

بررسی ترکیبات مختلف فسفر در مجتمع پرورش میگوی گواتر - منطقه چابهار

• شراره خدای، کارشناس موسسه تحقیقات شیلات تهران
• محمد ربانی، هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی، دانشکده علوم و فنون دریایی واحد تهران شمال
تاریخ دریافت: دی ماه ۱۳۸۴ تاریخ پذیرش: خردادماه ۱۳۸۵
Email: shkhodami@yahoo.com

چکیده

به منظور شناخت وضعیت پساب مزارع پرورش میگوی گواتر در شرق شهرستان چابهار در استان سیستان و بلوچستان، ۱۵ ایستگاه در سه منطقه کانال آبرسان (ورودی آب مزارع)، کانال زهکش اصلی (خروجی زهکش‌های فرعی) و خلیج گواتر (محل تخلیه پساب) انتخاب گردید. نمونه‌برداری از آب، طی یک دوره پرورش در سال ۸۳ (تیر تا آذر) جهت اندازه‌گیری فسفات، فسفر آلی و فسفر کل انجام پذیرفت. نتایج حاصل از این بررسی نشان دهنده این موضوع است که این سه منطقه از نظر زیست محیطی با هم تفاوت دارند. به طوریکه ترکیبات مختلف فسفر نزدیک به انتهای دوره پرورش در کانال زهکش و بعد از مانسون در خلیج گواتر افزایش نشان داده است. نتایج حاصل از آنالیز واریانس یکطرفه با احتمال ۹۵٪ نشان داده است که بین میانگین تمام فاکتورهای اندازه‌گیری شده در ایستگاهها اختلاف معنی‌داری وجود دارد ($P < 0.05$) با توجه به اینکه ۲۵٪ از مزارع پرورش میگوی منطقه در دوره مورد بررسی فعال بوده‌اند، لذا فسفر پساب مزارع پرورش میگوی در محدوده مجاز قرار دارد.

کلمات کلیدی: پساب میگو، آلودگی، تکثیر و پرورش، مانسون، فسفات، گواتر

Pajouhesh & Sazandegi: No 75 pp: 73-80

Assessment various component of phosphorus in shrimp aquaculture site in Gwater (Iran-Chababar)

Sh. Khodami., Iranian Fisheries Research Organization

M. Rabani., Science and Technology Faculty, Islamic Azad University.

Due to identification of shrimp farms effluent situation, 15 stations selected in three area (supply water , drainage and Gwater Gulf) in east of Cahabar. in Sistan and Balouchestan province. Sampling of water have done for determination of phosphate, organic phosphorus and total phosphorus from June to December 2004. The results of this research showed that these areas had different environment. The phosphate , organic phosphorus and total phosphorus have increased in drainage in final period (Sep, Oct, Nov) where , as it increased in Gwater Gulf after monsoon. The results of one way ANOVA showed significant difference among stations ($p < 0.05$). considering that 25% farms were active during this study, Therefore it can be concluded that value phosphate , organic phosphor and total phosphorus were at range of license in shrimp farming effluent.

Keywords: Shrimp effluent, Pollution, Aquaculture, Monsoon, Phosphorus, Gwater

مقدمه

پروورش میگو انجام گردیده است. در تحقیق حاضر، تغییرات فسفات، فسفر آلی و فسفر کل در طی یک دوره پروورش از تیر تا آذر ۸۳ در منطقه گواتر بررسی شد. فسفر یکی از مهمترین مواد مغذی در دریاست که به هنگام هوازگی در مقادیر زیاد از معادن آزاد و به دریا حمل می‌شود. محلول‌های فسفات شامل فسفات قلیایی حل شده یا کلئیدهای فسفات کلسیم است. از میان هشت گونه فسفر در آب دریا، یون ارتوفسفات محلول، اصلی‌ترین شکل فسفات در آب دریا شناخته شده است (۲۲). در مجتمع‌های پروورش میگو، استفاده از کودهای شیمیایی فسفاته و غذا باعث افزایش میزان فسفات معدنی و آلی در آب می‌گردد (۱۲، ۱۳، ۱۴). در بررسی حاضر، فسفات آلی مجموع فسفات‌های آلی قابل حل غیر و واکنش پذیر (OSU)، فسفات قابل حل که قابلیت هیدرولیز بوسیله آنزیم‌های قلیایی فسفونواسترها را دارند (EHP) و پلی فسفات‌های آلی و معدنی (pp) در نظر گرفته شده است.

پساب مزارع پروورشی میگو می‌تواند به عنوان یک منبع اصلی آلودگی در دریا باشد (۲۰). با ورود پساب به دریا، احتمال افزایش نوترینت‌ها و پدیده یوتروفیکاسیون، کاهش نفوذ نور (۱۰)، تغییر در کیفیت آب و خاک و نهایتاً ایجاد گونه‌های غیر بومی و تغییر در تنوع ژنتیکی می‌باشد (۱۲). بدین منظور کشورهای صاحب صنعت تکثیر و پروورش میگو تحقیقات مختلفی را جهت وضعیت اکولوژی مزارع پروورش میگو، کیفیت پساب خروجی و اثرات زیست محیطی حاصل از آن انجام می‌دهند (۱۱، ۱۴، ۱۵، ۱۸، ۲۱). نظر به اینکه در سال‌های اخیر، عمده‌ترین محور توسعه شیلات در جنوب کشور، تکثیر و پروورش میگو است، پروژه‌های مختلفی در استان‌های سیستان و بلوچستان (۵، ۶)، هرمزگان (۱)، و بوشهر (۳، ۴، ۷) در زمینه اکولوژی استخرهای پروورش میگو، کیفیت پساب خروجی مزارع پروورش میگو و بررسی اثرات زیست محیطی ناشی از فعالیت و توسعه کارگاههای تکثیر

مواد و روش

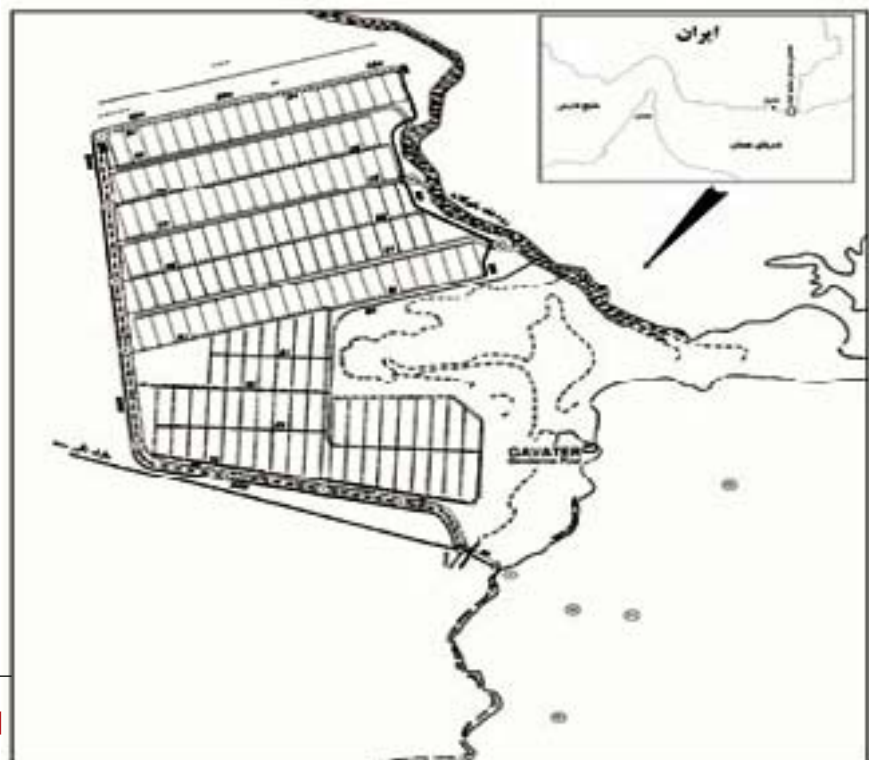
C_p انتخاب شدند (شکل شماره ۱). نمونه برداری آب جهت اندازه‌گیری پارامترهای مورد نظر از تیر تا مهر ماه هر دو هفته یک بار و در آبان و آذر ماهانه انجام پذیرفت.

اندازه‌گیری فسفات بر اساس تشکیل کمپلکس فسفومولیدات، فسفر آلی بر اساس روش احیای کلریدقلع و هضم نمونه و سپس تشکیل کمپلکس فسفومولیدات و خواندن جذب آنها در طول موج ۸۸۲nm با استفاده از دستگاه اسپکتوفتومتر دو شعاعی Hitachi مدل U2000 اندازه‌گیری و فسفر کل از مجموع فسفات (معدنی) و فسفر آلی بدست آمد (۱۹، ۲۲). برای رسم نمودارها از نرم افزار Excel و جهت محاسبه میانگین پارامترها و مقایسه آنها از آنالیز واریانس یک طرفه از نرم‌افزار SPSS استفاده گردید.

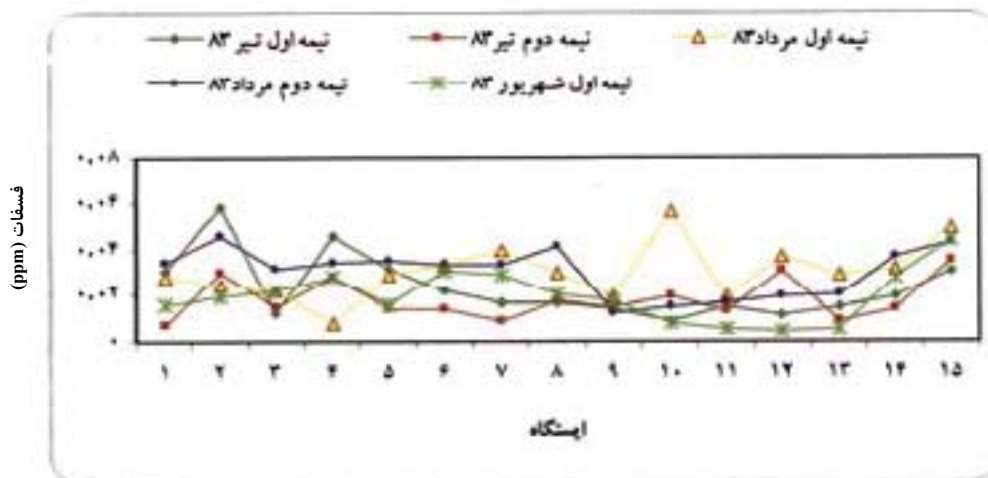
نتایج

روند تغییرات فسفات در ایستگاههای مورد بررسی از تیر تا آذرماه ۸۳ در شکل‌های ۲ و ۳ ارائه شده است. دامنه تغییرات فسفات در کانال زهکش از ۰/۰۰۷ میلی گرم در لیتر در ایستگاه ۱ در نیمه دوم تیرماه تا ۰/۰۶۷ میلی گرم در لیتر در ایستگاه ۸ در نیمه دوم مهرماه در نوسان بوده است. در خلیج گواتر حداقل و حداکثر فسفات به ترتیب ۰/۰۰۴ میلی گرم در لیتر در نیمه اول

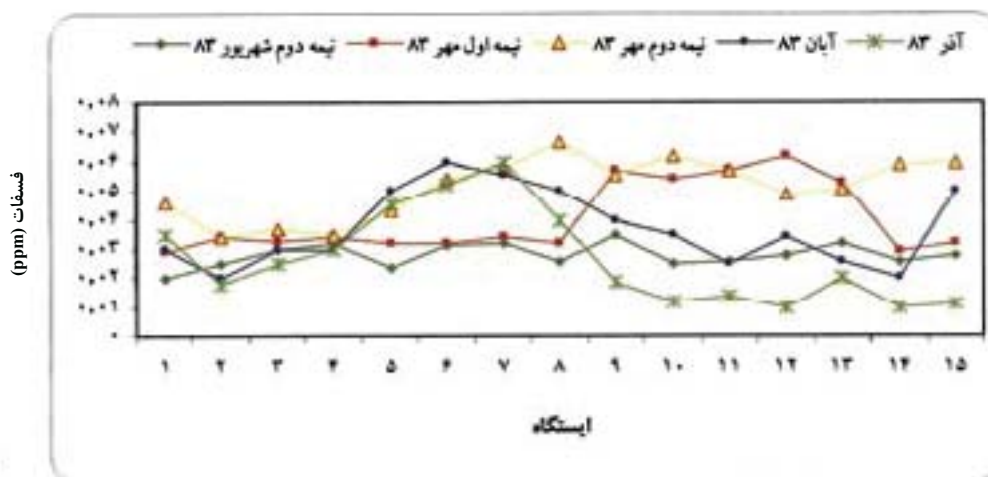
تحقیق حاضر در مجتمع پروورشی میگو گواتر و خلیج گواتر در شرق شهرستان چابهار در استان سیستان و بلوچستان انجام گردید. در این بررسی، ۱۵ ایستگاه به ترتیب ایستگاههای ۱ تا ۸ در کانال زهکش اصلی، ۹ تا ۱۳ در خلیج گواتر و ۱۴ و ۱۵ در ابتدای کانال‌های آبرسان C₁ و



شکل ۱: موقعیت ایستگاهها در منطقه گواتر



شکل ۲- روند تغییرات فسفات در ایستگاه‌های مورد بررسی در منطقه گواتر از تیر تا نیمه اول شهریور ۸۳



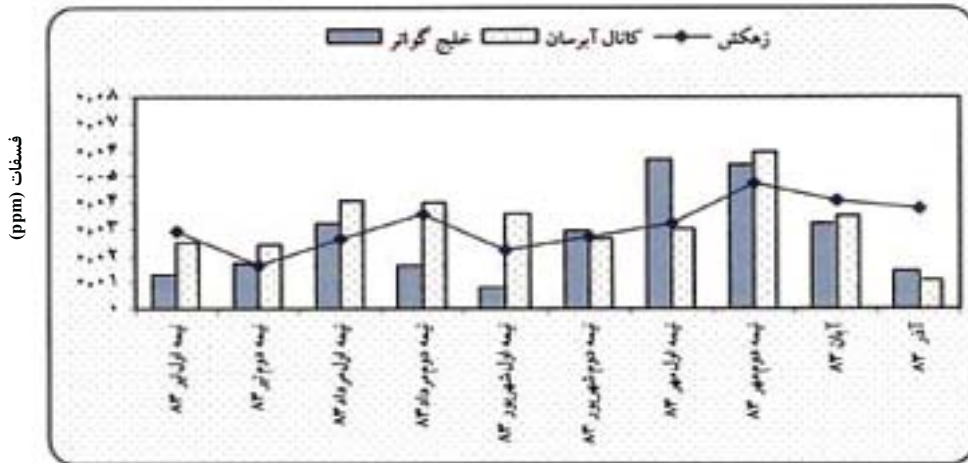
شکل ۳- روند تغییرات فسفات در ایستگاه‌های مورد بررسی در منطقه گواتر نیمه دوم شهریور تا آذر ۸۳

فسفات در کانال آبرسان، زهکش و خلیج گواتر در نیمه دوم مهرماه ۸۳ مشاهده شده است. نتایج حاصل از آنالیز واریانس یک طرفه در خصوص مقایسه میانگین ماهانه فسفات اختلاف معنی داری را بین ماههای مورد بررسی نشان می‌دهد ($P < 0/05$)، همچنین بین میانگین ایستگاهها نیز اختلاف معنی دار وجود دارد ($P < 0/05$). نتایج حاصل از آزمون دانکن در خصوص گروه‌های مشابه نشان داده ایستگاههای واقع در کانال آبرسان و خلیج گواتر در یک گروه و ایستگاههای واقع در کانال زهکش در گروه دیگر قرار گرفته اند.

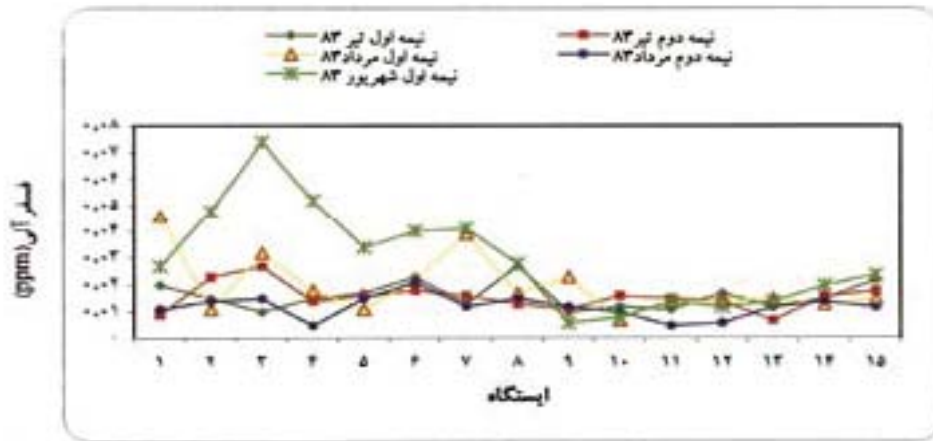
شکل‌های ۵ و ۶ روند تغییرات فسفر آلی در ایستگاههای مورد مطالعه را از تیر تا آذر ۸۳ نشان داده اند.

شهریور ماه و ۰/۰۶۲ میلی گرم در لیتر در نیمه اول مهرماه در ایستگاه ۱۲ مشاهده شده است. بیشترین و کمترین میزان فسفات در کانال آبرسان به ترتیب ۰/۰۶۰ میلی گرم در لیتر در ایستگاه ۱۵ در نیمه دوم مهرماه و ۰/۰۱ میلی گرم در لیتر در ایستگاه ۱۴ در آذرماه بدست آمده است.

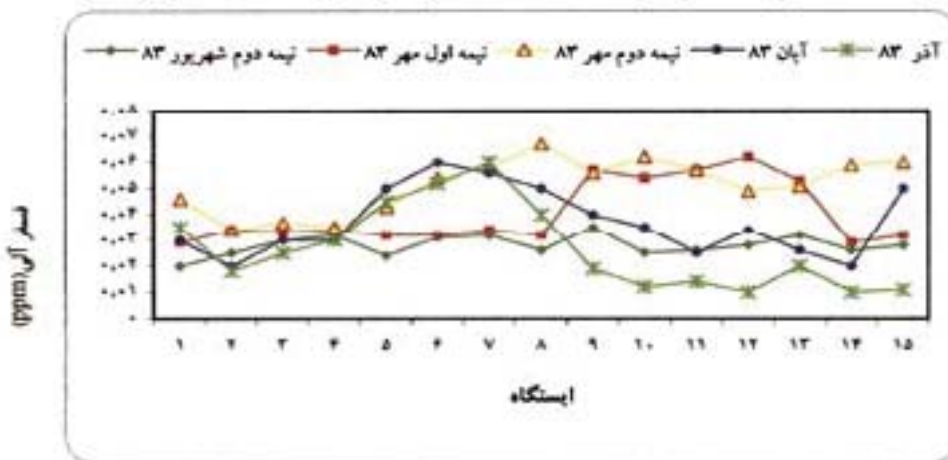
میانگین فسفات در کانال آبرسان، کانال زهکش و خلیج گواتر به ترتیب $0/029 \pm 0/002$ ، $0/032 \pm 0/001$ و $0/027 \pm 0/001$ میلی گرم در لیتر ثبت شده است. شکل ۴، میزان روند تغییرات میانگین ماهانه فسفات را نشان می‌دهد. بنا به شکل ۴، عموماً "میزان میانگین ماهانه فسفات در کانال زهکش بیشتر از کانال آبرسان و خلیج گواتر بوده است. بعد از مانسون، میانگین فسفات در خلیج گواتر افزایش و بیشترین میانگین ماهانه



شکل ۴- روند تغییرات میانگین ماهانه فسفات در منطقه گواتر طی ماه‌های تابستان و پاییز ۸۳



شکل ۵- روند تغییرات فسفر آلی در ایستگاه‌های مورد بررسی در منطقه از تیر تا نیمه اول شهریور ۸۳

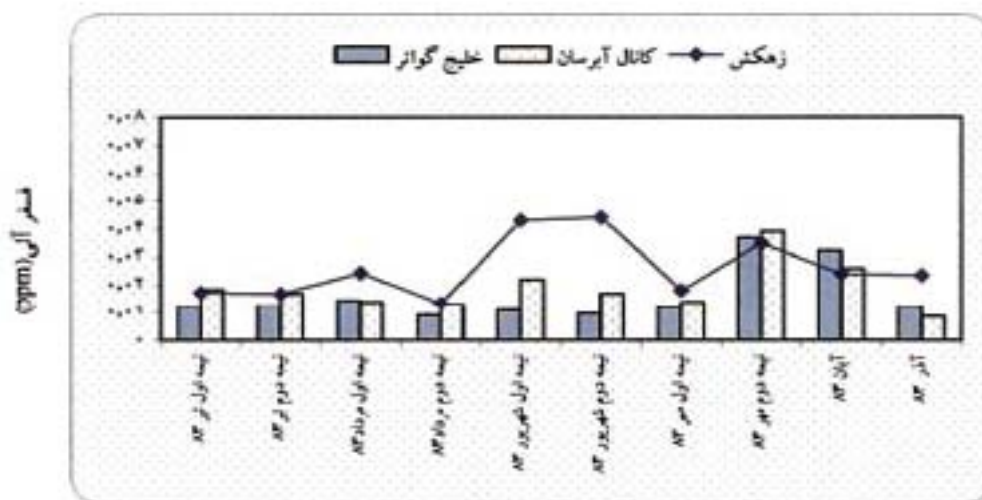


شکل ۶- روند تغییرات فسفر آلی در ایستگاه‌های مورد بررسی در منطقه گواتر نیمه دوم شهریور تا آذر ۸۳

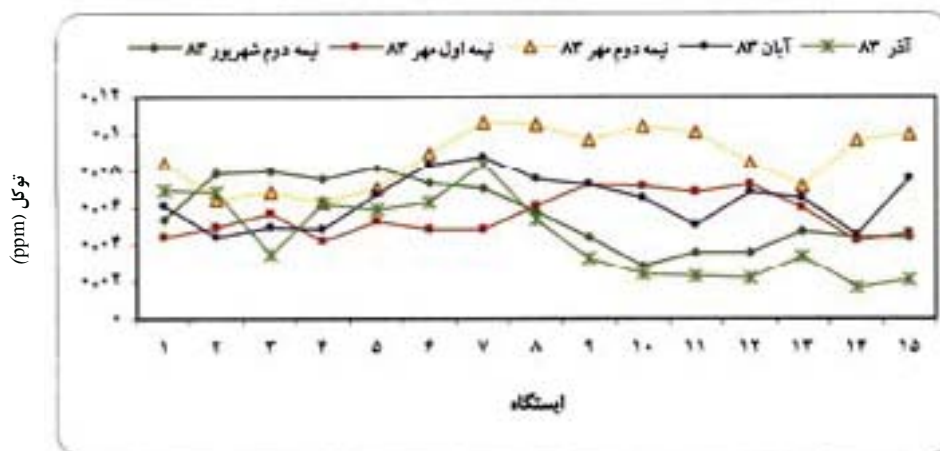
میانگین ماهانه فسفر آلی در خلیج گواتر بعد از مانسون و در کانال زهکش در شهریور ماه نسبت به بقیه ماهها افزایش نشان داده است. نتایج آنالیز واریانس یک طرفه مقایسه میانگین ماهانه فسفر آلی حاکی از آن است که با احتمال ۹۵٪ اختلاف معنی داری بین میانگین آنها وجود دارد ($P < 0.05$). همچنین بین میانگین ایستگاهها نیز اختلاف معنی داری وجود دارد. نتایج حاصل از آزمون دانکن در این خصوص نیز مبین آن است که ایستگاههای واقع در کانال ابرسان و خلیج در یک گروه و ایستگاههای واقع در کانال زهکش در گروه دیگر قرار گرفته‌اند.

روند تغییرات فسفر کل در ایستگاههای مورد بررسی از تیر تا آذر ۸۳ در شکل‌های ۸ و ۹ ارائه شده است. دامنه تغییرات فسفر کل در کانال زهکش از ۰/۰۱۶ تا ۰/۰۱۶ میلی گرم در لیتر در ایستگاه ۱ در نیمه دوم تیرماه تا ۰/۱۰۷ میلی گرم در لیتر در ایستگاههای ۷ و ۸ در

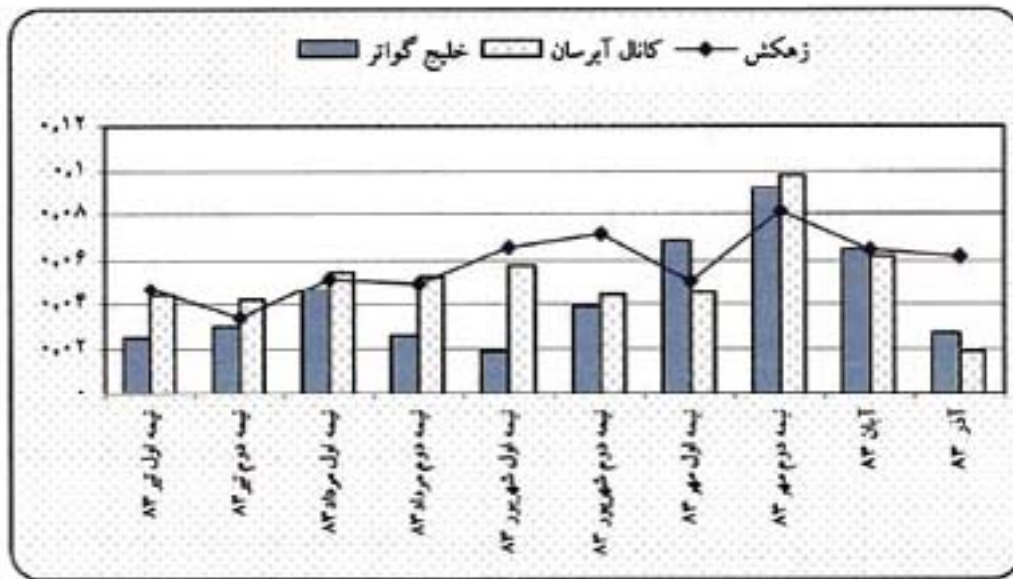
دامنه تغییرات فسفات آلی در کانال زهکش از ۰/۰۵ میلی گرم در لیتر در ایستگاه ۴ در نیمه دوم مردادماه تا ۰/۰۷۴ میلی گرم در لیتر در ایستگاه ۳ در نیمه اول شهریورماه بوده است. در خلیج گواتر، حداقل و حداکثر میزان فسفات آلی به ترتیب ۰/۰۰۶ میلی گرم در لیتر در ایستگاه ۹ در نیمه اول شهریورماه تا ۰/۰۶۲ میلی گرم در لیتر در ایستگاههای ۱۲ و ۱۰ در نیمه اول و دوم مهرماه مشاهده گردیده است. کمترین و بیشترین میزان فسفر آلی در کانال زهکش به ترتیب ۰/۰۱۰ میلی گرم در لیتر در ایستگاه ۱۴ در آذرماه و ۰/۰۶۰ میلی گرم در لیتر در ایستگاه ۱۲ در نیمه دوم مهرماه بدست آمده است. میانگین فسفر آلی در کانال ابرسان ۰/۰۱۹±۰/۰۰۱ میلی گرم در لیتر، کانال زهکش ۰/۰۲۶±۰/۰۰۱ میلی گرم در لیتر و خلیج گواتر ۰/۰۱۶±۰/۰۰۱ میلی گرم در لیتر ثبت شده است. میزان روند تغییرات میانگین ماهانه فسفر آلی در ۷ ارائه شده است.



شکل ۷- روند تغییرات میانگین ماهانه فسفر آلی در منطقه گواتر طی تابستان و پاییز ۸۳



شکل ۸- روند تغییرات فسفر کل در ایستگاههای مورد بررسی در منطقه گواتر از تیر تا نیمه اول شهریور ۸۳



شکل ۹- روند تغییرات فسفر کل در ایستگاه‌های مورد بررسی در منطقه گواتر نیمه دوم شهریور تا آذر ۸۳

ترکیبات فسفات در کانال زهکش احتمالاً ناشی از منبع فسفر بیشتر می‌باشد. پساب شامل آبهای تعویض شده در طول دوره پرورش، لجن استخر و آب شستشوی استخر پس از برداشت می‌باشد. بنابراین با ورود پساب مزارع به کانال زهکش میزان ترکیبات فسفر افزایش می‌یابد. بنا به مطالعاتی که توسط Tichert در کشور هندوراس بر روی استخرهای پرورش میگو صورت پذیرفته، منابع ورود فسفر در یک استخر ۴۴٪ از آب، ۵۴٪ از غذا و ۲٪ از کود می‌باشد (۲۳).

کودهای فسفاته مصرفی در استخرهای پرورشی، آمونیوم فسفات $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ شامل ۱۱٪ N و P_2O_5 ۴۸٪، دی آمونیوم فسفات $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ دارای ۱۸٪ N و P_2O_5 ۴۸٪، تریپل فسفات $(\text{H}_2\text{PO}_4)_3\text{Ca}$ شامل P_2O_5 ۴۴-۵۴٪، کلسیم متافسفات $\text{CaH}_2\text{P}_2\text{O}_7$ دارای P_2O_5 ۶۲-۶۴٪، و سوپرفسفات که مخلوطی از $(\text{H}_2\text{PO}_4)_2\text{Ca}$ و CaSO_4 که شامل P_2O_5 ۱۸-۲۰٪ می‌باشد (۱۲). در مزارع پرورشی میگو ایران عمدتاً کود آمونیوم فسفات به عنوان کود سیاه مصرف می‌گردد. بنابراین با توجه به منابع ورودی فسفر در یک استخر به نظر می‌رسد درصد بالایی از میزان فسفر از طریق آب و غذا باشد. در نتیجه تغییرات در میزان آب ورودی استخرها (کانال آبرسان) باعث میزان تغییرات فسفر در استخرها می‌گردد. به نظر می‌رسد یکی از علل افزایش فرم‌های فسفر در کانال زهکش بعد از شهریورماه افزایش میزان فرم‌های فسفر در کانال آبرسان باشد. همچنین ۵۴٪ فسفات از طریق غذا وارد استخرهای پرورشی می‌شود. غذا عمدتاً منبعی از فسفر آلی است. بعضی از فرم‌های فسفر آلی بوسیله آنزیم‌های فسفاتاز هیدرولیز و ارتوفسفات‌ها آزاد و قابل دسترس برای جذب گیاهان می‌گردند. فیتوپلانکتونها، فسفر را به صورت ارتوفسفات مورد مصرف قرار می‌دهند و بعد از مرگ فیتوپلانکتون، فسفر آلی آزاد و با فسفرهای آلی حل شده در آب در حال تعادل قرار می‌گیرد. فسفرهای آلی نیز

نیمه دوم مهرماه مشاهده گردیده است. در خلیج گواتر کمترین میزان فسفر کل ۰/۰۱۶ میلی گرم در لیتر در ایستگاه‌های ۱۰ و ۱۲ در نیمه اول شهریورماه و بیشترین آن ۰/۱۰۵ میلی گرم در لیتر در ایستگاه ۱۰ در نیمه دوم مهرماه بدست آمده است. حداقل و حداکثر میزان فسفر کل در کانال آبرسان به ترتیب ۰/۰۱۷ میلی گرم در لیتر در ایستگاه ۱۴ در آذرماه و ۰/۱۰۰ میلی گرم در لیتر در ایستگاه ۱۵ در نیمه دوم مهرماه بوده است. میانگین فسفر کل در کانال آبرسان 0.051 ± 0.003 میلی گرم در لیتر، در کانال زهکش 0.058 ± 0.001 میلی گرم در لیتر و در خلیج گواتر 0.044 ± 0.002 میلی گرم در لیتر ثبت شده است. به جز مهرماه میانگین ماهانه فسفر کل کانال زهکش از خلیج گواتر بیشتر بوده است. فسفر کل دارای همبستگی مثبت با فسفات و فسفر آلی به ترتیب در کانال آبرسان $r=0.953$ و $r=0.844$ ، در خلیج گواتر $r=0.922$ و $r=0.759$ و در کانال زهکش $r=0.690$ و $r=0.726$ است.

بحث

میزان غلظت فسفات نسبت به میزان غلظت نیترات در آب دریا کمتر است. علت آن ناشی از نامحلول بودن بسیاری از نمک‌های فسفات و همچنین حضور بیشتر نیتروژن در طبیعت نسبت به فسفر و حلالیت بیشتر نمک‌های نیتروژن در آب دریا است (۹). همچنین غلظت‌های فسفرهای فعال و قابل حل در بیشتر آنها کم است، زیرا فسفرهای قابل دسترس سریعاً بوسیله گیاهان جذب و منتقل می‌شوند حتی به نظر Boyed در صورت عدم وجود شرایط لازم برای رشد فیتوپلانکتونها، ارتوفسفات‌ها سریعاً بوسیله رسوبات جذب می‌شوند (۱۲).

همانگونه که نتایج نشان داده میزان فسفات و فسفر آلی در کانال زهکش بیشتر از خلیج گواتر و کانال آبرسان بوده است. بنابراین میزان بالاتر

پاورقی‌ها

- 1- Organic Soluble and Uncreative
- 2- Enzyme Hydrolysable Phosphate
- 3- Poly Phosphate

منابع مورد استفاده

- ۱ - استکی، ع، ۱۳۸۳؛ بررسی مستمر اثرات زیست محیطی ناشی از فعالیت و توسعه پرورش میگو در منطقه تیاب، موسسه تحقیقات شیلات ایران. ص ۶۵.
- ۲ - اکبرزاده، غ، ۱۳۸۳؛ بررسی اثرات زیست محیطی ناشی از فعالیت کارگاه پرورش میگو در منطقه تیاب (استان هرمزگان) موسسه تحقیقات شیلات ایران. ص ۱۸۴.
- ۳ - امید، س، ۱۳۸۱؛ بررسی اثرات آبی پروری بر محیط‌زیست در سایت‌های حله و مند. موسسه تحقیقات شیلات ایران. ص ۹۶.
- ۴ - امید، س، ۱۳۸۳؛ بررسی مستمر اثرات آبی پروری بر محیط‌زیست در سایت‌های حله و دلوار. موسسه تحقیقات شیلات ایران. ص ۹۰.
- ۵ - خدای، ش، ۱۳۸۰؛ بررسی اکولوژی استخرهای پرورش میگو در منطقه گواتر موسسه تحقیقات شیلات ایران. ص ۱۱۰.
- ۶ - خدای، ش، ۱۳۸۴؛ بررسی کیفیت پساب خروجی مزارع پرورش میگو در منطقه گواتر موسسه تحقیقات شیلات ایران. ص ۱۵۰.
- ۷ - خضری، پ، ۱۳۷۸؛ بررسی اکولوژی استخرهای پرورش میگو در منطقه حله. موسسه تحقیقات شیلات ایران. ص ۱۷۶.
- ۸ - دفتر آموزش زیست محیطی، ۱۳۷۱؛ استاندارد خروجی فاضلابها. سازمان حفاظت محیط زیست. ص ۴.
- ۹ - مرتضوی، م، ۱۳۷۸؛ بررسی وضعیت اکولوژی استخرهای پرورش میگو در منطقه تیاب. موسسه تحقیقات شیلات ایران. ص ۷۶.
- 10- Alba, E.G., 1994. Physiological and morphological response of *Zostera capricorni* Aschers to light intensity. Journal of Experimental marine biology and Ecology. vol.178. pp.113-129
- 11- Black, D., 2001. Environmental Impacts of aquaculture. Academic press, USA. Canada CRC press.,320 p.
- 12- Boyed C.E and C.Tucker.1998,Pond aquaculture water quality management.United State of America.700p.
- 13- Boyed, C.E. and B.W. Green., 2002. Coastal water quality monitoring in shrimp farming areas, An example from Honduras, report prepared under the world bank, NACA, WWF and FAO consortium program on shrimp farming and the environment work in progress for public discussion. Consortium. 29 p.
- 14- Chein, Y. H., 1992. Water quality requirement and management for marine shrimp culture. Dep of Aqua. National Taiwan Ocean University Keelung. Taiwan. PP. 30-42.
- 15- Dierberg, F.; W.Kiattisimkul., 1996. Issues, impacts, and implications of shrimp aquaculture in Thailand. Environmental management. Vol 20, pp.649-666.
- 16- EPA., 2000. Review of Queensland marine prawn aquaculture likening. Bristane. 50p.

تبدیل به ارتوفسفاتها می‌شوند و در چرخه فسفر فرم‌های مختلف فسفات دائماً به یکدیگر تبدیل می‌شوند (۱۲). بنابراین غذای مصرف نشده باعث افزایش فسفر آلی و بالطبع فسفر معدنی (ارتوفسفاتها) می‌گردد.

فسفر در یک استخر ۵۴٪ از طریق تخلیه روزانه آب، ۴٪ در لجن استخر، ۱۰٪ در میگو (هنگام برداشت) و ۳۲٪ توسط خاک جذب و خارج می‌گردد (۲۳). در نتیجه با شستشوی استخرها در طول دوره و خصوصاً هنگام برداشت میزان فسفر بیشتری وارد کانال خروجی می‌گردد. نتایج نیز موید همین مطلب است میزان فرم‌های فسفر در کانال زهکش در هنگام برداشت میگو، افزایش نشان داده است. شایان ذکر است که بستر کانال زهکش دانه زیر و عمدتاً سیلیسی و رسی گزارش شده است (۶). بنابراین پس از ورود فسفر به کانال زهکش علاوه بر جذب آن توسط فیتوپلانکتونها و باکتریها، توسط رسوبات دانه ریز بستر نیز جذب گردیده است.

دامنه تغییرات فسفات در کانال زهکش گواتر در بررسی حاضر $0.003-0.070$ ppm و در سال ۸۱ $0.002-0.034$ ppm در نوسان بوده است (۶). بنابراین در مقایسه با سال ۸۱، میزان دامنه نوسانات فسفات در سال ۸۳ کاهش داشته است. میزان غلظت فسفات در پساب پرورش میگوی گواتر در سال ۸۳ نسبت به سال ۸۱ افزایش نشان نداده است در حالی که در مجتمع حله میزان غلظت فسفات از سال ۷۹ تا ۸۱ روند افزایشی داشته است (۴). همچنین اکبرزاده اظهار نموده غلظت فسفات در سال ۸۱ نسبت به سال ۷۸ در تیاب افزایش داشته است (۲).

بر طبق میزان مجاز توصیه شده توسط آژانس حفاظت محیط‌زیست آمریکا (EPA) میانگین کل فسفر آب ۰/۱ و حداکثر آن ۰/۳ ppm است (۱۶). بنابراین میانگین و حداکثر پساب مجتمع گواتر از حد مجاز کمتر است. همچنین Boyed اشاره نموده در صورتی که غلظت فسفر کل از ۰/۰۱ تا ۰/۱ میلی گرم در لیتر در آبهای دربرگیرنده پساب‌ها باشد، می‌تواند باعث بلوم‌های پلانکتونی گردد. در بررسی حاضر غلظت فسفر کل در خلیج گواتر از ۰/۰۱۶ تا ۰/۱۰۵ میلی گرم در لیتر در نوسان بوده است. گزارشات مختلفی از بلوم‌های پلانکتونی در خلیج گواتر گزارش گردیده است (۶).

میزان ترکیبات فسفات در بعد از مانسون نسبت به مانسون در خلیج گواتر و کانال آبرسان افزایش نشان داده است. تغییرات غلظت مواد مغذی در محدوده دریای عمان بر اساس پدیده مانسون تغییر می‌یابد به طوری که میزان غلظت فسفات ۱/۵ تا ۲/۵ میلی گرم در لیتر افزایش می‌یابد (۱۷). در نهایت نتایج نشان داده افزایش میزان غلظت ترکیبات فسفات در کانال زهکش ناشی از منبع غنی تر فسفر بوده اما به علت جذب آن توسط رسوبات و فیتوپلانکتونها، میزان آن در کانال زهکش از حد مجاز تعریف شده توسط استاندارد زیست محیطی کمتری می‌باشد.

در ایران استاندارد محیط‌زیست برای فاضلابهای کشاورزی وجود دارد (دفتر آموزش زیست محیطی) و میزان فسفر در پساب مزارع پرورش میگوی گواتر از میزان مجاز فاضلابهای کشاورزی کمتر است. اما برای پساب‌های خروجی آبی پروری استاندارد دی تدوین نشده است. لذا، با انجام بررسی‌های مستمر در مجتمع‌های پرورش میگوی جنوب کشور میتوان به استاندارد زیست محیطی خروجی پساب‌های میگو دست یافت.

17- Gindy, A.A.H; M.M. Dorgham., 1992. Interrelations of plankton, chlorophyll and physico – chemical factors in Persian Gulf and Gulf of Oman during Summer. *CId. J.M. Mar. Sci*, Vol. 21. pp. 257 – 261.

18- Jones, A. B; M. J.O. Donohue; W. C. Dennison,. 2001. Assessing ecological impact of shrimp and sewage effluent: Biological indicator with standard water quality analyses. *Estuarine, Coastal and shelf science*, vol.52,. pp. 91-102..

19- Moopam, 1999. Manual of oceanographic observation on Pollutant analysis method. ROPME, Kuwait.497p.

20- Naylor, R.; Goldberg, R.; Mooney, H.; Beveridge, M.; Clay, J.; folke, C.; Kautsky, N.; Hubchenco, J.; Primavera, J.,

Williams, M., 1998. Nature's subsidies to shrimp and salmon forming. *Science* vol 283. pp.883 – 884.

21- Preston, N. R, 2002. The environmental management of shrimp farming in Australia. Report prepared under the world Bank, NACE, WWF and FAO, consortium program on shrimp forming the environment. 9p.

22- Strickland, J. D. H.: T.R. Parsons. 1972. A practical Handbook of seawater Analysis. Information Canada, Ottawa (ICD). 310p.

23- Tichert – Codington. D., 1994.Characterization of shrimp farm effluent in Honduras and chemical budget of selected nutrient. Thirteen annual reports.14p

