بررسی کیفیت آب استخرهای پرورش مولدین کپور ماهی روهو (*Labeo rohita*) در استان خوزستان

همایون حسین زاده صحافی[۱]؛ سیمین دهقان مدیسه[۲]؛ منصور حمیدی نژاد[۳]*؛ عبدالصاحب مرتضوی زاده[۲]؛ محمد ولایت زاده[۴]

Mhamidinejad@yahoo.com

۱- دانشیار موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران، ایران.

۲- استادیار پژوهشکده آبزی پروری جنوب کشور، اهواز، ایران.

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد تکثیر و پرورش آبزیان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات خوزستان، اهواز، ایران.

۴- دانش آموخته دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات خوزستان، اهواز، ایران.

تاریخ دریافت: بهمن ۱۳۹۱ تاریخ پذیرش: اردیبهشت ۱۳۹۲

چکیده

این تحقیق در سال ۹۰-۱۳۸۹ با هدف مطالعه کیفیت آب استخرهای پرورش کپور ماهی روهو (*Labeo rohita*) در استان خوزستان انجام شد. نمونه های آب از سه عدد استخر ۱۷۰۰ متر مربعی نگهداری ماهیان تهیه شدند. جهت آنالیز پارامترهای دما، pH، نیترات، نیتریت و اکسیژن محلول از روش های استاندارد استفاده شد. داده ها به کمک آزمون کولموگروف ـ اسمیرنوف (Kolmogorov – Smirnov Test) و آنالیز واریانس یک طرفه (one way(ANOVA بررسی شدند. میانگین میزان دما در استخرهای پرورشی ماهی روهو در فصول بهار، تابستان، پاییز و زمستان به ترتیب ۱/۰۷±۲۵/۴۷، ۱/۴۲±۲۹/۸۸، ۰/۶۹±۲۰/۲۳ و ۰/۴۷±۱۴/۶۳ درجه سانتیگراد بود (P<۰/۰۱). میانگین میزان pH در استخرهای پرورشی ماهی روهو در فصول بهار، تابستان، پاییز و زمستان به ترتیب ۰/۰۲۷±۸/۵۱، ۰/۰۲۵±۸/۵۴، ۰/۰۲۸±۸/۴۵ و ۰/۰۱۷±۸/۱۱ بود (P<۰/۰۱). میانگین میزان نیترات در استخرهای پرورشی ماهی روهو در فصول بهار، تابستان، پاییز و زمستان به ترتیب ۰/۴±۴/۶۹، ۰/۵±۷/۱۱، ۰/۱±۶/۰۳ و ۰/۹±۶/۱۲ میلی گرم در لیتر بود (P<۰/۰۱). میانگین میزان نیتریت در استخرهای پرورشی ماهی روهو در فصول بهار، تابستان، پاییز و زمستان به ترتیب ۰/۰۰۷±۰/۳۱۲، ۰/۰۰۵±۰/۰۸۳، ۰/۰۰۸±۰/۴۷۳ و ۰/۰۰۷±۰/۱۵۴ میلی گرم در لیتر بود (P<۰/۰۱). میانگین میزان اکسیژن محلول در استخرهای پرورشی ماهی روهو در فصول بهار، تابستان، پاییز و زمستان به ترتیب ۰/۷۷±۹/۲۱، ۰/۵۱±۸/۳۶، ۰/۹±۱۰/۴۱ و ۰/۷۲±۱۳/۱۴ میلی گرم در لیتر بود (P<۰/۰۱).

کلمات کلیدی: کپور ماهیان هندی، ماهی روهو، استخرهای پرورشی، کیفیت آب، استان خوزستان.

*نویسنده مسئول

Archive of SID

www.SID.ir

۱.مقدمه

خانواده کپور ماهیان بزرگترین خانواده در بین ماهیان با ۲۱۰ جنس و ۲۰۱۰ گونه است. انواع پرورشی کپور ماهیان، به ۳ دسته کپور ماهیان هندی و کپور ماهیان چینی و کپور معمولی تقسیم می شوند که ماهی روهو (*Labeo rohita*) یکی از ۴ گونه کپور ماهی هندی می باشد (۸). افزایش روز افزون جمعیت و نیاز به تامین غذا، توجه کشورهای مختلف را برای استفاده از پروتئین غنی آبزیان جلب نموده است که پرورش ماهیان یکی از راه های تامین غذای جمعیت انسانی می باشد. پیشرفت چشمگیر صنعت پرورش ماهی در ایران طی سال های اخیر و قابلیت پرورش انواع ماهیان آب شیرین و دریایی می تواند بخش عمده ای از پروتئین حیوانی را در کشور تامین کند. اگرچه مصرف سرانه ماهی در ایران در حدود ۸ کیلوگرم می باشد، اما می توان با پرورش گونه های بومی نظیر شیربت و بنی و وارد نمودن گونه های پرورشی جهان مانند کپور ماهیان هندی و تیلاپیا پروتئین بیشتری در اختیار مصرف کنندگان محصولات شیلاتی قرار گیرد (۵،۱۵). با توجه به افزایش جمعیت در قرن بیستم و نیاز روز افزون مردم به مواد غذایی و اشتیاق به مصرف ماهی و دیگر آبزیان و همچنین محدودیت ذخائر طبیعی ماهی، کار تولید و پرورش ماهی بسیار مورد توجه قرار گرفته است. در ایران نیز طرح های بسیاری برای پرورش ماهیان سردآبی و گرم آبی در نقاط مختلف در حال اجرا یا بهره برداری می باشد (۱۰).

امروزه لزوم تنوع بخشی به آبزیان پرورشی در حوزه ماهیان گرمابی محسوس بوده و گونه های کپور ماهیان هندی به عنوان دومین گروه ماهیان گرمابی دنیا از نظر حجم تولید (بیش از ۴ میلیون تن) حایز اهمیت می باشند. استفاده از گونه های جدید در سیستم های پرورشی می تواند همراه با ایجاد تنوع گونه ای در امر تکثیر و پرورش ماهیان گرمابی و دستیابی به افزایش تولید در واحد سطح مزارع گرمابی و افزایش درآمد، منافعی چون تنوع بخشی به سبد مصرف و ایجاد بهره وری بالاتر را نیز به دنبال داشته باشد. کپور ماهیان هندی در بسیاری از کشورها به صورت تلفیقی با کپور چینی پرورش داده می شود که از این میان ماهی روهو را می توان با کپور معمولی، کپور نقره ای و آمور پرورش داد. در داخل کشور تحقیقات در خصوص پرورش کپور ماهیان هندی از سال ۱۳۸۳ آغاز و در سال ۱۳۸۷ عملیات پرورش در قالب کشت های توام و تک گونه ای در این زمینه صورت پذیرفته است (۴،۵،۶).

آب مورد استفاده در پرورش ماهی به ویژه ماهیان گرمابی باید دارای کیفیتی باشد تا باعث حداکثر رشد زی شناوران گیاهی با حداقل آسیب به کیفیت آن گردد. از طرف دیگر باید میزان فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی موثر در آبزی پروری و راه های کنترل و مدیریت این فاکتورها مشخص گردد. عواملی مانند درجه حرارت، نور، شفافیت و کدورت، جریانات و حرکات آب، گاز اکسیژن، دی اکسیدکربن، pH و شوری، زندگی ماهی را تحت تاثیر قرار می دهد و در تولید موجودات آب نقش بسیار موثری دارند، بنابراین ابتدایی ترین مسئله در پرورش ماهی شناسایی منابع آبی از نظر کمیت و کیفیت می باشد (۱،۱۲).

محیط زیست ماهی محیطی است که دارای مشخصات فیزیکی، شیمیایی و زیستی ویژه ای می باشد و تمام فعالیت های زیستی ماهی اعم از تنفس، تغذیه، رشد، تولید مثل از محیط آب منشا می گیرد. ماهی می تواند بر محیط زیست غیرزنده و زنده آب تاثیر بگذارد، بعنوان مثال اکسیژن محلول را از محیط غیر زنده جذب کرده و دی اکسیدکربن و سایر مواد دفعی مانند ادرار را در آب رها می کند، همچنین تنفس ماهی دی اکسیدکربن را به محیط وارد می کند (۱،۱۲). در ایران گزارش های متعددی در زمینه کیفیت آب استخرهای پرورش ماهیان و ارائه شده است (۷،۹،۱۱،۱۴،۲،۱۲)، اما در زمینه کیفیت آب استخرهای پرورشی کپور ماهیان هندی مطالعاتی انجام نشده است.

Archive of SID

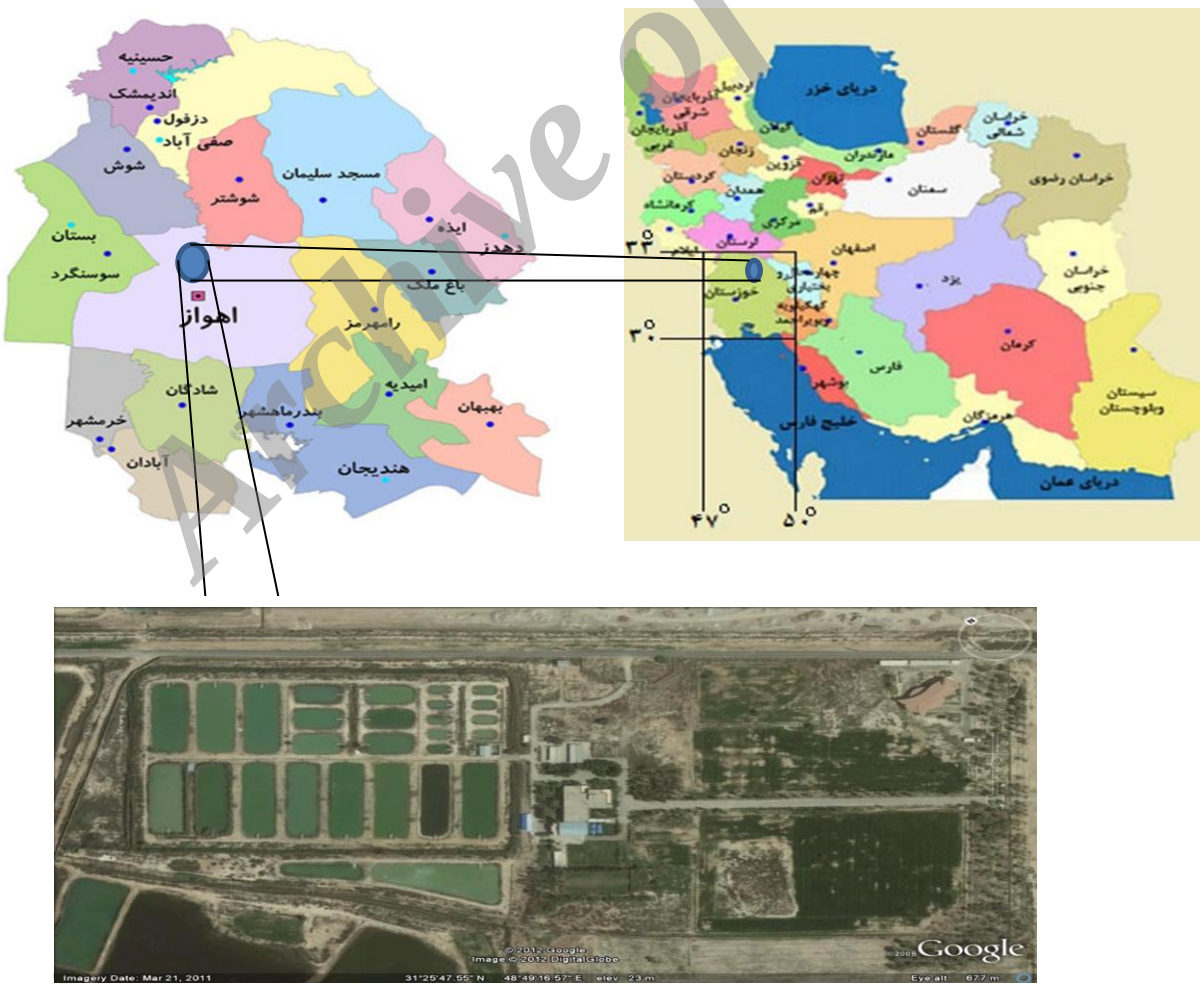
www.SID.ir

بنابراین با توجه به این مطالب، این تحقیق با هدف مطالعه کیفیت آب استخرهای پرورش کپور ماهی روهو (*Labeo rohita*) شامل پارامترهای دما، pH، نیترات، نیتریت و اکسیژن در استان خوزستان انجام شد.

۲. مواد و روش ها

نموه برداری آب طی یک دوره یک ساله انجام شد. دما، pH، و اکسیژن محلول به صورت روزانه و نمونه های نیترات و نیتریت شش بار در ماه سنجش شدند. نمونه های آب مورد مطالعه از سه عدد استخر ۱۷۰۰ متر مربعی واقع در پژوهشکده آبزی پروری جنوب کشور در کیلومتر ۵ اهواز در بخش شیبان تهیه گردیدند. در این استخرها عمق آب در بهار و تابستان ۱/۹ متر و پاییز و زمستان ۲/۱ متر بود (شکل۱).

کلیه آنالیز های دما، اکسیژن محلول، نیترات، نیتریت و pH بر اساس روش های استاندارد اندازه گیری شدند. اندازه گیری دما و pH با استفاده از دستگاه قابل حمل مدل Hach در محل نمونه برداری صورت گرفت. جهت سنجش اکسیژن محلول دو نمونه آب از فاصله ۲۰ سانتیمتری سطح برداشت و سپس توسط کلرورمنگان و یدور قلیایی در محل نمونه برداری فیکس شدند. افزایش به محلول قلیایی شده آب ، هیدروکسید منگنز با اکسیژن محلول آب ترکیب شده ، ایجاد می کند. با مصرف تمام اکسیژن موجود ، محلول اسیدی می‌شود. با افزودن یدور، در محیط اسیدی با یون یدور ، وارد واکنش شده ، ید آزاد می کند. مقدار ید آزاد شده توسط محلول تیوسولفات تعیین می‌شود و از روی مقدار تیوسولفات مصرفی ، مقدار اکسیژن موجود در آب محاسبه می‌شود (۱۸).



شکل ۱- موقعیت ماهواره ای استخرهای مولدین کپور ماهی روهو (*Labeo rohita*)

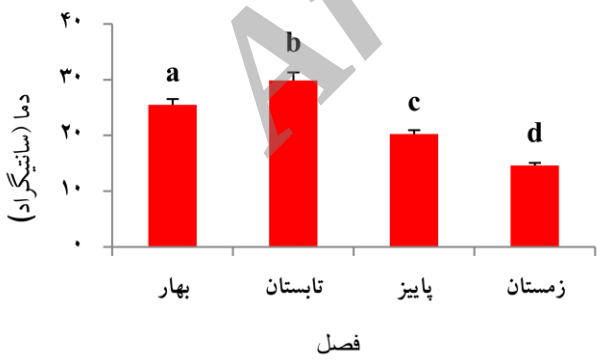
Archive of SID
www.SID.ir

جهت انجام آزمایش های نیترات و نیتریت حدود ۱ لیتر آب از سطح برداشت و در بشکه های پلاستیکی به آزمایشگاه منتقل گردید. نیترات ابتدا به نیتریت احیا می شود و سپس نیتریت حاصله به کمک واکنش دیازونیوم برای تشکیل رنگ متمایل به قرمز تعیین مقدار می شود. مرحله احیا با استفاده از پودر نیترات با پایه روی، انجام می شود و قرص نیترات به لخته سازی سریع بعد از ۱ دقیقه تماس کمک می کند. آزمایش در لوله نیترات (ظرف نمونه مدرج با کف شیبدار) انجام می شود که به ته نشینی و زلال سازی نمونه کمک می کند. نیتریت که از مرحله احیا بدست می آید بوسیله واکنش با اسیدسولفانیلیک در حضور N-1- naphtyl- ethylene diamine با تشکیل رنگ مایل به قرمز اندازه گیری می شود (۱۸). نیتریت در محلول اسیدی با اسید سولفانیلیک واکنش می دهد. ترکیبات دی آزو که از این واکنش حاصل می شود با N-1- naphtyl- ethylene diamine جفت می شود تا رنگ متمایل به قرمز را ایجاد نماید. روش نیتریکول پالین تست برای اندازه گیری نیتریت شامل یک قرص است که حاوی هر دو معرف در یک ترکیب اسیدی می باشد. آزمایش به آسانی با افزودن یک قرص به نمونه آب مورد آزمایش انجام می شود. شدت رنگ ایجاد شده در نمونه با غلظت نیتریت متناسب است و به کمک فتومتر در طول موج ۵۷۰ نانومتر اندازه گیری می شود (۱۸).

جهت آنالیز آماری از نرم افزار آماری SPSS-17 استفاده گردید. همچنین جهت نرمال بودن داده ها به کمک آزمون کولموگروف ـ اسمیرنوف (Kolmogorov – Smirnov Test) بررسی شدند. در صورت نرمال بودن داده ها با استفاده از آنالیز واریانس یک طرفه one way (ANOVA) اختلاف بین گروه ها مورد بررسی قرار گرفت. مقایسه میانگین ها در سطح اطمینان ۹۹ درصد انجام شد. جهت رسم نمودارهای نمودارهای ستونی و جداول از نرم افزار Excel 2007 استفاده گردید.

۳.نتایج

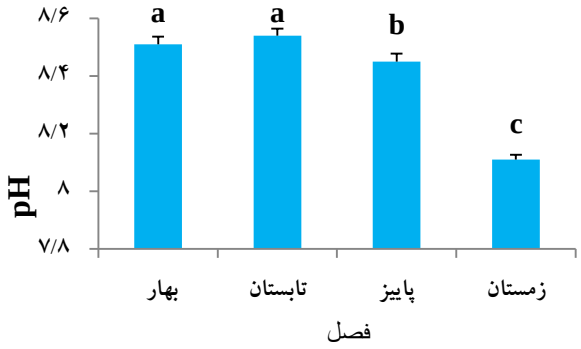
میانگین میزان دما در استخرهای پرورشی ماهی روهو در فصول بهار، تابستان، پاییز و زمستان به ترتیب ۱/۰۷±۲۵/۴۷، ۱/۴۲±۲۹/۸۸، ۰/۶۹±۲۰/۲۳ و ۰/۴۷±۱۴/۶۳ درجه سانتیگراد بود (P<۰/۰۰۱) (شکل۲). میانگین میزان pH در استخرهای پرورشی ماهی روهو در فصول بهار، تابستان، پاییز و زمستان به ترتیب ۰/۰۲۷±۸/۵۱، ۰/۰۲۵±۸/۵۴، ۰/۰۲۸±۸/۴۵ و ۰/۰۱۷±۸/۱۱ بود (P<۰/۰۱) (شکل۳). میانگین میزان نیترات در استخرهای پرورشی ماهی روهو در فصول بهار، تابستان، پاییز و زمستان به ترتیب ۰/۴±۴/۶۹، ۰/۵±۷/۱۱، ۰/۱±۶/۰۳ و ۰/۹±۶/۱۲ میلی گرم در لیتر بود (P<۰/۰۱) (شکل۴). میانگین میزان نیتریت در استخرهای پرورشی ماهی روهو در فصول بهار، تابستان، پاییز و زمستان به ترتیب ۰/۰۰۷±۰/۳۱۲، ۰/۰۰۵±۰/۰۸۳، ۰/۰۰۸±۰/۴۷۳ و ۰/۰۰۷±۰/۱۵۴ میلی گرم در لیتر بود (P<۰/۰۱) (شکل۵). میانگین میزان اکسیژن محلول در استخرهای پرورشی ماهی روهو در فصول بهار، تابستان، پاییز و زمستان به ترتیب ۰/۷۷±۹/۲۱، ۰/۵۱±۸/۳۶، ۰/۹±۱۰/۴۱ و ۰/۷۲±۱۳/۱۴ میلی گرم در لیتر بود (P<۰/۰۱) (شکل۶).



شکل ۲- تغییرات فصلی دمای آب استخرهای مولدین کپور ماهی روهو (*Labeo rohita*)
حروف غیرمشترک اختلاف معنی دار را نشان می دهد (P<۰/۰۱)

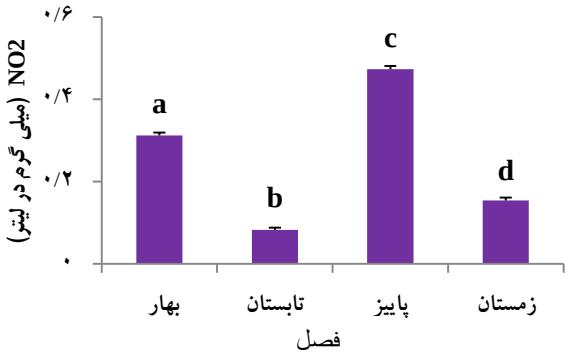
Archive of SID

www.SID.ir

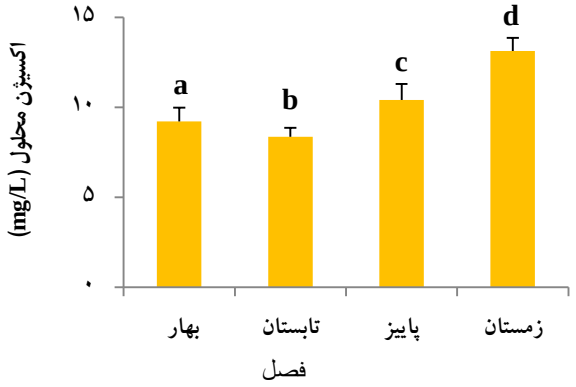


شکل ۳- تغییرات فصلی pH آب استخرهای مولدین ماهی روهو (*Labeo rohita*)
حروف غیرمشترک اختلاف معنی دار را نشان می دهد (P<۰/۰۱)

شکل ٤- تغییرات فصلی نیترات آب استخرهای مولدین کپور ماهی روهو (*Labeo rohita*)
حروف غیرمشترک اختلاف معنی دار را نشان می دهد (P<۰/۰۱)



شکل ٥- تغییرات فصلی NO2 آب استخرهای مولدین ماهی روهو (*Labeo rohita*)
حروف غیرمشترک اختلاف معنی دار را نشان می دهد (P<۰/۰۱)



شکل ٦- تغییرات فصلی اکسیژن محلول آب استخرهای مولدین ماهی روهو
حروف غیرمشترک اختلاف معنی دار را نشان می دهد (P<۰/۰۱)

٤.بحث

ماهی موجود زنده ای است که فعالیت های آن شامل تغذیه، رشد، سلامتی و بیماری ها به شرایط محیطی بستگی دارد و طی دوره پرورش ماهیان اهمیت بسیار زیادی دارد (۱۲). عوامل محیطی مانند درجه حرارت، دوره نوری و عوامل فیزیولوژیک نظیر نوسانات داخلی، رفتارهای فصلی تخم ریزی را تحریک می کنند. از طرفی تغییرات درجه حرارت آب در کنترل ترشح هورمون ها در ماهیان نقش مهمی دارد (۱۹). عوامل و پارامترهای محیطی نظیر دما، فتوپریود در روند بلوغ و زمانبندی مراحل بلوغ نقش دارند. این عوامل بطور عمده از طریق گیرنده های پوست، غده بویایی، غده پینه آل و چشم بر هیپوتالاموس اثر می گذارند. دما بلوغ جنسی را در ماهیان صرف نظر از تغییرات فتوپریود تحت تاثیر قرار می دهد. دما در ساخته شدن اسپرماتوسیت های اولیه (فازمیوزی) تاثیر مثبت داشته، اما دماهای بالاتر، فرآیندهای افزایش تعداد اسپرماتوگونی (میتوز) را تحت تاثیر قرار می دهد (۳).

در این تحقیق میزان دما در فصول مختلف اختلاف معنی داری داشت (P<۰/۰۱). بالاترین و پایین ترین میزان دمای اب در

Archive of SID

www.SID.ir

استخرهای پرورش ماهی روهو در فصول تابستان و زمستان مشاهده شد که با توجه به اقلیم و آب و هوای استان خوزستان این مطلب صحیح است. البته در مطالعات دیگر نیز این روند مشابه گزارش شده است (۷،۱۱،۱۴). دمای آب در استخرهای پرورش کپور ماهیان هندی مشابه استخرهای پرورش کپور ماهیان چینی و ماهی سوف (*Sander lucioperca*) می باشد. میانگین دمای آب در استخر پروش کپور ماهیان چینی ۲۳/۶۲ درجه سانتیگراد بود (۷).

میزان pH در استخرهای پرورشی ماهی روهو در فصول بهار و تابستان اختلاف معنی داری مشاهده نشد (P>۰/۰۱). بالاترین و پایین ترین میزان pH به ترتیب در فصل تابستان و زمستان بود که به طور کلی میزان pH در این تحقیق در محدوده ۸/۵۴-۸/۱ بود. pH مرگ آور اسید و باز برای ماهیان در حدود ۴ و ۱۱ می باشد (۲،۱۲)، همچنین با توجه به استانداردهای اعلام شده (۸/۴-۶/۷) (۱۳)، pH در استخرهای پرورشی ماهی روهو در فصول بهار، تابستان، پاییز و زمستان مشکلی برای ماهیان ایجاد نمی کند. میزان pH در استخرهای پرورشی کپور ماهین چینی و ماهی سوف (*Sander lucioperca*) در محدوده ۸/۷۱- ۷/۴۸ (۷) و در استخر پرورش ماهی فیتوفاگ در محدوده ۹/۲-۸/۵ (۱۱) گزارش شده اند. میزان pH در استخرهای پرورش ماهی آزاد ۷/۶ تعیین شده است (۹).

میزان نیترات در استخرهای پرورشی ماهی روهو در فصول بهار، تابستان، پاییز اختلاف معنی داری داشت (P>۰/۰۱). بالاترین و پایین ترین میزان نیترات به ترتیب در فصل تابستان (۷/۱۱ میلی گرم در لیتر) و بهار (۴/۶۹ میلی گرم در لیتر) بود. استاندارد اعلام شده نیترات آب جهت پرورش ماهیان گرمابی کمتر از ۳ میلی گرم در لیتر اعلام شده است (۲،۱۲) که با توجه به نتایج این تحقیق مقادیر نیترات بالاتر از استاندارد می باشد. میزان نیتریت در استخرهای پرورشی ماهی روهو در فصول بهار، تابستان، پاییز و زمستان اختلاف معنی داری داشت (P>۰/۰۰۱). بالاترین و پایین ترین میزان نیتریت به ترتیب در فصل پاییز (۰/۴۷۳ میلی گرم در لیتر) و تابستان (۰/۰۸۳ میلی گرم در لیتر) بود. استندارد های اعلام شده جهت میزان نیتریت بسیار متفاوت می باشد، اما به طور کلی میزان نیترات در استخرهای پرورشی باید کمتر از ۰/۵ میلی گرم در لیتر و دامنه مجاز ۰/۱- ۰/۰۶ میلی گرم در لیتر می باشد (۱۲،۱۳). میزان نیتریت در استخرهای پرورشی کپور ماهین چینی و ماهی سوف (*Sander lucioperca*) در محدوده ۰/۳۳۰- ۰/۰۰۳ میلی گرم در لیتر (۷) و در استخر پرورش ماهی فیتوفاگ در محدوده ۰/۳۸- ۰/۰۱ میلی گرم در لیتر (۱۱)، در استخرهای پرورش ماهی آزاد ۰/۰۱۹ میلی گرم در لیتر تعیین شده است (۹). برخی محققین بهترین حد مجاز میزان نیتریت را کمتر از ۰/۳ میلی گرم در لیتر توصیه می کنند (۱۶،۱۷،۱۸).

میزان اکسیژن محلول در استخرهای پرورشی ماهی روهو در فصول بهار، تابستان، پاییز و زمستان اختلاف معنی داری داشت (P>۰/۰۱). بالاترین و پایین ترین میزان اکسیژن محلول در فصل زمستان (۱۳/۱۴ میلی گرم در لیتر) و تابستان (۸/۳۶ میلی گرم در لیتر) محاسبه شد. با توجه به استانداردهای اعلام شده نظیر ۱۳-۷ میلی گرم در لیتر (۱۳) و ۷-۵ میلی گرم در لیتر (۲،۱۲) مشاهده می شود که میزان اکسیژن محلول در این تحقیق در حد مطلوبی قرار داشته است. در تحقیقات دیگر میزان اکسیژن محلول در استخرهای پرورشی کپور ماهین چینی و ماهی سوف (*Sander lucioperca*) در محدوده ۱۳/۲- ۴/۵۹ میلی گرم در لیتر (۷) و در استخر پرورش ماهی فیتوفاگ در محدوده ۸- ۶ میلی گرم در لیتر (۱۱)، در استخرهای پرورش ماهی آزاد ۷/۴ میلی گرم در لیتر تعیین شده است (۹).

به طور کلی با توجه به نتایج به دست آمده در این تحقیق پارامترهای مورد مطالعه نظیر دما، pH، نیترات، نیتریت و اکسیژن محلول در مقایسه با استانداردهای اعلام شده در محدود مجاز و مطلوب ججهت پرورش کپور ماهی روهو می باشند. بنابراین با

Archive of SID

توجه به این بررسی پیشناهد می گردد فاکتورهای فیزیکی و شیمیای دیگر استخرهای پرورش کپور ماهی روهو و دیگر کپور ماهیان هندی و ماهیان بومی دیگر استان خوزستان مانند بنی، شیربت و گتان مورد مطالعه قرار گیرد.

منابع

۱. اسماعیلی ساری، ع. ۱۳۷۹. مبانی مدیریت کیفی آب در آبزی پروری. انتشارات مؤسسه تحقیقات شیلات ایران، چاپ اول، تهران. ۲۶۰ صفحه.

۲. اسماعیلی ساری، ع. ۱۳۸۳. هیدروشیمی بنیان آبزی پروری. انتشارات اصلانی، چاپ اول، تهران، ۲۴۹ صفحه.

۳. حسین زاده صحافی، ه. ۱۳۸۰. بیولوژی تولید مثل ماهی با تاکید بر ماهیان ایران. انتشارات معاونت توسعه آبزی پروری (جهاد دانشگاهی تهران)، چاپ اول، تهران، ۲۷۲ صفحه.

۴. حسین زاده صحافی، ه. ۱۳۸۴. گزارش اجرای طرح پایلوت امکان سازگاری کپور ماهیان هندی در شرایط اقلیمی کشور. معاونت تکثیر و پرورش آبزیان، اداره کل تولید و پرورش ماهی، ۸۷ صفحه.

۵. حسین زاده صحافی، ه. ۱۳۹۰. نقشه راه توسعه آبزی پروری ماهیان گرمابی کشور. کانون هماهنگی دانش و صنعت آبزی پروری، تهران، ۱۳۰ صفحه.

۶. حسین زاده صحافی، ه. ۱۳۹۱. گزارش نهایی امکان سازگاری و تعیین بیونرماتیوهای تکثیرو پرورش کپور ماهیان هندی در ایران. موسسه تحقیقات شیلات ایران. تهران.

۷. خوال، ع. ۱۳۸۶. کشت توام ماهی سوف (*Sander lucioperca*) با کپور ماهیان چینی. مجله علمی شیلات ایران، سال شانزدهم، شماره ۱، صفحات ۳۹ تا ۴۸.

۸. ستاری، م.، شاهسونی، د. و شفیعی، ش. ۱۳۸۲. ماهی شناسی ۲ (سیستماتیک). انتشارات حق شناس، چاپ اول، تهران. ۵۰۲ صفحه.

۹. سعیدی، ع.ا.، خوشباور رستمی، ح.، بهروزی، ش.، فارابی، س.م.و. و قیاسی، م. ۱۳۸۹. پایش کمی، کیفی و بهداشتی بچه ماهی آزاد تولیدی در مجتمع تکثیر و پرورش شهید باهنر استان مازندران تا رهاسازی به دریای خزر. مجله شیلات، سال چهارم، شماره ۴، صفحات ۸۱ تا ۸۲.

۱۰. سهرابیان، ب.، جاوید، ا.ح.، عوض پور، م. و صدوقی، ز. ۱۳۸۸. بررسی کیفیت پساب استخرهای پرورش ماهی منطقه کلم و تاثیر آن بر NSF آب پذیرنده با استفاده از شاخص. دوازدهمین همایش ملی بهداشت محیط ایران، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دانشکده بهداشت، صفحات ۱۷۳۷- ۱۷۲۶.

۱۱. عبدالهی، س.، خدادادی، م.، پیغان، ر. و رجب زاده، ا. ۱۳۸۹. بررسی ارتباط تلفات ماهی فیتوفاگ با برخی از فاکتورهای محیطی استخرهای پرورش ماهی مجتمع پرورش ماهی آزادگان. مجله پژوهش های علوم و فنون دریایی، سال پنجم، شماره ۱، صفحات ۴۷ تا ۶۰.

۱۲. عسکری ساری، ا. و ولایت زاده، م. ۱۳۸۹. هیدروشیمی کاربردی در آبزیان. انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، چاپ اول، اهواز، ۲۲۴ صفحه.

۱۳. موسوی، م. ۱۳۸۱. گزارشی درخصوص تکثیر و پرورش ماهی سفید. مجتمع تکثیر و پرورش شهید رجایی، ساری، ۴۹ صفحه.

۱۴. نصراله ساروی، ح.، خوشباور رستمی، ح. و کر، د. ۱۳۸۲. خصوصیات فیزیکی و شیمیایی استخرهای پرورش میگوی سفید هندی در حاشیه خلیج گرگان. مجله علمی شیلات ایران، سال دوازدهم، شماره ۲، صفحات ۱۱۱ تا ۱۲۲.

۱۵. ولایت زاده، م. و حمیدی نژاد، م. ۱۳۹۱. اهمیت و جایگاه تکثیر و پرورش کپور ماهیان هندی در صنعت شیلات ایران. اولین همایش علوم آبزیان، بوشهر، صفحات ۲۷۶-۲۷۲.

16. Boyd, C.E. 1982. Water quality Management for pond fish Culture. Elsevier Science B.V. 318 p.

Archive of SID

www.SID.ir

17. Brown, L. 1993. Aquaculture for vetenarian. Pergamon Press. Iowa. USA.
18. Eaton, A.A., Clescerl, L.S., Rice, E.W. and Greenberg, A.E. 2005. Standard methods for the examination of water and wastewater, 21st edition. Jointly published by the American Public Health Association (APHA), Washington, D.C; American Water Works Association (AWWA), Denver, Colorado; and Water Environment Federation (WEF), Alexandria, Virginia.
19. Smith, R.J.F. 1985. The control of fish migration. Springer- Verlag. 243 pp.

Archive of SID

www.SID.ir