





دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی
گروه شیلات

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد (M.Sc)
در رشته بوم‌شناسی آبزیان

**تأثیر پرورش ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان (*Onchorhynchus mykiss*) بر
کیفیت آب، خصوصیات لجن و نرخ بارگذاری آلاینده‌ها در سیستم‌های آبگذر**

پژوهش و نگارش
طاهره کائیدی

استاد راهنما
دکتر حجت‌الله جعفریان
دکتر رحمان پاتیمار

اساتید مشاور
دکتر محمد هرسیج
مهندس محمد فرهنگی

۱۳۹۲

تعهدنامه چاپ پایان نامه

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان نامه های تحصیلی دانشجویان دانشگاه گنبد کاووس مبین بخشی از فعالیت های علمی-پژوهشی بوده و همچنین با استفاده از اعتبارات و امکانات دانشگاه انجام می شود، بنا بر این به منظور رعایت حقوق دانشگاه، کلیه دانش آموختگان نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد می شوند:

- ۱) قبل از چاپ پایان نامه (رساله) خود، مراتب را قبلاً بطور کتبی به مدیریت تحصیلات تکمیلی دانشگاه اطلاع داده و کسب مجوز نمایند.
- ۲) در انتشار نتایج پایان نامه در قالب مقالات مجلات علمی پژوهشی، همایش ها و سایر موارد، ذکر نام دانشگاه گنبد کاووس الزامی است.
- ۳) انتشار نتایج پایان نامه به هر شکلی (مقاله، کتاب، ثبت اختراع و ابداع) باید با کسب اجازه استاد راهنما صورت گیرد.

اینجانب **طاہرہ کائیدی** دانشجوی رشته **بوم‌شناسی آبریان** مقطع **کارشناسی ارشد** دانشگاه گنبد کاووس تعهدات فوق را قبول کرده و ملزم به رعایت کلیه مفاد آن می‌باشم.

به پاس تعبیر عظیم و انسانی شان از کلمه ایشار و از خودگذشتگان،

به پاس عاطفه سرشار و گرمای امید بخش وجودشان که در این سردترین روزگار ان بهترین پشتیبان است،

به پاس قلب های بزرگشان که فریاد رس است و سرگردانی و ترس در پناهنشان به شجاعت می گراید،

و به پاس محبت های بی دریغشان که هرگز فروکش نمی کند

پایان نامه خود را تقدیم می کنم به

پدر و مادر عزیزم

ارزشمندترین سرمایه های زندگی من، آنانکه همواره مرا آموخته اند و این بی بهانه ترین هدیه به پیشگاه عظمت مقدسشان است.

خواهران و برادران نازنینم،

همان بی ریا و بی نتم که وجود مهربانشان اشتیاق کودکی دیروز، افتخار سبز امروز و امید آبی فرداست.

خدایا!

خدایا تو پاس می‌گویم که در مسیری که در راه تو برمی‌دارم آنها که باید مریاری کنند در ابرام می‌شوند، آنها که باید بخوازند سیلی می‌زنند، آنها که باید امیدوارم کنند، سرزنش می‌کنند و... تا در هر لحظه از حرکت‌م به سوی تو از حرکتی که گاهی جز تو نبی بهره‌باشم.

راز و راز پویای علم و کشف معانی بدیع و تجلی جلوه‌های شهودی معرفت کیمیایی است که آسمان علم به برکت سیاه و سیره‌ی نورانی نبی مکرم صلی الله علیه و آله و سلم، انسان در بند خاک را به معراج حضور می‌خواند. و چه خرم علمی که از چشمه‌ی معارف سیراب شود و چه زیاده‌اندیشی که قبای پریشانش به عطر و بوی گلستان محمدی معطر شود و چه معماری باشکوهی، بنایی که سنگ بیست و فزونی آن ریشه در دینه‌ی انبی ساید. و امروز کاخ آباد علم به سروش معنوی و مفهوم پیام او پیش از پیش محتاج راه‌نمایی است که علاوه بر حفظ آبادانی آن در راه اعتلای آن به فرزندان خویش محبت نمایند.

از استاد راه‌نمای ارجمندم جناب آقای دکتر حجت‌الله جعفریان که با سعه صدر و صبوری مرارانه‌ی نموده و بار بارانه نظرات سازنده و رهنمودهای بی‌دریغشان در پیشبرد این پایان‌نامه سعی تمام مبذول داشتند، کمال تشکر را دارم.

از استاد راه‌نمای دوم کرامت‌جناب آقای دکتر رحمان پامنا کمال تشکر را داشته و بسیار سپاس گزارم.

از استاد مشاور ارجمندم جناب آقای دکتر محمد رحیم که در طول این تحقیق بارها بنمودها و تشویق‌های خود مرا مورد لطف خویش قرار دادند، صمیمانه سپاسگزارم.

همچنین از جناب آقای مهندس محمد فرح‌نگلی، مشاور دوم خود سپاس گزارم.

از زحمات کارشناس محترم آزمایشگاه شیمی دانشگاه گنبد کاووس جناب آقای مهندس حسینی کمال تشکر و امتنان را دارم.

همچنین از همکاری جناب آقای مهندس مصطفی سیدکارمند اداره آب و فاضلاب شهرستان گنبد کاووس کمال تشکر را دارم.

و در نهایت از تمامی دوستان و هم‌کلاسیهای عزیزم که در طول این مدت افتخار آشنایی و مصاحبت با آنها را دارم، به پاس محبت‌های بی‌دریغشان سپاسگزارم.

چکیده

به منظور مطالعه تأثیر عملیات پرورش ماهی بر تغییرات معیارهای کیفی آب و نیز تعیین نرخ بارگذاری آلاینده‌های ناشی از پسماندهای ماهیان پرورشی، این مطالعه در طول یک دوره ۱۲۰ روزه (۴ ماهه) از مهر ماه لغایت دی ماه ۱۳۹۱، بر روی کارگاه پرورش ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان، هامون واقع در استان گلستان، صورت پذیرفت. نمونه‌برداری از آب حوضچه‌های مورد نظر هر ۲۰ روز یکبار انجام شد. در این مطالعه ۶ استخر بتونی حوضچه دراز مدنظر قرار گرفت. این کار در دو بخش طراحی گردید، در بخش اول مقایسه معیارهای کیفی بین آب ورودی و آب خروجی استخرها در تیمارهای زمانی مختلف (هفت تیمار زمانی) انجام شد و میانگین داده‌های به‌دست آمده با استفاده از آزمون تی‌تست مورد مقایسه قرار گرفتند. در بخش دوم داده‌های به‌دست آمده از سنجش معیارهای کیفی آب با استفاده از آزمون توکی و آنالیز واریانس یک طرفه در زمان‌های مختلف نمونه‌برداری مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج این بررسی نشان داد که معیارهای کیفی آب در زمان‌های مختلف نمونه‌برداری از سطوح متفاوتی برخوردار بودند و این تغییرات در زمان‌های مختلف، بین ورودی‌ها و خروجی‌ها کاملاً مشهود و در مورد اکثر پارامترها از نظر آماری معنی‌دار بود ($p < 0/05$)، به جز در مورد فاکتورهایی از قبیل میزان کربن‌دی‌اکسید آب خروجی و مقادیر نیتريت موجود در نمونه‌های آب ورودی که اختلاف معنی‌داری بین آنها در نمونه‌برداری‌های مختلف مشاهده نگردید، و همچنین میزان قلیائیت کل نمونه‌های آب ورودی و پساب خروجی در تمامی نمونه‌برداری‌ها اختلاف معنی‌داری با یکدیگر نداشتند ($p > 0/05$). این مطالعه نشان داد که با توجه به تغییرات درجه حرارت و افزایش بیوماس ماهی و شدت تغذیه آنها، میزان بارگذاری آلاینده‌های ناشی از پرورش ماهی بر کیفیت آب استخرهای آبگذر موردنظر متغیر بوده است.

کلمات کلیدی: آلاینده، سیستم‌های آبگذر، قزل‌آلای رنگین‌کمان، کیفیت آب

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

.....	۱- مقدمه
.....	۱-۱- کلیات
.....	۱-۱-۱- پساب کارگاه‌های پرورش ماهی
.....	۱-۱-۲- معرفی ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان
.....	۱-۱-۳- تاریخچه کیفیت آب
.....	۱-۱-۴- کیفیت آب
.....	۱-۱-۴-۱- اسیدپت و کربن‌دی‌اکسید
.....	۱-۱-۴-۲- قلیائیت
.....	۱-۱-۴-۳- سختی
.....	۱-۱-۵- کیفیت شیمیایی آب استخر
.....	۱-۱-۶- تأثیر پارامترهای فیزیکی و شیمیایی در کیفیت آب
.....	۱-۱-۶-۱- اثر ترکیبات نیتروژنی بر کیفیت آب
.....	۱-۱-۷- نقش تغذیه در کیفیت آب
.....	۱-۱-۸- اثرات پرورش ماهی بر کیفیت آب
.....	۱-۲- فرضیات
.....	۱-۳- اهداف
.....	۲- سابقه تحقیق
.....	۲-۱- ایران
.....	۲-۲- سابقه تحقیق در خارج از کشور
.....	۳- مواد و روش‌ها
.....	۳-۱- تشریح منطقه مورد مطالعه
.....	۳-۲- تیمارهای آزمایشی
.....	۳-۳- روش‌های اندازه‌گیری
.....	۳-۳-۱- دما و اسیدپت
.....	۳-۳-۲- مواد جامد معلق کل

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

.....	۳-۳-۳- کدورت، کل جامدات حل شده و هدایت الکتریکی
.....	۳-۳-۴- اکسیژن حل شده، آمونیاک، نیترات، نیتريت و فسفات
.....	۳-۳-۵- اندازه‌گیری میزان سختی کل و قلیائیت کل
.....	۳-۳-۶- تعیین میزان اکسیژن مورد نیاز زیستی
.....	۳-۳-۷- تعیین تعداد باکتری‌های کل موجود در آب
.....	۳-۳-۸- اندازه‌گیری میزان اوره
.....	۳-۳-۹- اندازه‌گیری میزان کربن‌دی‌اکسید
.....	۳-۳-۱۰- محاسبه میزان ازت و فسفر
.....	۴- نتایج و بحث
.....	۴-۱- نتایج
.....	۴-۱-۱- درجه حرارت
.....	۴-۱-۲- اکسیژن حل شده
.....	۴-۱-۳- کربن‌دی‌اکسید
.....	۴-۱-۴- اسیدیته
.....	۴-۱-۵- قابلیت هدایت الکتریکی
.....	۴-۱-۶- مواد جامد محلول کل
.....	۴-۱-۷- مواد جامد معلق کل و کدورت
.....	۴-۱-۸- فسفات
.....	۴-۱-۹- قلیائیت کل و سختی کل
.....	۴-۱-۱۰- آمونیاک کل، نیتريت و نیترات
.....	۴-۱-۱۱- اکسیژن مورد نیاز زیستی
.....	۴-۱-۱۲- کل باکتری‌های موجود در آب
.....	۴-۱-۱۳- نرخ بارگذاری برخی از آلاینده‌های تولیدشده به‌ازاء هر کیلوگرم ماهی
.....	۴-۲- بحث و نتیجه‌گیری
.....	۴-۲-۱- تغییرات پارامترهای کیفی آب

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

.....	۴-۲-۱-۱-درجه حرارت آب
.....	۴-۲-۱-۲-اکسیژن حل شده
.....	۴-۲-۱-۳-اسیدیته آب
.....	۴-۲-۱-۴-مواد جامد معلق کل و کدورت
.....	۴-۲-۱-۵-آمونیاک کل ، نیتريت و نیترات
.....	۴-۲-۱-۶-فسفات
.....	۴-۲-۱-۷-هدایت الکتریکی
.....	۴-۲-۱-۸-باکتریهای کل موجود در آب
.....	۴-۲-۱-۹-اکسیژن مورد نیاز زیستی
.....	۴-۲-۲-تغذیه
.....	۴-۲-۲-۱-جیره غذایی و بیوماس ماهی
.....	۴-۲-۲-۲-رابطه میزان تولید ازت و فسفر در سیستم با میزان آنها در جیره غذایی
.....	۴-۲-۲-۳-نتیجه گیری کلی
.....	۴-۳-پیشنهادات
.....	۴-۳-۱-پیشنهادات اجرایی
.....	۴-۳-۲-پیشنهادات پژوهشی
.....	فهرست منابع

فهرست جدول‌ها

صفحه

عنوان

- جدول ۱-۳- مشخصات کارگاه پرورش ماهی هامون.....
- جدول ۲-۳- مشخصات خوراک ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان مورد استفاده در کارگاه پرورشی هامون.....
- جدول ۳-۳- میزان بیوماس ماهی در هر مرحله نمونه‌برداری.....
- جدول ۱-۴- تغییرات فاکتورهای کیفی آب استخرهای پرورش ماهی قزل‌آلای مورد مطالعه در کارگاه پرورش ماهی هامون در تیمارهای زمانی مختلف.....
- جدول ۲-۴- تغییرات فاکتورهای کیفی آب استخرهای پرورش ماهی قزل‌آلای مورد مطالعه در کارگاه پرورش ماهی هامون در تیمارهای زمانی مختلف.....
- جدول ۳-۴- تغییرات فاکتورهای کیفی آب استخرهای پرورش ماهی قزل‌آلای مورد مطالعه در کارگاه پرورش ماهی هامون در تیمارهای زمانی مختلف.....
- جدول ۴-۴- تجزیه واریانس آب ورودی و پساب خروجی استخرهای پرورش ماهی قزل‌آلای مورد مطالعه در هر نمونه‌برداری.....
- جدول ۵-۴- مقایسه برخی از پارامترهای فیزیکوشیمیایی آب خروجی به‌دست آمده از کارگاه پرورش ماهی هامون با سایر منابع.....
- جدول ۶-۴- نرخ بارگذاری برخی از آلاینده‌های (g/day) مربوط به کارگاه پرورش ماهی هامون به ازاء هر کیلوگرم قزل‌آلای رنگین‌کمان. گرم‌آلاینده به‌ازاء هر کیلو ماهی در روز (g/kg fish/day).....
- جدول ۷-۴- نرخ بارگذاری فسفر و نیتروژن کل مربوط به کارگاه پرورش ماهی هامون به ازاء هر کیلوگرم قزل‌آلای رنگین‌کمان.....

فهرست شکل‌ها

صفحه

عنوان

- شکل ۴-۱- تغییرات میزان فسفات آب ورودی و خروجی در هفت دوره نمونه‌برداری.....
- شکل ۴-۲- تغییرات میزان آمونیاک کل در هفت دوره نمونه‌برداری.....
- شکل ۴-۳- تغییرات میزان اکسیژن مورد نیاز زیستی آب ورودی و خروجی در هفت دوره نمونه‌برداری.....
- شکل ۴-۴- تغییرات میزان کل باکتری‌های موجود در آب ورودی و خروجی در هفت دوره نمونه‌برداری.....
- شکل ۴-۵- نمودار مقایسه میزان ازت کل داده شده به یک کیلوگرم ماهی در جیره آن با میزان ازت تولید شده به ازاء هر کیلوگرم ماهی. (۱: میزان ازت تولید شده توسط ماهی در آب، ۲: میزان ازت موجود در جیره غذایی).....
- شکل ۴-۶- نمودار مقایسه میزان فسفر داده شده به یک کیلوگرم ماهی در جیره آن با میزان فسفر تولید شده به ازاء هر کیلوگرم ماهی. (۱: میزان فسفر تولید شده توسط ماهی در آب، ۲: میزان فسفر موجود در جیره غذایی).....

فصل اول

مقدمه

