magiran.com

اثرات آبزی پروری بر اکوسیستم‌های ساحلی در استان هرمزگان (مناطق تیاب و سایه خوش)

غلامعلی اکبرزاده* ؛ میر مسعود سجادی و محمد صدیق مرتضوی

Ramin_az45@yahoo.co.uk

دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندرعباس، بندرعباس صندوق پستی: ۱۵۹۷– ۷۹۱۴۵

تاریخ دریافت: اسفند ۱۳۸۵ تاریخ پذیرش: شهریور ۱۳۸۷

چکیده

این پژوهش بمنظور بررسی اثرات زیست محیطی ناشی از فعالیتهای پرورش میگو طی یک دوره پرورش ۵ ماهه (خرداد ماه تا تیر ماه) در دو منطقه تیاب و سایه خوش استان هرمزگان در سال ۱۳۸۴ به مرحله اجراء درآمد. طی این بررسی برخی از پارامترهای کیفی آب در ۸ ایستگاه انتخابی (۱ و ۵ ؛ کانالهای خروجی پسابها ، ۲ و ۶؛ محل ریزش پسابها ، ۳ و ۷؛ محل آبگیری مجتمع‌های پرورش میگو و ایستگاههای ۴ و ۸ بعنوان شاهد) مورد مطالعه قرارگرفتند. جهت تجزیه و تحلیل پارامترها از آزمون آنالیز واریانس یکطرفه توسط نرم افزار آماری SPSS 15 استفاده گردید. محدوده تغییرات بدست آمده برای دمای آب، pH، شوری، اکسیژن محلول، اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی (BOD_5)، آمونیاک کل (NH3 و $NH4^+$)، نیترات، فسفات معدنی، کلروفیل a و مواد معلق کل در این تحقیق بترتیب برابر با (۳۷/۴-۲۳)، (۸/۳۶-۸/۱۲)، (۴۸ ppt-۳۸)، (۷/۸- ۵/۶ میلیگرم بر لیتر)، (۵/۷- ۰/۲ میلیگرم بر لیتر)، (۰/۰۴۵- ۰/۰۰۲ میلیگرم بر لیتر)، (۰/۲۷۵- ۰/۰۲۶ میلیگرم بر لیتر)، (۰/۰۴۲-۰/۰۰۱ میلیگرم بر لیتر)، (۴/۱۵ -۰/۱۱ میکروگرم بر لیتر)، (۲/ ۱۷۴-۳۳ میلیگرم بر لیتر) اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که درهر دو منطقه غلظت مواد مغذی و مواد معلق کل در ایستگاههای متعلق به پسابهای خروجی و محل ریزش پسابها نسبت به محلهای آبگیری و ایستگاههای شاهد بیشتر بود در صورتیکه غلظت کلروفیل a در پسابهای خروجی و محل ریزش پسابها نسبت به سایر ایستگاهها از کاهش قابل توجهی برخوردار بود. نتایج آنالیز واریانس یکطرفه جهت مقایسه میانگین‌ها برای اکثر پارامترها اختلاف معنی‌داری را بین ایستگاهها در دوره مورد مطالعه از خود نشان داد ($P<0/05$). نتایج حاصله نشان داد که در حال حاضر تمام پارامترهای مورد مطالعه در خور تیاب و آبهای ساحلی در منطقه سایه خوش در حد مطلوب خود قرار دارند.

لغات کلیدی: آلودگی، پساب، میگو، استان هرمزگان

* نویسندهٔ مسئول

magiran.com

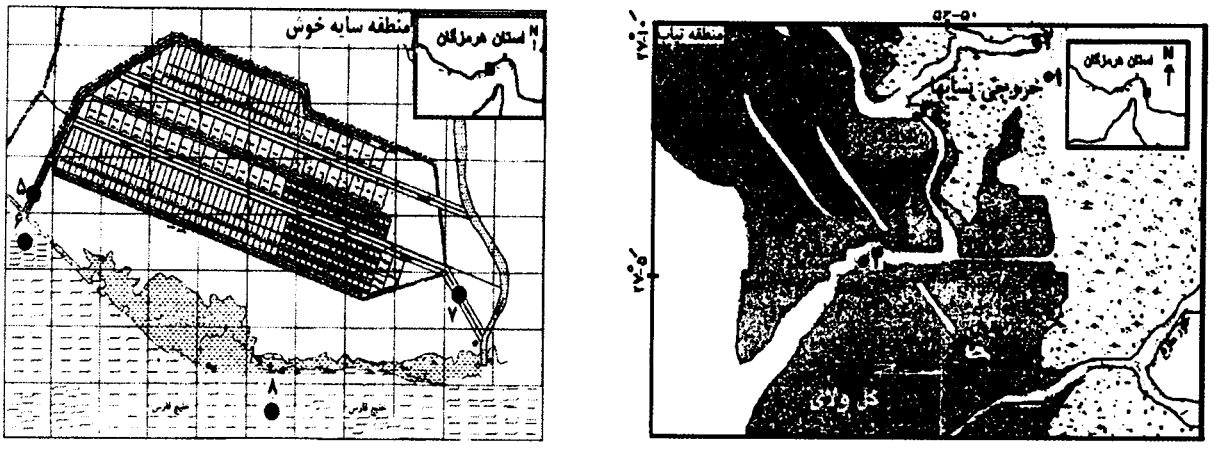
مقدمه

تحقیقات و گزارشات موجود در رابطه با اثرات آبزی‌پروری بر اکوسیستم‌های ساحلی، حاکی از آن است که توسعه بیش از حد مزارع پرورش میگو در کنار اکوسیستم‌های ساحلی و خوریات می‌تواند اثرات زیست محیطی نامطلوبی را بوجود آورد که از جمله این اثرات می‌توان، تخریب جنگلهای مانگرو، شکوفایی پلانکتونی در آبهای ساحلی، افزایش مواد مغذی و مواد آلی در اکوسیستم‌های ساحلی، تخریب بستر،کاهش زیستگاههای آبزیان و ایجاد شرایط مساعد برای ورود عوامل بیماریزا به آبهای ساحلی و خوریات، انتقال و شیوع بیماری انگلی و ویروسی، غالب شدن گونه‌های پرورشی در محیطهای طبیعی، اختلالات ژنتیکی در آبزیان دریایی و کاهش مقاومت آنها در مقابل انواع بیماری‌ها و غیره را نام برد (Jones *et al.*, 2002 ;Claude *et al.*, 2002). امروزه صنعت آبزی پروری در بسیاری از کشورها از توسعه قابل توجهی برخوردار است. در این کشورها همگام با توسعه آبزی‌پروری مطالعات زیادی در زمینه بهینه‌سازی مدیریت آبزی‌پروری، بررسی کیفیت آبهای مزارع پرورشی، پسابهای خروجی و روشهای کنترل اثرات آبزی‌پروری بر محیط زیست انجام شده است (Roonback, 2001). در ایران نیز فعالیتهای آبزی‌پروری در چند دهه اخیر از رشد قابل توجهی برخوردار بوده که برغم این توسعه متاسفانه اینگونه پساب‌ها مستقیماً وارد اکوسیستم‌های ساحلی شده که این عمل می‌تواند در آینده احتمال بوجود آمدن مشکلات و اثرات زیست محیطی نامطلوبی را بهمراه داشته باشد (اکبرزاده، ۱۳۸۳). به همین دلیل انجام اینگونه مطالعات و بررسی‌ها در راستای حفاظت از ذخایر آبزیان و اکوسیستم‌های آبی بسیار ضروری بنظر می رسد. در پژوهش حاضر جهت بررسی و مقایسه اثرات آبزی پروری در مناطق تیاب و سایه خوش، برخی از خصوصیات کیفی آب مورد بررسی قرار گرفته است.

مواد و روش کار

این مطالعه در دو منطقه تیاب (خور تیاب) و سایه خوش بندرلنگه (آبهای ساحلی مجاور مجتمع‌های پرورش میگو) واقع در استان هرمزگان صورت گرفت. بمنظور بررسی اثرات ناشی از ورود پسابها و میزان تاثیر و گسترش آنها بر اکوسیستم‌های ساحلی، از چهار مکان مهم یعنی کانالهای خروجی پسابها (ایستگاههای ۱ و ۵)، محل ریزش پسابها (ایستگاههای ۲ و ۶)، محلهای آبگیری (ایستگاههای ۳ و ۷) و ایستگاههایی بعنوان شاهد (ایستگاه ۴ در وسط خور تیاب و ایستگاه ۸ در آبهای ساحلی منطقه سایه خوش با فاصله‌ای دورتر از مجتمعهای پرورش میگو) نمونه‌برداری بعمل آمد (شکل ۱الف و ب). برای بررسی برخی از پارامترها (دمای آب، pH، اکسیژن محلول، اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی، شوری، نیترات، فسفات، آمونیاک کل، مواد معلق کل و کلروفیل a)، نمونه‌برداری از لایه میانی آب (در حالت جزر) توسط بطری نمونه‌بردار روتنر بطور ماهانه در سال ۱۳۸۴ طی یک دوره پرورش ۵ ماهه (خرداد تا مهر) صورت گرفت. پس از نمونه‌برداری، میزان دمای آب و pH با استفاده از دستگاه pH متر دیجیتالی مدل ۳۲۰ (WTW) با دقت ۰/۰۱ در محل اندازه‌گیری و نمونه‌های مربوط به اکسیژن محلول پس از آماده‌سازی در محل به همراه نمونه‌های شوری به آزمایشگاه انتقال و در آنجا اکسیژن محلول به روش وینکلر و شوری بوسیله تیتراسیون نیترات نقره مورد سنجش قرار گرفتند (Strickland & Parsons, 1972). نمونه‌های مربوط به مواد مغذی پس از جمع‌آوری در بطری‌های مخصوص توسط پودر یخ به آزمایشگاه انتقال یافتند. در زمان آنالیز حجم معینی از نمونه‌ها ابتدا از کاغذ صافی ۰/۴۵ میکرون (GFC) عبور داده شد و سپس میزان نیترات با روش احیاء کادمیم، آمونیاک کل به روش ایندوفنل، فسفات به روش اسکوربیک اسید، کلروفیل a به روش هضم با استون ۹۰ درصد و جذب نمونه‌ها توسط اسپکتروفتومتر در طول موج‌های مربوطه مورد اندازه‌گیری قرار گرفتند. برای سنجش مواد معلق کل نیز حجم معینی نمونه از کاغذ صافی ۰/۴۵میکرون عبور و در ادامه پس از خشک کردن مواد باقیمانده موجود بر روی فیلترها در دمای ۱۰۰ تا ۱۰۵ درجه سانتیگراد و توزین آنها با ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۰۰۱ میزان مواد معلق کل بر حسب میلیگرم در لیتر محاسبه گردید (Strickland & Parsons, 1972). همچنین برای تجزیه و تحلیل داده‌ها و انجام آزمونهای آنالیز واریانس یکطرفه و همبستگی پیرسون (جهت مطالعه ارتباط بین پارامترها) از نرم‌افزار آماری SPSS 15 استفاده گردید.

magiran.com



الف) ب)

شکل ۱: موقعیت مکانی ایستگاههای مورد مطالعه در مناطق (الف) تیاب و (ب) سایه خوش

نتایج

بررسی روند تغییرات میزان دمای آب نشان داد که مقدار آن در خور تیاب از حداقل ۲۳ درجه سانتیگراد در ماه آبان (ایستگاه ۲) تا حداکثر ۳۷/۴ درجه سانتیگراد در ماه تیر (ایستگاه ۳) متغیر بوده است. در منطقه سایه خوش نیز بیشترین و کمترین دمای آب در ایستگاههای ۵ (مرداد ماه) و ۸ (آبان ماه) بترتیب برابر ۳۷ و ۲۶ درجه سانتیگراد بدست آمد. مطالعه میانگین‌ها نشان داد که با احتمال ۹۵ درصد طی دوره مورد بررسی، ایستگاههای ۳ و ۱ همواره از بیشترین و ایستگاههای ۲ و ۸ از کمترین میزان دمای آب برخوردار بودند (نمودار ۱-۱).

مطالعه روند تغییرات میزان pH نشان داد که مقدار آن در خور تیاب از حداقل ۸/۱۲ در آبان ماه (ایستگاه ۱) تا حداکثر ۸/۴ در تیر ماه (ایستگاه ۴) متغیر بوده است در صورتیکه در منطقه سایه خوش بیشترین (۸/۲۹) و کمترین (۸/۲۵) مقادیر بدست آمده متعلق به ایستگاههای ۷ (مهر ماه) و ۸ (مرداد ماه) بوده است. مطالعه میانگین‌ها نشان داد که با احتمال ۹۵ درصد در دوره مورد بررسی، ایستگاههای ۴ و ۷ همواره از بیشترین و ایستگاههای ۱ و ۵ از کمترین میزان pH برخوردار بودند (نمودار ۱-۲).

داده‌های حاصله در رابطه با میزان شوری نشان داد که بیشترین و کمترین مقدار این پارامتر در منطقه تیاب (ppt ۴۸-۳۸) متعلق به ایستگاههای ۱ (مهر ماه) و ۴ (تیر ماه) و در منطقه سایه خوش (ppt۴۲-۳۸) مربوط به ایستگاههای ۵ (مهر ماه) و ۸ (در اکثر ماهها) بود. روند تغییرات میانگین‌ها طی دوره بررسی نشان داد که با احتمال ۹۵ درصد ایستگاههای متعلق به پسابهای خروجی (۱ و ۵) از بیشترین و ایستگاههای مربوط به (۴ و ۸) از کمترین مقدار شوری برخوردار بودند (نمودار ۱-۳).

براساس نتایج بدست آمده در رابطه با تغییرات اکسیژن محلول می‌توان گفت که محدوده این پارامتر در منطقه تیاب از حداقل ۵/۶ میلیگرم در لیتر در ماه شهریور (ایستگاه ۱) تا حداکثر ۷/۸ میلیگرم در لیتر در ماه تیر (ایستگاه ۳) در نوسان بوده در حالیکه محدوده تغییرات این پارامتر در منطقه سایه خوش معادل ۶/۸-۵/۶ میلیگرم در لیتر بوده که بترتیب بیشترین و کمترین مقدار آن در ایستگاههای ۷ (آبان ماه) و ۵ (تیر و مرداد ماه) بدست آمد. مطالعه میانگین‌ها نشان داد که با احتمال ۹۵ درصد در دوره مورد بررسی، ایستگاههای ۴ و ۷ همواره از بیشترین و ایستگاههای ۱ و ۵ از کمترین میزان اکسیژن محلول برخوردار بودند (نمودار ۱-۴).

داده‌های حاصل از سنجش میزان اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی (BOD_5) نشان می‌دهد که مقدار این پارامتر در منطقه تیاب از حداقل ۰/۲ (ایستگاه ۴، در مرداد ماه) تا حداکثر ۵/۷ میلیگرم در لیتر (ایستگاه ۱، در شهریور ماه) در نوسان بوده است. در حالیکه محدوده تغییرات این پارامتر در منطقه سایه خوش معادل ۰/۲ تا ۱/۸ میلیگرم در لیتر بوده که بترتیب بیشترین و کمترین مقدار آن در ایستگاههای ۵ (شهریور ماه) و ۸ (تیر ماه) بدست آمد. نتایج حاصل از بررسی میانگین‌ها نشان داد که با احتمال ۹۵ درصد ایستگاههای متعلق به پسابها (۱ و

magiran.com

۵) بیشترین و ایستگاههای شاهد (۴ و ۸) طی دوره مورد مطالعه کمترین مقدار BOD_5 را بخود اختصاص داده‌اند (نمودار ۱-۵).

بررسی روند تغییرات غلظت نیترات در منطقه تیاب نشان داد که بیشترین مقدار این پارامتر (۰/۲۷۵ میلیگرم در لیتر) در ایستگاه ۱ (شهریور ماه) و کمترین آن (۰/۰۲۹ میلیگرم در لیتر) در ایستگاه ۴ (تیر ماه) به ثبت رسیده است. در صورتیکه در منطقه سایه خوش ایستگاه ۵ در مرداد ماه، بیشترین (۰/۰۵۷۳ میلیگرم در لیتر) و ایستگاه ۸ در شهریور ماه، کمترین مقدار (۰/۰۲۶ میلیگرم در لیتر) را بخود اختصاص داده است. نتایج روند تغییرات میانگین‌ها با احتمال ۹۵ درصد نشان داد که ایستگاههای ۱ و ۵ که متعلق به پسابهای خروجی بوده دارای حداکثر و ایستگاههای ۴ و ۸ (ایستگاههای شاهد) از حداقل میزان نیترات برخوردار بوده‌اند (نمودار ۱-۶).

نتایج حاصله نشان داد که طی دوره بررسی غلظت آمونیاک کل ($NH3$, $NH4^+$) در منطقه تیاب از ۰/۰۰۲ در ایستگاه ۳ (شهریور ماه) تا ۰/۰۴۵ میلیگرم در لیتر در ایستگاه ۱ (مرداد ماه) در نوسان بوده است در صورتیکه که محدوده تغییرات این پارامتر در منطقه سایه خوش نشان داد که میزان آن از حداقل ۰/۰۰۲ میلیگرم در لیتر (ایستگاه ۸، شهریور ماه) تا حداکثر ۰/۰۳ میلیگرم در لیتر (ایستگاه ۱، تیر ماه) در نوسان بوده است. مطالعه میانگین‌ها در ایستگاههای مورد بررسی نشان داد که با احتمال ۹۵ درصد ایستگاههای ۱ و ۵ بیشترین و ایستگاههای ۴ و ۷ کمترین میزان آمونیاک کل را بخود اختصاص داده است (نمودار ۱-۷).

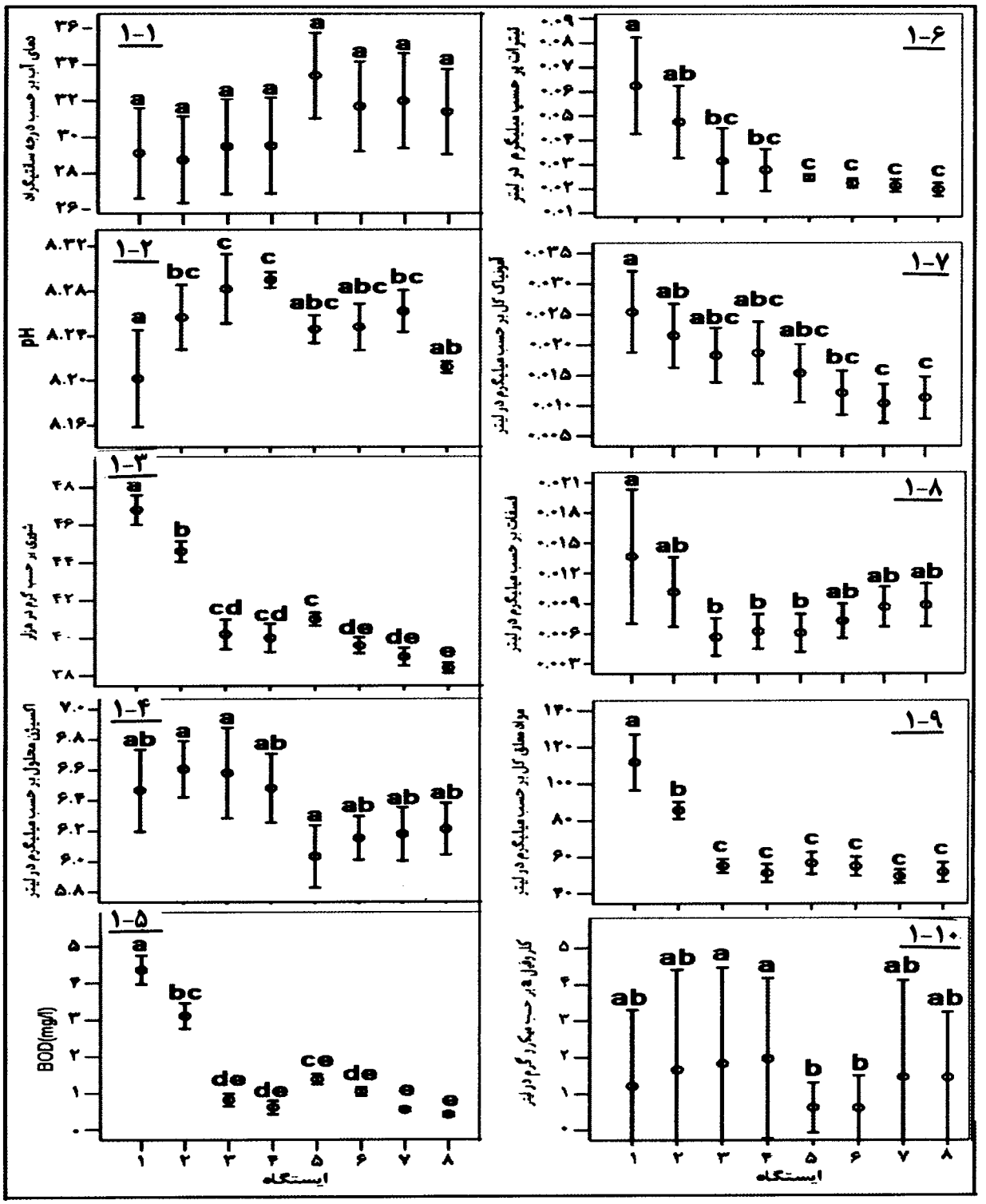
داده‌های حاصل از سنجش میزان فسفات (ارتو فسفات) در منطقه تیاب نشان داد که محدوده تغییرات این پارامتر برابر با ۰/۰۴۲- ۰/۰۰۱ میلیگرم در لیتر بود که حداکثر و حداقل آن بترتیب در ایستگاههای ۱ (شهریور ماه) و۳ (مهر ماه) ثبت شد.

در حالیکه محدوده آن در منطقه سایه خوش برابر با ۰/۰۱۴ -۰/۰۰۲۰ میلیگرم در لیتر که حداقل و حداکثر آن بترتیب در ایستگاههای ۵ (مهر ماه) و ۸ (آبان ماه) بدست آمد. مطالعه میانگین‌ها در ایستگاههای مورد بررسی نشان داد که با احتمال ۹۵ درصد ایستگاههای ۱ و ۸ بیشترین و ۳ و ۵ کمترین میزان فسفات را بخود اختصاص داده است (نمودار ۱-۸).

روند تغییرات میزان مواد معلق کل نشان داد که بیشترین (۱۷۴/۲ میلیگرم در لیتر) و کمترین (۳۵ میلیگرم در لیتر) میزان این پارامتر در منطقه تیاب مربوط به ایستگاههای ۱ (مرداد ماه) و ۴ (آبان ماه) و در منطقه سایه خوش (۳۳ - ۷۱ میلیگرم در لیتر) متعلق به ایستگاههای ۵ (شهریور ماه) و ۷ (تیر ماه) بودند. مقایسه میانگین ها نشان داد که ایستگاههای ۱ و ۵ همواره بیشترین و ایستگاههای ۴ و ۷ از کمترین مقدار مواد معلق برخوردار بودند (نمودار ۱-۹).

داده‌های حاصل در رابطه با میزان کلروفیل a نشان داد که محدوده تغییرات این پارامتر در منطقه تیاب از حداقل ۰/۲ میکروگرم بر لیتر تا حداکثر ۴/۱ میکروگرم بر لیتر در ایستگاههای ۱ (تیر ماه) و ۴ (مهر ماه) و در منطقه سایه خوش از حداقل ۰/۱۱ میکروگرم بر لیتر در ایستگاه ۷ (مرداد ماه) و حداکثر ۴/۱۵ میکروگرم بر لیتر در ایستگاه ۸ (تیر ماه) در نوسان بوده است. در رابطه با مقایسه میانگین‌ها نتایج نشان داد که ایستگاههای ۴ و ۸ بیشترین و ایستگاههای ۱ و ۵ از کمترین میزان کلروفیل a برخوردار بود (نمودار ۱-۱۰).

magiran.com



*حروف نامتشابه نشانه معنی دار بودن است.

نمودار ۱: تغییرات (SE ± میانگین با ۹۵ درصد اطمینان) پارامترهای مورد مطالعه در منطقه تیاب و سایه خوش

magiran.com

بحث

درجه حرارت آب می‌تواند روی بسیاری از فرآیندهای بیولوژیک و شیمیایی موجودات اثر بگذارد. همچنین بسیاری از فرآیندهای شیمیایی و گازهای موجود در آب می‌توانند تحت تاثیر این پارامتر قرار گیرند (Robert, 2001). نتایج آماری نشان داد که تفاوت قابل توجهی از نظر درجه حرارت آب بین ایستگاههای مربوط به پسابهای خروجی (۱ و ۵)، محل ریزش پسابها (۲ و ۶)، محلهای آبگیری (۳ و ۷) و ایستگاههای شاهد (۴ و ۸) در دو منطقه وجود ندارد (P>۰/۰۵). در پژوهش حاضر دمای آب با برخی از پارامترهای مورد مطالعه دیگر ارتباط معنی‌داری را در سطح ۵ درصد از خود نشان داد که خود نشاندهندهٔ تاثیر متقابل آن بر سایر پارامترها است. نتایج نشان داد که دمای آب پسابهای خروجی نسبت به سایر ایستگاهها به مراتب بیشتر بود که دلیل آنرا می‌توان به بالا بودن دمای هوا و ماندگاری آب در استخرهای پرورش میگو نسبت داد. بطور کلی می‌توان گفت که این افزایش در حال حاضر چنان نیست که بعنوان آلودگی، اکوسیستمهای ساحلی را تحت تاثیر خود قرار دهد.

نتایج حاصله نشان داد که در اکثر موارد pH پسابهای خروجی و محل ریزش پسابها در هر دو منطقه بمراتب کمتر از ایستگاههای مربوط به محلهای آبگیری و شاهد بوده است. اما نتایج آماری نشان داد که بین ایستگاههای مورد نظر اختلاف معنی‌داری از نظر میزان pH وجود ندارد (P>۰/۰۵). در آبهای طبیعی که تحت تاثیر آلودگی نباشد محدوده pH می‌تواند معادل ۶/۵ تا ۸/۵ باشد (Robert, 2001). نتایج مطالعات انجام شده در سالهای گذشته در این خور (اکبرزاده، ۱۳۸۳) نشان داد که محدوده تغییرات pH معادل ۸/۲۵-۷/۸۳ و در کانالهای آبرسانی برابر با ۸/۳-۷/۸ بوده است که به نتایج بدست آمده در این تحقیق نزدیک می‌باشد. بطور کلی می‌توان گفت که شرایط و ظرفیت پرورش میگو در حال حاضر در مناطق مورد نظر بنحوی می‌باشد که قادر نیست نوسانات شدید pH را به همراه داشته باشد.

در پژوهش حاضر نوسانات میزان شوری بدست آمده معادل ۴۸-۳۸ گرم در هزار بوده و نتایج نشان داد که مقدار شوری ابتدا در پسابهای خروجی و سپس در محل ریزش پسابها بمراتب بیشتر از سایر ایستگاهها (۳، ۴، ۷ و ۸) بوده است. نتایج آماری نیز حاکی از آن است که بین ایستگاهها در بیشتر موارد اختلاف معنی‌داری از نظر میزان این پارامتر وجود دارد (P<۰/۰۵). دامنه مطلوب تغییرات شوری برای میگو سفید هندی معادل با ۴۶-۴۰ گرم درهزار بوده که توسط Al-Tholoaiti و James در سال ۱۹۹۸ گزارش گردیده است که مقایسه آن با نتایج حاصله نشان می‌دهد که در پسابهای خروجی و محل ریزش پسابها در منطقه تیاب میزان شوری بمراتب بیشتر از دامنه ذکر شده است که علت آن را می‌توان به بالا بودن میزان شوری در مناطق مورد نظر نسبت داد. بطور کلی آب و هوای گرمسیری حاکم در این استان و بالا بودن سطح تبخیر سبب شده که همواره بطور نسبی میزان شوری آبهای ورودی به مجتمع‌های پرورش میگو و همچنین در پسابهای خروجی بالا رود.

نتایج حاصل از بررسی میانگین ها در رابطه اکسیژن محلول نشان داد که ایستگاههای (۱ و ۵) کمترین و (۲ و ۸) بیشترین مقدار اکسیژن محلول را بخود اختصاص دادند. از طرفی نتایج آماری نشان داد که در هر دو منطقه اختلاف معنی‌داری بین ایستگاهها از نظر میزان این پارامتر وجود ندارد (P> ۰/۰۵). بطور کلی می‌توان گفت که تغییرات اندک اکسیژن در ایستگاههای مختلف به مقدار زیادی به سایر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آب بستگی داشته است. Boyd در سال ۱۹۹۲ معتقد بود که حداقل میزان اکسیژن محلول جهت دستیابی به رشد مناسب میگو ۳/۵ میلیگرم در لیتر می‌باشد. در حالیکه Chien در سال ۱۹۹۲ در گزارش خود میزان اکسیژن زیر ۴ میلیگرم در لیتر را برای اکثر آبزیان ایده‌آل نمی‌داند. در گزارش Hmbrey و همکاران در سال ۱۹۹۳ اکسیژن محلول استاندارد برای پسابهای خروجی در کشور هنگ کنگ بیشتر از ۳ میلیگرم در لیتر تعریف گردید. با توجه به نتایج حاصله و مقایسه آن با کارهای انجام شده و استانداردهای موجود می‌توان گفت که میزان اکسیژن محلول در تمامی ایستگاهها در این مطالعه از شرایط مطلوبی برخوردار بوده است.

بررسی نتایج حاصل از سنجش میزان BOD_5 نشان داد که بیشترین مقادیر بدست آمده متعلق به پسابهای خروجی (۱ و ۵)

magiran.com

بوده است و در سایر ایستگاهها میزان این عامل بمراتب پایین‌تر از میزان حداکثر ذکر شده در پسابهای خروجی بود. نتایج آنالیز واریانس یکطرفه اختلاف معنی‌داری را بین ایستگاهها در منطقه تیاب از خود نشان داد و این بدان معناست که تاثیر فعالیت پرورش میگو در منطقه تیاب توانسته بر افزایش میزان این پارامتر در ایستگاههای متعلق به پسابهای خروجی (۱) و محل ریزش پسابها (۲) تاثیر بسزایی بگذارد. این تاثیر در ایستگاههای مربوط به منطقه سایه خوش (۵ و۶) خیلی کم بوده بطوریکه نتایج آماری در این منطقه اختلاف معنی‌داری را از نظر میزان BOD_5 در ایستگاههای مختلف از خود نشان نداده است ($P>0/05$). حد مجاز میزان BOD_5 برای پسابهای مزارع پرورش میگو در کشور تایلند برابر با ۱۰ میلیگرم در لیتر بیان گردید (Sansanayuth *et al.*, 1996). در مطالعات انجام شده توسط اکبرزاده در سال ۱۳۸۳ در منطقه تیاب دامنه تغییرات BOD_5 در پسابهای خروجی معادل ۹- ۳/۲۵ میلیگرم در لیتر گزارش گردید. مقادیر BOD_5، ۳/۳- ۰/۶ میلیگرم در لیتر نیز توسط امیدی برای پسابهای خروجی در سال ۱۳۷۸ گزارش گردید. مقادیر گزارش شده در منطقه دلوار بوشهر نیز معادل ۶/۴۱-۰/۳۴ میلیگرم در لیتر بود که توسط امیدی درسال ۱۳۸۱ گزارش گردیده است. در استرالیا Trott و Alongi در سال ۲۰۰۰ میزان BOD_5 پسابهای خروجی را معادل ۲/۶-۱/۴ میلیگرم در لیتر گزارش شد. با بررسی منابع مورد نظر می‌توان گفت که میزان BOD_5 معمولاً در هر کشور بستگی به نوع سیستم پرورش و تراکم موجود ارتباط زیادی دارد. بطور کلی ملاحظه می‌شود که در اکثر موارد BOD_5 بدست آمده حاصل از این تحقیق تقریباً به میزان BOD_5 گزارش شده در منطقه حله بوشهر و مطالعات انجام شده در منطقه تیاب نزدیک می باشد (اکبرزاده، ۱۳۸۳). اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی یکی از شاخص‌های مهم آلودگی در پسابها محسوب می‌شود که بالا بودن آن در آب نشانه بالا بودن بار میکروبی در آب می‌باشد (Rey, 2002). چنانچه این میزان بیشتر از ۵ میلیگرم در لیتر باشد، مصرف اکسیژنی در اکوسیستم‌ها زیاد و احتمال وجود شرایط نامطلوب در اکوسیستم‌ها وجود دارد (Boyd & Tucker, 1998).

در پژوهش حاضر نوسانات میزان نیترات ایستگاههای مورد مطالعه در منطقه تیاب معادل ۰/۲۷۵-۰/۰۳ میلیگرم در لیتر و در منطقه سایه خوش برابر با ۰/۰۵۷- ۰/۰۲۶ میلیگرم در لیتر بود و نتایج نشان داد که مقدار نیترات ابتدا در پساب‌های خروجی (۱ و ۲) و سپس در محل ریزش پسابها (۵ و ۶) در هر دو منطقه بمراتب بیشتر از ایستگاههای متعلق به محلهای آبگیری (۳ و ۴) و شاهد (۷ و ۸) بوده است. اما نتایج آماری نشان داد که فقط بین ایستگاههای مورد مطالعه در منطقه تیاب اختلاف معنی‌داری وجود داشت ($P< 0/05$) که علت آن بالا بودن میزان غلظت این پارامتر در پسابهای خروجی می باشد. در منطقه سایه خوش میزان غلظت نیترات بمراتب کمتر از میزان آن در منطقه تیاب بوده و اختلاف معنی داری بین ایستگاهها از نظر میزان این پارامتر مشاهده نگردید ($P>0/05$). کم بودن میزان غلظت نیترات موجود در پسابهای خروجی منطقه سایه خوش در حال حاضر بدلیل کمی فعالیت پرورش میگو در این منطقه می‌باشد. بطور کلی می‌توان اظهار نمود که تخلیه حجم زیادی از پسابها طی دوره پرورش به داخل خور تیاب سبب شده که تا اندازه ای غلظت نیترات بطور مقطعی در ابتدای خور(محل ریزش پساب) بالارود اما مطالعات انجام شده توسط نگارنده در سال های گذشته نشان داد که پس از پایان دوره پرورش غلظت نیترات و سایر مواد مغذی در این مکان ها به حالت طبیعی خود باز می گردد (اکبرزاده، ۱۳۸۳). دامنه تغییرات نیترات گزارش شده توسط اکبرزاده در سال ۱۳۸۳ برای پسابهای خروجی در منطقه تیاب برابر ۰/۳۳- ۰/۰۹ میلیگرم در لیتر بود که به نتایج حاصل از این پژوهش همخوانی کامل دارد. از سوی دیگر میزان نیترات گزارش شده توسط جوکار در سال ۱۳۸۰ برای خوریات خوران معادل ۱/۰۸- ۰/۰۳ میلیگرم در لیتر و مرتضوی در سال ۱۳۷۸ برای استخرهای پرورش میگو و پسابهای خروجی معادل ۰/۱۱- ۰/۰۰۱ و ۰/۰۸- ۰/۰۳ میلیگرم در لیتر و امیدی در سال ۱۳۸۱ برابر با ۰/۰۵۵- ۰/۰۲ میلیگرم در لیتر می باشد که مقایسه آن با نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که داده‌های حاصله در بعضی از موارد به یکدیگر نزدیک می‌باشند.

با بررسی نتایج مربوط به روند تغییرات میزان آمونیاک کل ($NH3$ و $NH4^+$) ایستگاههای مورد مطالعه در دو منطقه تیاب و سایه خوش می توان دریافت که غلظت این پارامتر در پسابهای خروجی از یک افزایش نسبی نسبت به سایر ایستگاهها برخوردار بوده است در صورتیکه نتایج حاصل از آنالیز واریانس یکطرفه

magiran.com

نشان داد که در هر دو منطقه هیچ اختلاف معنی‌داری در بین ایستگاههای مختلف وجود ندارد (P>۰/۰۵). در رابطه با کارهای انجام شده در مناطق و کشورهای مختلف جهت مقایسه با نتایج بدست آمده در این تحقیق می‌توان موارد زیر را نام برد. امیدی در سال ۱۳۷۸، میزان آمونیاک کل پسابهای خروجی مجتمع حله بوشهر را ۰/۰۰۵ تا ۰/۰۱۱ میلیگرم در لیتر و اکبرزاده در سال ۱۳۸۱، میزان نوسانات این پارامتر در پسابهای خروجی مجتمع‌های پرورشی در منطقه تیاب را ۰/۰۰۲ تا ۰/۰۳ میلیگرم در لیتر و برای خور تیاب ۰/۰۰۱ تا ۰/۰۳ میلیگرم در لیتر گزارش نموده اند. مقایسه نتایج بدست آمده با میزان گزارش شده در منطقه حله بوشهر به مراتب کمتر ولی با داده‌های گزارش شده مربوط به منطقه تیاب در سال ۱۳۸۱ همخوانی کامل دارد (اکبرزاده، ۱۳۸۳).

فسفات نیز ممکن است از طریق پسابهای کشاورزی و انواع پاک کننده ها وارد اکوسیستم‌های ساحلی شده و مشکلات زیست محیطی خاصی را بوجود آورد (Miroslav & Bashkin, 1999). نتایج حاصل از بررسی داده‌های فسفات نشان داد که در ایستگاههای ۱ و ۵ (پسابهای خروجی) میزان غلظت فسفات بمراتب بیشتر از ایستگاههای متعلق به شاهد بوده است اما نتایج آماری در رابطه با مقایسه غلظت میانگین‌های بدست آمده بین ایستگاههای مختلف در هر دو منطقه اختلاف معنی‌داری را از خود نشان نداد (P>۰/۰۵). در مقایسه با دامنه تغییرات اندازه‌گیری شده میزان فسفات در این تحقیق (۰/۰۴۲ - ۰/۰۰۱ میلیگرم در لیتر) با سایر منابع می‌توان موارد زیر را مورد بررسی قرار داد. میزان فسفات گزارش شده پساب‌های خروجی در منطقه حله بوشهر در سالهای ۱۳۷۹ و ۱۳۸۰ بترتیب برابر با ۰/۰۳۸- ۰/۰۰۹، ۰/۱۶- ۰/۰۰۵ میلیگرم در لیتر بود (امیدی، ۱۳۸۱). Jones و همکاران در سال ۲۰۰۱ میزان غلظت فسفات پسابهای خروجی مزارع پرورش میگوی استرالیا را معادل ۰/۰۱۹ تا ۰/۰۹ میلیگرم در لیتر، Musig و همکاران در ۱۹۹۵، میزان آن را برای پسابهای خروجی معادل صفر تا ۰/۱ میلیگرم در لیتر گزارش نمودند که مقایسه آنها با نتایج بدست آمده نشان می دهد که مقادیر بدست آمده در بعضی مواقع بمراتب کمتر از میزان آن در منابع ذکر شده بوده است.

نتایج مربوط به روند تغییرات مواد معلق کل نشان داد که در منطقه تیاب ایستگاههای متعلق به پسابهای خروجی و محل ریزش پسابها (۱ و ۲) نسبت به سایر ایستگاهها از مواد معلق بیشتری برخوردار بوده است بطوریکه نتایج آماری اختلاف معنی‌داری را بین ایستگاهها طی دوره مورد مطالعه از خود نشان داده است (P<۰/۰۵) که این وضعیت بر بالا بودن مواد معلق موجود در پسابهای خروجی و افزایش غلظت آن در محل ریزش پسابها تاکید می نماید. بعبارت دیگر می‌توان گفت فعالیت پرورش میگو در منطقه تیاب و ورود پسابهای آن به خور تیاب در دوره پرورش در افزایش غلظت مواد معلق یا بعبارت دیگر کدورت آب در ایستگاه ۲ تاثیر بسزایی می‌گذارد. با توجه به تحقیقات انجام شده بنظر می‌رسد که علاوه بر فعالیت پرورش میگو در این منطقه، جریانات جزر و مدی و فعالیت‌های مربوط به قایقها و لنج‌های باربری و صیادی نیز در میزان کدورت و گل آلودگی آب ابتدای خور نقش بسزایی دارند (اکبرزاده و همکاران، ۱۳۸۳). در منطقه سایه خوش با بررسی روند تغییرات میانگین‌ها در ایستگاههای مختلف می‌توان دریافت که میزان مواد معلق در تمامی ایستگاهها بمراتب کمتر از ایستگاههای مورد مطالعه در منطقه تیاب بوده است. با توجه به موارد ارائه شده می‌توان گفت که در منطقه سایه خوش فعالیت پرورش میگو هیچ تاثیری در غلظت مواد معلق موجود در آبهای ساحلی نداشته است و وجود مواد معلق موجود در پسابهای خروجی و عدم اختلاف آن با سایر ایستگاهها تنها می‌تواند به شرایط هیدرولوژیک، وضعیت خاک شناسی و فرسایش خود مجتمع های ایجاد شده در منطقه بستگی داشته باشد. بطور کلی در کلیه کشورها و مناطق مورد مطالعه، همواره میزان مواد معلق موجود در پساب‌ها در نتیجه فعالیت‌های پرورش میگو در پسابهای خروجی بالا بوده و بنا به اظهارات Rey در سال ۲۰۰۰ و Jones و همکاران در سال ۲۰۰۱، مواد معلق بعنوان یکی از مهمترین عوامل آلوده‌کننده موجود در پسابها معرفی گردید که می‌تواند بر اکوسیستم‌های ساحلی اثرات نامطلوبی را بر جای بگذارد.

نتایج حاصل از غلظت میانگین‌ها در رابطه با کلروفیل a نشان داد که میزان این عامل در خروجی پسابها بمراتب کمتر از سایر ایستگاهها بوده و نتایج آماری نیز حاکی از اختلاف معنی‌دار این پارامتر بین ایستگاههای مورد مطالعه بوده است (P<۰/۰۵).

magiran.com

نتایج حاصل از آزمون همبستگی نشان داد که در ایستگاههای مربوط به پسابهای خروجی و محل ریزش پسابها ارتباط معنی‌داری بین کلروفیل a و دمای آب (r^2 = ۰/۴۶)، pH (r^2 = ۰/۴۳)، شوری (r^2 = ۰/۵)، BOD_5 (r^2 = ۰/۴۳)، نیترات (r^2 = ۰/۳۲)، فسفات (r^2 = ۰/۳۳) و مواد معلق کل (r^2 = ۰/۶۵) وجود دارد. در سایر ایستگاهها (۳، ۴، ۷ و ۸) میزان کلروفیل a با شوری (r^2 = ۰/۴)، اکسیژن محلول (r^2 = ۰/۵)، نیترات (r^2 = ۰/۳۳) و BOD_5 (r^2 = ۰/۵) همبستگی معنی‌داری را در سطح ۰/۰۵ از خود نشان داد. با توجه به نتاج بدست آمده می‌توان گفت که کاهش غلظت کلروفیل a در پسابهای خروجی خود می‌توانند تحت تاثیر عوامل مختلفی مانند غلظت مواد مغذی و معلق موجود در آب قرار گیرد. در این مطالعه نتایج نشان داد که سطوح مواد مغذی و معلق کل موجود در آب بالا بوده که خود می تواند بیانگر تاثیر متقابل این عوامل بر میزان کلروفیل a باشد. بطوریکه نتایج آنالیز رگرسیونی در این پژوهش نشان داد که یک ارتباط ضعیف ولی معنی داری ما بین کلروفیل a با نیترات و فسفات در سطح ۵ درصد وجود دارد این ارتباط را می توان با معادلات خطی« کلروفیل a ۵/۴ + ۰/۶ = نیترات» و «کلروفیل a ۹/۹ + ۰/۶۶ = فسفات» نشان داد. همچنین نتایج آزمون همبستگی نشان داد که بین کلروفیل a و مواد معلق کل نیز یک ارتباط منفی (r = -۰/۷) معنی دار (P<۰/۰۵) در حد متوسط (کلروفیل a ۸/۶ - ۰/۶۴ = مواد معلق کل) وجود دارد. براساس نتایج بدست آمده می توان اظهار نمود که در پسابهای خروجی و محل ریزش پسابها بالا بودن مواد معلق توانسته است اثرات منفی در میزان غلظت کلروفیل a بر جای گذارد و باعث کاهش غلظت آن گردد. بالا بودن میزان مواد مغذی و مواد معلق موجود در پسابهای خروجی و محل ریزش پسابها نسبت به سایر ایستگاهها دلیل بر عدم شرایط نامطلوب فتوسنتزی در این مکانها محسوب می شود. در پژوهش حاضر دامنه غلظت کلروفیل a بدست آمده در منطقه تیاب و سایه خوش بترتیب معادل ۴/۱-۰/۲۲ و ۴/۱۵-۰/۱۱ میکروگرم در مترمکعب بوده است. در پسابهای مزارع پرورشی میگوی بوشهر در سالهای ۷۷، ۷۹ و ۸۰ بترتیب معادل ۱۷/۳۴-۲/۰۳، ۲۳/۷۷-۷/۶۱ و ۱۹/۶-۶/۵۵ میکروگرم در مترمکعب بوده است (امیدی، ۱۳۸۱). جوکار در سال ۱۳۸۰ گزارش نمود تغییرات غلظت کلروفیل a را در انشعابات شرقی و غربی خوریات لافت و خمیر برابر با ۷/۲۳-۱/۹۸ میکروگرم در مترمکعب اعلام نمود. مقایسه نتایج بدست آمده با سایر منابع نشان می‌دهد که این میزان بمراتب در اکثر موارد کمتر از مقادیر ذکر شده در منابع ذکر شده بوده است.

بطور کلی براساس نتایج حاصل از این تحقیق می توان گفت، هرچند که طی دوره پرورش میگو، غلظت بعضی از عوامل مورد مطالعه در پسابهای خروجی و محل ریزش پسابها نسبت به سایر ایستگاهها بمراتب بیشتر بود، اما بررسی نتایج حاصله با استانداردهای موجود و سایر تحقیقات انجام شده می توان دریافت که در حال حاضر غلظت تمامی پارامترها در حد مجاز خود قرار دارند. از طرفی می‌توان اظهار نمود توان خود پالایی مناطق مورد بررسی (خور تیاب و آبهای ساحلی در منطقه سایه خوش) در حدی است که در حال حاضر توانسته است در جهت کاهش غلظت عوامل آلوده‌کننده نقش بسزایی را ایفا نماید. اما شایسته است که مطالعات دقیق و جامع‌تری در جهت برآورد پتانسیل طبیعی خوریات و آبهای ساحلی مجاور مجتمع‌های پرورش میگو انجام پذیرد. استفاده از روش نیمه متراکم در پرورش میگو، بهبود و ارتقاء سطح فن‌آوری پرورش میگو از جمله بهبود مدیریت تغذیه، اعمال کنترل بیشتر بر ذخیره سازی، نصب صافی‌های مناسب در آبهای ورودی، احداث استخرهای رسوب‌گیر در پسابهای خروجی جهت ورود به اکوسیستم‌های طبیعی، استفاده از سایر آبزیان دریایی در کانالهای خروجی از جمله راهکارهایی است که می‌تواند در جهت کاهش اثرات سوء زیست محیطی ناشی از فعالیتهای آبزی‌پروری بر محیط زیست نقش بسزایی را ایفا نمایند.

تشکر و قدردانی

بدینوسیله از همکاری و زحمات بیدریغ ریاست محترم پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان، رئیس بخش اکولوژی و سایر همکاران در بخش اکولوژی سپاسگزاری می‌نماییم.

منابع

اکبرزاده، غ. ، ۱۳۸۳. گزارش نهایی بررسی اثرات زیست محیطی ناشی از فعالیت کارگاههای پرورش میگو در منطقه تیاب (استان هرمزگان). موسسه تحقیقات شیلات ایران،

magiran.com

پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان، بندرعباس. ۱۴۵ صفحه.

امیدی، س. ، ۱۳۷۸. گزارش نهایی بررسی کیفیت آبهای ورودی و خروجی استخرهای پرورشی- سایت حله. موسسه تحقیقات شیلات، مرکز تحقیقات شیلاتی خلیج فارس، بوشهر، ۵۹ صفحه.

امیدی، س. ، ۱۳۸۱. گزارش نهایی بررسی اثرات آبزی پروری بر محیط زیست در مناطق حله و دلوار بوشهر. مرکز تحقیقات میگوی ایران، بوشهر. ۹۶ صفحه.

جوکار، ک. ، ۱۳۸۰. گزارش نهایی بررسی هیدروبیولوژی آبهای منطقه خوران منشعب از لافت و خمیر. مرکز تحقیقات آبزیان خلیج فارس و دریای عمان، بندرعباس. ۱۲۰ صفحه.

مرتضوی، م. ص. ، ۱۳۷۸. بررسی وضعیت اکولوژیک استخرهای پرورش میگو در منطقه تیاب. موسسه تحقیقات شیلات ایران، پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان، بندرعباس. ۷۶ صفحه.

Al-Thobaiti, S. and James, C.M. , 1998. Saudi Arabian shrimp succession hyperhaline waters. Fish Farmer, Vol. 12, No.4, 12P.

Boyd, C.E. , 1992. Water quality management for pond fish culture. Elsevier Sciences Publication Company. Amsterdam, The Netherlands. 28P.

Boyd, C.E. and Tucker, C.S. , 1998. Pond aquaculture water quality management. Kluwer Academic Publishers, London, UK. 700P.

Chien, Y.H. , 1992. Water quality requirement and management for marine shrimp culture. Department of Aquaculture, National Taiwan Ocean University Keelung, Taiwan. pp.30-42.

Claude, E. ; Boyd, C.E. and Queiroz, J. , 2002. Aquaculture pond effluent management. Managing Coastal Fisheries in Sabah, Malaysia. 7P.

Jones, A.B. ; Donohue, M.J.O. and Dennison, W.C. , 2001. Assessing ecological impact of shrimp and sweage effluent: Biological indicator with standard water quality analyses. Estuarine, Coastal and Shelf Science, Vol. 52, pp.91-102.

Jones, A.B. ; Preston, N.P. and Dennison, W.C. , 2002. The efficiency and condition of oysters and macroalgae used as biological filters of shrimp pond effluent. Aquaculture Research, No. 33, pp.19.

Hmbrey J.; Phillips, M.A.; Kabir Chawdury, A. and Shivappa, R.B., 1992. Composite. Guidelines for the environmental assessment of coastal water. Aquaculture Development, Aquaculture and Aquatic Resources Management Program. Asia Institute of Technology, Vol. 2, pp.9-12.

Miroslav, R. and Vladimir, N. Bashkin , 1999. Practical environmental analysis. Published by Royal Society of Chemistry, 466P.

Musig, Y. ; Ruttanagasrigit, W. and Sampawapol, S. , 1995. Effluents from intensive culture ponds of tiger prawn (*Penaeus monodon* Fabricus). Fisheries Research Bulletin. Kasetsart University, No.21, pp.28-24.

Rey, C. , 2000. Sustainable Texas shrimp farming: Paradox or possibility. Texas Senate Resources, 11P.

Robert, H. , 2001. Best management practices for Hawaiian Aquaculture Center for tropical and substropical aquaculture. 23P.

Roonback, P. , 2001. Shrimp aquaculture-state of the art. Swedish EIA Center, Report 1. Swedish University of Agriculture Sciences (SLU), Uppsala. 50P.

magiran.com

Sansanayuth, P. ; Phadungchep, A. ; Ngammontha, S. ; Ngdagam, S. ; Sukasem, P. ; Hoshino, H. and Ttabucanon, M.S. , 1996. Environmental Research and Training Center, pathumthani 12120, Thailand. Water Science Technology. Vol. 34, No.11. pp.93-98.

Strickland, J.D.H. and Parson, T.R. , 1972. A practical handbook of seawater analysis. Information Canada, Ottava (ICD), 310P.

Trott, L.A. and Alongi, D.M. 2000. The impact of shrimp pond effluent on water quality and phytoplankton biomass in tropical mangrove estuary. Marine Pollution Bulletin. Vol. 40, No. 11, pp.947-951.

magiran.com

Impacts of aquaculture on coastal ecosystem in Hormozgan province (Tiab and Sayeh Khosh areas)

Akbarzadeh G.A.* ; Sajadi M.M. and Mortazavi M.S.

Ramin_az45@yahoo.co.uk

Islamic Azad University, Bandar Abbas Branch, P.O.Box: 79145-1597 Bandar Abbas, Iran

Received: March 2007 Accepted: September 2008

Keywords: Pollution, Effluent, Hormozgan province

Abstract

The effects of shrimp culture on the adjacent water bodies over a crop cycle period were evaluated in the year 2005 by studying the water quality of inlet and outlet in two locations within Sayeh Khosh and Tiab area. A one way ANOVA was used for statistical analysis of the data comprising homogeneous subsets and multiple comparisons. We evaluated the variation of 10 parameters including temperature, pH, salinity, dissolved oxygen, BOD_5, total ammonia, nitrate, inorganic phosphorous, chlorophyll a, and total suspended solids (TSS).The variations were in the range 23-37.4°C for temperature, 8.12-8.36 for pH, 38-48ppt for salinity, 5.6-7.8mg/l for dissolved oxygen, 0.2-5.7mg/l for BOD_5, 0.002-0.045mg/l for total ammonia, 0.026-0.275µm/l for nitrate, 0.001-0.042mg/l for inorganic phosphorous, 0.11-4.15µg/l for $chlorophyll_a$ and 33-174.2µg/l for total suspended solids. The result of this study showed that salinity, BOD_5, nitrate, total ammonium, inorganic phosphorous and total suspended solids in the outlet effluents and the receiving water in Tiab (stations 1,2) and Sayeh Khosh (stations 5,6) were higher than other sites (3, 4, 7 and 8) and statistical analysis of variance showed a significant difference between the sites ($P<0.05$). The concentration of $chlorophyll_a$ showed a decrease in the outlet effluents and receiving waters in Tiab and Sayeh Khosh areas.

* Corresponding author