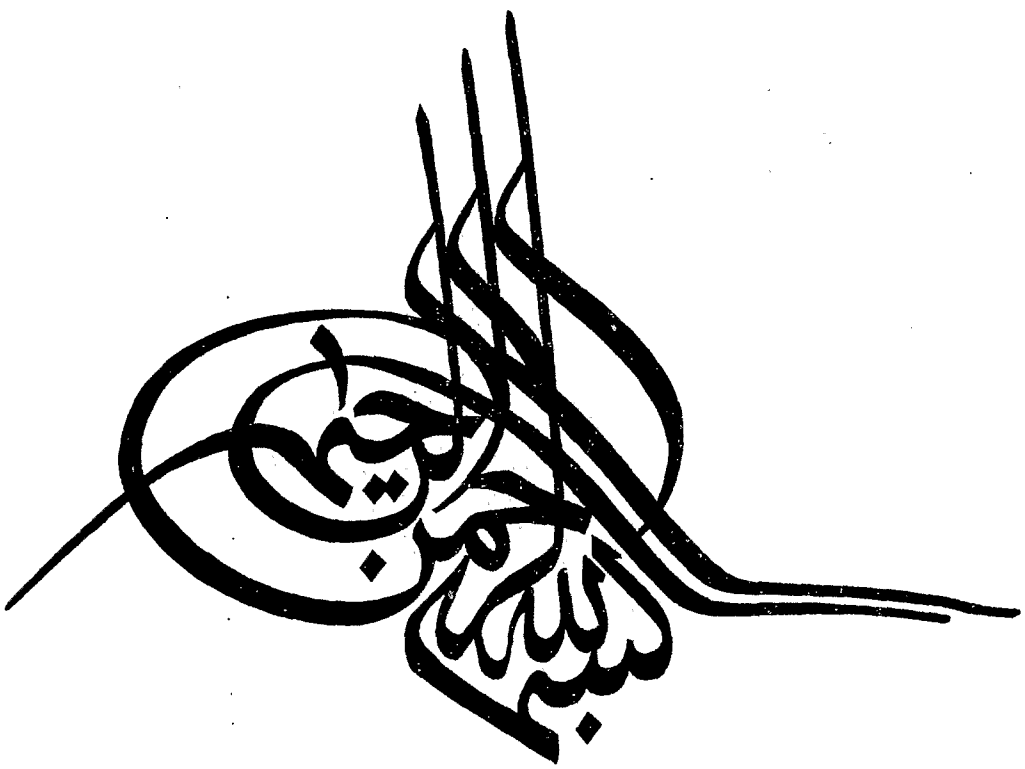


٤٦٥٥٩

دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

دانشکده شیلات و محیط زیست

پایان نامه

کارشناسی ارشد در رشته شیلات

عنوان :

اثرات عوامل فیزیکوشیمیایی آب روی تغییرات یونی سرم خون، پروفیل اسیدهای چرب غیر اشباع، بقاء و برخی شاخصهای رشد در ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*)

IRAN /V// ۳۰۱

نگارش :

معظمه کردجزی

استاد راهنما :

دکتر محمد رضا ایمانپور

اساتید مشاور :

دکتر محمد سوداگر

دکتر بهاره شعبانپور

۴۶۲۵۹

تابستان ۱۳۸۷

تشکر و قدردانی

در ابتدای سخن بعد از حمد و سپاس به درگاه ایزد منان که توفیق انجام این تحقیق را به من عطا فرمود، تشکر فراوان از پدر و مادر عزیزم که بهترین مشوّق و عامل اصلی در موفقیت های زندگی ام بوده اند، دارم.

همچنین جای دارد از زحمات استاد گرانقدرم جناب آقای دکتر محمد رضا ایمانپور که با راهنمائی و ارشادات خویش در اجرای این تحقیق نقش اصلی را داشته است تشکر کنم.

مشاوره و راهنمائی خوب اساتید محترم، دکتر محمد سوداگر و دکتر بهار شعبانپور، داوری دقیق اعضای محترم هیأت داوران، دکتر ابوالقاسم کمالی و دکتر سیدعباس حسینی را ارج نهاده و قدردانی می نمایم.

از همکاری و حمایت های مالی شرکت کشاورزی و دامپروری ران بی نهایت سپاسگذارم. از مسئولان و کارکنان آزمایشگاه مرکزی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، پرسنل محترم دانشکده شیلات و دانشجویان کارشناسی ارشد شیلات صمیمانه تشکر و قدردانی می نمایم.

در پایان از زحمات دوست عزیزم سرکارخانم فروغ فندرسکی که همیشه همراه من بوده اند سپاسگذارم.

چکیده :

در این مطالعه اثر عوامل فیزیکوشیمیایی آب روی تغییرات یونی سرم خون، پروفیل اسیدهای چرب غیر اشباع، بقا و برخی شاخص های رشد در ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) بررسی شد. بدین منظور ابتدا ۱۵ استخر مشابه ۱۰ هکتاری در منطقه دیکجه گنبد انتخاب شد. در فواصل معین از آب و ماهی نمونه گیری انجام و شرایط فیزیکی و شیمیایی آب و رشد ماهی ها مورد بررسی قرار گرفتند. در پایان دوره پرورش، میانگین وزن کپور معمولی (گرم)، کل تولید هر استخر (کیلوگرم) و اسیدهای چرب غیراشباع عضله (میلی گرم در هر گرم وزن خشک) اندازه گیری شد. میزان یون های سدیم (میلی مول در لیتر) و پتاسیم (میلی مول در لیتر) توسط دستگاه فلیم فتومتر، منیزیوم (میلی گرم در دسی لیتر) و کلسیم (میلی گرم در دسی لیتر) و همچنین ترکیبات آلی سرم خون از جمله گلوکز (میلی گرم در دسی لیتر)، کلسترول (میلی گرم در دسی لیتر) و پروتئین کل (گرم در دسی لیتر) با دستگاه اسپکتروفتومتر اندازه گیری شد. درصد هماتوکریت پس از سانتریفوژ کردن لوله های میکرو محتوی خون با استفاده از میکروهماتوکریت خوان مشخص شد و با استفاده از آماره پیرسون ارتباط میان پارامترهای فیزیکوشیمیایی آب با مولفه های بیوشیمیایی خون، رشد، بازماندگی و ترکیب اسیدهای چرب غیراشباع محاسبه شد. طبق بررسی های صورت گرفته، بین EC با یون منیزیوم، کلسیم، گلوکز، پروتئین کل و کلسترول سرم خون ($P<0/01$)، بین شوری با یون منیزیوم، پروتئین کل ($P<0/01$)، پتاسیم و کلسترول سرم خون ($P<0/05$)، یون کلسیم آب با یون کلسیم ($P<0/01$) و منیزیوم سرم خون ($P<0/05$)، یون منیزیوم آب با یون منیزیوم، کلسیم و کلسترول سرم خون ($P<0/01$)، پروتئین کل آب با pH، منیزیوم و کلسترول ($P<0/01$) و با یون کلسیم و گلوکز سرم خون ($P<0/05$)، گلوکز آب با یون منیزیوم و کلسترول سرم خون ($P<0/01$)، قلیائیت با کلسترول و پروتئین کل سرم خون ($P<0/01$)، بی کربنات و کربنات دوره با کلسترول و پروتئین کل سرم خون ($P<0/05$)، نیترات و نیتروژن قابل جذب با یون منیزیوم، کلسترول و پروتئین کل سرم خون ($P<0/01$)، بین اورتو فسفات با کلسترول و pH سرم خون ($P<0/05$)، بین EC و شوری با طول و وزن ماهی ($P<0/01$)، کلسترول و پروتئین کل سرم خون با طول و وزن ماهی ($P<0/01$)، یون کلسیم، نیترات و نیتروژن قابل جذب آب با وزن ماهی ($P<0/05$)، منیزیوم و قلیاییت آب با طول و وزن ماهی ($P<0/01$)، کربنات آب با طول و وزن ماهی ($P<0/05$)، بین شوری آب با بیومس نهایی ماهی ($P<0/01$)، EC، یون منیزیوم، قلیاییت و بی کربنات آب با بیومس نهایی ماهی ($P<0/05$)، یون کلسیم، منیزیوم و کلسترول سرم خون با طول و وزن ماهی ($P<0/01$)، C18:2n6 و $\sum$n-6 با شوری و کلسیم آب ($P<0/05$) و بین چربی کل با شوری ($P<0/01$)، EC و یون سدیم آب ($P<0/05$) ارتباط معنی داری وجود داشت. همچنین ارتباط میان اسید لینولئیک، مجموع اسیدهای چرب امگا-۶ و چربی کل عضله با بیومس ماهی مثبت و معنی دار ($P<0/05$) بود. بنابراین می توان با مدیریت پارامترهای ذکر شده میزان تولید ماهی کپور معمولی را در شرایط استخرهای پرورشی افزایش داد.

کلمات کلیدی : کپور معمولی، عوامل فیزیکوشیمیایی آب، سرم خون، اسید چرب غیر اشباع، شاخص های رشد

فهرست مطالب

فصل اول : مقدمه

۱-۱- کلیات ۱

۱-۲- فرضیات ۲

۱-۳- اهداف ۳

فصل دوم : مروری بر مطالعات انجام شده

۲-۱- ویژگیهای پرورشی ماهی کپور ۴

۲-۲- ارتباط میان عوامل فیزیکوشیمیایی آب با مولفه های خونی ۶

۲-۲-۱- ارتباط میان شوری آب با مولفه های خونی ۶

۲-۲-۲ ارتباط میان pH آب با مولفه های خونی ۸

۲-۲-۳- ارتباط میان آمونیاک آب با مولفه های خونی ۸

۲-۲-۴- ارتباط میان درجه حرارت آب با مولفه های خونی ۹

۲-۲-۵- ارتباط میان عوامل یونی آب با مولفه های خونی ۱۰

۲-۳- ارتباط میان مولفه های خونی با رشد و بقا ۱۱

۲-۴- اسیدهای چرب غیراشباع و ارتباط آن با پارامترهای فیزیکوشیمیایی آب و شاخص های رشد و بازماندگی ۱۲

۲-۴-۱- ارتباط میان اسیدهای چرب غیراشباع با پارامترهای فیزیکوشیمیایی آب ۱۲

۲-۴-۲- اسیدهای چرب غیراشباع و ارتباط آن با شاخص های رشد و بقا ۱۴

۲-۵- ارتباط میان عوامل فیزیکوشیمیایی آب با بقا و برخی شاخص های رشد ۱۶

۲-۵-۱- ارتباط میان فسفر آب با بقا و برخی شاخص های رشد ۱۷

۲-۵-۲- ارتباط میان شوری و عوامل یونی آب با بقا و برخی شاخص های رشد ۱۸

۲-۵-۳- ارتباط میان درجه حرارت آب با بقا و برخی شاخص های رشد ۱۹

۲-۵-۴- ارتباط میان عوامل فیزیکوشیمیایی آب با یکدیگر ۲۰

فصل سوم : مواد و روشها

۳-۱- زمان و محل اجرای طرح ۲۶

۳-۲- روش ۲۷

۳-۲-۱- آماده سازی استخرها ۲۷

۳-۲-۲- ماهیدار کردن استخرها ۲۹

۳-۲-۳- مدیریت تغذیه ۲۹

۳-۲-۴- صید و نمونه گیری از ماهیان ۲۹

۳-۲-۵- نمونه برداری از خون ۳۰

۳-۲-۶- اندازه گیری هماتوکریت ۳۱
۳- ۲-۷- اندازه گیری پارامترهای بیوشیمیائی سرم خون و آب ۳۲
۳- ۲-۷-۱- اندازه گیری یونهای سدیم و پتاسیم سرم خون و آب..... ۳۲
۳-۲-۷-۲- اندازه گیری یون کلسیم سرم خون و آب ۳۳
۳- ۲ -۷-۳- اندازه گیری یون منیزیم سرم خون و آب..... ۳۴
۳- ۲-۷-۴- اندازه گیری گلوکز سرم خون و آب..... ۳۵
۳- ۲-۷-۵- اندازه گیری کلسترول سرم خون و آب..... ۳۶
۳- ۲- ۷-۶- اندازه گیری پروتئین کل سرم خون و آب..... ۳۷
۳- ۲-۷-۷- اندازه گیری pH سرم خون و آب ۳۸
۳- ۲-۸- اندازه گیری پارامترهای فیزیکوشیمیایی آب ۳۸
۳- ۲-۹- اندازه گیری اسید چرب ۳۸
۳- ۲-۹-۱- استخراج چربی ۳۹
۳- ۲-۹-۲- آنالیز اسید چرب ۴۰
۳- ۲-۱۰- اندازه گیری فاکتورهای زیستی ۴۱
۳- ۲-۱۰-۱- فاکتور وضعیت ۴۱
۳- ۲-۱۰-۲- نرخ رشد ۴۱
۳-۲-۱۱- روش آماری و تجزیه و تحلیل داده ها ۴۲

فصل چهارم: نتایج

۴-۱- میزان درجه حرارت، طول دوره نوری،pH و برخی شاخص های رشد..... ۴۳
۴-۲- میزان یونها و مواد آلی موجود در سرم خون و آب..... ۴۳
۴-۲-۱- میزان یونهای موجود در سرم خون ماهی..... ۴۳
۴-۲-۲- میزان مواد آلی موجود در سرم خون ماهی..... ۴۴
۴-۲-۳- میزان یونهای موجود در آب..... ۴۵
۴-۲-۴- میزان مواد آلی موجود در آب..... ۴۶
۴-۳- ارتباط میان هماتوکریت و مولفه های بیوشیمیایی سرم خون با عوامل فیزیکوشیمیایی آب و رشد و بقا..... ۴۷
۴-۳-۱- ارتباط میان هماتوکریت و مولفه های بیوشیمیایی سرم خون با عوامل فیزیکوشیمیایی آب..... ۴۷
۴-۳- ۲- ارتباط میان هماتوکریت و مولفه های بیوشیمیایی سرم خون با و رشد و بقا..... ۵۱
۴-۴- اسیدهای چرب غیراشباع و ارتباط آن با عوامل فیزیکوشیمیایی آب، مولفه های بیوشیمیایی سرم خون و رشد و بقا..... ۵۶
۴-۴- ۱- اسیدهای چرب غیراشباع و ارتباط آن با عوامل فیزیکوشیمیایی آب..... ۵۶
۴-۴- ۲- اسیدهای چرب غیراشباع و ارتباط آن با هماتوکریت و مولفه های بیوشیمیایی سرم خون..... ۵۹
۴-۴- ۳- اسیدهای چرب غیراشباع و ارتباط آن با رشد و بقا..... ۶۲

۴-۵- ارتباط میان عوامل فیزیکوشیمیایی آب و برخی شاخص های رشد و بقا ۶۴
۴-۶- معادله رگرسیونی و ضریب همبستگی بین برخی از پارامترهای فیزیکوشیمیایی آب با رشد..... ۶۷

فصل پنجم :بحث و پیشنهادات

۵-۱- ارتباط میان هماتوکریت و مولفه های بیوشیمیایی سرم خون با عوامل فیزیکوشیمیایی آب و رشد و بقا..... ۶۸
۵-۱-۱- ارتباط میان هماتوکریت و مولفه های بیوشیمیایی سرم خون با عوامل فیزیکوشیمیایی آب..... ۶۸
۵-۱-۲- ارتباط میان هماتوکریت و مولفه های بیوشیمیایی سرم خون با رشد..... ۷۱
۵-۲- اسیدهای چرب غیراشباع و ارتباط آن با عوامل فیزیکوشیمیایی آب، هماتوکریت، مولفه های بیوشیمیایی سرم خون و رشد و بقا..... ۷۲
۵-۲-۱- اسیدهای چرب غیراشباع و ارتباط آن با عوامل فیزیکوشیمیایی آب..... ۷۲
۵-۲-۲- اسیدهای چرب غیراشباع و ارتباط آن با رشد و بقا..... ۷۳
۵-۳- ارتباط میان عوامل فیزیکوشیمیایی آب و برخی شاخص های رشد و بقا..... ۷۴
۵-۳- ۱- ارتباط میان عوامل فیزیکوشیمیایی آب و برخی شاخص های رشد..... ۷۴
۵-۳- ۲- ارتباط میان عوامل فیزیکوشیمیایی آب با بقا و بیومس ماهی..... ۷۸
۵-۴- نتیجه گیری نهائی..... ۷۹
۵-۵- پیشنهادات..... ۸۰
۵-۵-۱- پیشنهادات اجرایی..... ۸۰
۵-۵-۲- پیشنهادات پژوهشی..... ۸۰
منابع..... ۸۱

فهرست جداول

جدول۲-۱- مقادیر PH بحرانی برای CO_2 در سطح قلیاییت داده شده..... ۲۲
جدول ۳-۱- میانگین وزن (گرم) و تعداد ماهیان کپور، فیتوفاگ، بیگ هد و آمور معرفی شده در هر هکتار..... ۲۹
جدول ۳-۲- آنالیز جیره غذایی ماهی کپور معمولی..... ۲۹
جدول ۳- ۳- روش آماده کردن نمونه ها، شاهد و استاندارد جهت اندازه گیری غلظت یون کلسیم سرم خون ماهی کپور و آب..... ۳۳
جدول ۳- ۴- روش آماده کردن نمونه ها، شاهد و استاندارد جهت اندازه گیری غلظت یون منیزیوم سرم خون ماهی کپور و آب..... ۳۴
جدول ۳- ۵- روش آماده کردن نمونه ها، شاهد و استاندارد جهت اندازه گیری غلظت گلوکز سرم خون ماهی کپور و آب..... ۳۵
جدول ۳- ۶- روش آماده کردن نمونه ها، شاهد و استاندارد جهت اندازه گیری غلظت کلسترول سرم خون ماهی کپور و آب..... ۳۷
جدول ۳- ۷- روش آماده کردن نمونه ها، شاهد و استاندارد جهت اندازه گیری غلظت پروتئین کل سرم خون ماهی کپور و آب..... ۳۷
جدول ۴-۱- شرایط دمایی آب، pH، طول دوره نوری و برخی شاخص های رشد در ماهی کپور معمولی..... ۴۳
جدول ۴-۲- میزان یون های سرم خون ماهی کپور (میانگین ± انحراف معیار) در استخرهای مختلف طی دوره پرورش ۴۴
جدول ۴-۳- میزان مواد آلی موجود در سرم خون ماهی کپور (میانگین ± انحراف معیار) در استخرهای مختلف طی دوره پرورش..... ۴۵
جدول ۴-۴- میزان یون های موجود در آب (میانگین ± انحراف معیار) در استخرهای مختلف طی دوره پرورش.... ۴۶
جدول ۴-۵- میزان شوری، EC و مواد آلی موجود در آب (میانگین ± انحراف معیار) در استخرهای مختلف طی دوره پرورش..... ۴۷
جدول ۴– ۶- ارتباط پارامترهای فیزیکوشیمیایی آب با هماتوکریت و مولفه های بیوشیمیایی سرم خون در کپور معمولی..... ۴۸-۴۹
جدول ۴– ۷- ارتباط هماتوکریت و مولفه های بیوشیمیایی سرم خون با رشد و بقا در کپور معمولی..... ۵۱
جدول ۴– ۸- ترکیب اسید چرب ماهی کپور معمولی در نمونه های مورد بررسی..... ۵۲ -۵۴
جدول ۴– ۹- درصد رطوبت و وزن خشک عضله کپور..... ۵۵
جدول ۴– ۱۰- ارتباط میان اسیدهای چرب غیراشباع با پارامترهای فیزیکوشیمیایی آب در استخرهای مورد بررسی..... ۵۷-۵۸
جدول ۴– ۱۱- ارتباط میان اسیدهای چرب غیراشباع با هماتوکریت و مولفه های بیوشیمیایی سرم خون در کپور معمولی..... ۶۰-۶۱
جدول ۴– ۱۲- ارتباط میان اسیدهای چرب غیراشباع با رشد و بقا در کپور معمولی..... ۶۳

جدول ۴– ۱۳- ارتباط میان پارامترهای فیزیکوشیمیایی آب با رشد و بقا در کپور معمولی.....۶۵
جدول۴-۱۴- معادله رگرسیونی و ضریب همبستگی بین برخی از پارامترهای فیزیکوشیمیایی آب با رشد.....۶۷

فهرست تصاویر

تصویر شماره ۲-۱- نحوه پراکنش کپور معمولی در دریای خزر..... ۵

تصویر شماره ۲-۲- نمونه ای از کپور پرورشی..... ۵

تصویر شماره ۲-۳- ارتباط pH با وضعیت ماهی..... ۲۳

تصویر شماره ۲-۴- تکنیک گرافیکی برای تخمین ظرفیت دی اکسید کربن ۲۶

تصویر شماره ۳-۱- مرکزپرورش ماهیان گرمابی شرکت کشاورزی و دامپروری ران..... ۲۷

تصویر شماره ۳-۲- خشک کردن استخر ۲۷

تصویر شماره ۳-۳- نحوه آبگیری استخرها ۲۸

تصویر شماره ۳-۴- نحوه صید ماهی..... ۳۰

تصویر شماره ۳-۵- دستگاه میکرو سانتریفیوژ ۳۲

تصویر شماره ۳-۶- فلیم فتومتر ۳۳

تصویر شماره ۳-۷- اسپکتروفتومتر..... ۳۶

تصویر شماره ۳-۸- دستگاه GC مدل ۱۰۰۰ - DANI (ایتالیایی) جهت آنالیز اسید های چرب نمونه ها..... ۴۰

فصل اول

مقدمه

۱-۱-کلیات

وابستگی به ماهی به عنوان یکی از محصولات پروتئینی در آبزی پروری همچنان رو به رشد است. کپور ماهیان پرورشی از مهمترین گونه های در حال پرورش دنیا محسوب می شوند که به علت صرفه اقتصادی و طعم مناسب در اغلب کشورها از اهمیت ویژه ای برخوردارند و بیش از ۵۰ درصد تولیدات آبزیان را به خود اختصاص می دهند. به علت استفاده از سطوح پایین زنجیره غذایی، بقاء مناسب و رشد بالا، تحمل تغییرات زیاد کیفیت آب و بیماری ها در کپور ماهیان، سیستم های پرورشی این ماهیان در دو منطقه معتدل و گرمسیری پیشرفت قابل توجهی داشته است (کستمونت، ۱۹۹۵).

آبشش سطح اولیه تماس بین ماهی و محیط آن برای انتقال گاز، موازنه اسید و باز، تنظیم یون و ترشح آمونیاک است (جنسن و براهم، ۱۹۹۵). افزایش آمونیاک آب یکی از مشکلات عمده در آبزی پروری می باشد. در پرورش نیمه متراکم در مواردی از قبیل کوددهی بیش از حد و ورود فاضلاب های شهری و صنعتی، آلودگی آب به آمونیاک ممکن است باعث تلفات شدید در ماهیان شود (سوووبودووا و وایکازووا، ۱۹۹۱).

استرس های محیطی از عوامل مهمی هستند که شرایط ماهی را تحت وضعیت پرورشی محدود می کنند (وندلار- بونگا، ۱۹۹۷؛ الیس و همکاران، ۲۰۰۲).

تغییرات گازی، موازنه یونی و اسید و باز طی تغییر در pH آب باعث استرس در ماهی شده که روی فیزیولوژی بدن و رشد موثراست (جنی و همکاران، ۱۹۹۲؛ الیس و همکاران، ۲۰۰۲).

شوری و تغییراتش یکی از فاکتورهای کلیدی است که روی بقاء، متابولیسم و تقسیمات جنینی طی تکامل ماهی اثر دارد (وارسامس و همکاران، ۲۰۰۵).

امروزه مشخص شده است که اسید چرب گوشت ماهی بیشترین مزیت را برای سلامتی انسان دارد. زیرا چربی های حیوانی شامل مقادیر زیادی اسید چرب اشباع شده هستند. چربی ماهی شامل مقادیر زیادی اسید چرب غیر اشباع چند زنجیره ای (PUFA[1]) است که نقش حیاتی در تغذیه انسان، جلوگیری از بیماری، بهبود سلامتی، کاهش خطر قلبی و فشار خون داشته که خود تحت تاثیر پارامترهای فیزیکوشیمیایی آب قرار دارد (آلاسالوار و همکاران، ۲۰۰۲؛ اسکنبرگ و پرکینز، ۲۰۰۲؛ تاپیرو و همکاران، ۲۰۰۲؛ سیدهو، ۲۰۰۳).

---

[1] - Poly unsaturated fatty acid

میزان اسید چرب ماهی بر اساس گونه، سایز، جنس، جیره غذایی، وضعیت تولید مثلی، محل جغرافیایی، فصل و به خصوص در جه حرارت متفاوت است (سایتو و همکاران، ۱۹۹۹؛ راسوآراهونا و همکاران، ۲۰۰۵).

ثابت شده است که نبود یونها (از جمله پتاسیم و منیزیوم) به مقدار کافی در آب محیط پرورشی باعث محدود نمودن رشد و بقا ماهیان می گردد (دیویس و همکاران، ۲۰۰۵).

با توجه به ازدیاد جمعیت و نیز تغییر الگوی مصرف غذا برای تامین سلامت بشر، مصرف ماهی افزایش روز افزون دارد. آبهای مورد استفاده جهت پرورش کپورماهیان در شرق استان گلستان دارای شوری متغیر و ترکیبات یونی متفاوتی می باشد. با توجه به توانایی ماهی کپور در تحمل دامنه ای وسیع از شوری که این گونه را در زمره گونه ای مناسب جهت پرورش در چنین محیطهایی جای داده است، لذا تعیین اثر عوامل فیزیکوشیمیایی آب روی تغییرات فیزیولوژیکی بدن و تولید ماهی امری ضروری است. با توجه به موارد ذکر شده سوالات محوری، فرضیات و اهداف زیر مطرح خواهد بود :

۱- آیاعوامل فیزیکوشیمیایی آب استخرهای کپور ماهیان پرورشی روی تغییرات سدیم، پتاسیم، کلسیم، منیزیوم، گلوکز، کلسترول، پروتئین کل سرم خون و هماتوکریت کپور معمولی اثرگذارند؟

۲- آیا عوامل فیزیکوشیمیایی آب استخرهای کپور ماهیان پرورشی روی پروفیل اسیدهای چرب غیراشباع ماهیچه کپور معمولی تاثیردارند؟

۳- آیا عوامل فیزیکوشیمیایی آب استخرهای کپور ماهیان پرورشی روی بقاء و رشد درکپور معمولی موثرند؟

با توجه به سوالات محوری فوق، فرضیات و اهداف به شرح زیر مطرح خواهد شد :

۱-۲- فرضیه ها

۱- عوامل فیزیکوشیمیایی آب استخرهای کپور ماهیان پرورشی روی تغییرات سدیم، پتاسیم، کلسیم، منیزیوم، گلوکز، کلسترول، پروتئین کل سرم خون و هماتوکریت کپور معمولی موثراست.

۲- عوامل فیزیکوشیمیایی آب استخرهای کپور ماهیان پرورشی روی پروفیل اسیدهای چرب غیراشباع ماهیچه کپور معمولی تاثیردارند.

۳- عوامل فیزیکوشیمیایی آب استخرهای کپور ماهیان پرورشی روی بقاء و رشد کپور معمولی تاثیر گذاراست.

۱-۳- اهداف

۱- تعیین اثر عوامل فیزیکوشیمیایی آب استخرهای کپور ماهیان پرورشی روی تغییرات سدیم، پتاسیم، کلسیم، منیزیوم، گلوکز، کلسترول، پروتئین کل سرم خون و هماتوکریت کپورمعمولی.

۲- تعیین اثر عوامل فیزیکوشیمیایی آب استخرهای کپورماهیان پرورشی روی پروفیل اسیدهای چرب غیراشباع ماهیچه کپور معمولی.

۳- تعیین اثر عوامل فیزیکوشیمیایی آب استخرهای کپور ماهیان پرورشی روی بقاء و رشد کپور معمولی.

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[1] و دکوزاهگزانوئیک اسید[2] 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 هستند که واکنشهای متقابل با یکدیگر دارند (گاردوئر و همکاران، ۲۰۰۷).

۲-۱- ویژگی های پرورشی ماهی کپور

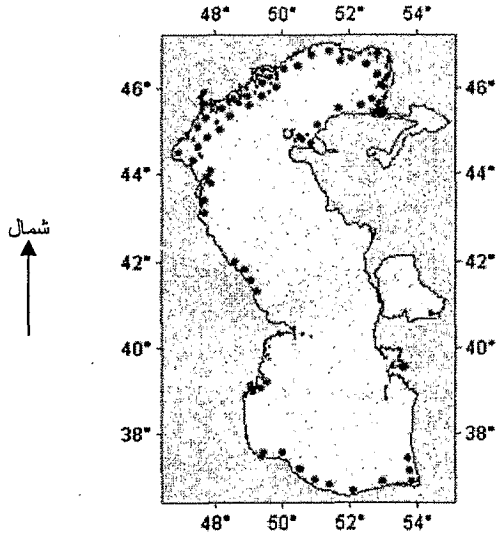
پلی کالچر یک روش سنتی پرورش ماهی در آسیا است (لین، ۱۹۸۲) که از چین آغاز شده و با پرورش بیگ هد، فیتوفاگ، آمور، کپور معمولی و دیگر گونه ها با زیستگاه های غذایی متفاوت پیوسته شده است (چنگ، ۱۹۸۷). این روش با معرفی کپور ماهیان چینی در تعداد زیادی از کشورها برای کنترل کیفیت آب و افزایش تولید ماهی گسترش یافته است (میل استین، ۱۹۹۰).

روش پرورش نیمه متراکم از متداولترین روش های پرورش کپور ماهیان در دنیا است و به طور معمول بر مبنای تولید میانگین ۳ تن در هکتار استواراست (آلبرت و همکاران، ۱۹۹۷).

کپور معمولی *Cyprinus carpio* Linneaus ۱۷۵۸ سهم بسزایی را در پرورش توام ماهیان گرمابی به خود اختصاص می دهد. به طور معمول ماهی کپور معمولی در شرایط پرورشی نیمه متراکم از غذای طبیعی استخر استفاده می نماید و به این دلیل هزینه تولید پائینی نسبت به روش متراکم دارد (تاکون و سیلوا، ۱۹۹۷). این ماهی در حوضه دریای خزر و تمام حوضه های آبریز ایران پراکنش دارد. با توجه به شکل ۲-۱ ماهی کپور به طور طبیعی در بخشهای جنوبی و دلتای شمالی دریای خزر و همچنین دلتای جلویی رودخانه های ولگا و آرال (مناطق کم عمق غربی و شرقی سواحل) ساکن است (بوگاتسکایا، ۱۹۹۸).

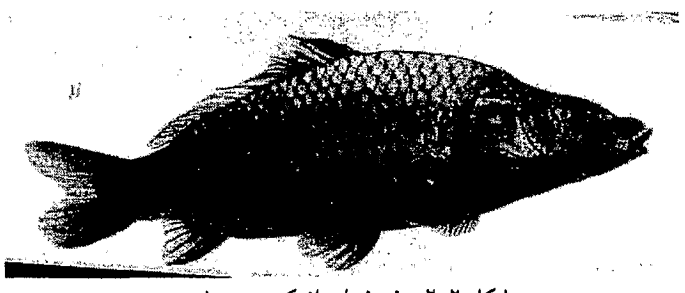
---

[1] - Eicosapantaenoic acid (EPA)
[2] -Docosahexaenoic acid (DHA)



شکل۲-۱- نحوه پراکنش کپور معمولی در دریای خزر

بدن این ماهی تا حدی دراز است و طول این ماهی سه برابر ارتفاع آن می باشد. کپور معمولی همه چیز خوار است و از موجودات ریز بستر آب، کرم ها، سخت پوستان، نوزاد حشرات و حتی فضولات حیوانی و گیاهی، لاشه حیوانات، تخم ماهیان و نوزادان تغذیه می کند (داف، ۲۰۰۳).



شکل ۲-۲- نمونه ای از کپور پرورشی

۲-۲- ارتباط میان عوامل فیزیکوشیمیایی آب با مولفه های خونی

۲-۲- ۱- ارتباط میان شوری آب با مولفه های خونی

شوری عمده ترین عامل محیطی است که می تواند روی روند تنظیم اسمزی در ماهیان اثر بگذارد، اما سیستم اسمزی در ماهیان نمی تواند فقط وابسته به شوری باشد. مهاجرت ماهیان بین دو محیط متفاوت از نظر شوری نیازمند مکانیسم تنظیم اسمزی فعال می باشد. در ماهیان استخوانی سطوح یونی خارج سلولی و تنظیم اسمتیک قبل از هر چیز توسط آبششها، روده و کلیه ها کنترل می گردد (ستاری، ۱۳۸۱؛ اوایس و همکاران، ۱۹۹۳).

تنظیم اسمزی شامل تبادلات پمپ یونی درآبششها و سایر اندامهای مرتبط نظیر روده وکلیه می باشد که تابع عواملی چند نظیر دما، شوری، گونه، دستکاری، اندازه، سن، مراحل مختلف زیستی و شرایط تغذیه ای می باشد. ماهیان استخوانی تحت تاثیر آداپتاسیون با آب شور دستخوش تغییرات فیزیولوژیکی در محور هیپوتالاموس- هیپوفیز- بین کلیوی می گردند و به این ترتیب تغییراتی در عواملی نظیر غلظت یونها، سلولهای کلراید و هماتوکریت ایجاد می شود. بخشی از حجم کل خون که توسط گلبولهای قرمز اشغال می شود هماتوکریت نام دارد. این مقدار که یک کمیت نسبی بوده و از طریق سانتریفوژکردن خون قابل اندازه گیری است بر حسب درصد بیان می شود. هماتوکریت خون به عنوان یک شاخص مهم و رایج در تعیین سلامت و بیماری ماهیان مورد استفاده قرار می گیرد (هوستون و روپرت، ۱۹۹۷).

مباشری و همکاران (۲۰۰۰) گزارش کردند پمپ سدیم از طریق هیدرولیز یک مولکول آدنوزین تری فسفات، ۲ یون پتاسیم را وارد و سه یون سدیم را خارج می کند.

امینی و عریان (۱۳۸۱) بیان کردند که میزان هماتوکریت خون در ماهیان جوان کپور معمولی تحت استرس سدیم پس از ایجاد تنش شوری افزایش یافت و با گذشت زمان به تدریج از میزان آن کاسته شد.

جنسن و همکاران (۲۰۰۲) با مطالعه روی کفشک ماهی اروپایی (*Platichthy flesus*) و وانگ و همکاران (۲۰۰۳) با بررسی روی ماهی کپور بدون فلس (*Gymnocypris przewalskii*) تحت تنش شوری گزارش کردند که استرس شوری موجب افزایش شاخص هماتوکریت در این ماهیان می شود.

دبوئک و همکاران (۲۰۰۰) با بررسی روی ماهی کپور معمولی به این نتیجه رسیدند که استرس شوری باعث افزایش گلوکز پلاسمای خون شد.

کورتیزول باعث افزایش در تعداد (ریچمن و زوگ، ۱۹۸۷؛ مک کورمیک، ۱۹۹۰) و اندازه (مک کورمیک، ۱۹۹۰؛ دنگ و همکاران، ۲۰۰۰) سلولهای کلراید می شود. همچنین با افزایش کورتیزول، تراکم پمپ سدیم در غشاء پلاسمایی سلولهای کلراید در آبشش ماهیان استخوانی نیز افزایش می یابد (کلومب و همکاران، ۲۰۰۰؛ دنگ و همکاران، ۲۰۰۰؛ سلومان و همکاران، ۲۰۰۱).

آبوهگاب و هنک (۲۰۰۴) تغییرات کورتیزول و گلوکز پلاسما را در ماهی کپور هنگام انتقال از آب شیرین به شور و برعکس بررسی کردند. افزایش درکورتیزول و گلوکز طی سازگاری از آب شیرین به شور وجود داشت. اما در سازگاری مجدد طی انتقال از آب شور به شیرین تغییر واضحی درکورتیزول و گلوکز ایجاد نشد. آنها همچنین پی بردند در هنگام انتقال به آب شور هورمون کورتیزول، افزایش ظرفیت سدیم پلاسما را کمتر کرده و فعالیت Na_K_ATPase افزایش یافت. اثرات کورتیزول روی ظرفیت الکترولیتی سرم خون طی سازگاری با شوری و فعالیت آنزیم Na_K_ATPase در انواع دیگر ماهی به غیر از ماهی کپور معمولی فرق داشت.

هنگام انتقال ماهیان از آب شیرین به آب شور به دلیل بالا رفتن سطوح یونی پلاسمای خون در ماهیان و ایجاد استرس در آنها، کورتیزول که محصول نهایی محور هیپوتالاموس- هیپوفیز- بین کلیوی است (وندلار بونگا، ۱۹۹۷؛ وانگ و همکاران، ۲۰۰۳) افزایش می یابد و باعث تحریک فعالیت پمپ سدیم در بسیاری از ماهیان استخوانی آب شیرین از جمله آزاد ماهیان (ریچمن و زوگ، ۱۹۸۷)، کپور ماهیان (آبوهگاب و هنک،۱۹۸۴؛ بک، ۲۰۰۰) و ماهیان سیکلیده (دنگ و همکاران، ۲۰۰۰) می گردد.

مطابق تحقیقات صورت پذیرفته توسط فلیک و همکاران (۱۹۹۴) و همچنین پری (۱۹۹۷) مشخص گردید که آبششها در ماهیان نقش قاطعی در هموستازی مواد معدنی موجود در آب دارند. آنها افزودند که در ماهیان آب شیرین وظیفه سلولهای کلراید در اپی تلیوم آبشش، جذب یونها از آب محیط اطراف می باشد در حالی که پس از قرار گرفتن در آب شور سعی می کنند این یونها را دفع کنند.

فیلدر و همکاران (۲۰۰۷) با بررسی روی ماهی *Pagrus auratus* بیان کردند که اسمولالیته و یونهای سدیم و پتاسیم سرم خون در افزایش ناگهانی شوری افزایش یافتند، اما در کاهش ناگهانی شوری اسمولالیته و یون سدیم سرم خون کاهش یافته ولی یون پتاسیم تغییری نکرد. تغییرات در شیمی سرم خون زودگذر بود و بعد از مدتی به نزدیک سطوح آغازی خود برگشت. این نقل و انتقالات تاثیری روی هماتوکریت نداشت، اما به مرور زمان میزان آن کاهش یافت. این تغییر در هماتوکریت ممکن است به

علت عامل دیگری غیر از اسمولالیته باشد و برای مثال، امکان دارد هماتوکریت این گونه به دنبال استرس به علت دستکاری کاهش نشان داده باشد (کلری و همکاران، ۲۰۰۲).

۲-۲-۲- ارتباط میان pH آب با مولفه های خونی

pH آب نقش مهمی در نگهداری هموستازی جانوران آبزی ایفا می کند. افزایش یا کاهش pH باعث به هم خوردن تنظیم یونی و تعادل اسید و باز و ترشح آمونیاک می شود (ویلکی و همکاران، ۱۹۹۳؛ جنسن و براهم، ۱۹۹۵).

داس و همکاران (۲۰۰۶) با قرار دادن کپور ماهیان هندی در pH اسیدی و قلیایی پی بردند که میزان گلبول قرمز، گلبول سفید، پروتئین سرم خون و هموگلوبین کاهش یافته و به دنبال آن حمل اکسیژن در خون هم کاهش داشت، سانی و جال (۲۰۰۰)، مارتینز و سوزا (۲۰۰۲)، جنسن (۲۰۰۳) و داس و همکاران (۲۰۰۴) نیز به این نتایج دست یافتند. اما میزان گلوکز افزایش یافت و تغییر pH باعث استرس شد. آنها نتیجه گرفتند چون حساسیت گونه های مختلف کپور ماهیان هندی به استرس متفاوت است پس پرورش چند گونه ای آنها با هم توصیه نمی شود.

مجابی و همکاران (۱۳۷۹) آب شیرین بیش از حد اسیدی را، عامل کاهش سدیم و کلسیم سرم خون اعلام کردند.

۲-۲-۳- ارتباط میان آمونیاک آب با مولفه های خونی

آمونیاک در غلظت های بالا باعث ایجاد تغییرات پاتولوژیک در آبششها و اندام های داخلی و خون ماهی می گردد (پرسن و همکاران، ۱۹۹۵؛ وو و همکاران، ۱۹۹۵).

نیتروژن متابولیتی به صورت یون آمونیوم در بافت و خون ماهیان استخوانی وجود دارد اما به صورت آمونیاک از اپی تلیوم آبشش عبورمی کند (اسمانتا و همکاران، ۲۰۰۲؛ ویلکی، ۲۰۰۲). ظرفیت آمونیاک در آب محیط به طور مستقیم بستگی به pH آب دارد (ایوانز و همکاران، ۲۰۰۵).

خضرائی نیا و همکاران (۱۳۷۹)، ۵ گروه ماهی کپور را در معرض آمونیاک با غلظت ۶۰ تا ۱۵۰ میلی گرم در لیتر قراردادند و یک گروه را هم به عنوان شاهد در نظر گرفتند. بعد از ۲۴ ساعت تفاوت معنی داری در میزان کلسترول سرم خون گروههای مطالعه شده مشاهده نشد ($P>0/05$).