی پور و دکتر عباس متین فر ، اساتید مشاور پروژه که در ارائه راهکارهای مناسب کمک‌های شایان توجهی نمودند تشکرمی نمایم .

از کلیه همکارانی که اسامی آنها در ذیل نام برده می شود و اینجانب را در امر اجرای این پژوهش یاری نمودند ، تشکر می نمایم .

مهندس فرشاد ماهی صفت ، مهندس کیوان عباسی ، مهندس سید فخرالدین میرهاشمی نسب ، مهندس اسحاق‌رسولی کارگر ، مهندس علیرضا میرزاجانی ، مهندس جلیل سبک آرا ، خانم مهندس سپیده خطیب و مهندس عظمت دادای قندی ، مهندس مجید نصرتی ، مهندس سید عباس موسوی ، مهندس محمود شکوریان ، مهندس محمود نوان مقصودی ، مهندس صادق امید وار ، جناب آقایان دکتر عسکر زحمتکش ، شهرام بهمنش و منصور شریفیان ، مهندس یعقوبعلی زحمتکش ، مهندس محمود وطن دوست ، مهندس حسین خجسته ، مهندس رحیم شعبانپور ، مهندس هادی بابایی ، مهندس بهمن محمدی تبار ، مهندس بهمن مکنت خواه ، مهندس رضا نهرور ، مهندس محمد جلالی ، مهندس احمد قناعت پرست ، مهندس مهدی مومنی ، مهندس جواد صیادفر و برادران حسین موسی پور ، حمزه احمدی پور ، صفرعلی محمدزاده ، شعبان جوکار ، کمیل پورهادی ، شهرام ثباتی ، علی صداقت ، هاشم افروزه ، محمد رستگار ، حجت الله محسن پور ، صفرپورقربان ، سیدکریم محمدی ، حسن سعادت ، احمد حسنی اسپیلی ، علیجان قره داغی ، یوسف رمضانی ، حمزه نجفی ، حمزه حبیبی ، مهدی رزاقی ، علی آذرگون ، محمدرضا فرخی ، مصطفی صیاد رحیم ، هیبت الله نوروزی ، رضا لادنی و سید عبدالله سعیدنیا .

منابع

- آذری تاکامی ، ق . ، ۱۳۷۲. جزوه درسی تکثیر و پرورش ماهیان تکمیلی ، دوره کارشناسی ارشد ، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران .
- آذری تاکامی ، ق . ، ۱۳۷۵ . مدیریت بهداشتی مزارع پرورش ماهی و روشهای کنترل جمعیتماهیان غیر پرورشی دراستخرهای پرورش ماهی . جزوه درسی تحصیلات تکمیلی گروه بهداشت و بیماریهای آبزیان . دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران . صفحات ۸ تا۹ .
- اسماعیلی ساری ، ع . ، ۱۳۷۹ . مبانی مدیریت کیفی آب در آبزی پروری . انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران . صفحه ۲۱ .
- اسماعیلی ساری ، ع . ، ۱۳۸۱ . آلاینده ها ، بهداشت و استاندارد در محیط زیست . دانشگاه تربیت مدرس ، انتشارات نقش مهر ، صفحه ۶۰۷ .
- اسماعیلی ساری ، ع . ، ۱۳۸۳ . هیدروشیمی بنیان آبزی پروری . انتشارات اصلانی . صفحه ۱۰۳ .
- افشار مازندران ، ن . ، ۱۳۸۱ . راهنمای عملی تغذیه و نهاده های غذایی و دارویی آبزیان در ایران .انتشارات نوربخش . صفحه ۷ .
- بریمانی ، ا .، ۱۳۴۵ . ماهی شناسی و شیلات . جلد دوم . انتشارات دانشگاه ارومیه . شماره ۱۰۸۳ . صفحات ۱۹۱ تا ۱۹۴ .
- بیرشتین .یا.آ . ؛ وینوگرادف، ل. گ. ؛ کونداکف، ن. ن. ؛ کون، م. س. ؛ استاخوا، ت. و. و رومانوا، ن. ن. ،۱۹۶۸. اطلس بی مهرگان دریای خزر.

انتشارات مسکو. ترجمه ل. دلیناد و ف. نظری. ۱۳۷۸. انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران ، ۸۵۰ صفحه بیسواس ، اس. پی. ، ۱۹۹۳. روشهای دستی در بیولوژی ماهی. ترجمه: ع. ولی‌پور و ش. عبدالملکی، ۱۳۷۹. نشر مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان. ۱۳۸ صفحه

پیروشکینا آ. ای. و ماکاروا ، ل . ، ۱۹۶۸ . جلبکهای پلانکتونی دریای خزر. انتشارات علوم لنینگراد. (به روسی) . ۲۹۱ صفحه.

- توماس لاوسون ، ب . ، ۱۹۴۳ . اصول مهندسی آبزیان . ترجمه : م . جعفری باری ، ۱۳۸۰ . انتشارات معاونت تکثیر و پرورش آبزیان . اداره کل آموزش و ترویج . صفحه ۳۱ .
- جلالی جعفری ، ب . ، ۱۳۷۷ . انگلها و بیماریهای انگلی ماهیان آب شیرین . انتشارات معاونت تکثیر و پرورش آبزیان ، اداره کل آموزش و ترویج . صفحه ۴۵۱ .
- خارا ، ح . و نظامی ، ش . ع . ، ۱۳۸۱ . هیدرولوژی و هیدروبیولوژی تالاب بوجاق – کیاشهر – زیباکنار . طرح مشترک دانشگاه آزاد اسلامی لاهیجان و اداره کل حفاظت محیط زیست گیلان .
- خوال ، ع . ، ۱۳۸۶. کشت توام ماهی سوف Sander lucioperca با کپورماهیان چینی . مجله علمی شیلات ایران ، شماره ۱ ، سال شانزدهم ، بهار ۱۳۸۶. صفحات ۳۹ تا۴۸ .
- دانش خوش اصل ، ع . ، ۱۳۷۵ . تعیین بهترین نسبت کشت ماهی سیم با کپور ماهیان چینی . وزارت جهادسازندگی ، مؤسسه تحقیقات وآموزش شیلات ایران ، مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی دریای خزر . صفحه ۲ .
- رامین ، م . ، ۱۳۷۵ . تعیین زی فن تکثیر و پرورش اردک ماهی در استخرهای خاکی برای تولید انگشت قد . موسسه تحقیقات شیلات ایران . ۲۵ صفحه .
- رضایی خواه ، م . ر. ، ۱۳۷۵ . پرورش بچه ماهیان انگشت قد ماهی سفید Rutilus frisii kutum با استفاده از شیرابه سویا و کود حیوانی . انتشارات مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی دریای خزر ، صفحه ۱۴۸ .
- سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی . ، ۱۳۸۵ . شیمی (۱) ، شیمی برای زندگی ، سال اولدبیرستان . انتشارات شرکت چاپ و نشر کتابهای درسی ایران . صفحات ۲۵ تا ۲۶ .
- سالک یوسفی ، م . ، ۱۳۷۹ . تغذیه آبزیان پرورشی (ماهیان سرد آبی ، گرم آبی و میگو) . موسسه فرهنگی انتشاراتی اصلانی . صفحه ۱۴۰ .
- سیهار ، ژ . ، ۱۹۹۱ . راهنمای رنگی برای شناسایی میدانی ماهیان آب شیرین . ترجمه : ج . دقیق روحی، ۱۳۸۲ . انتشارات موج سبز . صفحه ۹۸ .

- شریف پور ، ع . ؛ سلطانی ، م . ؛ عبدالحی ، ح . ؛ قیومی ، ر . ، ۱۳۸۱ . اثر بیهوش کنندگی اسانس گل میخک Eugenia caryophyllata در شرایط مختلف pH و درجه حرارت در بچه ماهی کپور معمولی . انتشارات بولتن علمی شیلات ایران ، سال یازدهم ، شماره ۴ ، زمستان ۱۳۸۱ . صفحه ۵۹
- عباسی ، ک . ؛ سرپناه ، ع . ن . و نظامی ، ش . ع . ،۱۳۷۷ . بررسی تنوع ماهیان رودخانه سفیدرود. مجله پژوهش و سازندگی ، شماره ۳۹ . تابستان ۱۳۷۷ . صفحات ۱۰۴ تا ۱۰۹ .
- عباسی رنجبر ، ک . ؛ ولی پور ، ع . ؛ طالبی حقیقی ، د . ؛ سرپناه ، ع . ن . ونظامی ، ش . ع . ، ۱۳۷۸ . اطلس ماهیان ایران ، آبهای داخلی گیلان . انتشارات مرکز تحقیقات شیلاتی گیلان ۱۱۳ صفحه .
- عباسی ، ک . ، ۱۳۸۳. شناسایی و بررسی برخی خصوصیات زیستی شگ ماهیان جنس پوزانوک Alosa spp در سواحل ایرانی دریای خزر در سال ۸۱-۱۳۸۰ . اولین همایش علمی پژوهشی
- علوم شیلاتی. انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان.۲۵تا ۲۶ آذر ۱۳۸۳. صفحه ۵۲ .
- عباسی ، ک. و رحیمی ، ر. ،۱۳۸۳. بررسی رژیم غذایی شگ ماهی براشنی کووی Alosa brashnikovi در سواحل جنوب شرقی دریای خزر (استان مازندران وگلستان). اولین کنگره ملی علوم دامی و آبزیان کشور. دانشگاه تهران. کرج.۱۰ تا ۱۲ شهریور.صفحات ۴۷۷ تا۴۸۰ .
- عباسی ، ک. ، ۱۳۸۴. بررسی مقایسه ای شاخصهای تغذیه طبیعی شگ ماهی گونه brashnikovi Alosa در سواحل جنوب غربی و شرقی دریای خزر(گیلان ، مازندران و گلستان) . اولین همایش علوم زیستی ایران. کرج . صفحه ۴۸۶ .
- عباسی ، ک . و ولی پور، ع. ، ۱۳۸۴. بررسی رژیم غذایی ماهی اسبله Silurus glanis در تالاب انزلی . مجله پژوهش و سازندگی در امور دام و آبزیان . شماره ۶۵ . صفحات ۱۴ تا ۲۴.
- عباسی ، ک . ، ۱۳۸۶. بررسی رژیم غذایی ماهی سوف سیاه در سواحل استان گیلان. هفتمین همایش علوم جوی و اقیانوسی کشور. آبان. نوشهر. صفحه ۸۴ .
- عباسی ، ک. ، صیاد رحیم ، م. و سبک آرا، ج. ، ۱۳۸۶. بررسی رژیم غذایی ماهی ماش در دریاچه سد ارس و حوزه آبریز آن. هفتمین همایش علوم جوی و اقیانوسی کشور. آبان. نوشهر. صفحه ۶۹.

- عباسی ، ک. و ج. سبک آرا. ، ۱۳۸۶. بررسی‌اکولوژی‌تغذیه‌شبگ‌ماهی‌مهاجر kessleri Alosa درسبواحل‌گیلان‌ومازندران. دومین کنفرانس سراسری علوم جانوری. رشت . شهریور. صفحات ۳۶۱ تا ۳۶۲ .
- عباسی ، ک. ، ۱۳۸۶. بررسی عادات غذایی اردک ماهیان جوان در نواحی تالاب انزلی با توجه به تغییرات جانوری جدید در آن. پژوهشکده آبزی پروری آبهای داخلی کشور. بندر انزلی. ۱۴ صفحه .
- عبدلی ، ا. ، ۱۳۷۸ . ماهیان آبهای داخلی ایران . انتشارات موزه حیات وحش شهرداری تهران .۳۷۵ صفحه .
- فرید پاک ، ف . ، ۱۳۶۱ . تکثیر مصنوعی و پرورش ماهیان گرم آبی . انتشارات روابط عمومی وزارت جهاد کشاورزی . صفحه ۲۴۴ .
- قناعت پرست ، ا . ، ۱۳۷۴ . کاراس بلای مزارع پرورش ماهی – ۲ . فصلنامه آموزشی ، ترویجی آبزی پرور ، سال سوم . معاونت تکثیر وپرورش آبزیان شیلات ایران . صفحه ۳۵ .
- قناعت پرست ، ا. و ب . فرحجود . ، ۱۳۷۷ . پرورش ماهیان گرم آبی (عمومی) . معاونت تکثیر و پرورش آبزیان ، اداره کل آموزش و ترویج . صفحه ۱۵۸ .
- کازانچف ، ا. ان . ،۱۹۸۱ . ماهیان دریای خزر و حوضه آبریز آن . ترجمه : ا. شریعتی ، ۱۳۷۱ . شرکت سهامی شیلات ایران . صفحات ۱۰۴ تا ۱۰۹
- کریمپور، م . ، ۱۳۷۷ . ماهیان تالاب انزلی . مجله علمی شیلات ایران ، شماره ۲ ، سال هفتم ، تابستان ۱۳۷۷ . صفحات ۸۳ تا ۹۴ .
- مخیر ، ب . ، ۱۳۸۱ . بیماریهای ماهیان پرورشی . انتشارات دانشگاه تهران . چاپ چهارم . صفحه ۸۱ .
- مهدی زاده ، غ. ، ۱۳۷۴ . بررسی تغییرات کمی و کیفی جمعیت زئوپلانکتون ها در استخرهای پرورش ماهیان گرم آبی و مطالعه تاثیر آن در تغذیه کپور ماهیان در طول یک دوره پرورش . پایان‌نامه کارشناسی ارشد، رشته شیلات ، دانشکده منابع طبیعی . دانشگاه تهران . ۱۵۶صفحه.
- نظامی ، ش . ع. ، ۱۳۷۴ . طرح حفاظت و بازسازی تالاب انزلی (فاز دوم) . دانشگاه گیلان ،معاونت پژوهش صفحه ۱۴۸ .

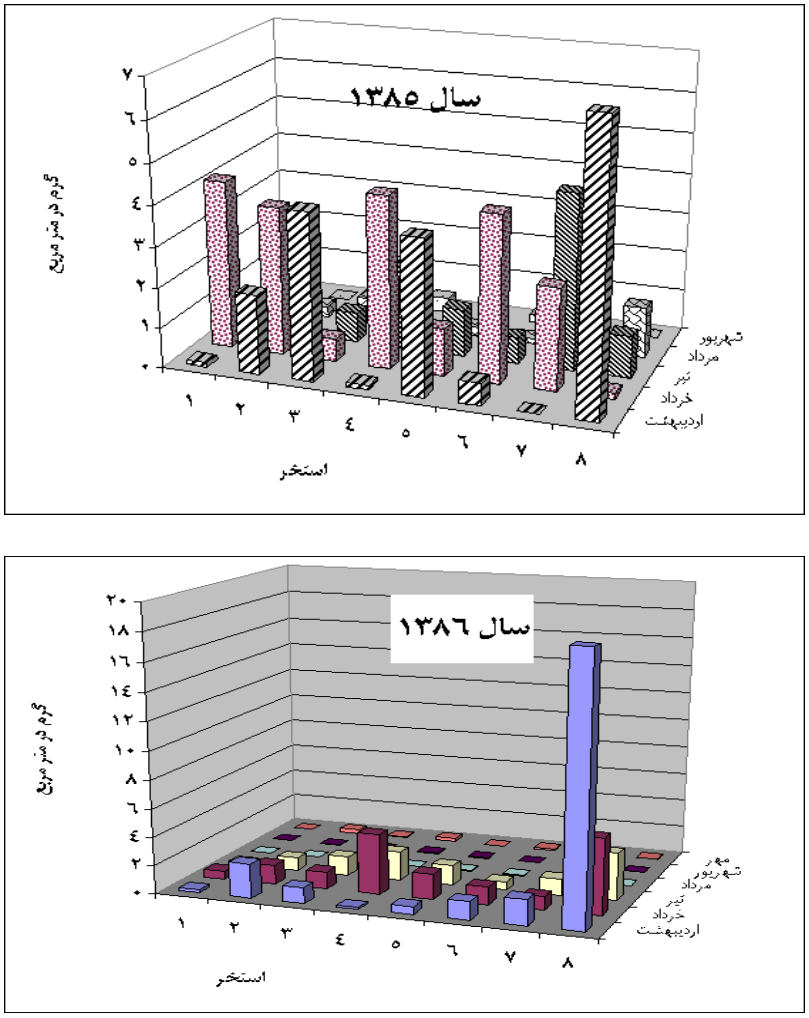
- نظامی بلوچی ، ش . ع . و خارا ، ح . ، ۱۳۸۲ . بررسی ترکیب گونه ای و فراوانی ماهیان تالاب امیرکلایه لاهیجان . مجله علمی شیلات ایران ، سال دوازدهم ، شماره ۴ . زمستان ۱۳۸۲ . صفحات ۱۹۳ تا ۲۰۶ .
- واینارآویچ ، ا . ۱۳۶۵ . دوره آموزشی FAO ، پرورش ماهیان گرم آبی (کپور ماهیان) . انتشارات جهادکشاورزی استان گیلان . صفحه ۱ .
- وثوقی ، غ . و مستجیر ، ب . ، ۱۳۷۱. ماهیان آب شیرین. انتشارات دانشگاه تهران. شماره۲۱۳۲ . چاپ چهارم . صفحات ۱۶۲ تا ۱۶۵ .
- ولی پور ، ع . ، ۱۳۷۵. بررسی رژیم غذایی اردک ماهی و نقش آن در مبارزه بیولوژیک با ماهیان غیر اقتصادی در تالاب انزلی. پایان نامه کارشناسی ارشد شیلات. دانشگاه آزاد اسلامی واحد شرق گیلان (لاهیجان) . صفحات ۵ تا ۸۶ .
- ولی پور ، ع . ، ۱۳۷۷ . بررسی رژیم غذایی اردک ماهی در تالاب انزلی . مجله علمی شیلات ایران ، سال هفتم ، شماره ۳ ، صفحات ۸۱ تا ۸۶ .
- هدایت ، م . ، ۱۳۷۶ . اصول کوددهی در استخرهای پرورش کپور ماهیان . معاونت تکثیر و پرورش آبزیان ، اداره کل آموزش و ترویج . ۱۵۸ صفحه
- یزدان پرست اباتری ، س م . ، ۱۳۶۵ . مختصری در مورد چگونگی طراحی کارگاههای تکثیر وپرورش مصنوعی گونه هایی از ماهیان آب شیرین (کپورمعمولی ، کپور ماهیان چینی ، کپورماهیان هندی ، سوف ، اردک ماهی) . انتشارات وزارت جهاد کشاورزی ، معاونت امور شیلات و آبزیان . صفحه ۲۶ .

- Anwand, K. and Grohmann, 1967. Besatzversuche mit Hechtbrut in Karpfenteiche . Z.Fisch ., 14 (5-6) : 383 -91
- Bagenal, T. , 1978. Methods for assessment of fish production in freshwaters , Blackwell Scientific Publ . 365 P .
- Barrington, R.,1983 . Making and Managing a Trout Lake . Fishing News Books Ltd . Printed in Great Britain by page Bros (Norwivh) Ltd. pp . 117- 118 .
- Berg , L.S. ,1948. Freshwater fishes of U. S. S. R and Adjacent countries,Vol., 1.Trady Institute acad, Nauk U.S.S.R .Translatedto English in 1962. 486 P.
- Bevelhimer , M.S .; Stein R.A .and Carline, R.F. , 1985. Assessing significance of physiological differences among three esocids with a bioenergetics model . can.J . Fish Aquat. Sci., 46: pp.57-69 .
- Boney, A.D. , 1989 . Phytoplankton . Edward annoid . British Library Cataloguing Publication data .118 P.

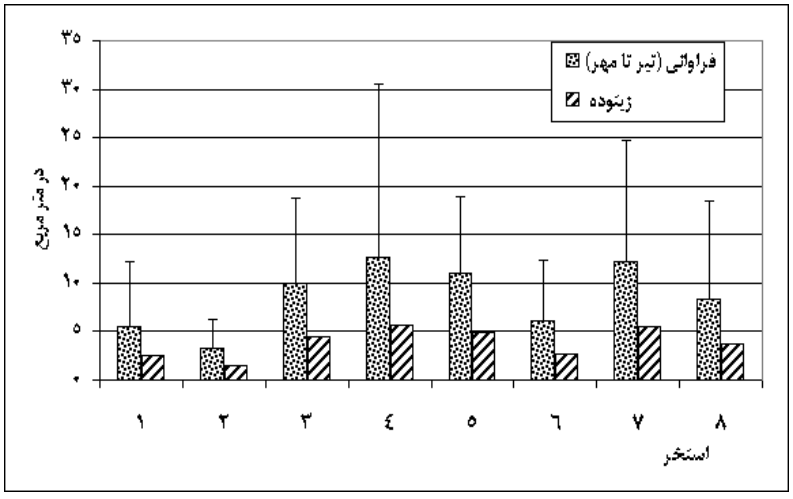
- Boyd ,C.E. and Walley, W.W., 1975 . Total alkalinity and hardness of surface waters in Alabama and Mississippi . Bulletin No.465. Auburn , AL: Aubum University Alabama Agriculture Experiment Station .
- Boyd ,C.E ., 1979. Water Quality in warmwater fish pond. Auburn, AL: Auburn University Alabama AgricultureExperiment
- Casselman, J.M., 1974 . Analysis of hard tissue of pike Esox lucius L. With special reference to age and growth . In the ageing of fish, edited by T.B. Bagenal , old Woking , Surrey , UnwinBrothers Ltd ., pp. 13-27 .
- Casselman, J.M., 1978. Effects of environmental factors on growth , survival , activity and exploitation of Northern pike . Spec , publ. Am .Fish . Soc ., (11) : 114-28 .
- Coad , B.W. ,1995. The freshwater fishes of Iran. The academy of science of the Czech Republic Brno , 64 P.
- Cragi, J.F., 1996 . Pike , Biology and exploitiation . Chapman and Hall. First edtion . pp. 13- 67.
- Cvancara , V.A .; Stieber, S.F. and Cvancara, B.A., 1977 . Summer temperrature tolerance of selected species of Mississippi River acclimated young of the year fishes . comp . Biochem . physiol. (A comp. physiol) , 56 : 81-5 .
- Demchenko , I.F., 1959 . Fingerlings of Esox lucius in carp fattening ponds . Rybov. Rybolov., 4: 14-5 (in Russian) .
- Doudoroff, P. and Shumway, D.L., 1970 . Dissolved oxygen requirement of freshwater fishes . FAO fish . Tech. Pap ., (86) : 291 P .
- Edmondson,W.T. , 1959. Freshwater Biology .New yourk , London.John wiley and sons Inc .1248 P.
- Franklin, D.R. and Smith L.L.,1963. Notes on the early growth and allometry of the Northern pike, Esox lucius , copeia, 1960 (2) : pp. 44- 143 .
- Hart , P. and Harmin , S.F., 1988. Pike as a selective predator :effects of prey zize, availability , cover and pike Jawdimensions. 57, p 220 - 6.
- Hiner, L.E. ,1961 . Propagation of Northern pike , Trans . Amer . fish Soc. go (3) : pp. 298- 302 .
- Huet, M., 1986 . Texbook of fish culture , Breeding of Cultivation of fish . Second edition Fishing News Book Ltd . pp. 151- 163 .
- Hunt, B.P. and Carbine , W.F., 1950 . Food of young pike Esoxlucius L., associated fishes Peterson's dithes, Houghton lake , Michigon. Trans . Amer . fish . Soc ., 80 : pp . 67- 83 .
- Krovchinsky, N . and Smirnov , N . , 1994 . Introduction of cladocera.The Instituion of Water and Environmental Managment. London .129 P.
- Lubzens. E . , 1989. Possible use of Rotifre resting eggs and preserved live Rotifers (B.plicatilis) in aquaculture and mariculture. 218 P.
- Macan, T.T. , 1968. A Guide to freshwater invertebrate animal . Langmans. Green and co LTD . London.
- Man , R.H.K., 1982 . The annual food consumption and prey preferences of pike Esox lucius in the rever frome . Dorset . J. Anim . Ecol . 1982 . Vol 51 , No . 1 , pp. 55 – 81 .
- Maosen, H. , 1983. Freshwater Plankton Illustration . Agriculture publishing house . . Alaska and Hawaii .85p.
- McCarraher , D.B., 1962 . Northern pike, Esox lucius , in the alkalin lakes of Nebraske . Trans . Amer . Fish . Soc ., 91 (3) : 326 - 9.
- Mccauley, R.W.and Casselman, J.M., 1981. The Final preferendum as an index of the temperature for optimum growth in fish. Schr.Bundesfors chunsanst , fisch . Hamb., (16/17) vol.2:pp .81-93 .
- Meade , J.W., 1989 . Aquaculture Managment . New York : van Nostrand Reinhold .
- Mellanby, H. ,1968. Animal life in freshwater , A Guide to freshwater in vertebrates.
- Methuenand co LTD. London . Pennak, R.W.,1953. Freshwater invertebrates of United State. The Ronald Press Company.New York .
- Michael, P . , 1990 . Echological Metod for Field and Laboratory investigation .Department of biology Purdue Uviversity . USA . McGraw- Hill Publishing . new delhi pp. 1 - 50.
- Nikoliskii,G.V.,1954. Special Ichthyology.Moskova.GorudarstvennoeIzdatelstov, sovetskayanaaka .Translated to English in 1961.538 P. Pennak , R.L., 1953 . Freshwater invertebrates of United State. The Ronald Press Company , New York . U.S.A. PP.285- 293.
- Pontin , R . M . , 1978 . A key to the fresh water planktonic and semiplanktonic rotifera of the british Isles . Titus wilson and son . Ltd . 178 p.
- Presscot,G.W. , 1962 . Algae of the Western Great Lakes Area . vol 1,2,3. WM.C. Brown Company Publishing,Iowa . 933 P.
- Presscot,G.W. , 1970. The freshwater algae. WM .C . Browncompany publishing , Iowa.USA . 933 P.

- Pursley,M.G.and Wotters,W.R.,1989. Water quality affects growth of young redfish . Louisiana Agriculture 32: pp. 14-15 .
- Raat, A.J.P.,1988. Synopsis of Biological data on the Northern pike Esox lucius linnaeus, 1758. Food and Agriculture Organization of the United Nations Rom , pp. 76- 140 .
- Rodger, R.W.A., 1991. Fish facts. An illustrated guide to commercial species be VAN Nostrand Reinhold , New York. pp. 108-109 .
- Ruttner-Kolisko , A . , 1974. Plankton Rotifers , Biology and Taxonomy , Austrian Academy of Science.147 P.
- Rylov, M.W ., 1930 . The Feresh Water Calanoids of the U.S.S.R.Leningrad . P 288.
- Saadati, M.A.G., 1977. Taxonomy and distribution of the Freshwater fishes of Iran .M.S Thesis. Colorado State University, fort collins. USA. 13 + 212 P .
- Sawyer , C.N . and McCarty , P.L., 1978 . Chemistry for Environmental Engineering . New York : McGraw. Hill.
- Sorina , A . ,1978 . Phytoplankton manual , United nations educational , scientific and Culture organization. manual , United nations educational , scientific and Cultre organization . Unesco .337P.
- Standard metod for the examination of water and wastewater . , 1989. American Public Health Association . USA. 1193 P.
- Tacon, A.G. J. , 1990. Standard method for nutritional and feeding offarmed fish and shrimp . Argent Librations Press . pp . 4 – 27.
- Tiffany, L . H and Britton, M.E. , 1971 . The Algae of Illinois . Hanfer Publishing Company ,New york . 407 P.
- Tucker, C.S. and Robinson , E.H ., 1990 . Channel Cat fish Farming Handbook . New York : van Nostrand Reinhold .

پیوست

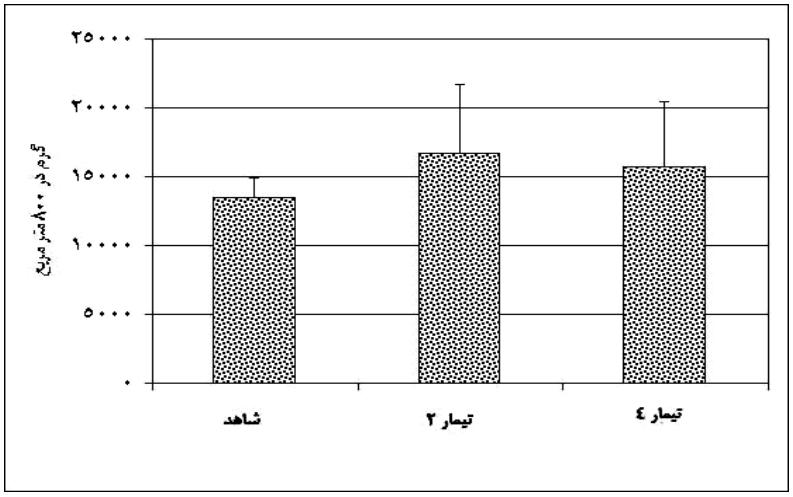


نمودار ٤١ : مجموع زیتوده کفزیان در ماهها و استخرهای مختلف

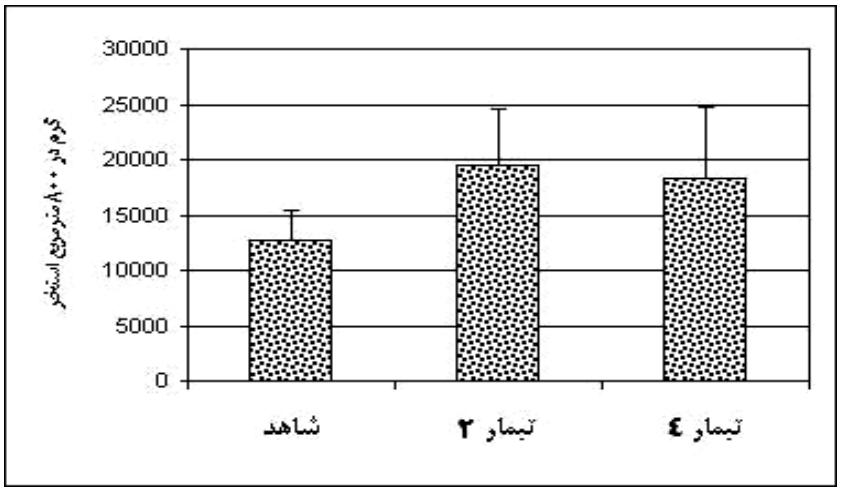


نمودار ٤٢ : میانگین زیتوده Macrobrachyum برحسب گرم در مترمربع

در استخرهای مختلف طی نمونه برداریها



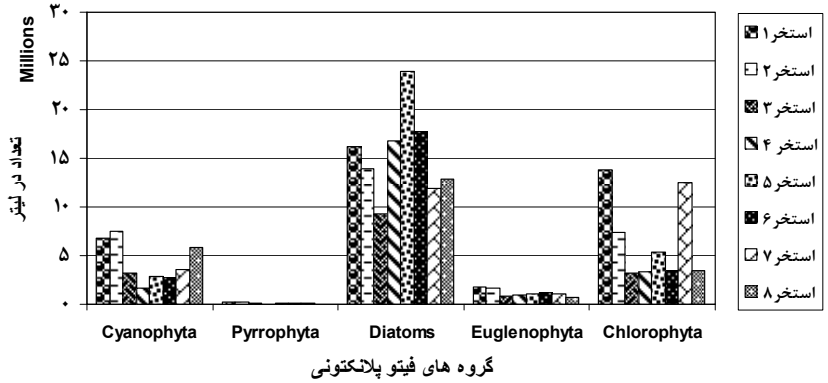
نمودار ٤۳ : میانگین زیتوده میگوی غیر بومی Macrobrachyum در انتهای دوره پرورش درتیمارهای مختلف درسال ۱۳۸٦



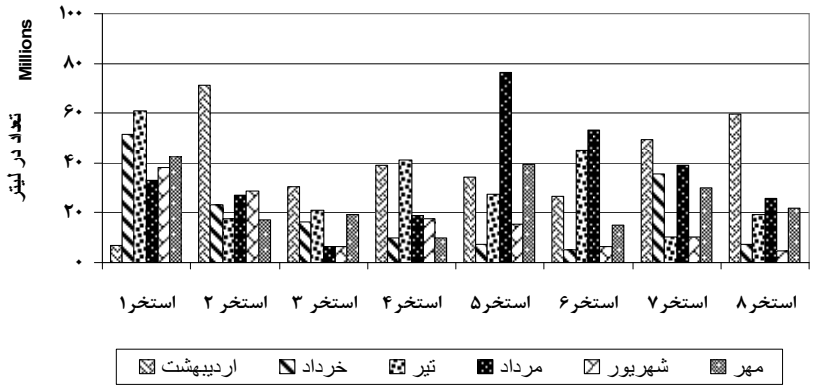
نمودار٤٤ : زیتوده کل کفزیان در نمونه برداریهای ماهانه و تخلیه کامل در انتهای دوره پرورش در تیمارهای مختلف (سال ۱۳۸٦)

جدول ۳۱ : شاخه ها و جنس های فیتوپلانکتونی شناسایی شده درطی مدت بررسی (سال ۱۳۸۵)

اسامی شاخه ها و جنسهای فیتو پلانکتونی	
Phylum (Diatoms)	Golenkinia
Achnanthes	Kirchneriella
Caloneis	Micractinium
Cocconeis	Oocystis
Cymatupleura	Pandorina
Cymbella	Pediastrum
Cyclotella	Polyedriopsis
Diatoma	Quadrigula
Diploneis	Scenedesmus
Epithemia	Schroederia
Fragilaria	Selenastrum
Gomphonema	Spirogyra
Gyrosigma	Staurastrum
Melosira	Tetrastrum
Navicula	Tetraedron
Nitzschia	Phylum Cyanophyta
Pinnularia	Anabaena
Stephanodiscus	Anabaenopsis
Surirella	Lyngbya
Synedra	Merismopedia
Stauroneis	Microcystis
Phylum Chrysophyta	Phormidium
Mallomonas	Oscillatoria
Phylum Chlorophyta	Spirulina
Actinastrum	Romeria
Ankistrodesmus	Phylum Pyrrophyta
Carteria	Gymnodinium
Chlorella	Peridinium
Chlorogoniom	Cryptomonas
Coelastrum	Phylum Euglenophyta
Closterium	Euglena
Codatella	Lepocinclis
Cosmarium	Phacus
Crusigenia	Trachelomonas
Dictyosphaerium	Strombomonas
Eudorina	Phylum Xanthophyta
Franceia	Centritractus
Gonium	



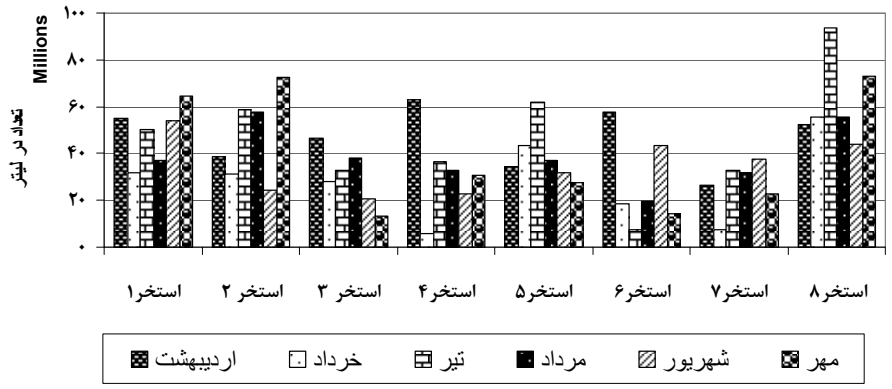
نمودار ۴۶ - مقایسه میانگین فراوانی گروه های فیتو پلانکتونی در استخر های پرورشی (سال ۱۳۸۵)



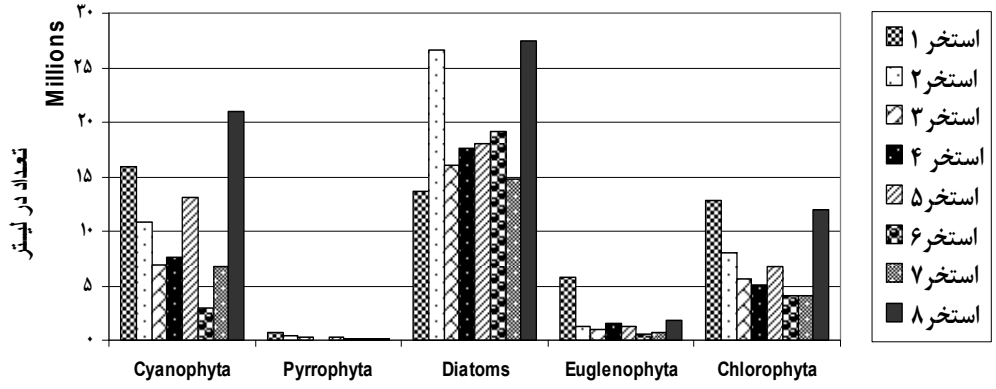
نمودار ۴۵ : مقایسه فراوانی فیتو پلانکتون ها در ماه های مختلف (سال ۱۳۸۵)

جدول ۳۲ : شاخه ها و جنس های فیتوپلانکتونی شناسایی شده درطی مدت بررسی (سال ۱۳۸٦)

اسامی شاخه ها و جنسهای فیتو پلانکتون	
Phylum (Diatoms)	Golenkinia
Achnanthes	Kirchneriella
Caloneis	Micractinium
Cocconeis	Oocystis
Cymatupleura	Pandorina
Cymbella	Pediastrum
Cyclotella	Polyedriopsis
Diatoma	Quadrigula
Diploneis	Scenedesmus
Fragilaria	Schroederia
Gomphonema	Selenastrum
Gyrosigma	Staurastrum
Melosira	Tetrastrum
Navicula	Tetraedron
Nitzschia	Phylum Cyanophyta
Stephanodiscus	Anabaena
Surirella	Anabaenopsis
Synedra	Merismopedia
Phylum Chrysophyta	Microcystis
Uroglena	Phormidium
Mallomonas	Oscillatoria
Phylum Chlorophyta	Spirulina
Actinastrum	Raphidiopsis
Ankistrodesmus	Romeria
Carteria	Phylum Pyrrophyta
Chlorogoniom	Gymnodinium
Coelastrum	Peridinium
Closterium	Cryptomonas
Codatella	Phylum Euglenophyta
Cosmarium	Euglena
Crusigenia	Lepocinclis
Dictyosphaerium	Phacus
Eudorina	Trachelomonas
Franceia	Strombomonas
Gonium	



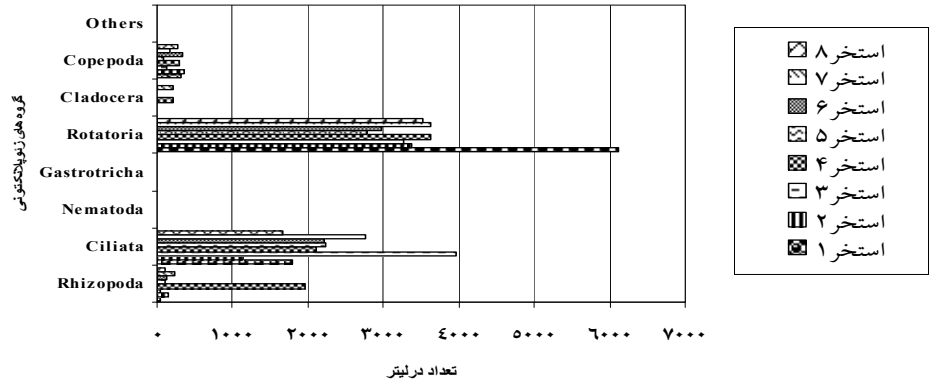
نمودار ۵۱: مقایسه فراوانی فیتو پلانکتون ها در ماه های مختلف (سال ۱۳۸۶)



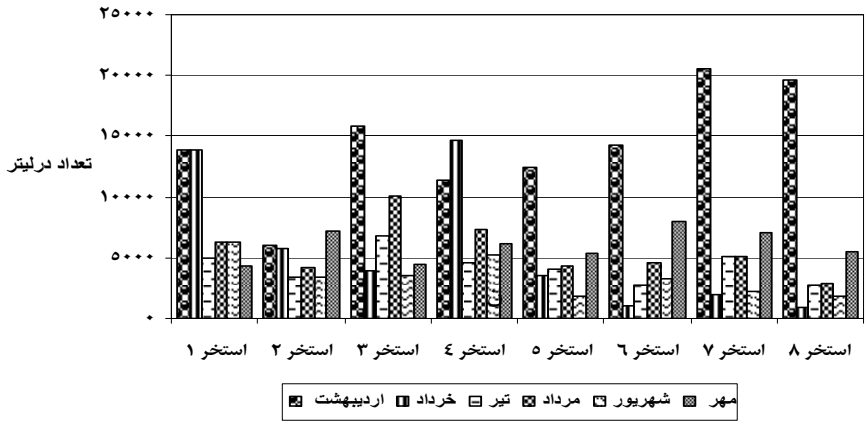
نمودار ۵۲: مقایسه میانگین فراوانی گروه های فیتو پلانکتونی در استخر های پرورشی در سال ۱۳۸۶

جدول ۳۳ : شاخه ها و جنس های زئوپلانکتونی شناسایی شده درطی مدت بررسی (سال ۱۳۸۵)

اسامی شاخه ها و جنسهای زئوپلانکتون	
Phylum Rhizopoda	Phylum Rotatoria
Arcella	Euchalanis
Centropyxis	Filinia
Difflugia	Gastropus
Euglypha	Keratella
Phylum Ciliophora	Lepadella
Campanella	Lecane
Coleps	Monostyla
Didinium	Philodina
Paramicium	Polyarthera
Strombidium	Proalides
Tintinnidium	Rotaria
Tintinnopsis	Schizocerca
Vorticella	Syncheata
Unknown **غیرقابل شناسایی**	Trichocerca
Phylum Nematoda	Phylum Arthropoda
Phylum Gastrotricha	Order Cladocera
Polymerurus	Bosmina
Phylum Rotatoria	Ceriodaphnia
Anuraeopsis	Daphnia
Asplanchna	Moina
Brachoinus	Cladocera emberyoni
Cephalodella	Class Copepoda
Colurella	Cyclops
Cephalodella	Naupli copepoda
Colurella	Ostracoda



نمودار ۵۶ : مقایسه میانگین فراوانی زئوپلانکتون ها دراستخرهای مختلف (سال ۱۳۸۵)

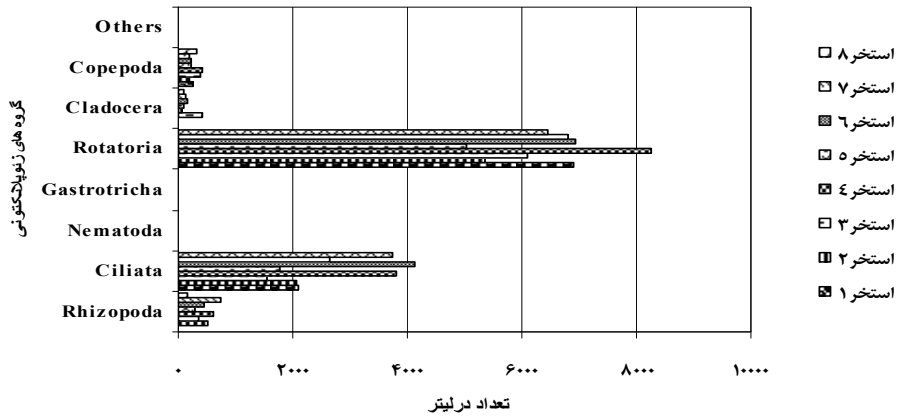


نمودار ۵۷ : مقایسه فراوانی زئوپلانکتون ها درماه های مختلف

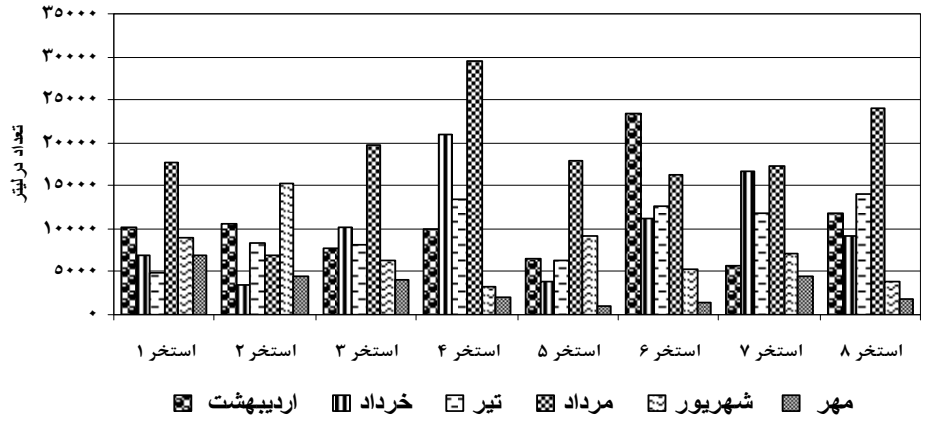
(سال ۱۳۸۵)

جدول ٣٤ : شاخه ها و جنس های زئوپلانکتونی شناسایی شده درطی مدت بررسی (سال ١٣٨٦)

اسامی شاخه ها و جنسهای زئوپلانکتونی	
Phylum Rhizopoda	Phylum Rotatoria
Arcella	Lepadella
Centropyxis	Lecane
Cyphoderia	Monostyla
Difflugia	Philodina
Phylum Ciliophora	Polyarthera
Coleps	Proalides
Tintinnidium	Rotaria
Tintinnopsis	Scardium
Vorticella	Schizocerca
Unknown **غیرقابل شناسایی**	Syncheata
Phylum Nematoda	Trichocerca
Phylum Gastrotricha	Phylum Arthropoda
Polymerurus	Order Cladocera
Phylum Rotatoria	Bosmina
Anuraeopsis	Moina
Asplanchna	Scaphoeloberis
Brachoinus	Cladocera emberyoni
Cephalodella	Class Copepoda
Colurella	Cyclops
Euchalanis	Naupli copepoda
Filinia	Ostracoda
Keratella	



نمودار ۶۲ : مقایسه میانگین فراوانی زئوپلانکتون ها دراستخرهای مختلف(سال ۱۳۸۶)



نمودار۶۳: مقایسه فراوانی زئوپلانکتون ها درماه های مختلف (سال ۱۳۸۶)

Abstract

The Goal of project implementation was survey of biological roles of Northern pike , Esox lucius , in decrasing of Coarse fish and other un economics organisms in carps ponds and also increasing of final crops in hectar and determination of Suitable ration of pike in ponds. This project implemented by 5 treatment with 3 replicates for every ones in 2 years .

The pike density was 200 , 350 , 500 and 650 fish individuals per hectare for 1 , 2 , 3 and 4 treatment , respectively , and fifth treatment was without pike . The treatments of 1 and 3 cauducted in first year and otherin secand year of test period . At first , about 26 broodes Caught fram Anzali Lagoon , and reprodacted by artificial and semi - natural methoods in Sefidroud Pisheries Research Station in 12–14 °c temprature . Producted larvae reared in earthern ponds and fries reached to weight of 10 -12 g ofter 45 days . Mean weight , length and survival rates of fish was 12.27 and 32.5 g , 11.44 and 15.83 cm , and 40 and 21% after 45 and 60 days , respectively . The carp density in ponds was 3500 fish individualsper hectar and stocking rates were 55 % silver carp , 20 % common carp , 10 % bighead carp and 15 % grass carp .

In throughout of the experiment period , physico – chemical factors measured and plankton (phyto and zoo) , benthos , un wanted fish and other organisms investigated .

The biomass of unwanted fishes reduced to 76/81 and 60/6 % in first and second year of experiments respectively . The results showed that Esox lucius had effect in increasing of objective fish produce about 17.9 % and 3.9 % in first and second period of project implementation respectively .

The average of fish produce in pond unit (2400 m2)was 842 kg (3508 kg/ha), 825 kg (3439 kg/ha) and 776 kg (3232 kg/ha) in first , second and control treatments first year of test period , and also in second year was 865 kg (3603 kg/ha), 877 kg (3652 kg/ha) and 848 kg (3531 kg/ha) in second , forth and control treatments , respectively . A significant different found in final weight mean of common carp between treatments and control ponds ($P < 0/05$) , as the weight of common carp in treatments ponds was 220 % in first year and 191 % in second year more than control pond . In end of the trial , the mean weight of Esox lucius was 265 ± 74 , 276 ± 104 , 159 ± 33 and 265 ± 89 g in 1 , 2 , 3 and 4 treatment , respectively. Survival rate of Northern pike in 1 to 4 treatment was 43.8 , 55.2 , 40 and 35.6 % , respectively .