



٤٧١٤٢



دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گمرگان
دانشکده شیلات و محیط زیست

پایان نامه
کارشناسی ارشد در رشته شیلات

عنوان :

اثرات ماهیان کاراس و سوف روی پروفیل اسیدهای چرب غیر اشباع، بقاء و برخی شاخصهای رشد
ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) در کشت چند گونه ای کپور ماهیان

نگارش :

یعقوب شیخی

استاد راهنما :

دکتر محمد رضا ایمانپور

اساتید مشاور :

دکتر محمد سوداگر

دکتر سید عباس حسینی

بهار ۸۲

۴۷۱۴۲

کتابخانه مرکزی
دانشگاه گمرگان

۱۳۸۷ / ۴ / ۱۷

تشکر و قدردانی

سپاس بیکران خداوند منان را که بنده حقیر را یاری نمود تا گامی دیگر در راه کسب دانش بردارم. بر خود واجب می دانم که از زحمات و راهنمایی های ارزشمند و حمایت های بیدریغ استاد راهنمای ارجمند آقای دکتر محمد رضا ایمانپور و اساتید مشاور آقایان دکتر محمد سوداگر و دکتر سید عباس حسینی صمیمانه تشکر نمایم. از اعضای محترم هیئت داوران آقای دکتر علی شعبانی و خانم دکتر بهاره شعبانپور که با حوصله و دقت نظر خاصی در جهت پربار شدن پایان نامه کمک موثری نمودند سپاسگزارم. از پشتیبانی و حمایت های علمی و اداری مدیر محترم، اساتید بزرگوار گروه شیلات و دانشکده شیلات و از زحمات بی شائبه و راهنمایی های سودمند نماینده محترم تحصیلات تکمیلی آقای دکتر فیروز صمدی کمال تشکر را دارم. از مسئولین و کارشناسان محترم آزمایشگاه مرکزی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی و همچنین از همکاری مهندس عبدالقادر قوجق نژاد کارشناس آزمایشگاه اداره شیلات شهرستان گنبد و مهندس علی اکبر حسینی، مسئول و مهندس شاهپور یمرلی کارشناس آزمایشگاه هنرستان کشاورزی شهید رجایی شهرستان گنبد بخاطر راهنمایی و در اختیار قرار دادن امکانات لازم تشکر و قدردانی می نمایم.

چکیده

در این تحقیق اثرات ماهیان سوف و کاراس روی پروفیل اسیدهای چرب غیر اشباع، بقاء و برخی شاخصهای رشد (میانگین وزن انفرادی، فاکتور وضعیت، نرخ رشد ویژه و بیوماس نهایی) ماهی کپور معمولی *Cyprinus carpio* در کشت چند گونه ای کپور ماهیان، طی یک دوره پرورش ۸ ماهه در منطقه دیکجه شهرستان گنبد مورد مطالعه قرار گرفت. بدین منظور ۸ استخر ۳ هکتاری انتخاب و در ۴ تیمار (الف- پاکسازی کاراس و بدون رهاسازی سوف ب- پاکسازی کاراس و رهاسازی سوف ج- بدون پاکسازی کاراس و بدون رهاسازی سوف د- بدون پاکسازی کاراس و رهاسازی سوف) تقسیم بندی گردید. مراحل آماده سازی استخر (تخلیه آب، خشک کردن، آهک پاشی و کود دهی پایه) در کلیه تیمارها انجام پذیرفت و در استخرهای تیمارهای الف و ب، جهت اطمینان از پاکسازی ماهیان کاراس دوره قبل، سمپاشی صورت گرفت و در ورودی آنها توری نصب گردید. استخرها با ترکیب ۲۴۵۰ قطعه فیتوفاک، ۳۰۰ قطعه کپور، ۱۵۰ قطعه بیگک هد، ۱۰۰ قطعه آمور و ۲۰۰ قطعه سوف در هکتار ماهیدار گردید. فاکتورهای فیزیوشیمیایی آب دو بار در ماه اندازه گیری شد و نمونه برداری از غذای زنده استخرها و همچنین نمونه برداری از ماهی به منظور بیومتری و تعیین شاخصهای رشد یکبار در ماه انجام گرفت. در پایان دوره پرورش میانگین وزن انفرادی، نرخ رشد ویژه و بیوماس نهایی کپور معمولی در تیمار ب نسبت به سایر گروهها بیشتر بود و از نظر آماری اختلاف معنی داری ($p < 0/01$) با یکدیگر داشتند. اسیدهای چرب غیر اشباع دوکوزاهگزانوئیک اسید، آراشیدونیک اسید، مجموع اسیدهای چرب امگا-۳ و نسبت DHA/EPA در تیمار ب بیشتر بود و از نظر آماری در گروههای مورد بررسی، دوکوزاهگزانوئیک اسید و DHA/EPA در سطح اطمینان ۹۹٪ و آراشیدونیک اسید و مجموع اسیدهای چرب امگا-۳ در سطح اطمینان ۹۵٪ اختلاف معنی داری را نشان دادند. اما در خصوص درصد بازماندگی اختلاف معنی داری وجود نداشت ($p > 0/05$). با توجه به موارد ذکر شده جهت افزایش راندمان تولید و کیفیت گوشت ماهی کپور معمولی در کشت چند گونه ای کپور ماهیان، پیشنهاد می گردد پاکسازی کاراس و رهاسازی سوف صورت پذیرد.

کلمات کلیدی: کاراس، سوف، کپور معمولی، اسید چرب غیر اشباع، شاخصهای رشد.

فهرست مطالب

فصل اول : مقدمه

- ۱-۱- کلیات ۱
- ۲-۱- فرضیه ها ۲
- ۳-۱- اهداف ۳

فصل دوم: مروری بر مطالعات انجام شده

- ۱-۱- خصوصیات زیستی ماهی کپور معمولی ، سوف و کاراس ۴
- ۱-۱-۲- ماهی کپور معمولی ۴
- ۲-۱-۲- ماهی سوف ۵
- ۳-۱-۲- ماهی کاراس ۷
- ۲-۲- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آب ۹
- ۳-۲- خصوصیات پرورشی و شاخصهای رشد ۱۰
- ۴-۲- بازماندگی ۱۳
- ۵-۲- اسیدهای چرب غیر اشباع ۱۴

فصل سوم: مواد و روشها

- ۱-۳- مکان و زمان انجام تحقیق ۱۷
- ۲-۳- روش ۱۷
- ۱-۲-۳- آماده سازی استخرها ۱۷
- ۲-۲-۳- ماهیدار کردن استخرها ۱۸
- ۳-۲-۳- نمونه برداری آب ۱۸
- ۴-۲-۳- نمونه برداری غذای زنده ۱۸
- ۱-۴-۲-۳- نمونه برداری و بررسی زئوپلانکتونها ۱۸
- ۲-۴-۲-۳- نمونه برداری و بررسی بتوزها ۱۸
- ۵-۲-۳- نمونه برداری و بررسی ماهیان ۱۹
- ۶-۲-۳- اندازه گیری فاکتورهای زیستی ۱۹
- ۱-۶-۲-۳- فاکتور وضعیت ۱۹
- ۲-۶-۲-۳- آبی- پی ۲۰
- ۳-۶-۲-۳- نرخ رشد ویژه ۲۰
- ۴-۶-۲-۳- درصد فراوانی غذای مصرف شده ۲۱
- ۷-۲-۳- مدیریت کود دهی و تغذیه ۲۱
- ۸-۲-۳- برآورد میزان تولید و درصد بقاء ۲۱
- ۹-۲-۳- روش تعیین پروفیل اسیدهای چرب ۲۲
- ۱۰-۲-۳- تجزیه و تحلیل آماری ۲۳

فصل چهارم: نتایج

- ۱-۴- وضعیت جوی و خصوصیات فیزیکوشیمیایی آب ۲۴
- ۱-۴-۱- وضعیت جوی و دمای آب ۲۴
- ۱-۴-۲- پی-اچ ۲۵
- ۱-۴-۳- هدایت الکتریکی ۲۸
- ۲-۴- وضعیت غذای زنده ۳۱
- ۱-۴-۲-۱- دافنی ۳۱
- ۲-۴-۲- شیره و نو مید ۳۲
- ۳-۴- درصد فراوانی غذای زنده مصرف شده ۳۵
- ۴-۴- آی-پی ۳۶
- ۵-۴- شاخصهای رشد ۳۸
- ۱-۴-۵- میانگین وزن انفرادی ۳۸
- ۲-۴-۵- نرخ رشد ویژه ۴۱
- ۳-۴-۵- فاکتور وضعیت ۴۴
- ۴-۴-۵- بیوماس نهایی ۴۵
- ۶-۴- درصد بقاء ۴۸
- ۷-۴- میانگین وزن سوف ۴۹
- ۸-۴- نرخ رشد ویژه سوف ۵۰
- ۹-۴- میانگین وزن کاراس ۵۱
- ۱۰-۴- اسیدهای چرب کپور معمولی ۵۱
- ۱۰-۴-۱- درصد کل اسیدهای چرب کپور معمولی ۵۱
- ۱۰-۴-۲- اسیدهای چرب امگا-۳ و امگا-۶ ماهی کپور معمولی ۵۴
- ۱۱-۴- ارزش اقتصادی کپور و سوف تولیدی ۵۷

فصل پنجم: بحث و نتیجه گیری

- ۱-۵- مقایسه پارامترهای فیزیکوشیمیایی آب در چهار تیمار مورد بررسی ۵۹
- ۱-۵-۱- دمای آب ۵۹
- ۱-۵-۲- پی-اچ آب ۶۰
- ۱-۵-۳- هدایت الکتریکی آب ۶۰
- ۲-۵- مقایسه میانگین شاخصهای رشد کپور معمولی در چهار تیمار مورد بررسی ۶۱
- ۲-۵-۱- مقایسه میانگین وزن و فاکتور وضعیت کپور معمولی در چهار تیمار مورد بررسی ۶۱
- ۲-۵-۲- مقایسه میانگین نرخ رشد ویژه کپور در چهار تیمار مورد بررسی ۶۳
- ۲-۵-۳- مقایسه میانگین بیوماس ماهیان تولید شده در چهار تیمار مورد بررسی ۶۴

۶۶	۳-۵- مقایسه میانگین اسیدهای چرب غیراشباع کپور معمولی در چهار تیمار مورد بررسی
۶۷	۴-۵- مقایسه میانگین درصد بقاء کپور ماهیان پرورشی در چهار تیمار مورد بررسی
۶۸	۵-۵- بررسی اقتصادی میزان تاثیر پاکسازی کاراس و رهاسازی سوف
۷۰	۶-۵- نتیجه گیری
۷۱	۷-۵- پیشنهادات
۷۱	۷-۵-۱- پیشنهادات اجرایی
۷۲	۷-۵-۲- پیشنهادات پژوهشی
۷۳	فهرست منابع

فهرست جداول

- جدول ۱-۲- همبستگی بین طول و وزن ماهی سوف در کشورهای آلمان و مجارستان..... ۱۱
- جدول ۱-۴- وضعیت جوی و دمای آب در طول دوره پرورش در تیمارهای مورد بررسی ۲۴
- جدول ۲-۴- تحلیل واریانس پی- اچ آب استخرهای چهار تیمار مورد بررسی در نمونه برداریهای مختلف ۲۵
- جدول ۳-۴- مقایسه داده ها (میانگین \pm انحراف معیار) پی- اچ آب استخرهای چهار تیمار مورد بررسی در نمونه برداریهای مختلف ۲۷
- جدول ۴-۴- تحلیل واریانس هدایت الکتریکی آب (میکروموس بر سانتیمتر مربع) استخرهای چهار تیمار مورد بررسی در نمونه برداریهای مختلف ۲۸
- جدول ۵-۴- مقایسه داده ها (میانگین \pm انحراف معیار) هدایت الکتریکی آب (میکروموس بر سانتیمتر مربع) استخرهای چهار تیمار مورد بررسی در نمونه برداریهای مختلف ۳۰
- جدول ۶-۴- تحلیل واریانس میزان دافنی (گرم بر متر مکعب) موجود در استخرهای چهار تیمار مورد بررسی ۳۱
- جدول ۷-۴- مقایسه داده ها (میانگین \pm انحراف معیار) میزان دافنی (گرم بر متر مکعب) موجود در استخرهای چهار تیمار مورد بررسی ۳۲
- جدول ۸-۴- تحلیل واریانس میزان شیرونومید (گرم بر متر مربع) موجود در استخرهای چهار تیمار مورد بررسی ۳۳
- جدول ۹-۴- مقایسه داده ها (میانگین \pm انحراف معیار) میزان شیرونومید (گرم بر متر مربع) موجود در استخرهای چهار تیمار مورد بررسی ۳۴
- جدول ۱۰-۴- تحلیل واریانس درصد فراوانی غذای زنده مصرف شده توسط کپور در چهار تیمار مورد بررسی ۳۵
- جدول ۱۱-۴- مقایسه داده ها (میانگین \pm انحراف معیار) درصد فراوانی غذای زنده مصرف شده توسط کپور در چهار تیمار مورد بررسی ۳۶
- جدول ۱۲-۴- تحلیل واریانس آی- پی کپور در نمونه برداریهای مختلف در چهار تیمار مورد بررسی ۳۷
- جدول ۱۳-۴- مقایسه داده ها (میانگین \pm انحراف معیار) آی- پی کپور در نمونه برداریهای مختلف در چهار تیمار مورد بررسی ۳۸
- جدول ۱۴-۴- تحلیل واریانس میانگین وزن انفرادی کپور (گرم) در نمونه برداریهای مختلف در چهار تیمار مورد بررسی ۳۹
- جدول ۱۵-۴- مقایسه داده ها (میانگین \pm انحراف معیار) وزن انفرادی کپور (گرم) در نمونه برداریهای مختلف در چهار تیمار مورد بررسی ۴۰
- جدول ۱۶-۴- تحلیل واریانس نرخ رشد ویژه (گرم بر روز) کپور در نمونه برداریهای مختلف در چهار تیمار مورد بررسی ۴۲
- جدول ۱۷-۴- مقایسه داده ها (میانگین \pm انحراف معیار) نرخ رشد ویژه (گرم بر روز) کپور در نمونه برداریهای مختلف در چهار تیمار مورد بررسی ۴۳
- جدول ۱۸-۴- تحلیل واریانس نرخ رشد ویژه نهایی (گرم بر روز) کپور در چهار تیمار مورد بررسی ۴۳
- جدول ۱۹-۴- مقایسه داده ها (میانگین \pm انحراف معیار) نرخ رشد ویژه نهایی کپور (گرم بر روز) در چهار تیمار مورد بررسی ۴۳

- جدول ۴-۲۰- تحلیل واریانس فاکتور وضعیت کپور در نمونه برداریهای مختلف در چهار تیمار مورد بررسی ۴۴
- جدول ۴-۲۱- مقایسه داده ها (میانگین \pm انحراف معیار) فاکتور وضعیت کپور در تیمارهای مورد بررسی ۴۵
- جدول ۴-۲۲- تحلیل واریانس بیوماس ماهیان تولید شده (کیلوگرم) در چهار تیمار مورد بررسی ۴۶
- جدول ۴-۲۳- مقایسه داده ها (میانگین \pm انحراف معیار) بیوماس ماهیان تولید شده (کیلوگرم) در چهار تیمار مورد
بررسی ۴۷
- جدول ۴-۲۴- تحلیل واریانس درصد بقاء کپور ماهیان پرورشی در چهار تیمار مورد بررسی ۴۸
- جدول ۴-۲۵- مقایسه داده ها (میانگین \pm انحراف معیار) درصد بقاء کپور ماهیان پرورشی در چهار تیمار مورد بررسی
..... ۴۹
- جدول ۴-۲۶- تحلیل واریانس میانگین وزن سوف (گرم) در تیمارهای مورد بررسی ۴۹
- جدول ۴-۲۷- مقایسه داده ها (میانگین \pm انحراف معیار) وزن سوف (گرم) در تیمارهای مورد بررسی ۵۰
- جدول ۴-۲۸- تحلیل واریانس نرخ رشد ویژه سوف (گرم برروز) در تیمارهای مورد بررسی ۵۰
- جدول ۴-۲۹- مقایسه داده ها (میانگین \pm انحراف معیار) نرخ رشد ویژه سوف در تیمارهای مورد بررسی ۵۰
- جدول ۴-۳۰- تحلیل واریانس میانگین وزن کاراس (گرم) در تیمارهای مورد بررسی ۵۱
- جدول ۴-۳۱- مقایسه داده ها (میانگین \pm انحراف معیار) وزن کاراس (گرم) در تیمارهای مورد بررسی ۵۱
- جدول ۴-۳۲- تحلیل واریانس اسیدهای چرب ماهی کپور معمولی در تیمارهای مورد بررسی ۵۲
- جدول ۴-۳۳- مقایسه داده ها (میانگین \pm انحراف معیار) درصد اسیدهای چرب ماهی کپور معمولی در تیمارهای
مورد بررسی ۵۴
- جدول ۴-۳۴- تحلیل واریانس درصد اسیدهای چرب امگا-۳ و امگا-۶ ماهی کپور معمولی در تیمارهای مورد
بررسی ۵۵
- جدول ۴-۳۵- مقایسه داده ها (میانگین \pm انحراف معیار) درصد اسیدهای چرب امگا-۳ و امگا-۶ ماهی کپور معمولی
در تیمارهای مورد بررسی ۵۶
- جدول ۴-۳۶- تحلیل واریانس قیمت کپور و سوف تولیدی در چهار تیمار مورد بررسی ۵۷
- جدول ۴-۳۷- مقایسه داده ها (میانگین \pm انحراف معیار) قیمت کپور و سوف تولیدی در چهار تیمار مورد بررسی ۵۷

فهرست تصاویر

- A..... تصویر شماره ۱- سمپاشی
- A..... تصویر شماره ۲- خشک کردن استخر
- B..... تصویر شماره ۳- آهک پاشی
- B..... تصویر شماره ۴- آبگیری
- C..... تصویر شماره ۵- نصب توری
- C..... تصویر شماره ۶- شمارش بچه ماهی
- D..... تصویر شماره ۷- رها سازی بچه ماهی
- D..... تصویر شماره ۸- اندازه گیری شفافیت
- E..... تصویر شماره ۹- اندازه گیری درجه حرارت
- E..... تصویر شماره ۱۰- نمونه برداری زئوپلانکتون
- F..... تصویر شماره ۱۱- نمونه دافنی
- F..... تصویر شماره ۱۲- نمونه برداری از بنتوز
- G..... تصویر شماره ۱۳- نمونه شيرونوميد
- G..... تصویر شماره ۱۴- نمونه برداری از ماهیان
- H..... تصویر شماره ۱۵- اندازه گیری طول ماهی
- H..... تصویر شماره ۱۶- اندازه گیری وزن ماهی
- I..... تصویر شماره ۱۷- روده ماهی کپور

فصل اول

مقدمه

۱-۱- کلیات :

نظر به رشد جمعیت و افزایش سطح درآمدها و نیز تغییر الگوهای مصرف غذا برای تامین سلامت بشری، مصرف ماهی در آینده افزایش خواهد یافت. با توجه به پیش بینی ۷/۰۳۲ میلیارد نفر جمعیت جهان در سال ۲۰۱۰، سازمان خواروبار و کشاورزی^۱ سازمان ملل (۱۹۹۵) بر اساس مصرف سرانه ماهی به میزان ۱۳ کیلوگرم پیش بینی نموده که در آن سال به میزان ۹۱ میلیون تن ماهی خوراکی مورد نیاز است. این نیاز بطور تلویحی نشانگر آن است که میزان تولید ماهی خوراکی نسبت به سطوح سال ۱۹۹۳ (۷۲/۳ میلیون تن) باید افزایشی حدود ۱۹ میلیون تن داشته باشد (مختاری آبکناری، ۱۳۸۲).

تولیدات حاصله از کشت چندگونه ای کپورماهیان چینی امروزه بیش از ۵۰ درصد کل تولیدات آبی پروری را به خود اختصاص داده است (کستمنت، ۱۹۹۵) و روش پرورش نیمه متراکم از متداولترین روشهای پرورش کپورماهیان در دنیا است (آلبرت و همکاران، ۱۹۹۷). برای افزایش میزان تولید ماهی در واحد سطح لازم است موانع موجود شناسایی و در جهت رفع آن اقدام گردد. یکی از این موانع وجود ماهیان هرز در استخرهای پرورش ماهی می باشد. امروزه در اکثر استخرهای پرورش ماهی و حتی مزارعی که در زمینه تولید انبوه بچه ماهیان اقدام می نمایند، ماهی کاراس نقره ای *Carassius auratus gibelio* یافت شده تا جایکه گاهی اکثریت جامعه زیستی استخرها را دربر می گیرد. از آنجاییکه اندازه ماهی کاراس در مزارع پرورشی عمدتاً کوچک می باشد، در ایران از بازار پسندی مناسبی برخوردار نیست. این ماهی در استخرهای پرورشی با کپور معمولی به رقابت برخاسته و سالانه مقدار قابل توجهی از غذای طبیعی و دستی موجود در مزارع را از دسترس ماهیان پرورشی خارج می سازد و از میزان تولید می کاهد. علاوه بر آن نیازهای بیولوژیک خود (از جمله اکسیژن) را از محیط کسب می کند و بعضاً بعلت تراکم زیاد آنها، ماهیان پرورشی دچار کمبود اکسیژن و آلوده به انگلهای داخلی و خارجی می گردند. بنابراین رقیب بیولوژیک ماهیان اصلی به حساب آمده و بعنوان ماهی هرز تلقی می گردد (قناعت پرست، ۱۳۷۴). با توجه به اینکه آبگیری اکثر مخازن پرورش ماهی بطریقی با رودخانه ها در ارتباط است، ورود ماهی کاراس به سیستم پرورشی اجتناب ناپذیر بوده، لذا جهت کنترل

^۱ - Food and Agriculture Organization

آن بهتر است استخرهای پرورشی قبل از آبیگری از ماهی کاراس پاکسازی و در صورت امکان تعداد مشخصی ماهی سوف نیز در کنار ماهیان پرورشی رهاسازی گردد.

با پاکسازی ماهی کاراس می توان رقیب غذایی و بیولوژیکی کپور ماهیان پرورشی موجود در استخر را از بین برد که این عمل از طرفی باعث رشد مناسب کپور ماهیان بخصوص کپور معمولی و رسیدن آن به حد بازاری مطلوب و افزایش تولید در واحد سطح گردیده و از طرف دیگر به علت بالا بودن قیمت ماهیان مناسب بازاری در مقایسه با ماهیان ریزتر سبب خواهد شد که سود بیشتری نصیب پرورش دهنده ماهی گردد. با رهاسازی ماهی سوف نیز علاوه بر حذف رقیب غذایی و بیولوژیکی ماهیان پرورشی می توان باعث تولید ماهی سوف خوراکی (هر چند به مقدار اندک) شد که به دلیل قیمت مناسب آن کمک به اقتصاد پرورش دهنده خواهد بود.

مطالعاتی در زمینه شناسایی ماهیان هرز بخصوص ماهی کاراس به عنوان عامل مزاحم در پرورش ماهیان گرم آبی به عمل آمده ولی در خصوص برآورد میزان تاثیر آن بر کاهش تولید اقدامی صورت پذیرفته است، لذا اهمیت مطلب انگیزه ای شد که موضوع در قالب پایان نامه دانشجویی مطرح گردد. بدین ترتیب از اسفند ۱۳۸۵ کار با هدف تعیین میزان تاثیر پاکسازی ماهی کاراس و رها سازی ماهی سوف روی اسیدهای چرب غیر اشباع، بقاء و برخی شاخصهای رشد کپور معمولی در کشت چند گونه ای کپور ماهیان آغاز گردید. با توجه به موارد ذکر شده، فرضیه ها و اهداف تحقیق حاضر بصورت زیر می باشد.

۱-۲- فرضیه ها:

- ۱- پاکسازی ماهی کاراس و رها سازی ماهی سوف در استخرهای خاکی کپور ماهیان روی پروفیل اسیدهای چرب غیر اشباع کپور معمولی پرورشی مؤثر است.
- ۲- پاکسازی ماهی کاراس و رها سازی ماهی سوف در استخرهای خاکی کپور ماهیان روی رشد کپور معمولی پرورشی مؤثر است.
- ۳- پاکسازی ماهی کاراس و رها سازی ماهی سوف در استخرهای خاکی کپور ماهیان روی بازماندگی کپور معمولی پرورشی مؤثر است.

۱-۳- اهداف :

- ۱- تعیین میزان تأثیر پاکسازی ماهی کاراس و رها سازی ماهی سوف روی رشد و بازماندگی ماهی کپور معمولی پرورشی.
- ۲- تعیین میزان تأثیر پاکسازی ماهی کاراس و رها سازی ماهی سوف روی پروفیل اسیدهای چرب غیر اشباع کپور معمولی پرورشی.

فصل دوم

مروری بر مطالعات انجام شده

عوامل متعددی روی تولید ماهی و کیفیت غذایی محصول نهایی اثر گذار هستند. از میان این عوامل مطالعات چندی در زمینه اثرات عوامل تغذیه ای روی رشد و کیفیت لاشه ماهیان از جمله ایکوزاپنتانوئیک اسید^۱ و دوکوزاهگزانوئیک اسید^۲ صورت پذیرفته است (تورستنسن و همکاران، ۲۰۰۱؛ گاردوئر و همکاران، ۲۰۰۷). محیطهای غنی از مواد غذایی تنها یکی از اجزای فاکتورهای پرورشی محسوب می شوند. علاوه بر آن، خصوصیات فردی، زیستی و پارامترهای محیطی از عوامل تشکیل دهنده یک سیستم هستند. سیستمهای زیستی بسیار پیچیده اند زیرا ترکیبی از عوامل متعدد و متفاوتی است که واکنشهای متقابل دارند (گاردوئر و همکاران، ۲۰۰۷).

نظر به اینکه در کشت چند گونه ای کپور ماهیان، وجود یا عدم وجود ماهیان کاراس و سوف بعلت خصوصیات زیستی و تغذیه ای روی میزان رشد و کیفیت گوشت ماهی اثر گذار بوده و ممکن است بعضی فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب را تحت تاثیر قرار دهد لذا مروری بر مطالعات انجام شده در این راستا نگارش گردیده است.

۲-۱- خصوصیات زیستی ماهی کپور معمولی، سوف و کاراس

۲-۱-۱- ماهی کپور معمولی



CYPRINIFORMES

Cyprinidae

Cyprinus carpio Linnaeus 1758

ماهی کپور معمولی در آبهای گرم بیشتر کشورهای دنیا پرورش می یابد. این ماهی ابتدا از آسیای مرکزی به چین و نواحی شرق ژاپن و سپس به تمام نقاط کره زمین معرفی شد و امروزه بصورت گسترده در اغلب کشورها پرورش داده می شود (هدایت، ۱۳۷۸). ماهی کپور در اکثر رودخانه هایی که به دریای

^۱ - Eicosapentaenoic acid (EPA)

^۲ - Docosahexaenoic acid (DHA)

خزر می ریزند و در دریا در حوالی مصب رود خانه زندگی می کند. این ماهی آب شور را بخوبی تحمل کرده و تعداد قابل توجهی در سواحل غربی و جنوبی دریا وجود دارد (شریعتی، ۱۳۸۳).

ماهی کپور ترجیح می دهد در آبهای گرم با سرعت کم و دارای بستر شنی یا لجنی و پوشیده از گیاهان آبی زندگی کند. این ماهی معمولاً در نقاط عمیق رودخانه خود را در لابلای گیاهان آبی مخفی می کند. به هنگام روز با احتیاط زیاد و در شب با ولع خاصی به صید طعمه مشغول می گردد. ماهی کپور از آبیان بسیار ریز نقاط ساحلی و بستر آب مانند کرمها، لارو حشرات و نرمتنان کوچک تغذیه می کند، ماهیان رشد یافته حتی از لارو سایر ماهیان و قورباغه ها نیز تغذیه می کنند. بچه ماهیان ابتدا از پلانکتون های گیاهی و جانوری شامل جلبکها، سخت پوستان و روتاتوریا^۱ و هنگامی که به طول ۱۸ میلی متر رسیدند از آبیان کفزی تغذیه می کنند. رشد ماهیان کپور بر حسب درجه حرارت آب و میزان مواد غذایی موجود در آن با یکدیگر متفاوت است. در حوضچه های پرورشی، به علت مواد غذایی فراوان هنگامی که فقط ۲۵-۳۵ سانتی متر طول دارند به وزنی حدود ۲-۱ کیلو گرم می رسند. البته چنین رشدی را فقط می توان در ماهیان کپور دریائی آرال و خزر مشاهده نمود، ولی باید اذعان داشت که رشد این ماهی کم است. این ماهی در سال ۱۸۷۷ به ایالات متحده وارد و به مرور در تمامی آن کشور انتشار یافت و عده ای هم به صورت وحشی پراکنده شدند و امروزه به علت رشد ناقص، دسته هائی را تشکیل داده اند که از نظر اقتصادی ارزشی ندارد (وٹوقی، ۱۳۸۳).



۲-۱-۲- ماهی سوف

PERCIFORMES

Percidae

Sander lucioperca

در راسته سوف ماهی شکلان خانواده های متفاوتی وجود دارند که در میان آنها خانواده سوف ماهیان از جایگاه ویژه ای برخوردار است. در خانواده سوف ماهیان گونه های متعددی وجود دارد که از میان آنها گونه های سوف معمولی *Sander lucioperca*، سوف دریایی یا سوف سیاه

^۱ - Rotatoria

زندگی می کنند (قناعت پرست، ۱۳۸۲).

Lucioperca marina و سوف حاج طرخان *Perca fluviatilis* در حوزه جنوبی دریای خزر

ماهی سوف معمولاً در دریاچه های گرم و با اکسیژن فراوان و یا در اکثر رودخانه هایی که به دریای خزر می ریزد زندگی می کند. حداقل اکسیژن محلول مورد نیاز این ماهی ۳/۵ میلی لیتر در هر لیتر آب می باشد. در چنین رودخانه هایی، اردک ماهی قادر به رقابت با ماهی سوف نیست. ماهی سوف از شنا کردن در سواحلی که از گیاهان آبی فراوان پوشیده شده است، پرهیز می کند. مواد غذایی این ماهی را ماهیان ریز تشکیل می دهند. ماهی سوف در زمستان دوره آرامش ندارد ولی در این زمان نسبت به تابستان کمتر به صید می پردازد. در دریاچه خزر عده ای از ماهیان سوف، مهاجر و عده ای ساکن هستند که رشد نوع مهاجر آنها سریعتر است. رشد بچه ماهیان در صورت وجود مواد غذایی فراوان، سریع خواهد بود به طوری که در پائیز همان سال به طول ۱۰-۶ سانتی متر می رسند. جنس نر در سنین ۴-۲ سالگی و با طول ۳۳-۲۳ سانتی متر و جنس ماده در ۵-۳ سالگی هنگامی که طولی بین ۴۲-۴۰ سانتی متر دارد، به حد بلوغ می رسند. به طور کلی جنس ماده نسبت به جنس نر از رشد بهتری برخوردار است (ووثوقی، ۱۳۸۳).

ماهی سوف که در گذشته یکی از پر ارزش ترین ماهیهای قسمت جنوبی دریای خزر به حساب می آمد، امروزه یکی از گونه های در حال انقراض این منطقه شمرده می شود. علاوه بر دریای خزر، ماهی سوف در دریای آرال و دریای بالتیک نیز به وفور یافت می شود. ماهی سوف با اینکه ماهیخوار است، معمولاً از ماهیهای کوچک و کم ارزش که وزن آنها حدود ۱۰ درصد وزن بدنش است تغذیه می نماید. معمولاً این ماهی هر ساله ۷ برابر وزن خود ماهی می خورد. شدت تغذیه آن در فصل تابستان و پاییز است، در زمستان از شدت تغذیه آن کاسته می شود و در فصل بهار که موقع تخمیزی است، ماهیهای مولد در خوردن غذا امساک می نمایند. در آبهای جنوبی دریای خزر و در شرایط خوب، میانگین رشد این ماهی در سالهای اول تا پنجم زندگی به ترتیب ۱۳ سانتیمتر (۵۰ گرم)، ۲۵ سانتیمتر (۱۰۰ گرم)، ۳۲ سانتیمتر (۵۰۰ گرم)، ۴۰ سانتیمتر (۷۰۰ گرم) و ۴۷ سانتیمتر (۱۲۰۰ گرم) می باشد (عمادی، ۱۳۶۴).

معرفی ماهی سوف در کشت توام با کپور ماهیان پرورشی می تواند از چند جنبه مورد بررسی قرار گیرد. نخست اینکه ماهی سوف از اندازه ۳ تا ۵ سانتیمتری گوشتخوار می شود و با کنترل و حذف ماهیان ناخواسته بخصوص کاراس و گامبوزیا و نیز تغذیه از لارو قورباغه ها و سایر موجودات ناخواسته، سبب رشد بیشتر ماهیان با ارزش طی مراحل پرورش و افزایش تولید در واحد سطح می گردد. ثانیاً محصولی از ماهی سوف بدست خواهد آمد که برای پرورش آن هزینه ای صرف نشده است (خوال، ۱۳۸۶).

ماهی سوف به جز در مراحل اولیه زندگی که از پلانکتون ها تغذیه می کند، یک ماهی حریص و گوشتخوار می باشد. ولی در مقایسه با اردک ماهی با اندازه یکسان ماهی سوف فقط طعمه های کوچک را شکار می کند زیرا دهان آن کوچک تر است. اردک ماهی می تواند طعمه های به اندازه تقریباً ۵۰ درصد وزن خودش را شکار نماید در صورتی که ماهی سوف می تواند طعمه های بین ۱۰ تا ۱۵ درصد وزن خود را مصرف کند. اهداف کشت سوف شامل تولید بچه ماهی برای بازسازی ذخایر، تولید ماهی خوراکی و حذف ماهیان کوچک نامطلوب و بی ارزش در استخرهای کپورماهیان می باشد (هیوت، ۲۰۰۰). تحقیقات هانسن و همکاران (۱۹۹۷) نشان داد که محتویات معده ماهی سوف آب شیرین *Sander Lucioperca* به طول ۱۰ سانتی متر تقریباً به میزان مساوی از ماهی و سخت پوستان است و با افزایش اندازه ماهی از میزان سخت پوستان کاسته شده و ماهی جایگزین آنها می گردد. تحقیقات آنها همچنین مشخص نمود که میزان مرگ و میر ماهی سوف وابسته به اندازه آن نبوده اما اندازه ماهی رها سازی شده می تواند روی میزان صید ماهیان دیگر (ماهیان هرز) اثرگذار باشد.

ماهی سوف در آبهای شیرین پراکنش داشته و از نظر تجاری و در زمینه بازار پسندی بدلیل طعم خوب و کیفیت بالای گوشت مورد توجه است (چلیک و همکاران، ۲۰۰۵).



۲-۱-۳- ماهی کاراس

CYPRINIFORMS

Cyprinidae

Carssius auratus gibelio Linnaeus 1758

ماهی کاراس در آبهای راکد مانند دریاچه ها، مردابها، آبگیرها و برکه ها زندگی می کند. این ماهی از موجودات ریز بنتوزی، حشرات آبی و از بقایای گیاهان تغذیه می نماید (بریمانی، ۱۳۵۶). شناسایی ماهیان غیر پرورشی در منطقه گرگان و گنبد از آبانماه ۱۳۷۳ لغایت آبانماه ۱۳۷۴ به مدت ۱۳ ماه

انجام پذیرفت. در بین ماهیان غیر پرورشی شناسایی شده، ماهی *carassius auratus* بیشترین فراوانی را بلحاظ زمانی و مکانی دارا بود. از خصوصیات بارزی که در بررسیها بدست آمد، وجود درصد بالای ماهیان ماده در بین گونه کاراس نقره ای (۸۹ درصد) بود (پیری، ۱۳۷۴). با توجه به کاهش صید ماهیان با ارزش در تالاب انزلی در طی چند دهه اخیر و وجود ماهی کاراس در حد زیاد، بطوریکه در طی سالهای اخیر صید عمده را شامل می گردد، زیست سنجی و بررسی جمعیتی ماهی کاراس تالاب انزلی در سال ۱۳۷۶ صورت گرفت (صیاد بورانی، ۱۳۷۷).

حداکثر طول ماهی کاراس نقره ای به ۴۵ سانتی متر بالغ می گردد ولی بندرت به طول بیش از ۲۰ سانتی متر می رسد. وزن آن نیز تقریباً به ۳ کیلوگرم و به سن ۶-۵ سال می رسد. این ماهی در آبهای ساکن و یا آبهای تقریباً ساکن با سرعت ناچیز که پوشیده از گیاهان آبی و دارای بستر نرم می باشد و همچنین در آبگیرهای بسته یا نیمه بسته که به طریقی از نظر جریان آبی با رودخانه ای ارتباط دارد و نیز بسترهای لجنی که مقدار اکسیژن محلول در آب کم است زندگی کرده و غالباً به همراه ماهیان برکه ای دیده می شود. این دو ماهی از نظر تغذیه و مقاومت در مقابل شرایط سخت محیطی مشابه یکدیگرند (شریعتی، ۱۳۸۳). نکته بسیار جالب در مورد زیست شناسی ماهی کاراس نقره ای آن است که این ماهی می تواند از تخم های لقاح نیافته نیز بوجود آید. در واقع بعد از تخم ریزی، اسپرم (این اسپرم می تواند متعلق به ماهیان نر همین زیر گونه یا اسپرم سایر کپور ماهیان باشد) وارد تخم می شود اما با آن ترکیب نشده، از بین می رود و تنها باعث تحریک تخم شده و شروع به تقسیم می کند. از تخم هایی که عمل لقاح در آنها انجام نگرفته است فقط ماهیان ماده بوجود می آیند. چنین تولید مثلی را ماده زایی^۱ گویند. بنابراین ماهیان ماده نیز قادر به حفظ و بقای نسل خود می باشند. رشد ماهی کاراس نقره ای در کشورهای اروپای شرقی، سریع بوده و در بعضی نقاط پرورش این ماهی معمول است. این ماهی هنگامی که در سنین ۳-۴ سالگی دارای طول ۲۰-۱۵ سانتی متر است بالغ می شود. هنگامی که مواد غذایی فراوان باشد این ماهی در اواخر سن دو سالگی بالغ می گردد. انتشار این ماهی توسط انسان انجام گرفته و به این علت امروزه این ماهی در رودخانه های اروپا دیده می شود. موطن اصلی آن معمولاً در سیبری و جنوب شرقی آسیاست ولی هنوز در این مورد عقاید مختلفی وجود دارد. از این ماهی، ماهیان کاراس طلایی و سایر انواع آن مانند دم چادری، سرشیری و چشم تلسکوبی که در چین و ژاپن پرورش داده می شوند بوجود آمده اند. در قرن

۱-Gynogenese