

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات شیلات ایران - پژوهشکده اکولوژی دریای خزر

عنوان:

تحقیق و بررسی مرفولوژی دوسویه از ماهی کپور
علفخوار و تعیین بازماندگی لارو آن

مجری:

مهدی یوسفیان

شماره ثبت

۸۹/۱۲۸۰

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات شیلات ایران - پژوهشکده اکولوژی دریای خزر

- عنوان پروژه/ طرح: تحقیق و بررسی مرفولوژی دوسویه از ماهی کپور علفخوار و تعیین بازماندگی لارو آن
- شماره مصوب: ۴-۷۶-۱۲-۸۹۰۵۵
- نام و نام خانوادگی نگارنده/ نگارندگان: مهدی یوسفیان
- نام و نام خانوادگی مجری مسئول (اختصاص به پروژه‌ها و طرحهای ملی و مشترک دارد): -
- نام و نام خانوادگی مجری/ مجریان: مهدی یوسفیان
- نام و نام خانوادگی همکاران: مهدی نادری - شیخ الاسلامی - احمد خلاق - صفدر نوازنده - طالشیان
- نام و نام خانوادگی مشاور(ان): -
- محل اجرا: استان مازندران
- تاریخ شروع: ۸۹/۵/۱
- مدت اجرا: ۶ ماه
- ناشر: مؤسسه تحقیقات شیلات ایران
- شمارگان (تیراژ): ۲۰ نسخه
- تاریخ انتشار: سال ۱۳۹۰
- حق چاپ برای مؤلف محفوظ است - نقل مطالب تصاویر، جداول، منحنی‌ها و نمودارها با ذکر مأخذ بلامانع است.

«سوابق طرح یا پروژه و مجری»

طرح / پروژه: تحقیق و بررسی مرفولوژی دوسویه از ماهی کپور علفخوار و تعیین

بازماندگی لارو آن

کد مصوب: ۴-۷۶-۱۲-۸۹۰۵۵

شماره ثبت (فروست): ۸۹/۱۲۸۰ تاریخ: ۸۹/۱۰/۲۰

با مسئولیت اجرایی جناب آقای مهدی یوسفیان دارای مدرک تحصیلی دکترادر رشته

ژنتیک و اصلاح نژاد می باشد.

پروژه توسط داوران منتخب بخش اصلاح نژاد و تکثیر و پرورش آبزیان

در تاریخ ۱۳۸۹/۸/۲۲ مورد ارزیابی و با نمره ۱۹/۱ و رتبه عالی تأیید

گردید.

در زمان اجرای پروژه، مجری در:

ستاد پژوهشکده مرکز ایستگاه

با سمت معاون تحقیقاتی پژوهشکده اکولوژی دریای خزر مشغول بوده است.

به نام خدا

| عنوان | «فهرست مندرجات» | صفحه |
|--|-----------------|------|
| چکیده | | ۱ |
| مقدمه | | ۲ |
| ۱-۱- کپور علفخوار (<i>Ctenopharyngodon idella</i> (Valenciennes, 1877)..... | | ۳ |
| ۱-۱-۱- ویژگی های کپور علفخوار..... | | ۳ |
| ۱-۲- چرخه زندگی و اکولوژی..... | | ۴ |
| ۱-۳- سابقه پرورش ماهی آمور در ایران..... | | ۷ |
| ۱-۴- روشهای پرورش ماهی کپور علفخوار..... | | ۷ |
| ۱-۴-۱- جمع آوری تخم و لارو طبیعی..... | | ۷ |
| ۱-۴-۲- تزریق هورمون برای تخم‌ریزی مصنوعی..... | | ۸ |
| ۱-۴-۳- تولید مصنوعی تخم..... | | ۹ |
| ۱-۵- مروری بر مطالعات انجام شده..... | | ۹ |
| ۲- مواد و روش‌ها..... | | ۱۱ |
| ۲-۱- ثبت خصوصیات مرفولوژی..... | | ۱۱ |
| ۲-۲- کنترل بهداشتی..... | | ۱۲ |
| ۲-۳- فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی..... | | ۱۲ |
| ۲-۴- بررسی عمومی دوره پرورش..... | | ۱۳ |
| ۲-۴-۱- تخلیه و خشک کردن استخر..... | | ۱۳ |
| ۲-۴-۲- آهک پاشی..... | | ۱۳ |
| ۲-۴-۳- شخم و دیسک زدن بستر..... | | ۱۴ |
| ۲-۴-۴- کوددهی پایه..... | | ۱۴ |
| ۲-۴-۵- آبگیری استخر..... | | ۱۴ |
| ۲-۵- بررسی‌های آماری..... | | ۱۴ |
| ۳- نتایج..... | | ۱۵ |
| ۳-۱- بررسی شرایط پرورش مقایسه ای بازماندگی لارو..... | | ۱۸ |

| صفحه | عنوان |
|------|---------------|
| ۲۰ | ۴- بحث |
| ۲۴ | پیشنهادها |
| ۲۵ | منابع |
| ۲۶ | چکیده انگلیسی |

چکیده

دو گروه ذخیره از ماهیان کپور علفخوار از مزرعه، تکثیر شده از مولدین علفخوار در شمال جنوب پس از انتقال لارو به مازندران در مزارع تکثیر و پرورش ماهی آبی رشد و مزرعه پرورش ماهی ساری مورد پرورش قرار گرفته و بچه ماهیان در هشت کلاسه وزنی از ۲ تا ۵۰۰ گرم از لحاظ مورفولوژی مورد بررسی قرار گرفت و برخی از خصوصیات مرفولوژیک و مریستیک آن مورد مقایسه قرار گرفت. ماهی کپور علفخوار جنوب از لحاظ وزن با طول یکسان، تعداد ستون فقرات و شعاع آبششی به مراتب به صورت معنی داری از ماهی علفخوار شمال کشور بیشتر بوده است ($p < 0.05$). میزان ضریب تغییرات در خصوصیات مریستیک در کپور علفخوار خوزستان در دامنه ۱/۲ تا ۹/۸ مازندران ۲/۸ تا ۸/۶ بوده است. این میزان ضریب تغییرات نشاندهنده واریانس کم در دامنه هر جمعیت بوده است. این تحقیق نشان می‌دهد که این دو نوع ذخیره را می‌توان به عنوان دو نژاد تلقی نمود که از یک جد واحد می‌باشند.

کلمات کلیدی: ماهی علفخوار - مرفومتريک - مریستیک

۱- مقدمه

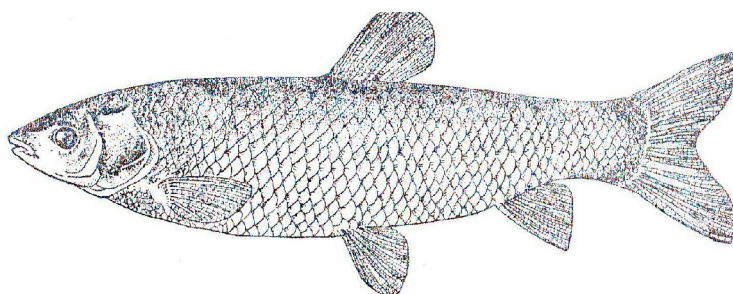
در سالهای اخیر تولید اقتصادی و بازار محوری در توسعه آبرزی پروری نقش کلیدی ایفا می نماید در گذشته و سالهای نه چندان دور تولید آبرزیان با تکیه بر صید و استفاده هرچه بیشتر از منابع آبی، دریاها اقیانوسها استوار بود. با گذشت زمان به دلیل محدودیت این منابع خدادادی و بروز مشکلات عدیده در بهره برداری از این ذخایر نظر کارشناسان این فن را به سمت و سوی کشت و پرورش آبرزیان متوجه ساخت و توسعه آبرزی پروری به صورت یک ضرورت جهانی بوده و بیش از پیش احساس می شود. با پیشرفت دانش و تکنولوژی از دو دهه قبل و به تبع، شاهد رشد پایدار و فزاینده آبرزی پروری در جهان هستیم. از آنجا که امکان افزایش عرضه محصولات آبرزیان خوراکی از دریاها محدود می باشد، لذا بررسی بیولوژی ماهیان پرورشی و راهکارهای افزایش تولید از لحاظ بررسی های محیطی و ژنتیکی سبب افزایش تولید در واحد سطح خواهد شد. توسعه و پیشرفت روز افزون فن آوری آبرزی پروری موجب ایجاد سیستمهای متعدد پرورش انواع آبرزیان و روشهای افزایش تولید در واحد سطح و تهیه غذاهای با کیفیت بالا برای آبرزیان و جلوگیری از بیماریها و تامین بهداشت و غیره شده است. که در نهایت پیشرفت اهداف کلان آبرزی پروری را میسر خواهد ساخت. در میان کپور ماهیان علفخوار چینی تفاوتهای مرفولوژیک وجود دارد که احتمالا به دلیل منبع اصلی زیست این ماهیان و واردات ناشناخته آنها از کشور های مختلف می باشد. وجود این اختلاف در این ماهیان نیاز به بررسی بیشتر دارد. این ماهیان دارای خصوصیات تغذیه ای و بازماندگی های متفاوتی هستند. مطالعه تفاوت بین ماهیان با توجه به حساسیت آنها به بیماری های متفاوت و قرار داشتن در سیستم های متفاوت تقاضاهای تغذیه ای، امکان بهره برداری از این خصوصیت را در سیستم پرورش ماهی در استان فرا روی پرورش دهندگان در منابع آبی و استخرهای پرورش ماهی قرار می دهد.

بنابراین آگاهی از ویژگیهای ژنتیکی و خصوصیات منطقه پرورش ماهی به همراه رعایت اصول مدیریت صحیح در پرورش ماهی می تواند راهکارهای مناسب را در افزایش تولید مزارع به همراه داشته و با برنامه ریزی مناسب حداکثر تولید را در مزارع بدست آورد. برای این منظور با انتخاب یک مزرعه در مازندران و مطالعه خصوصیات مرفولوژی ماهی آمورهای پرورشی مناطق مختلف تولید و تعیین درصد بازماندگی لاروهای تولیدی مسائل مربوطه مورد بررسی قرار خواهد گرفت. بدیهی است با شناسایی و تعیین خصوصیات و احتمالا دست یابی به

حساسیت این ماهیان به محیط بسیاری از عوامل این ماهیان مانند تلفات های ناگهانی در فصل پاییز و زمستان و حساسیت آنها به انگل لرنه آ مشخص می شود.

۱-۱-۱- کپور علفخوار (*Ctenopharyngodon idella* (Valenciennes, 1877)

کپور علفخوار از زمره کپور ماهیان چینی است که در ایران به دلیل گوشت مناسبش و عاداتهای غذایی ویژه اش مورد توجه می باشد. بنابراین پرورش این ماهیان در مقیاس خیلی محدودی در ایران انجام می شود. به دلیل اهمیت این گونه از ماهیان به عنوان ماهی پرورشی در دیگر قسمتهای جهان بویژه در کشورهای توسعه یافته نیز پرورش می یابد. (شکل ۱)



شکل ۱- کپور علفخوار (*Ctenopharyngodon idella*) Grass carp

۱-۱-۱- ویژگی های کپور علفخوار

الف) کلاس Osleichthyes (ماهیان استخوانی)

راسته Cypriniformes (کپور شکلان)

خانواده Cyprinidae (کپور ماهیان)

ب) بیشترین اندازه: ۱۲۰ سانتی متر در طول استاندارد و ۱۵ کیلوگرم در وزن بدن

کمترین اندازه بیولوژیک: ۷۰ سانتی متر در طول استاندارد و ۲ کیلوگرم در وزن بدن

ج) رنگ: رنگ بدن خاکستری تیره مایل به زرد و نقره خام

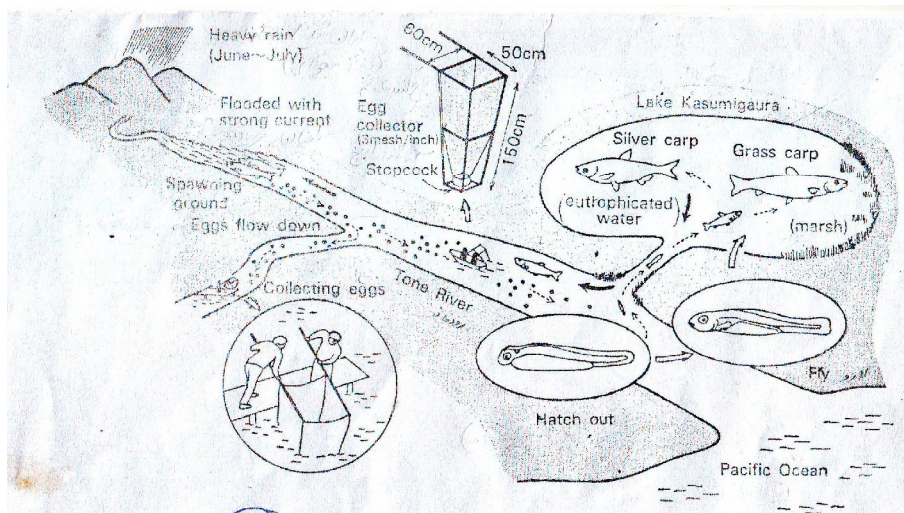
د) ویژگی های ظاهری: دارای بدن کشیده، سر پهن با پوزه گرد کوتاه می باشد. دندانهای حلقی دو ردیفی شانه ای شکل است که با آنها می تواند از گیاهان آبی یا حتی علفهای خشکی تغذیه نماید. پایه ی باله پشتی کوتاه کمی جلوتر یا مقابل باله شکمی قرار دارد. بر روی خط جانبی دارای ۴۲ فلس می باشد.

$$43 \frac{6/5 - 7}{5} 45$$

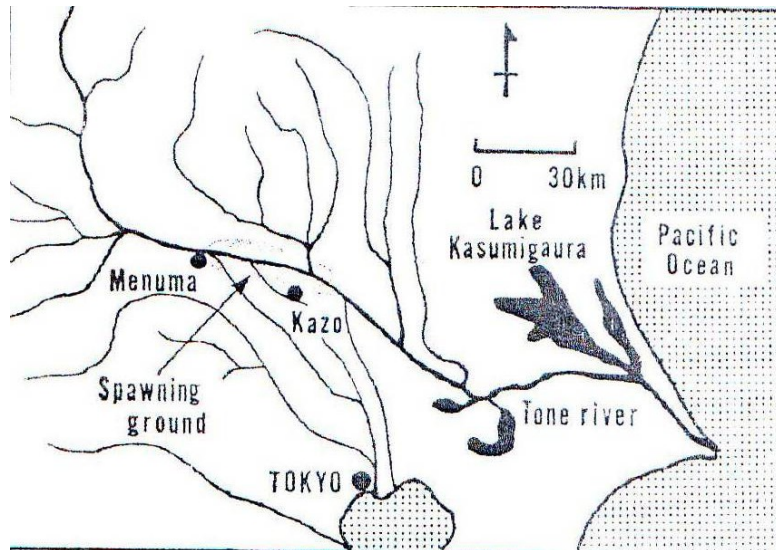
آمور ماهی علفخوار با آرایش فلس D IIIV، A IIIA، LL، بدن کشیده ولی از پهلوها فشرده نیست. طول بدن (بدون باله دم) $\frac{3}{8}$ تا $\frac{4}{8}$ برابر ارتفاع بدن است. دندان حلقی دو ردیفی با فرمول ۵۰۲-۲۰۴ یا ۴۰۲-۲۰۵ یا ۵۰۲-۱۰۴، اندازه فلسها متوسط است. حداکثر طول آن تا ۱ متر و وزن ۳۲ کیلوگرم می رسد. نمونه هایی از آن با طول ۹۰ سانتی متر در قسمت های پایین رودخانه تجن صید شده است. در تالاب انزلی اغلب نمونه ها در دامنه طولی ۴۳۰ تا ۷۲۶ میلی متر قرار دارند.

۱-۲ چرخه زندگی و اکولوژی

ماهی آمور بصورت طبیعی در رودخانه های پر آب و طویل چین و ژاپن تخم ریزی می کند. تخم ریزی آن در قسمت میانی رودخانه تون که دومین رودخانه بزرگ ژاپن با طول تقریباً ۳۰۰ کیلومتر می باشد، انجام می پذیرد. از طریق بررسیهای انجام شده از سال ۱۹۴۸ تا ۱۹۵۶ به فعالیتهای مربوط به تخم ریزیشان پی برده شده است که در زیر شرح داده شده است.



شکل ۲- چرخه زندگی کپور ماهیان چینی در رودخانه تون ژاپن



شکل ۳- سیستم رودخانه تون و مناطق تخم‌ریزی کپورماهیان چینی

منطقه تخم‌ریزی در قسمت میانی رودخانه تون قرار دارد. Menuuma-machi محدودی بالای منطقه ی تخم‌ریزی است. که در حدود ۱۷۰ کیلومتری از اقیانوس آرام واقع شده است. عرض رودخانه حدود ۶۰۰ تا ۹۰۰ متر، عمق ۲-۵ متر و سرعت جریان آب ۸۰-۵۰ سانتی متر در ثانیه می باشد. جنس بستر رودخانه گلی - شنی است. وقتی دمای آب رودخانه تا ۱۸ درجه سانتی گراد بالا می رود تخم‌ریزی آغاز می شود. تخم‌ریزی ۲ تا ۵ بار در سال از ماه ژون تا اگوست انجام می شود. قبل از تخم‌ریزی، بارندگی شدید در قسمت بالا دست رودخانه و افزایش جریان آب از شرایط ضروری برای تخم‌ریزی می باشد. هنگامیکه سطح آب ۰/۵ تا ۲ متر در ۲۴ ساعت در مناطق بالا می آید، رفتار تخم‌ریزی مشاهده می شود. در زمان تخم‌ریزی شفافیت رودخانه ۲۰ تا ۴۰ سانتیمتر، دمای آب ۱۸ تا ۲۴ درجه سانتی گراد و PH آن ۶/۹ تا ۷ می باشد. این شرایط رودخانه است که کپور ماهیان چینی مولد را تحریک میکند تا در مناطق تخم‌ریزی جمع گردند و در آنجا تخم‌ریزی دسته جمعی کامل می شود. قطر تخم بارور شده کپور علفخوار ۱/۸ تا ۲/۰ میلی متر است. در مدت یک ساعت بعد از تماس با آب قطر تخم به بیش از ۲/۵ برابر قطر اولیه اش منبسط می شود. تخم‌های ماهی از سطح تا کف رودخانه پراکنده شده اند و با جریان آب از منطقه ی تخم‌ریزی تا قسمت پایین دست رودخانه جریان می یابند. در طول مهاجرت به پایین دست رودخانه جنین پرورش یافته و از تخم بیرون می آید. رابطه بین دمای آب و زمان لازم برای هچ شدن تخم کپور نقره ای در جدول ۱ نشان داده شده است. آنها پس از هچ شدن در قسمت ساحلی جایی که نسبتاً راکد است، شناور می شوند همانند ماهی آمور دریاچه Kasamigaura که به رودخانه ی تون متصل می شود،

آنها تا سن بلوغ در آنجا زندگی ورشد می نمایند. از آنجایی که کپور علفخوار یک ماهی علفخوار است نواحی دارای گیاهان شناور را انتخاب می کند (شکل ۲) هنگامیکه آنها به خوبی رشد یافتند به قسمت پایین دست رودخانه مهاجرت می کنند و سپس از ماه مارس تا می، به سمت بالا دست رودخانه به منطقه تخم ریزی می روند. اندازه کپور علفخوار جمع آوری شده در منطقه تخم ریزی ۷۰ تا ۹۰ سانتی متر در T.L و وزن ۷ تا ۱۶ کیلوگرم می باشد. سن اولین تخم ریزی طبق مطالعات بر روی فلس ماهی ۴ تا ۷ سال تخمین زده می شود. همانطور که قبلاً بیان گردید این ماهی برای تکثیر طبیعی نیاز به رودخانه‌های سیلابی با آب زیاد و دمای نسبتاً گرم داشته این شرایط در ایران تا حدی فقط در رودخانه کارون فراهم است اما گزارشی از تکثیر طبیعی آن در دسترس نیست. در اروپا در سن ۵ تا ۷ سالگی بالغ می‌شود. این گونه در رودخانه آمور با دبی ۱۶۰ تا ۳۹۰ مترمکعب در ثانیه و در سرعت جریان آب ۰/۹ تا ۱/۲ متر در ثانیه تولید مثل می‌کند. این ماهی با توجه به رشد نسبتاً خوب آن و با در نظر گرفتن طعم و مزه مناسب یکی از ماهیان با ارزش اقتصادی می‌باشد. ضمن آنکه می‌تواند در کنترل گیاهان آبی در برخی از تالاب‌ها و آبگیرها کمک نماید. اما باید در نظر داشت که اگر کنترلی بر روی آن نداشته باشیم زیستگاه برخی از گونه‌های ماهی بومی و با ارزش مانند اردک ماهی و زیستگاه پرندگان آبی را تخریب می‌نماید. در حال حاضر در اغلب استان‌های ایران در مزارع پرورش ماهی وجود داشته و پرورش می‌یابد.

(Berg (1979) نمونه هایی را در رودخانه آمور با طول ۷۶ سانتی‌متر، وزن ۷/۴ کیلوگرم و سن ۷ سال گزارش نمود. حداکثر سن این ماهی در اروپا ۱۲ سال گزارش شده است.

غذای اصلی آن در دوران بلوغ گیاهان آبی و جلبک‌های رشته ای می‌باشد. اما دوران نوزادی تا ۳ الی ۴ گرمی از لارو حشرات آبی، زئوپلانکتون‌ها و سخت پوستان تغذیه می نمایند.

جدول ۱- رابطه بین دمای آب و زمان مورد نیاز برای هچ شدن تخم کپور علفخوار

| | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|----|----|----|----|----|----|------|------|------|----|------|
| میانگین دمای آب (درجه سانتی‌گراد) | ۲۰ | ۲۲ | ۲۳ | ۲۴ | ۲۵ | ۲۶ | ۲۶/۵ | ۲۷ | ۲۹/۵ | ۳۰ | ۳۰/۵ |
| زمان مورد نیاز برای هچ شدن (ساعت) | ۵۰ | ۳۸ | ۳۳ | ۳۱ | ۲۴ | ۲۱ | ۲۰ | ۱۹/۵ | ۱۷ | ۱۶ | ۱۵/۵ |

۱-۳ - سابقه پرورش ماهی آمور در ایران

در پی گسترش بی‌رویه پوشش گیاهی در تالاب انزلی و ابراز نگرانی از عواقب زیست محیطی زیان‌بار ناشی از آن و لزوم جلوگیری و کاهش سطح گسترش پوشش گیاهی به طریق مختلف از جمله روش بیولوژیک استفاده از گونه ماهی علفخوار (آمور) در دستور کار قرار گرفت و با معرفی این گونه و ورود آن به ایران فعالیت آبرزی‌پروری گرمابی آغاز شد.

با اختصاص بخشی از اراضی بیشه زار و غیرقابل زراعت مجتمع کشاورزی و دامپروری سفیدرود توسط وزارت جنگ وقت به فعالیت پرورش ماهیان گرم‌آبی به منظور تامین بخشی از نیاز پروتئینی ارتش (با همکاری کارشناسان کشور رومانی) فعالیت تکثیر و پرورش ماهی در ایران با نگاه اقتصادی عملاً پا به عرصه وجود گذاشت و بعنوان یکی از فعالیتهای زیر بخش کشاورزی مورد توجه قرار گرفت. موضوع فعالیت تکثیر و پرورش آبریان آبهای داخلی در برنامه‌ریزی برنامه پنجم عمرانی کشور در دهه ۵۰ بعنوان زیر بخشی از فعالیتهای بخش کشاورزی مورد توجه قرار گرفت و بستر لازم برای گسترش فعالیت فراهم شد.

ماهی آمور در ایران در آبگیرها، تالاب‌ها و بخش‌های میانی رودخانه‌ها با پوششی از گیاهان آبرزی زندگی می‌کنند. بررسی‌های به عمل آمده نشان می‌دهند که ماهیان در رودخانه تجن رشد کمتری نسبت به ماهیان تالاب انزلی دارند.

۱-۴ - روشهای پرورش ماهی کپور علفخوار

۱-۴-۱ - جمع آوری تخم و لارو طبیعی

این شیوه در کشور ما انجام نمی‌گیرد و تنها در رودخانه‌های بزرگی مانند رودخانه آمور در چین و ژاپن انجام می‌شود. همانگونه که قبلاً بیان گردید، قسمت پایین دست رودخانه تون مکان مناسبی برای جمع آوری تخم‌ها یا لارو کپور چینی در زمان تخم‌ریزی است. تخمها یا لاروها به آسانی در یک کانال آبیاری متصل به جریان پایین دست رودخانه، با یک تور مخصوص همانگونه که در شکل ۲ نشان داده شده، صید می‌شوند. اندازه‌ی این تور $۰/۵ \times ۰/۶ \times ۱/۵$ متر با چشمه‌ی تور به اندازه‌ی ۲ تا ۳ میلی‌متر می‌باشد. در اوج فصل تخم‌ریزی می‌توان ۱۰۰۰ تا ۱۵۰۰ تخم در دقیقه بوسیله این تورها جمع آوری کرد.

۲-۴-۱ تزریق هورمون برای تخم‌ریزی مصنوعی

همزمان با ورود ماهی علفخوار پرورشی تکنیک تزریق هورمون به این ماهیان بصورت استاندارد آغاز شد. هم‌اکنون سالانه تعداد زیادی لارو ماهی کپور علفخوار و نقره‌ای را می‌توان تولید کرد.

موفقیت در استفاده از هیپوفیز وابسته به چگونگی انتخاب درست ماهی دهنده و گیرنده غده هیپوفیز است. ماهی دهنده باید پیش از فصل تخم‌ریزی جهت جمع‌آوری غده‌ی هیپوفیز صید شود. با توجه به رابطه بین ماهی دهنده و گیرنده هیپوفیز، نتایج آزمایشات مکرر بر روی گونه‌های مختلف نشان دهنده این است که برای یک ماهی گیرنده‌ی معین از یک گونه، هیپوفیز همانگونه از همان جنس و خانواده نتیجه بخش‌تر است.

درباره ماهی گیرنده دو نکته مهم وجود دارد که باید در نظر گرفته شود. اول انتخاب گیرنده یا ماهی مولد است. سابقاً گفته می‌شد شکم متورم و مخرج مایل به صورتی از علائم تعیین بلوغ جنسی است. اما دریافتند که این علائم همیشه قابل اعتماد نیستند. صحیح‌ترین روش تعیین بلوغ آزمایش تخم‌های نمونه‌گیری شده توسط یک لوله پلاستیکی باریک است که از طریق مخرج به داخل لوله رحم فرو برده می‌شود. دومین نکته در مورد روش لمس مولدهاست اگر تماس با مولد هنگام صید یا در طول حمل و نقل به درستی انجام نشود، ممکن است صدمات جدی مانند کوفتگی و جدا شدن فلس‌ها ایجاد شود. یک مولد آسیب دیده حتی اگر با دوز صحیح هورمون تزریق شوند، تخم‌ریزی نخواهند کرد.

یک غده هیپوفیز تازه در ایجاد تخم‌ریزی از یک غده‌ی هیپوفیز از قبل نگهداری شده مؤثرتر است. هنگام تزریق مولد‌ها، مقدار لازم از غده هیپوفیز برداشته می‌شود و سپس غده‌ها را در یک هاون کوبیده و با محلول نمک فیزیولوژی خیسانده می‌شوند. تمام ذرات نامحلول پس از حل کردن غده‌ها باید از طریق سانتریفوژ کردن یا رسوب کردن از آن جدا شوند. مایع صاف رویی به داخل یک سرنگ زیر پوستی کشیده می‌شود تا در پایه باله سینه‌ای ماهی گیرنده تزریق گردد. در مراکز تکثیر از هیپوفیز ماهی کپور معمولی برای ترغیب به تخم‌دهی ماهی‌آمو استفاده می‌شود. از طریق آزمایشات دوز ۵ گرم هیپوفیز برای یک کیلو ماهی علفخوار تعیین شده است. هنگامی که یکبار این مقدار دوز تزریق شده ۹۰٪ از مولدهای ماهی کپور علفخوار طی مدت ۲۰ ساعت تخم‌ریزی کردند. معمولاً تخم‌ریزی از بعداز ظهر تا نیمه شب مشاهده می‌شود. اگر تخم‌ریزی طی ۲۰ ساعت اتفاق نیفتاد، نباید انتظار داشت که اصلاً تخم‌ریزی انجام شود. در سالهای اخیر از هورمون‌های سنتتیک LHRHa

برای ترغیب تخم‌ریزی استفاده می‌شود. معمولاً پس از تزریق هورمون ماهیان به استخرهای سیمانی منتقل یا بصورت طبیعی تخم‌ریزی می‌کنند.

سایز مناسب استخر تخم‌ریزی در چین گفته می‌شود که باید به مساحت ۱۰۰ تا ۱۴۰ مترمربع و به عمق ۱/۵ تا ۲ باشد. ولی یک استخر بتونی کوچک با طول ۹/۵ متر، عرض ۲/۷ متر و عمق ۱/۲ متر برای این منظور مناسب است. آب استخر تخم‌ریزی باید دارای حجم بالای اکسیژن باشد. و بوسیله یک سیستم ورودی و خروجی صحیح تمیز شود. آنها دریافتند آب جاری با جریان ۰/۲ تا ۰/۴ میلی متر در ثانیه جهت تحریک ماهی مولد به تخم‌ریزی مؤثر است.

قبل از تخم‌ریزی مولدین بخوبی تغذیه می‌شوند. برای باروری مولدین، علوفه سبز و غذای فرموله پلت به مولدین کپور ماهیان چینی داده می‌شود. جمع کل علوفه سبز مصرفی برای هر مولد کپور علفخوار ۱۵ کیلویی در روز، ۱۵ کیلوگرم برآورده می‌شود و غذای فرموله حدود یک کیلوگرم می‌باشد. مقدار پروتئین غذای فرموله شده ۳۰ درصد است که از غذای فرموله کپور معمولی پایین تر است. با استفاده از این غذا ۳۰ تا ۴۰ درصد از ماهیان پرورش داده شده در استخر مولدین در هر سال بطور کامل به مولدین بالغ تبدیل می‌شوند. ماهی ۴ تا ۵ ساله معمولاً به عنوان مولد به کار گرفته می‌شوند.

۳-۴-۱- تولید مصنوعی تخم

پس از تکثیر ماهی در حوضچه و یا تخم‌گیری با روش دستی، تخم‌های آب کشیده به ذوک‌های ۲۲۰ لیتری (در روش مجاوری) و یا انکوباتورهای جعبه‌ای شکل از جنس توری (در روش رومانی) ریخته می‌شود. پس از تفریخ تخم و تغذیه دستی با شیر خشک یا زرده تخم‌مرغ، سپس لاروهای فعال به استخرهای خاکی که از قبل آماده سازی شده و دارای روتیفر به میزان فراوان است منتقل می‌شوند.

۵-۱- مروری بر مطالعات انجام شده

اسم علمی ماهی کپور علفخوار *Ctenopharingodon idella* است. این ماهی بومی رودخانه‌های مرکزی و جنوب شرقی کشور چین است که بخاطر سازگاری و رشد مطلوب پرورش این ماهی در سطح وسیع در سراسر دنیا

کسترش یافته است (Tempkton, 1984) که امروزه در بیشتر استخرهای خاکی آبندها و دریاچه ها پرورش داده می شود. این ماهی اولین بار در ایران در سال ۱۳۴۶ از شوروی خریداری شد. هدف از خریداری این ماهی کنترل رشد گیاهان تالاب انزلی بود. بعداً مولدین آن توسط شرکت دامپروری سفید رود از کشور رومانی به ایران وارد شد. (۱۳۵۱) و از آن به بعد نسبت به تکثیر و پرورش در دامپروری سفید رود وسایر مراکز شیلاتی کشور و سپس در مزارع تکثیر بخش خصوصی اقدام گردید (قناعت پرست، ۱۳۷۷)

ماهی کپور علفخوار برای بهبود تولید به بسیاری از کشورهای دنیا معرفی گردید ولی در اروپا کنترل علفهای آبی بیشتر مورد توجه قرار گرفت. اثر بخشی ماهی کپور علفخوار برای کنترل علوفه بسیار بالاست. هزینه های اجرایی آن کم و اثرات جنبی ندارد. حتی در استفاده از ماهی علفخوار شرایط محیطی آب بهبود بخشیده می شود (Van zon, 1977). در مکزیک نیز در سال ۱۹۶۰ و در ایالات متحده در سال ۱۹۶۳ ماهی علفخوار ابتدا و صرفاً برای کنترل علفهای آبی معرفی شد. البته قسمتهایی از آمریکا و همچنین کانادا ورود ماهی علفخوار ممنوع گردید زیرا تاثیرات ناشی از رهاسازی ماهی علفخوار به منابع آبی تحت بررسی بوده و تصمیمی در این خصوص گرفته نشده است (Sutton, 1977).

ماهی علفخوار در شرایط طبیعی رشد بسیار مطلوبی داشته و در تحقیقی که توسط Shireman *et al.*, 1980 انجام شده است در یک دوره چهار ساله و بطور متوسط روزانه ۱۰/۴-۱۰ گرم رشد داشته است و طی مدت فوق به طول ۹۶ سانتی متر و وزن ۱۵ کیلوگرم رسیده است (Shireman *et al.*, 1998).

جهت مطالعات ژنتیکی و تمایز جمعیت های متفاوت ماهی کپور علفخوار در سالهای اخیر از روشهای متفاوت مولکولی مانند SRAP و یا ISSR (Chen *et al.*, 2009) استفاده شده است. این مطالعات وجود تفاوت بین ماهی علفخوار در مناطق مختلف جغرافیایی و نیز تفاوت بین ماهی علفخوار وحشی یا بومی و ماهی علفخوار هجری را نشان داده است. استفاده از میکروساتلایت برای تشخیص ماهیان علفخوار زانک جیانک و ماهی علفخوار ژینوژنیز را نشان داده است (Zeng *et al.*, 2007).

۲- مواد و روش‌ها

دو گروه ذخیره از ماهیان علفخوار تکثیر شده از مولدین علفخوار در شمال و جنوب پس از انتقال لارو به مازندران در مزارع تکثیر و پرورش آبی رشد و مزرعه پرورش ماهی مورد پرورش قرار گرفتند. برای کاهش اثرات اندازه وزن در خصوصیات مرفولوژیکی، بچه ماهیان با اندازه‌های متفاوت و در دوره های یکسان مورد بررسی قرار گرفتند. کوچکترین زمان نمونه برداری زمانی بود که ماهیان در اولین تابستان پرورش به وزن ۲ گرم رسیدند. تمام ماهیان از استخرهای پرورش ماهی صید گردیده و پس از انتقال زنده به پژوهشگاه اکولوژی دریای خزر و انجام بررسی‌های اولیه و تاثیر سلامت ظاهری، ماهیانی را که بدون آنومالی‌های ظاهری، ضربه خوردگی و یا نقص بدنی بوده‌اند انتخاب گردید و بیومتری گردیده و در فرمالین ۱۰٪ فیکس شدند.

۱-۲- ثبت خصوصیات مرفولوژی

خصوصیات مرفومتريک اندازه‌گیری شده شامل: وزن کل، طول کل، طول سر و طول روده، نسبت طول سر به طول بدن و طول روده به طول کل ماهی محاسبه گردید.

خصوصیات مریستیک اندازه‌گیری شده شامل، تعداد مهره‌های ستون فقرات، تعداد فلس روی خط جانبی، شعاع نرم باله پشتی، سینه‌ای، شکم و مخرجی و همچنین خارهای آبششی در اولین کمان آبششی مورد شمارش قرار گرفت.

برای بررسی خصوصیات مرفومتريک شامل طول سر و طول کل از خط کش بیومتری با دقت ۰/۱ میلی‌متر و برای اندازه‌گیری وزن از ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ استفاده شد.

برای این منظور پس از صید تعداد برای مثال ۱۰۰ عدد بچه ماهب از استخر و انتقال آن به پژوهشگاه ابتدا ماهیان در تان: های فایبرگلاس برای مدت یک شبانه روز نگهداری گردید تا محتویات معده خالی شود. این امر به منظور تعیین دقیق وزنی ماهی صورت گرفت. در روز بعد ماهین به تعداد ۳۰ عدد بصورت تصادفی خارج شده و پس از بی‌هوشی و یا مردن ماهیان در ظروف نمونه برداری، وزن و طول کل و طول سر ماهیان اندازه‌گیری و ثبت شد.

برای بررسی خصوصیات مریستیک ماهی شامل تعداد شعاعهای نرم ماهی، ستون فقرات و فلس بر روی خط جانبی از لوپ استفاده شد. برای این منظور در مراحل اولیه رشد بچه ماهی ۲-۴ گرمی که فلس در ناحیه دم ریز

است، ابتدا ماهی بصورت کامل در زیر لوپ قرار گرفته و تعداد فلس ماهی شمارش گردید. سپس تعداد شعاعهای نرم تمام باله‌ها هر یک دو بار شمارش شد تا اشتباهی در شمارش ماهی پدید نیاید و اعداد بدست آمده برای هر ماهی ثبت گردید.

برای بررسی طول روده پس از باز نمودن سراسری شکم ماهی و خارج نمودن تمام امعاء و احشاء، نسبت به جداسازی و اندازه‌گیری طول روده با خط کش بیومتری اقدام شد. به منظور تعیین تعداد مهره‌های ستون فقرات ماهی را در آب جوش 100°C برای مدت ۵ دقیقه حرارت داده و پس از جداسازی پوست و گوشت ماهی نسبت به شمارش مهره‌های ستون فقرات در زیر لوپ و سپس جداسازی کلیه مهره‌ها و شمارش مجدد اقدام گردید تا خطای آزمایش به حداقل برسد. با توجه به اینکه سن لاروها یکسان بوده است نمونه برداری برای هر گروه سنی یکبار انجام شد و در ضمن طول روده و خارهای برانش در بچه ماهیان ۲ تا ۱۰ گرم اندازه‌گیری نشد زیرا در این دوره هنوز این پارامترها هنوز در حال شکل‌گیری نهایی است. برای بررسی خصوصیات نسبی مانند نسبت طول سر به طول کل و طول روده به طول بدن در جدول ثبت اطلاعات دو ستون برای این منظور لحاظ گردید.

۲-۲- کنترل بهداشتی

طی دوره پرورش در استخرهای خاکی، برای بررسی وضعیت بهداشتی بچه ماهیان مزارع مورد بررسی قرار گرفتند. در هر مرحله نمونه‌برداری از ۳۰-۱۵ نمونه ماهی بیومتری بعمل آمد و پس از مشاهده ظاهری، از اندامهای پوست، چشم، آبشش و روده لام مرطوب تهیه شد که در کل دوره پرورش به تفکیک از هر یک از اندامهای فوق لام مرطوب تهیه گردید و انگل‌ها شمارش شدند (Bykhovskii, 1964). پس از بررسی آلودگی، درصد ماهیان آلوده مشخص و شدت آلودگی برآورد شد.

۲-۳- فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی

تقریباً کلیه فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی بصورت روزانه اندازه‌گیری شد. در بررسی‌های کیفیت آب از روشهای استاندارد هیدروشیمی برای تولیدات ماهی (Clescert et al., 1989) در حد امکانات آزمایشگاهی استفاده شده است:

- ۱- اکسیژن محلول با استفاده از دستگاه پرتابل WTW با دقت ۰/۱ میلی گرم اندازه گیری شد.
- ۲- pH توسط دستگاه pH متر الکتریکی پرتابل WTW با دقت ۰/۱ اندازه گیری شد.
- ۳- درجه حرارت با استفاده از ترمومتر جیوه‌ای با دقت ۰/۱ درجه سانتی‌گراد اندازه گیری شد.

۴-۲- بررسی عمومی دوره پرورش

زمان آبیگری اولیه استخر، زمان کوددهی و آماده سازی استخر قبل از دوره پرورش، طول دوره آیش، شخم و دیسک زنی کف استخر و میزان آبیگری جبرانی در طول دوره پرورش ثبت و مورد مقایسه قرار گرفت.

۱-۴-۲- تخلیه و خشک کردن استخر

تخلیه مازاد آب استخر، خشک کردن، آیش‌گزاری آن ضمن از بین بردن ماهیان و موجودات هرز استخر مانند مار و قورباغه از آذر ماه سال ۱۳۸۸ در کلیه استخرها انجام گرفت.

در فصل زمستان استخرها تخلیه و خشک شده و نظافت گردیده و ساقه‌های زیر گیاهان آبی‌زی که در فصل پرورش رشد نموده اند کنده شده و از استخر خارج گردید. با این عمل از امکان بروز بیماریهای عفونی کاسته می‌شود و تا پس از آبیگری مجدد استخرها رشد گیاهان آبی‌زی محدود گردد. خشک کردن استخر سبب ایجاد شرایط مساعد در کف استخرها جهت فعالیت میکروارگانیسم‌ها می‌گردد. آن‌ها با تجزیه مواد آلی کف استخر به مواد معدنی، این مواد را در اختیار زی‌شناوران گیاهی که تولید کنندگان اولیه می‌باشد قرار می‌دهند.

۲-۴-۲- آهک پاشی

در هنگامی که هنوز بستر استخر واجد رطوبت بود نسبت به آهک پاشی با آهک معروف به آهک زنده (Cao) به میزان ۵۰۰-۱۰۰۰ کیلوگرم در هکتار جهت ضد عفونی استخر و از بین بردن عوامل بیماری‌زا و انگلها و نیز کشتن موجودات باقیمانده مزاحم و هرز مانند تخم و لارو آبی‌زیان هرز و اصلاح لجن کف استخر اقدام شد. زمان آهک پاشی در دی ماه سال ۱۳۸۸ انجام شد.

۳-۴-۲- شخم و دیسک زدن بستر

در استخرهای مورد بررسی دیسک سطحی تا عمق ۱۰ سانتی متر استفاده گرفت، تا خاک استخر تا حد امکان به ذرات ریز تبدیل گردد. این امر سبب افزایش تماس خاک و هوا شده و باعث تسریع اکسیداسیون می شود. با دیسک سطحی گازهای مضر موجود در لجن مانند هیدروژن سولفور، متان و آمونیاک آزاد می شود. دیسک زنی استخر در بهمن ماه انجام شد.

۴-۴-۲- کوددهی پایه

کود پایه به عنوان اصلی ترین عامل جهت باروری استخرها و تقریباً نیمی از کود مورد نیاز پرورش، قبل از آبگیری در تمام سطح استخر پخش گردید. ۵-۶ تن در هکتار از کود گاوی برای کل دوره استفاده شد. کود گاوی در فروردین ماه به استخر اضافه شد.

۵-۴-۲- آبگیری استخر

دو هفته پس از پخش کود پایه نسبت به آبگیری استخر اقدام گردید. آب ورودی از فیلتر گذشته تا از ورود تخم و لارو ماهیان هرز و درنده و نیز موجودات هزار و موزی دیگر جلوگیری شود. برای جبران آبگیری بصورت مرتب ۳ لیتر در ثانیه برای هر هکتار آب به استخر اضافه شد.

۵-۲- بررسی های آماری

طرح آماری مورد بررسی براساس طرح کامل تصادفی بوده است که هر نمونه با سه تکرار مورد بررسی قرار گرفت. برای این منظور تعداد ۲ میلیون لارو برای هر هکتار استخر رهاسازی شده و در فواصل زمانی مشخص نسبت به برداشت ماهی با تور اقدام شد و از نمونه های صید شده به صورت تصادفی یکصد ماهی به پژوهشگاه منتقل و ۳۰ عدد آن برای بیومتری و ثبت اطلاعات دوره ای استفاده گردید.

جهت تجزیه و تحلیل داده ها براساس موضوع هر مطالعه از آزمون آماری مربوطه استفاده گردید. برای مقایسه میانگین داده ها از T-test استفاده شد. برای تجزیه و تحلیل داده ها از نرم افزارهای Excel, SPSS Win استفاده گردید.

۳- نتایج

میانگین وزن، طول، طول سر و طول روده و نیز نسبت طول سر و طول روده به طول ماهی مربوط به ماهی آمور خوزستان در جدول ۲ و ماهی آمور مازندران در جدول ۳ ارائه شده است.

نسبت طول سر به طول کل در دامنه وزنی ۲ گرم تا ۲۰۰ گرم در ماهی خوزستان در دامنه ۰/۱۶۳ تا ۰/۱۸۵ بوده است. در حالیکه در همین دامنه وزنی نسبت طول سر به طول کل در ماهی آمور مازندران از ۰/۱۸۶ تا ۰/۲ بوده است. این اختلاف علی‌رغم اختلاف قابل تمایز معنی‌دار نشان نداد. کم بودن نسبت طول سر به طول بدن در ماهی خوزستان دلالت بر آن دارد که ماهی خوزستان دارای بدنی طویل‌تر نسبت به آمور مازندران است ولی طول سر آن تفاوتی را نشان نداد. به عبارت دیگر شرایط ژنتیکی و محیطی سبب گردیده که در نمونه‌های مورد بررسی ماهی آمور مازندران از جهت قطری افزایش وزن داشته در حالیکه ماهی آمور خوزستان دارای بدنی کشیده‌تر شده است.

بررسی طول روده در ماهی آمور خوزستان در دامنه وزنی در سه کلاسه وزنی بین ۲۰ تا ۲۰۰ گرم میزان ۱/۹۵ تا ۱/۹۶ را نشان می‌دهد که اختلاف قابل تمایز با همین خصوصیت در ماهی آمور مازندران که در دامنه نسبی ۱/۶۳ تا ۱/۸۴ است نشان می‌دهد. نسبت بدست آمده در ماهیان آمور مازندران نشان می‌دهد که طول روده در این ماهی نسبت به ماهیان خوزستان کوتاه‌تر است. بدیهی است کوتاهی طول روده تابعی از طول ماهی است که در ماهی مازندران کوچک‌تر می‌باشد. نکته قابل توجه واریاسیون بیشتر در نسبت طول روده در ماهیان آمور مازندران است. این تنوع در نسبت ماهی آمور مازندران ۱۱ درصد بیشتر از ماهی خوزستان است.

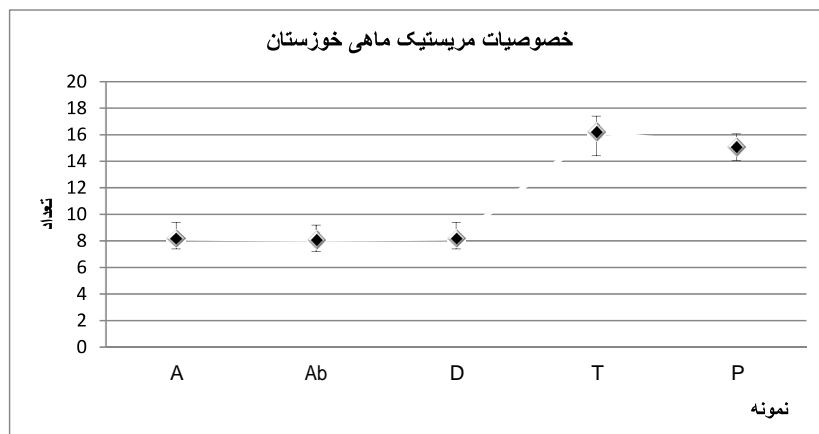
جدول ۲- خصوصیات مرفومتربیک ماهی آمور خوزستان

| دامنه وزنی | میانگین وزن (g) | انحراف معیار | طول کل (mm) | انحراف معیار | طول سر (mm) | انحراف معیار | نسبت | طول روده (mm) | نسبت |
|-------------|-----------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------|---------------|------|
| ۲-۳ گرم | ۳/۵۶ | ۰/۲ | ۶۴/۶ | ۲/۷ | ۱۱/۲۸ | ۰/۲ | ۰/۱۷۳ | | |
| ۳-۴ گرم | ۳/۳۲ | ۰/۲ | ۶۹/۸۸ | ۱/۳ | ۱۱/۳۷ | ۰/۴ | ۰/۱۶۳ | | |
| ۵-۱۰ گرم | ۸/۱ | ۱/۱ | ۹۷/۲۳ | ۳/۲ | ۱۷/۴۵ | ۰/۹ | ۰/۱۷۹ | | |
| ۱۰-۱۵ گرم | ۱۱ | ۰/۴ | ۱۰۷/۴ | ۲/۵ | ۱۹ | ۱ | ۰/۱۷۸ | | |
| ۲۰-۵۰ گرم | ۳۳/۱۱ | ۳/۲ | ۱۵۳ | ۷ | ۲۶/۷ | ۱/۵ | ۰/۱۷۶ | ۱/۷ | ۱/۹۷ |
| ۸۰-۱۳۰ گرم | ۱۲۶/۳ | ۸/۱ | ۲۲۷ | ۷/۵ | ۴۲ | ۱/۵ | ۰/۱۸۵ | ۰/۸ | ۱/۹۷ |
| ۱۵۰-۲۰۰ گرم | ۱۷۸/۳ | ۷/۳ | ۲۵۰ | ۷ | ۴۴/۲ | ۰/۷ | ۰/۱۷۵ | ۲ | ۱/۹۵ |

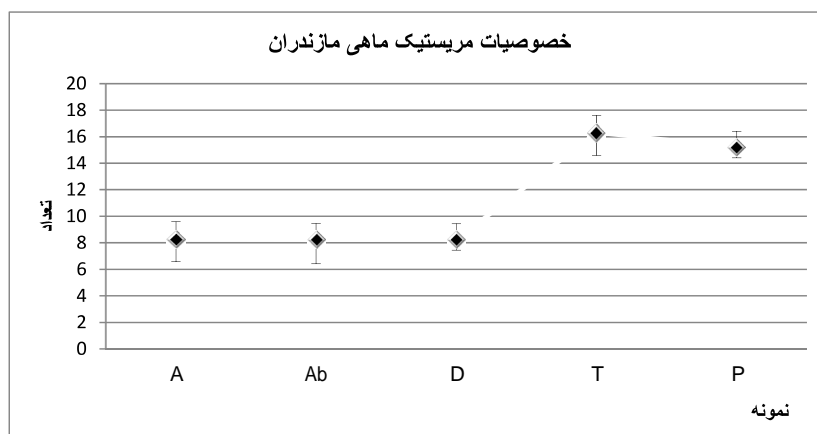
جدول ۳- خصوصیات مرفومتريک ماهی آمور مازندران

| نسبت | طول روده (mm) | نسبت | انحراف معیار | طول سر (mm) | انحراف معیار | طول کل (mm) | انحراف معیار | میانگین وزن (g) | دامنه وزنی |
|------|---------------|-------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-----------------|-------------|
| | | ۰/۲۰ | ۰/۲ | ۱۰/۸۸ | ۰/۳ | ۵۲/۸۸ | ۰/۲ | ۲/۶۵ | ۲-۳ گرم |
| | | ۰/۱۹۸ | ۰/۲ | ۱۰/۹۹ | ۰/۳ | ۵۵/۳۹ | ۰/۲ | ۳/۳ | ۳-۴ گرم |
| | | ۰/۱۹۴ | ۰/۷ | ۱۷/۵۷ | ۲/۶ | ۹۰/۷۴ | ۱۴/۱ | ۸/۱ | ۵-۱۰ گرم |
| | | ۰/۱۸۶ | ۰/۶ | ۱۹/۵۴ | ۳/۱ | ۱۰۵/۱ | ۱/۶۶ | ۱۲ | ۱۰-۱۵ گرم |
| ۱/۷۰ | ۲/۱ | ۰/۱۹۷ | ۲ | ۳۷/۷ | ۶/۵ | ۱۹۱/۸ | ۵/۲ | ۹۵/۶۳ | ۸۰-۱۳۰ گرم |
| ۱/۸۴ | ۱/۲ | ۰/۲ | ۱ | ۵۰ | ۸/۵ | ۲۵۰ | ۷/۱ | ۱۷۳ | ۱۵۰-۲۰۰ گرم |
| ۱/۶۳ | ۳/۱ | ۰/۱۸۹ | ۰/۴ | ۶۲ | ۷ | ۳۲۷/۷ | ۲۰ | ۴۸۱/۷ | ۴۰۰-۵۰۰ گرم |

میانگین، انحراف معیار و ضریب واریاسیون برحسب درصد و بصورت خلاصه در جدول شماره ۴ ارائه شده است. در بین ۸ صفت مریستیک که مورد اندازه گیری قرار گرفت، تنها تعداد شعاعهای برانش و تعداد ستون مهرهها اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد نشان داده است ($P < 0.05$). در خصوص سایر پارامترها به رغم اختلافات نسبتاً زیاد ولی این اختلاف معنی دار نبوده است. شکل ۴ و ۵ میانگین و دامنه صفات مریستیک را نشان می دهد. تعداد مهرههای ستون فقرات در ماهیان نمونه برداری شده خوزستان بطور میانگین ۴۰ عدد بوده است و انحراف معیار آن ۰/۴۹ محاسبه گردید در حالیکه تعداد مهرههای ستون فقرات در ماهی آمور مازندران ۳۹/۵ و انحراف معیار آن ۱/۱۴ بوده است. ضریب تغییرات در این صفت در ماهی آمور مازندران ۲/۳۶ برابر ماهی خوزستان بوده که این امر نشان دهنده تنوع و عدم یکنواختی در ماهی آمور مازندران بوده است. تعداد شعاعهای برانش نیز در ماهی آمور خوزستان بصورت میانگین ۱۵/۷۶ بوده است که بطور متوسط ۴ درصد بیشتر از آمور مازندران بوده است.



شکل ۴- میانگین و دامنه تغییرات صفات مریستیک (شعاع باله مخرجی (A)، شکمی (Ab)، پشتی (D)، دمی (T)، سینه‌ای (P)) ماهیان نمونه برداری شده مزارع کپور علفخوار مازندران



شکل ۵- میانگین و دامنه تغییرات صفات مریستیک (شعاع باله مخرجی (A)، شکمی (Ab)، پشتی (D)، دمی (T)، سینه‌ای (P)) ماهیان نمونه برداری شده مزارع کپور علفخوار مازندران

این اختلاف در تعداد شعاع‌های برانش بصورت معنی‌داری با ماهی آمور خوزستان پدید آمده و شاخص متفاوتی را ارائه داده است. میزان ضریب تغییرات خارهای آبششی نیز در ماهی آمور مازندران ۲۷ درصد بیش از ماهی آمور خوزستان بوده است (جدول ۴).

خصوصیات دیگر اندازه‌گیری شده تعداد فلس روی خط جانبی بوده که میانگین آن در ماهی آمور خوزستان ۳۹/۶ با دامنه ۳۷-۴۳ و ماهی آمور مازندران ۳۹/۴ با دامنه ۳۶-۴۴ که اختلاف معیار ۱/۳۷ در ماهی خوزستان و ۱/۹۷ در ماهی آمور مازندران، عدم اختلاف معنی‌دار را نشان داده است ($P > 0.05$). سایر پارامترهای مریستیک شامل تعداد شعاع‌های نرم باله‌های مخرجی، شکمی، پشتی، دمی و سینه‌ای بطور متوسط و به ترتیب ۸/۱، ۸/۲، ۱۶/۲ و ۱۵/۰۷ در ماهی آمور خوزستان و ۸/۲۳، ۸/۲۴، ۱۶/۳ و ۱۵/۲ در ماهی آمور مازندران بوده است. دامنه انحراف معیار در هر دو گروه ماهیان در حد ۰/۶ تا ۰/۹۱ متغیر بوده است. ضریب تغییرات نیز که تابعی از انحراف معیار است در دامنه ۴ تا ۱۰ متغیر بوده است و در مجموع بین ۵ صفت مریستیک تعداد شعاع‌های باله‌های ماهی آمور در بین دو گروه اختلاف معنی‌دار نبوده است ($P > 0.05$).

جدول ۴- خصوصیات مریستیک گروههای ماهیان خوزستان و مازندران

| گروه | پارامتر | تعداد مهره‌های ستون فقرات | تعداد شعاع‌های برانش | تعداد فلس روی خط جانبی | تعداد شعاع‌های دم مخرجی | تعداد شعاع‌های شکمی | تعداد شعاع‌های پشتی | تعداد شعاع‌های دمی | تعداد شعاع‌های سینه‌ای |
|--------------------|--------------|---------------------------|----------------------|------------------------|-------------------------|---------------------|---------------------|--------------------|------------------------|
| ماهی‌آمور خوزستان | میانگین | ۴۰ | ۱۵/۷۶ | ۳۹/۶ | ۸/۲ | ۸/۱ | ۸/۲ | ۱۶/۲ | ۱۵/۰۷ |
| | انحراف معیار | ۰/۴۹ | ۰/۹۹ | ۱/۳۷ | ۰/۶ | ۰/۸ | ۰/۷ | ۰/۸۹ | ۰/۶۲ |
| | بیشترین | ۳۹ | ۱۴ | ۳۷ | ۷ | ۷ | ۷ | ۱۵ | ۱۴ |
| | کمترین | ۴۱ | ۱۷ | ۴۳ | ۹ | ۹ | ۹ | ۱۸ | ۱۶ |
| | (CV)% | ۱/۲۲ | ۶/۲ | ۳/۵ | ۷/۳ | ۹/۸ | ۸/۵ | ۵/۵ | ۴/۱ |
| ماهی‌آمور مازندران | میانگین | ۳۹/۵ | ۱۵/۱ | ۳۹/۴ | ۸/۲۸ | ۸/۲۳ | ۸/۲۴ | ۱۶/۳ | ۱۵/۲ |
| | انحراف معیار | ۱/۱۴ | ۱/۲۹ | ۱/۹۷ | ۰/۷۱۵ | ۰/۶۹۸ | ۰/۷ | ۰/۹۱۶ | ۰/۸۲ |
| | بیشترین | ۳۷ | ۱۲ | ۳۶ | ۷ | ۷ | ۷ | ۱۵ | ۱۴ |
| | کمترین | ۴۲ | ۱۷ | ۴۴ | ۱۰ | ۱۰ | ۱۰ | ۱۸ | ۱۶ |
| | (CV)% | ۲/۸۸ | ۸/۵۴ | ۵ | ۸/۶ | ۸/۵ | ۸/۴ | ۵/۶ | ۵/۳ |

۱-۳- بررسی شرایط پرورش مقایسه‌ای بازماندگی لارو

اطلاعات کلی مربوط به شرایط آب و هوایی استخرهای پرورشی در جدول ۵ برای یک دوره سه ماهه ارائه شده است. آب و هوای استخرهای پرورشی متأثر از شرایط کلی آب و هوایی منطقه بوده و در ۶ استخر پرورشی با انحراف معیار کم و خصوصیات نزدیک بوده است. درجه حرارت آب در ۶ استخر در سه فصل خرداد، تیر و مرداد به ترتیب ۲۵-۲۰ درجه متغیر بوده است. میانگین pH آب در طول مدت پرورش در دامنه مناسب ۸/۱ تا ۸/۳ بوده است. میزان اکسیژن نیز با توجه به تعویض به موقع آب و کنترل بلوم جلبکی در استخرهای پرورشی ۶/۱ تا ۶/۸ ثبت گردید.

جدول ۵ - اطلاعات آب و هوا، pH و اکسیژن طی سه ماه پرورش شرایط لارو

| اکسیژن | pH | درجه حرارت آب | | درجه حرارت هوا | | |
|---------|---------|---------------|--------|----------------|--------|-------|
| | | عصر | صبح | عصر | صبح | |
| ۶/۱±۱/۷ | ۸/۱±۰/۲ | ۲۲±۲ | ۱۸±۲/۵ | ۲۴±۲ | ۲۰±۲/۵ | خرداد |
| ۶/۸±۲/۱ | ۸/۲±۰/۱ | ۲۲±۳ | ۲۰±۴ | ۲۵±۴ | ۲۳±۳ | تیر |
| ۶/۳±۱/۵ | ۸/۳±۰/۳ | ۲۲±۲ | ۲۱±۳ | ۲۶±۳ | ۲۵±۲ | مرداد |

میزان رهاسازی لارو در استخرهای مورد پرورش ۲ میلیون در هکتار گزارش گردید. مزارع پرورش ماهی در مازندران رهاسازی لارو را براساس نیاز پرورش دهنده انجام می‌دهند و عبارتی ممکن است رهاسازی کمتر از ۱

میلیون نیز صورت گیرد تا بچه ماهی سریعتر به رشد مطلوب برسد هر چند که در مزارع نمونه برداری شده میزان ثبت شده رهاسازی لارو در حد ۲ تا ۳ میلیون بوده است. جدول ۶ میزان رهاسازی لارو در مزارع نمونه برداری شده را نشان می دهد.

پس از رهاسازی میزان بازماندگی بچه ماهی فینگرلینگ ماهی کپور عتفخوار مازندران ۹۵ درصد و خوزستان ۸۲ درصد بوده است.

کاهش درصد بازماندگی ممکن است به دلیل تلفات ناشی از انتقال از خوزستان باشد رچند که در این تحقیق درصد بازماندگی بین راهی از خوزستان لحاظ گردیده است.

بررسی بیماری های انگلی و کنترل بهداشتی استخر در طول دوره پرورش نمونه برداری از بچه ماهیان انجام گرفته و نتایج انگل های مشاهده شده در جدول شماره ۷ ارائه شده است.

عمده انگل مشاهده شده در ماهی آمور انگل تریکودینا می باشد که بعضاً تا ۱۲ درصد ماهیانی را آلوده نموده است. معذالک به دلیل تعویض آب و این انگل در استخرها کنترل گردید. آلودگی در ماهیان مبتلا بسیار اندک بوده و حداکثر آن به تعداد ۷ عدد گزارش گردید. داکتیلوژیروس انگل دیگری است که بر روی برانش ماهیان آمور مشاهده گردید ولی تعداد ماهیان مبتلا به این انگل نیز بسیار ناچیز و قابل اغماض گزارش گردید.

جدول ۶- انگل های مشاهده شده روی برانش ماهی آمور

| وزن | تعداد ماهی آمور مازندران بررسی شده | میزان آلودگی به داکتیلوژیروس | میزان آلودگی به تریکودینا | تعداد ماهی آمور خوزستان بررسی شده | میزان آلودگی به داکتیلوژیروس | میزان آلودگی به تریکودینا |
|--------|------------------------------------|------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|------------------------------|---------------------------|
| ۲-۳ | ۳۰ | ۱(۲) | ۳(۴) | ۳۰ | ۰ | ۴(۵) |
| ۳-۴ | ۳۰ | ۰ | ۳(۶) | ۳۰ | ۲(۳) | ۰ |
| ۵-۱۰ | ۳۰ | ۳(۲) | ۴(۷) | ۲۵ | ۲(۰) | ۴(۱۱) |
| ۱۰-۱۵ | ۳۰ | ۲(۱) | ۲(۳) | ۲۵ | ۱(۱) | ۳(۵) |
| ۲۰-۵۰ | ۲۵ | ۱(۲) | ۳(۵) | ۳۰ | ۲(۴) | ۴(۳) |
| ۵۰-۱۰۰ | ۲۰ | ۱(۲) | ۱(۵) | ۲۵ | ۲(۳) | ۲(۷) |

* اعداد داخل پرانتز تعداد انگل مشاهده شده را نشان می دهد.

۴- بحث

ماهی کپور علفخوار شمال براساس تفاوت مرفولوژیکی که در سر و بدن آن نسبت به ماهی کپور علفخوار جنوب دارد کاملاً خصوصیت متفاوتی را نشان می دهد. این تفاوت بخصوص در سال دوم زندگی و هنگامیکه ماهی به حدود وزن ۱۰۰ گرم می رسد به مراتب بسیار واضح و قابل تشخیص است. Taniguchi, sumanter dinerta. برای مقایسه ماهی کپور معمولی در است. ۱۹۹۰ از ماهیان با وزن ۲۰ گرم استفاده نمودند زمانی که ماهی کپور در این وزن از لحاظ جنسی کاملاً مشخص شده و گنادهای نر و ماده قابل تمایز است. در ماهی علفخوار تمایز ماهی از لحاظ جنسی در وزن بالاتری باید انجام شود زیرا یک ماهی کپور معمولی ۴۰ گرم به راحتی بالغ شده و تکثیر می نماید. علفخوارهای مورد بررسی هیچ گونه علائمی از پیشرفت مراحل جنسی دیده نشد که این تفاوت های مرفولوژیکی را به تفاوت جنسی بتوان نسبت داد.

آنالیز آماری داده های مرفولوژیکی وجود دو نوع متفاوت ماهی آمور را ثابت نمود و همانطور که براساس تی-دانشجویی ثابت شد. حداقل در چند خصوصیت بین دو ذخیره آمور در سطح ۵ درصد تفاوت های مشخص و معنی داری وجود دارد.

ارتفاع بدن، عرض بدن و طول سر سه خصوصیت مهم برای پرورش ماهی محسوب می شوند. (Sumanta dinata and taniquchi 1990). بدن پهن و عمیق و سر نسبتاً کوتاه از خصوصیات است که پرورش دهندگان کپور ماهیان آن ماهی را برای پرورش ترجیح می دهند، زیرا این خصوصیت مربوط به آن بخش از ماهی است که مصرف می شود. نسبت سر به طول در کپور علفخوار جنوب کمتر است و بعبارتی بدن ماهی علفخوار جنوب طویلتر است این امر علاوه بر سرعت نسبتاً بازار پسندهی بهتر برای پرورش را به همراه داشته است هر چند که بررسی سرعت رشد این ماهی و مقایسه آن با ماهی علفخوار شمال نیاز به تحقیق بیشتر دارد. وجود خاصیت های متفاوت ماهی آمور علفخوار به عنوان یک ویژگی هنوز ثابت نشده است و هیچ گونه تحقیقی نیز تاکنون در مورد آن انجام نشده بود که علت آن عدم اطلاع از تفاوت سویه های مختلف ماهی آمور و احتمالاً سایر کپور ماهیان چینی در ایران است.

ماهی آمور علفخوار جنوب نشان داده که دارای طول روده، نسبتاً طویل تری نسبت به ماهی آمور شمال است. طول روده ممکن است به عنوان یک معیار موثر بودن جذب غذا محسوب گردد. زیرا هر چه روده بزرگتر باشد

سطح روده برای جذب غذا بیشتر می باشد. این خصوصیت ممکن است سبب گردد که ماهی آمور علفخوار جنوب دارای رشد سریعتری نیز باشد.

در مورد خصوصیات مریستیک تعداد ستون مهره ها همبستگی مستقیمی با رشد ماهی دارد (Sumanta and Taniquchi, 1990) و همچنین بین تعداد شعاع برانش و رشد ماهی الگوی فلس همبستگی وجود دارد. تعداد مهره های ستون فقرات در ماهی آمور بین ۳۹ تا ۴۱ متغیر بوده است. ماهی آمور که دارای تعداد مهره های ستون فقرات بیشتری است دارای رشد سریعتری می باشد.

در مطالعه انجام گرفته مشخص گردید در بیشتر خصوصیات انجام شده، واریانس و C.V. در ماهیان آمور مازندران بیشتر بوده است. سابقه پرورش ماهی آمور در جنوب پس از انتقال بچه ماهی از مازندران صورت گرفته است. بنابراین بنظر می آید که ذخیره جنوب از مازندران بوده و پس از چند نسل تغییراتی در آن صورت گرفته ولی بانک ژنی آن محدودتر از آمور مازندران است. تنوع به عنوان معیاری برای پاسخ به بهگزینی قابل توجه است. معمولاً میزان واریانس برای جمعیت های وحشی یا بومی نسبتاً بیشتر از ذخایری است که تحت سلکسیون فشرده قرار دارند. واریانس فنوتیپی بیشتر احتمالاً شامل واریانس ژنتیکی بیشتری نیز است. بنابراین ذخایری که واریانس بیشتری دارند پتانسیل بیشتر و بهتری برای دست یابی به پاسخ به بهگزینی بیشتری در نسل بعد داشته باشد. در این تحقیق واریانس صفات اندازه گیری شده در ماهی آمور مازندران بیشتر بوده است و لذا مناسب تر برای بهگزینی است. علی رغم اینکه سرعت رشد در ماهی آمور خوزستان به دلیل سلکسیون و یا شرایط محیطی بیشتر بوده است.

بدیهی است وجود تناوب مرفولوژیک بین دو ذخیره ماهیان و میزان ضریب واریانس بدست آمده در این تحقیق، اطلاعات محدودی را برای مرحله بعدی که انتخاب مولد است ارائه می دهد. برای دست یابی به اطلاعات بیشتر همراه با اطلاعات مرفولوژیکی می باید دو نژاد مختلف در شرایط یکسان محیطی مورد پرورش قرار گیرند. در این صورت می باید در تانکهای پرورش ماهی یکسان با میزان لارو یا بچه ماهی همسان و در فصل یکسان انجام گیرد هرچند که در تحقیق حاضر شرایط یکسان پرورش برای دو گونه لحاظ گردید که با بررسی شرایط پرورشی که در نتایج ارائه شده است تفاوتی از این جهت وجود نداشت. و از طرف دیگر مطالعه

بهداشتی ماهیان نیز در همین راستا صورت گرفت، معذالک برای بررسی رشد می باید تحقیق جداگانه‌ای تدوین و بررسی انجام گیرد.

بررسی تنوع ژنتیکی در ماهی کپور علفخوار به دلیل شباهت زیاد بین انواع این ماهی در برخی از مطالعات جدید از طریق مولکولی مورد انجام قرار گرفته است. با توجه به آسانی مطالعات ماهی شناسی از طریق مرفولوژی و نیز کم هزینه بودن این شیوه در مقایسه با مطالعات مولکولی لذا در تحقیق حاضر ابتدا مطالعات مرفولوژی انجام گرفت. برخی از مطالعات انجام شده مولکولی که تفاوت را در ماهی علفخوار را نشان می دهد و در راستای دست آورد این تحقیق است شرح داده شده است.

برای مثال شیوه *inter simple sequence repeat* و به عبارتی مارکر ISSR برای بررسی تنوع ژنتیکی در درون جمعیت ماهیان علفخوار در محل اصلی آن چین و سایر نقاط دنیا که بومی شده است مانند آمریکا، مجارستان و ژاپن مورد بررسی قرار گرفته است. از ۲۲ پرایمر ISSR استفاده شده در این تحقیق تقریباً ۴۰ درصد باندهای بوجود آمده چند شکلی بودند. در این تحقیق مشخص شد که بیشترین تنوع ژنتیکی در جمعیت ماهیان بومی در چین و کمترین در رودخانه تون ژاپن بوده است. شایان ذکر است که ماهی آمور موجود در رودخانه تون ژاپن از طریق چین و پس از ورود تعدادی لارو به این رودخانه شکل گرفته است (Chen *et al.*, 2009). در تحقیق دیگر با استفاده از شیوه میکروساتلایت نسبت به بررسی جمعیت های بومی و ذخایر ماهی کپور علفخوار در مزارع چین مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که بین ماهیان بومی و ماهیان هجری اختلاف فراوانی وجود دارد. و همچنین بین ماهیان آمور در مزارع نیز تفاوت وجود داشته است. (Liu *et al.*, 2009).

میکروساتلایت کوچکترین اختلاف بین ذخایر ماهیان کپور علفخوار را نشان می دهد ولی این اختلافات چون در سطح ژن است از لحاظ مرفولوژی قابل تمایز نبوده و لذا امکان بکارگیری آن در اصلاح نژاد مقدور نیست. در مطالعه دیگری ماهی آمور علفخوار در طول رودخانه یانگ تسه *yongtse* مورد بررسی قرار گرفت. نمونه برداری از قسمت بالایی، میانی و پائینی رودخانه انجام گرفت. این مطالعه با استفاده از میتوکندری در سه ناحیه (ND5, ND6, CYT6) و یک ناحیه کنترلی مانند Dloop انجام شد. با استفاده از میتوکندری برای مطالعات مولکولی کپور علفخوار نشان داد که تنوع کمی در میان ماهی آمور یانگ تسه وجود دارد و اختلاف بین ماهیان نمونه برداری شده در سه منطقه نمونه برداری وجود نداشته است (Zhao *et al.*, 2010). این نتایج در مقایسه پاسخ قبلی

نشان داد که احتمالاً میتوکنندری معیار خوبی برای مقایسه جمعیت کپور ماهی علفخوار نمی تواند باشد و به عبارت دیگر میتوکنندری تنوع را در ماهی کپور علفخوار نشان نمی دهد.

شیوه دیگر مولکولی مطالعه کپور علفخوار توسط مارکر مولکولی (Sequence- related amplified SRAP polymorphism) است که برای مطالعه ماهی کپور علفخوار وحشی و نوع پرورشی آن انجام گرفت در این روش تعدادی از لوکوسها از لحاظ فراوانی اختلاف ژنتیکی را نشان دادند که نشان دهنده تغییراتی است که در تکثیر مصنوعی در زمان انتخاب مولد رخ می دهد. با توجه به اینکه تکنیک میکروساتلایت با دقت بیشتری تنوع و اختلاف را نشان می دهد و از طرف دیگر برخی از پرورش دهندگان، در نشست های کارشناسی اختلاف بین دو گونه ماهی را به دلیل تغییرات شرایط محیطی (میزان و نوع تغذیه، تراکم، بیماری و کیفیت آب می دانند لذا لازم است برای تکمیل مطالعات، شیوه مطالعات مولکولی نیز مورد استفاده قرار گرفته و تنوع دو نوع ماهی در سطح مولکولی ارزیابی گردد.

پیشنهادها

- ۱- آزمایش در محیط یکسان پرورشی برای تعیین سرعت رشد انجام می‌شود.
- ۲- با توجه به اینکه تکنیک میکروساتلایت با دقت بیشتری تنوع و اختلاف را نشان می‌دهد، آزمایش با سیستم میکروساتلایت برای تعیین دقیق تفاوت نژادی یا اثر محیطی صورت گیرد.
- ۳- مطالعه در مورد رژیم غذایی دو نوع ماهی علفخوار و نیز تأثیر شرایط محیطی مختلف روی آن انجام گیرد.
- ۴- پیشنهاد می‌گردد تا تغذیه ماهی آمور شمال و جنوب با توجه به تمایل به مصرف گیاهان آبی مورد بررسی قرار گیرد.
- ۵- پیشنهاد می‌گردد تا در یک پروژه خصوصیات مرفولوژی ماهی همزمان در جنوب نیز بررسی گردد.
- ۶- پیشنهاد می‌گردد با توجه به تفاوت دو نوع ماهی کپور علفخوار شمال و جنوب مقاومت آنها به بیماریهای ماهی در پروژههای مستقل مورد بررسی قرار گیرد.

۱. قناعت پرست، فرحجود، طلوعی، هدایت، درویشی، موسوی، مجدی نسب و خمیرانی. ۱۳۷۷. پرورش

ماهیان گرم آبی. شرکت سهامی شیلات ایران

2. Boyd C.E. (1984). Water quality management for pond fish culture. Elsevier publication.
3. Bykhovskii, 1964. Keyto parasites of fresh water fish of the U.S.S.R. Israel program for scientific translations. P. 919.
4. Chen Qin, Cheng-Hui Wang, Guoqing Lu, Xiao Song, Jia-Wei Xu, Qin-Ling Yang, Si-Fa Li. 2009. Analysis of genetic variation in grass carp (*Ctenopharyngodon idellus*) from native and colonized regions using ISSR markers. *Biochemical Systematics and Ecology*, Volume 37, Issue 5, Pages 549-555
5. Clescert, L.S., Greenberg, A.E, Trussell, R.R., 1989. Standard methods for the examination of water and waste water, American Public Health Association, Seventeenth edition.
6. Komar Sumantadinata and Nobuhinko Taniguchi. 1990. Study on morphological variation in Indonesian common carp stocks. *Nippon Suisan Gakkaishi*. 56(6), 879-886.
7. Liu^a Feng, Jun-Hong Xia^b, Zhi-Yi Bai^a, Jian-Jun Fu^a, Jia-Le Li^{a, c} and Gen Hua Yue^a. 2009. High genetic diversity and substantial population differentiation in grass carp (*Ctenopharyngodon idella*) revealed by microsatellite analysis aquaculture.
8. Tempkton R. G. (1984). Freshwater fisheries management.
9. Zhao inliang., Yang Cao, Sifa Li, Jiale Li, Yanfei Deng and Guoqing Lu. 2010. Population genetic structure and evolutionary history of grass carp *Ctenopharyngodon idella* in the Yangtze River, China. Volume 89
10. Zheng K, Lin K, Liu Z, Luo C. 2007. Comparative microsatellite analysis of grass carp genomes of two gynogenetic groups and the Xiangjiang River group. *J Genet Genomics*.. 34(4):321-30

Abstract:

The two groups of grass carp, have been propagated in North and South fish farms and then the larvae were transferring to Abziroshd and culture fish farm of Mazandaran. The fingerling at eight weight classes of 2 to 500 gram were investigated morphologically and some morphometric and meristic were compared.

The South – grass carp was significant difference ($P < 0.05$) with the North, in case of weight with the same length, number of vertebral and gill raker.

The coefficient of variance (CV) of meristic characters of South Grass carp was in the range of 1.2 to 9.8 while in Mazandaran grass carp 2.8 to 8.6. This CV illustrate the low variance in both population. This research study showed that the two stocks can be regard as difference races from one ancestor.

Key word: Grass carp, Morphometric, Meristic

Ministry of Jihad – e – Agriculture
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENTION ORGANIZATION
IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION – Caspian Sea Ecology Research Center

Title : The investigation and morphological study of two type of Crass carp :
cetenopharyngodon idella and survival rate of their larva

Apprpved Number: 4-76-12-89055

Author: Mehdi Yousefian

Executor : Mehdi Yousefian

Collaborator :M. Naderi, Sheikhoeslami, A. Khalaghi, S. Navazandeh, Taleshian

Advisor(s):-

Location of execution : Mazandaran province

Date of Beginning : 2010

Period of execution : 6 Months

Publisher : *Iranian Fisheries Research Organization*

Circulation : 20

Date of publishing : 2011

**All Right Reserved . No Part of this Publication May be Reproduced or Transmitted
without indicating the Original Reference**

MINISTRY OF JIHAD - E - AGRICULTURE
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENTION ORGANIZATION
IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION- Caspian Sea Ecology Research
Center

Title:

**The investigation and morphological study of two type of
Crass carp : *cetenopharyngodon idella* and survival rate of
their larva**

Executor :

Mehdi Yousefian

Registration Number

2011.1280