بررسی همبستگی بین دانه‌بندی و موادآلی موجود در رسوب با شاخص‌های میکروبی در کانال‌های مجاور استخرهای پرورش میگو در خور تیاب

- **مطهره رهبری***: گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی، واحد بندرعباس، دانشگاه آزاداسلامی، بندرعباس، ایران
- **دلارام زارع‌نخبه**: گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی، واحد بندرعباس، دانشگاه آزاداسلامی، بندرعباس، ایران

تاریخ دریافت: مرداد ۱۳۹۷ تاریخ پذیرش: آبان ۱۳۹۷

چکیده

نمونه‌برداری از رسوبات منطقه تیاب‌جنوبی به جهت بررسی دانه بندی رسوبات بستر، باکتری‌های پاتوژن از فروردین تا مهر ۹۶ طی چهارده گشت یعنی هر دو ماه یک‌بار صورت گرفت. ذرات شن در ایستگاه ۲ با مقدار ۱/۵±۷۰ در رتبه ۱ و پس از آن ایستگاه ۳و ۱ به‌ترتیب با مقادیر ۲±۶۲ و ۱/۷±۶۰ در رتبه‌های بعد قرار دارند. ذرات سیلت در ایستگاه ۱ با مقدار ۱/۸±۲۲/۶ درصد دارای بیش‌ترین و سپس ایستگاه‌های ۳ و ۲ به‌ترتیب با ۲/۵±۱۵/۷ و ۳/۲±۱۱/۹ درصد در رتبه‌های بعد قرار دارند. ذرات رس در ایستگاه ۳ با ۱/۸±۲۱/۷ درصد دارای بیش‌ترین و ایستگاه‌های ۲ و ۱ با ۱/۸±۱۸ و ۲/۱±۱۶/۳ درصد در مراتب بعدی قرار دارند. مقادیر کل مواد آلی با ۰/٤±٦/۳ درصد در ایستگاه ۲ دارای بیش‌ترین و ایستگاه‌های ۳ و ۱ با مقادیر ٦/۰±٦ و ٦/۰±٥/٦ درصد پس از ایستگاه ۲ قرار دارند. مقادیر میانگین T count در ۳ ایستگاه نشان می‌دهد ایستگاه‌های ۳، ۲ و ۱ به‌ترتیب با مقادیر ۳۸۰۹۵۲، ۲۹۵۳۵۷ و ۱۲٦۹۰٤ عدد در لیتر در رتبه‌های ۱ تا ۳ قرار دارند. مقادیر میانگین MTN نشان می‌دهد که ایستگاه‌های ۱، ۲ و ۳ به‌ترتیب با میانگین ٦/۳۱، ٦/۲٤ و ٦/۱٦ در رتبه‌های ۱ تا ۳ قرار دارند. میانگین کلی‌فرم با مقادیر ۰/٦۳، ۰/٦۲ و ۰/٦۱ به‌ترتیب به ایستگاه‌های ۱، ۲ و ۳ اختصاص یافتند. می‌توان نتیجه گرفت که پساب‌های حاصل از پرورش میگو بر میزان مواد آلی و نیز تعداد کل کلنی‌ها اثر افزایشی داشته است.

کلمات کلیدی: تیاب، کلی‌فرم، کلنی، پساب،رسوب

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: motahare_rahbari@yahoo.com

مقدمه

یکی از چالش‌های اساسی در راستای تولید آبزیان، مسایل بهداشتی و بیماری‌های آبزیان می‌باشد به‌طوری‌که سالیانه مبالغ هنگفتی به پرورش‌دهندگان ماهی و میگو خسارت وارد شده و یکی از موضوعات مهم در توسعه آبزی‌پروری محسوب می‌شود و از این‌رو بررسی بیماری‌های میگو، شناخت ارتباط بین میگو، محیط و عوامل بیماری‌زا بسیار مهم بوده و پایه و اساس مدیریت صحیح در تکثیر و پرورش به‌شمار می‌رود (Majidianasab، ۱۹۹۸). باکتری‌های گوناگون به‌خصوص باکتری‌های جنس ویبرو، فلور غالب محیط‌های دریایی (آب‌شور) بوده و از مهم‌ترین خصوصیات آن‌ها وابستگی به موجودات دریایی می‌باشد به‌طوری‌که هم به‌صورت هم‌زیست و هم به‌صورت میکروفلور نرمال و یا به‌صورت پاتوژن زندگی می‌کنند (Aguirre-Guzman و همکاران، ۲۰۱۰). بدیهی است این عملکرد بانضمام بار میکروبی احتمالی که مستقیم وارد استخر می‌شود قادر خواهد بود موجودات زنده استخر را تحت تاثیر قرارداده و گاهاً مرگ و میر آبزیان را نیز به‌دنبال خواهد داشت. شایان ذکر است درصورتی‌که آبزیان مورد پرورش نیز قادر به حیات باشند، تجمع بار میکروبی در این آبزیان باعث ایجاد پدیده بزرگ‌نمایی زیستی (Bioaquamulation) شده و از طریق تغذیه این آبزیان توسط انسان، احتمال خطر جدی در سلامتی انسان وجود خواهد داشت. از سوی دیگر درصورتی‌که بار میکروبی در کانال‌های ورودی استخرهای پرورشی افزایش یابد، با لحاظ نمودن قطر ذرات رسوبی در این کانال‌ها، احتمال ذخیره‌شدن (Trap) بار میکروبی در ذرات دانه‌ریز رسوبات وجود داشته و امکان پدیده بزرگ‌نمایی زیستی نیز در این رسوبات دور از انتظار نمی‌باشد. مطالعات نسبتاً محدودی در ارتباط با موضوع تحقیق در منطقه و حتی در جهان صورت گرفته است. اکثر مطالعات انجام شده در منطقه مربوطه به دانه‌بندی رسوبات و ارتباط آن با تراکم لایه بنتیک صورت گرفته است (عباس‌زاده، ۱۳۹۰). هم‌چنین مطالعات گسترده نیز در خوریات تیاب، لافت و خمیر در ارتباط با وضعیت رسوب کانال‌های آبرسان به مزارع پرورش میگو و خوریات صورت گرفته است که بیش‌تر آن‌ها مربوط به فعالیت‌هایی است که در پژوهشکده اکولوژی خلیج‌فارس و دریای عمان انجام گرفته است. مطالعه‌ای که توسط خدادادی‌جوکار و دهقانی (۱۳۹۰) در خوریات تیاب صورت گرفت نشان داده شد که بین مقادیر TOM و تراکم سخت‌پوستان و شکم‌پایان در سطح ۰/۰۵ اختلاف آماری وجود دارد. هم‌چنین با بررسی تاثیر TOM و دانه‌بندی بر تراکم ماکروبنتوزها و هم‌چنین چگونگی این تاثیر از آزمون پیرسون اسپرمن استفاده گردید. نتایج آماری نشان داد بین میزان ذرات شن و تراکم دوکفه‌ای‌ها در سطح ۹۵ درصد ارتباط معنی‌دار آماری وجود دارد و این ارتباط از نوع مستقیم است. در این مطالعه بین تراکم پرتاران و میزان ذرات رس درسطح آماری ۵٪=α نیز ارتباط مستقیم آماری مشاهده گردید. منبع اصلی مواد آلی مورد استفاده آبزیان که در رسوبات مناطق کانال‌های آبرسان و خوریات را می‌توان مواد آلی ناشی از شاخ و برگ درختان حرا که در حوالی و در امتداد کانال‌های آبرسان قرار گرفته‌اند به‌شمار آورد. در فصل زمستان منشا دیگر مواد آلی در خوریات و کانال‌های آبرسان را می‌توان مدفوع انواع پرندگان مهاجر در این کانال‌ها به‌شمار آورد (خدادادی‌جوکار و رزمجو، ۱۳۷۲).

مواد و روش‌ها

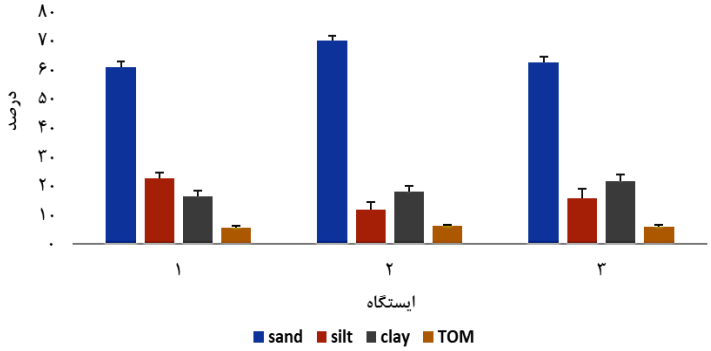
منطقه مورد مطالعه کانال آبرسان مزارع پرورش میگوی تیاب جنوبی منشعب از خور تیاب می‌باشد. این خور در جنوب‌غربی بندر تیاب واقع شده است. به‌طورکلی معیار و ملاک انتخاب ایستگاه‌های نمونه‌برداری باتوجه به اهداف پژوهش، به گونه‌ای طراحی شد که شاخص و دربرگیرنده بخش وسیعی از منطقه مورد مطالعه باشد. علاوه برآن با لحاظ نمودن طول، عمق و مسیر کانال آبرسان استخرهای پرورش میگوی منطقه تیاب جنوبی و هم‌چنین با توجه به کشندهای متناوب نیم‌روزه در منطقه (Simi diuanal) لازم بود زمان و مکان ایستگاه‌های نمونه‌برداری به گونه‌ای انتخاب شود که علاوه بر حفظ اصول بررسی‌های لیمنولوژیک، درعین این‌که از یک نقطه نمونه‌برداری می‌گردد، این نمونه گویای بخش عمده‌ای از منطقه مورد مطالعه می‌باشد (ایل‌مو، ۱۳۶۸). از سوی دیگر با توجه به کشندهای متناوب، ایستگاه‌های نمونه‌برداری باید به گونه‌ای انتخاب شد که در جزر پایین (انتهای کانال آبرسان) آب در کانال جریان داشته باشد و امکان نمونه‌برداری نیز میسر گردد (مرتضوی، ۱۳۷۸). از این‌رو و با لحاظ نمودن ورودی آب کانال، سه ایستگاه نمونه‌برداری انتخاب گردید. ایستگاه ۱: ابتدای کانال (متصل به خورتیاب) با مختصات N ۲۷/۰۸ و E ۵۶/۸۵، ایستگاه ۲: وسط کانال آبرسان با مختصات N ۲۷/۰۹ و E ۵۶/۸۶، ایستگاه ۳: انتهای کانال آبرسان با مختصات N ۲۷/۱۰ و E ۵۶/۸۸. جهت نمونه‌برداری از یک فروند قایق سبک موتوری ۱۲ فوت با قدرت موتور ۱۵ اسب‌بخار مجهز به GPS دستی استفاده گردید. بعضی از نقاط سطح قایق به‌وسیله تخته مسطح شده تا امکان نمونه‌برداری و نگه‌داری نمونه‌ها میسر گردد. نمونه‌گیری از رسوبات بستر کانال آبرسان با استفاده از یک دستگاه گراب (VAN VEEN) با مارک هیدروبیوس و با سطح پوشش ۰/۰۴ مترمربع صورت گرفت. در هر ایستگاه قبل از به‌کارگیری گراب و نمونه‌برداری، سطح داخلی گراب با الکل اتیلیک آزمایشگاهی ضدعفونی‌شده و از رسوبات بستر نمونه‌گیری به‌عمل آمد.

شکل۱ : مکان ایستگاه‌های مورد بررسی درمنطقه تیاب (مرتضوی، ۱۳۷۸)

محتویات درون هرگرب درون یک تشت استیل ضدعفونی شده تخلیه و با استفاده از نمونه‌بردار کر (Core sampler) ضدعفونی شده، از محتویات سطح رسوب نمونه‌گیری و درون شیشه‌های کاملاً استریل شده آزمایشگاهی تخلیه گردید و سطح خارجی شیشه‌ها با فویل آلومینیوم استریل شده، پوشش‌گذاری گردید. از روش هیدرومتری و سوزاندن رسوب در کوره (Holme و McIntyre، ۱۹۸۴) به‌ترتیب برای تعیین نوع دانه‌بندی و سنجش مواد آلی استفاده شد. به‌منظور تشخیص و تعیین حدود اختلاف بین متغیرهای ثبت شده و ایستگاه‌های نمونه برداری و هم‌چنین برهم کنش‌های معنی‌دار (Interaction) از آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه استفاده گردید. در آزمون آنالیز واریانس شرط برابری یا نابرابری واریانس‌ها جهت دستیابی به برهم کنش‌های معنی‌دار مورد استفاده قرار گرفت. در راستای تصمیم‌گیری در رد یا قبول با فرض یکسان بودن متغیرها، معیار اندازه احتمال (P-value) باسطح آزمون (P=۰/۰۵) و (P=۰/۰۱) به‌کار گرفته شد. جداول آماری (Correlation matrix) با لحاظ نمودن واریانس داده‌ها و با توجه به تغییرات زمان و مکان محاسبه ثبت گردید. با توجه به تعداد ایستگاه‌های نمونه‌برداری و انجام نمونه‌برداری با ۳ تکرار، نتایج از حاصل ازتکرارها به‌صورت میانگین هر ایستگاه ثبت گردید. سپس به‌منظور تجزیه‌های آماری و تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده از نرم-افزار آماری SPSS ۱۸ استفاده گردید. مضاف بر آن داده‌های حاصل از هر ایستگاه نمونه‌برداری با نتایج حاصل از آنالیز آزمایشگاهی ۲ ایستگاه دیگر نمونه‌برداری مقایسه گردید و حدود اختلاف بین ایستگاه‌ها محاسبه گردید. در مقایسه بین ایستگاه‌ها از آزمون آماری و رگرسیون و تست آماری ANOVA و در تأیید آن از تست آماری Tukey استفاده گردید. در نهایت مقادیر محاسبه‌شده در ایستگاه‌های ۳ گانه و در ماه‌های مختلف در محیط نرم‌افزاری Excel ثبت و جهت رسم نمودارها و جداول آماری از نرم‌افزاری SPSS ۱۸ و نرم‌افزار Word استفاده گردید. نمودارهای مربوط به روند تغییرات افقی پارامترهای مورد سنجش در ایستگاه‌های نمونه‌برداری با استفاده از نرم‌افزار Excel و Word ثبت و رسم گردید. هم‌چنین با توجه به داده‌های (مواد ارگانیک و دانه‌بندی)، ارتباط بین مقادیر با کتریایی از طریق روش رقیق‌سازی رسی و ذرات رسوبی به‌صورت نمودار در محیط SPSS ۱۸ محاسبه و رسم گردید.

نتایج

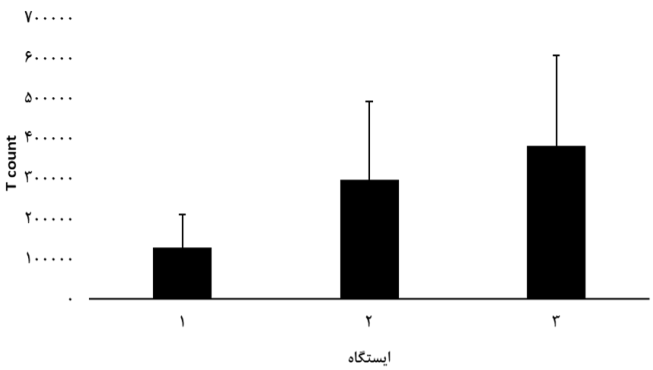
شکل ۲ میانگین درصد ذرات رسوب و کل مواد آلی را در تمامی گشت‌های نمونه‌برداری و به تفکیک ایستگاه نشان می‌دهد که مطابق این شکل ذرات شن در ایستگاه دو با مقدار ۱/۵±۷۰ در رتبه یک و پس از آن ایستگاه سه و یک به‌ترتیب با مقادیر ۲±۶۲ و ۱/۷±۶۰ در رتبه‌های بعدی قرار دارند. ذرات سیلت در ایستگاه یک با مقدار ۱/۸ ±۲۲/۶ درصد دارای بیش‌ترین و پس از آن ایستگاه‌های سه و دو به‌ترتیب با ۲/۵±۱۵/۷ و ۳/۲±۱۱/۹ درصد در رتبه‌های بعدی قرار دارند. ذرات رس در ایستگاه سه با ۱/۸±۲۱/۷ درصد دارای بیش‌ترین و ایستگاه‌های دو و یک با ۱/۸±۱۸ و ۲/۱±۱۶/۳ درصد به‌ترتیب در مراتب بعدی قرار دارند. مقادیر کل مواد آلی با ۰/۴±۶/۳ درصد در ایستگاه دو دارای بیش‌ترین و ایستگاه‌های سه و یک با مقادیر ۰/۶±۶ و ۰/۶±۵/۶ درصد پس از ایستگاه دو قرار دارند.



شکل۲: درصد ذرات شن، سیلت، کلی و TOM در ایستگاه‌های سه گانه طول دوره بررسی

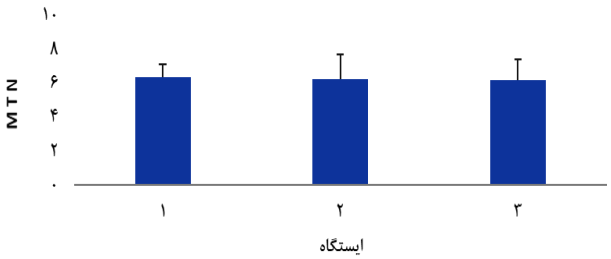
نتایج آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه در وجود یا عدم‌وجود اختلاف معنی‌دار بین میانگین ذرات شن در ایستگاه‌های سه‌گانه نشان داد که تمام ایستگاه‌ها از نظر میانگین شن دارای تفاوت معنی‌دار با یکدیگر هستند (P<۰/۰۵). در صورتی‌که آنجام آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه درخصوص وجود تفاوت معنی‌دار در میانگین شن در زمان‌های مختلف نشان‌دهنده عدم وجود تفاوت معنی‌دار هست (P<۰/۰۵). نتایج آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه جهت مقایسه میانگین ذرات سیلت در ایستگاه‌های سه‌گانه نیز نشان داد که تمام ایستگاه‌ها از نظر میانگین سیلت هم دارای تفاوت معنی‌دار با یکدیگر هستند (P<۰/۰۵). انجام آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه درخصوص وجود تفاوت معنی‌دار در میانگین سیلت

در زمان‌های مختلف تنها یک گروه متجانس را نشان داد که مبین عدم وجود تفاوت معنی‌دار هست (P<۰/۰۵). هم‌چنین جدول ۳ نتایج آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه جهت مقایسه میانگین ذرات رس در ایستگاه‌های سه‌گانه سه گروه متجانس را نشان داد و این بدان معنی است که تمام ایستگاه‌ها از نظر میانگین کلی هم دارای تفاوت معنی‌دار با یکدیگر هستند (P<۰/۰۵). نتایج آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه در خصوص مقایسه میانگین کل مواد آلی نشان می‌دهد که میانگین کل مواد آلی بین ایستگاه دو یعنی وسط و سه یعنی انتهای ایستگاه تفاوت معنی‌دار وجود ندارد(P<۰/۰۵).درصورتی‌که بین ایستگاه یک با شروع کانال با وسط و انتها تفاوت معنی‌دار دیده می‌شود (P<۰/۰۵). شکل ۳ مقادیر میانگین T count را در سه ایستگاه مورد مطالعه در بازه زمانی مورد مطالعه را نشان می‌دهد و همان‌طوری‌که ملاحظه می‌شود ایستگاه‌های سه، دو و یک به‌ترتیب با مقادیر ۳۸۰۹۵۲، ۲۹۵۳۵۷ و ۱۲۶۹۰۴ عدد در لیتر در رتبه‌های اول تا سوم قرار دارند. آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه به‌منظور مقایسه میانگین‌های مقادیر T count در ایستگاه‌های سه‌گانه دو گروه متجانس را نشان داد (جدول ۱) به‌طوری که ابتدای کانال با انتها و وسط کانال از نظر دارا بودن میانگین T count دارای تفاوت معنی‌داری هستند (P<۰/۰۵) و در سایر موارد فاقد تفاوت معنی‌دار می‌باشد. آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه درخصوص مقایسه میانگین این شاخص در زمان‌های متفاوت نیز دو گروه متجانس (جدول ۱) را نشان داد.



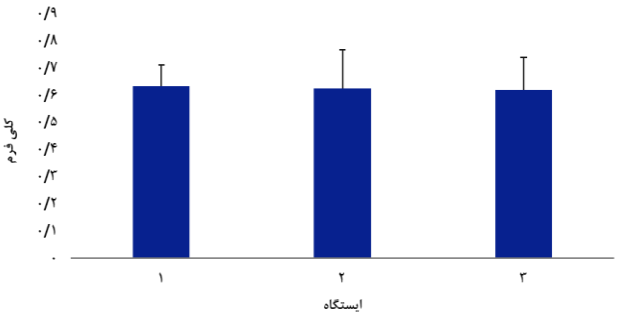
شکل۳: تعداد کل کلنی‌های شمارش شده در ایستگاه‌های مورد بررسی

شکل ۴ مقادیر میانگین MTN را در مناطق مورد مطالعه نشان می‌دهد و مطابق این شکل نیز ایستگاه‌های یک، دو و سه به‌ترتیب با میانگین ۶/۳۱، ۶/۲۴ و ۶/۱۶ در رتبه‌های یک تا سه قرار دارند. آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه به‌منظور مقایسه میانگین‌های این شاخص در سه ایستگاه از نظر مکانی نشان داد که تفاوت معنی‌داری وجود ندارد (P<۰/۰۵).



شکل۴: مقادیر MTN در ایستگاه‌های مورد مطالعه

شکل ۵ میانگین کلی‌فرم را نشان می‌دهد به‌طوری‌که مطابق این شکل میانگین کلی‌فرم با مقادیر ۰/۶۳، ۰/۶۲ و ۰/۶۱ به‌ترتیب به ایستگاه‌های یک، دو و سه اختصاص می‌یابند. آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه به‌منظور مقایسه میانگین‌های این شاخص در سه ایستگاه



شکل۵ : مقادیر کلی‌فرم در ایستگاه‌های مورد مطالعه

نمونه‌برداری نیز نشان‌دهنده عدم وجود تفاوت معنی‌دار (P<۰/۰۵) است.

جدول ۱ همبستگی و ضرایب همبستگی بین عوامل رسوب و شاخص‌های میکربی را نشان می‌دهد. مطابق این جدول بین ذرات شن و سیلت همبستگی معنی‌دار منفی و ذرات شن و کل مواد آلی همبستگی معنی‌دار مثبت در سطح خطای یک درصد وجود دارد (P<۰/۰۱). ذرات سیلت با رس، کل ماده آلی و T count همبستگی معنی‌دار منفی وجود دارد. ذرات کلی با کل مواد آلی و T count در سطح خطای یک درصد (P<۰/۰۱) وجود دارد. MPN و کلی‌فرم نیز همبستگی معنی‌دار مثبت در سطح خطای یک درصد دیده می‌شود (P<۰/۰۵).

جدول ۱: همبستگی و ضرایب همبستگی بین عوامل رسوب و شاخص‌های میکربی

		ماسه	سیلت	خاک رس	TOM	T COUNT	MPN	کلی‌فرم
ماسه	Pearson Correlation	۱						
	Sig. (2-tailed)							
	N	۱۲۶						
سیلت	Pearson Correlation	-.۸۱۷**	۱					
	Sig. (2-tailed)	.۰۰۰						
	N	۱۲۶	۱۲۶					
خاک رس	Pearson Correlation	-.۰۵۰	-.۵۳۵**	۱				
	Sig. (2-tailed)	.۵۷۹	.۰۰۰					
	N	۱۲۶	۱۲۶	۱۲۶				
TOM	Pearson Correlation	.۲۸۲**	-.۵۵۴**	.۵۵۱**	۱			
	Sig. (2-tailed)	.۰۰۱	.۰۰۰	.۰۰۰				
	N	۱۲۵	۱۲۵	۱۲۵	۱۲۵			
T COUNT	Pearson Correlation	.۱۵۱	-.۳۰۳**	.۳۰۴**	-.۰۱۰	۱		
	Sig. (2-tailed)	.۰۹۱	.۰۰۱	.۰۰۱	.۹۱۰			
	N	۱۲۶	۱۲۶	۱۲۶	۱۲۵	۱۲۶		
M P N	Pearson Correlation	-.۰۳۶	-.۰۴۹	.۱۳۷	.۱۵۵	.۰۰۵	۱	
	Sig. (2-tailed)	.۶۸۸	.۵۸۸	.۱۲۵	.۰۸۴	.۹۵۹		
	N	۱۲۶	۱۲۶	۱۲۶	۱۲۵	۱۲۶	۱۲۶	
کلی‌فرم	Pearson Correlation	-.۰۳۶	-.۰۴۹	.۱۳۷	.۱۵۵	.۰۰۵	۱,۰۰۰**	۱
	Sig. (2-tailed)	.۶۸۸	.۵۸۸	.۱۲۵	.۰۸۴	.۹۵۹	.۰۰۰	
	N	۱۲۶	۱۲۶	۱۲۶	۱۲۵	۱۲۶	۱۲۶	۱۲۶

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

بحث

نتایج نشان داد که بین ذرات شن و سیلت همبستگی معنی‌دار منفی و ذرات شن و کل مواد آلی همبستگی معنی‌دار مثبت در سطح خطای یک درصد وجود دارد (P<۰/۰۱). ذرات‌سیلت با کلی، کل ماده آلی و T count همبستگی معنی‌دار منفی وجود دارد. ذرات‌کلی با کل مواد آلی و T count در سطح خطای یک درصد (P<۰/۰۱) وجود دارد. بین MPN و کلی‌فرم نیز همبستگی معنی‌دار مثبت در سطح خطای یک درصد دیده می‌شود (P<۰/۰۵). اکبرزاده (۱۳۸۳) نشان داد که هیچ ارتباط معنی‌داری بین درصد ذرات(سیلت، ماسه با مواد آلی کل) در این منطقه وجود ندارد. اما در منطقه سایه‌خوش بین ذرات مورد مطالعه با مواد آلی نشان می‌دهد که در این منطقه ذرات سیلتی و ماسه‌ایی در سطح ۱ درصد و ذرات رسی در سطح ۵ درصد ارتباط معنی‌داری را با مواد آلی کل از خود نشان داده‌اند. بررسی ذرات رسوب نشان‌داد که در هر سه ایستگاه یعنی ابتدای کانال، وسط کانال و انتهای کانال ورودی درصد ذرات شن بیش از سیلت و رس است. مقایسه بین ایستگاهی نیز نشان داد که ذرات شن در ایستگاه دو یعنی وسط با مقدار ۱/۵±۷۰ در رتبه یک و پس از آن ایستگاه سه (انتهای کانال) و یک (ابتدای کانال) به‌ترتیب با مقادیر ۲±۶۲ و ۱/۷±۶۰ در رتبه‌های بعدی قرار می‌گیرند. پس از ذرات شن ذرات سیلت در ایستگاه یک دارای بیش‌ترین درصد بوده و از ذرات رس بیش‌تر است درصورتی‌که در ایستگاه دو و سه درصد ذرات کلی بیش از ذرات سیلت هست و این درحالی است که میزان ذرات سیلت در انتهای کانال بیش از وسط آن بود. درصد ذرات رس نیز در انتهای کانال بیش از وسط و انتهای مشاهده شد. به‌طورکلی هرچه از استخرهای پرورش میگو به سمت دریا پیشروی می‌شود از میزان درصد کلی کاسته می‌شود. آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه تفاوت معنی‌داری در میانگین کلیه ذرات در مناطق مورد مطالعه از نظر مکانی نشان داد (P<۰/۰۵).

اکبرزاده(۱۳۸۳) با مطالعه میزان رسوبات خور تیاب نتیجه‌گیری نمود که در کانال خروجی پساب‌ها و محل ریزش پساب‌ها عمدتاً ذرات سیلتی به‌مراتب بیش‌تر از ایستگاه‌های دور ازمحل ریزش(۳ و ۴) بوده است. ذرات رسی نیز در کانال خروجی پساب‌ها و محل ریزش به‌مراتب بیش‌تر از سایر ایستگاه‌ها بوده است. یکی از عوامل افزایش‌نسبی‌ذرات سیلتی و رسی در کانال‌های خروجی و محل ریزش پساب‌ها (ایستگاه

۱ و ۲) را می‌توان به فعالیت پرورش میگو در این منطقه نسبت داد. بنا به اظهارات Stirlling و Phillips (۱۹۹۰)، این ذرات می‌توانند از طریق پساب‌های خروجی وارد آب‌های پذیرنده شده و اثراتی را در آن به‌جای بگذارند. به‌طوری‌که Chien (۱۹۹۲) اظهار می‌دارد که ذرات معلق نظیر رس و سیلت می‌توانند از نفوذ نور ممانعت کرده و رشد فیتوپلانکتون‌ها را محدود نمایند. از سویی دیگر این ذرات می‌توانند در بستر ته‌نشین شده و غذای موجود در بستر را از دسترس موجوداتی که از بستر تغذیه می‌کنند خارج سازند (Sansanayuth، ۱۹۹۶) وی در رابطه با تغییرات درصد ذرات ماسه ایستگاه‌های مختلف در این منطقه اظهار می‌دارد که این ذرات نیز می‌توانند در اثر تعویض آب استخرها و یا در مراحل پایانی دوره پرورش در اثر تخلیه آب استخرها، به کانال‌های خروجی پساب‌ها انتقال یابند اما به‌علت سنگینی معمولاً در کانال‌های فرعی خروجی پساب‌ها و یا در ابتدای کانال اصلی خروجی پساب‌ها ته‌نشین گردند.

طبق نتایج به‌دست آمده توسط اکبرزاده (۱۳۸۳) در رابطه با روند تغییرات ذرات رسوبی در ایستگاه‌های مورد مطالعه در منطقه سایه‌خوش می‌توان دریافت که ذرات سیلتی و رسی در ایستگاه‌های ۱ و ۳ (کانال خروجی، محل آبگیری سایت) به‌مراتب بیش‌تر از سایر ایستگاه‌ها بوده است و ذرات ماسه‌ایی در ایستگاه ۱ به‌مراتب خیلی کم‌تر از سایر ایستگاه‌ها (۲، ۳ و ۴) بوده است. در این میان می‌توان اظهار نمود که خصوصیات این منطقه و سایت احداث شده موجود در این منطقه با منطقه تیاب فرق نموده به‌طوری‌که می‌توان گفت در منطقه تیاب منابع تامین آب سایت‌ها از خور بوده و پساب‌های خروجی وارد خور می‌گردند درحالی‌که در منطقه سایه‌خوش آب مورد نیاز سایت مستقیماً از آب‌های ساحلی تامین شده و پساب‌های خروجی تولید شده بلافاصله و مستقیماً وارد آب‌های ساحلی می‌گردند. بنابراین می‌توان گفت که اثرات جزر و مدی حاکم بر آب‌های ساحلی در این منطقه و از طرفی توپوگرافی خاص این منطقه از لحاظ خصوصیات خاک‌شناسی و فرسایش ایجاد شده در نتیجه احداث مزارع پرورش میگو از عوامل عمده تغییرات ذرات رسوبی ایستگاه‌های مورد مطالعه در این منطقه باشد. با بررسی نتایج حاصل از پژوهش حاضر در رابطه با میزان مواد آلی کل می‌توان گفت که به‌طورکلی در هر دو منطقه، میزان مواد آلی ابتدا در کانال‌های خروجی و سپس در محل ریزش پساب‌ها به‌مراتب بیش‌تر از سایر ایستگاه‌ها بوده است. به‌طورکلی می‌توان نتیجه گرفت که غالبیت ذرات رسوبی در مناطق پرورش میگو با وضعیت جغرافیایی و توپوگرافی خوریات و کانال‌های مجاور مربوط است. در پژوهش اکبرزاده (۱۳۸۳) نوسانات میزان مواد آلی کل ایستگاه‌های مورد مطالعه در منطقه تیاب برابر با ۱۲/۸-۶/۳ درصد و در منطقه سایه‌خوش معادل ۱۰/۳-۵/۹ درصد بوده است. درصد مواد آلی در کانال‌های خروجی به‌مراتب بیش‌تر از سایر ایستگاه‌ها بوده است. این وضعیت را می‌توان به بالا بودن ضایعات غذایی، فضولات آبزیان پرورشی و غیره در پساب‌های خروجی نسبت داد. استکی (۱۳۸۳) در گزارش خود بنابه اظهارات Tucker و Boyd (۱۹۸۸) اعلام می‌نماید که بالا بودن مواد آلی در رسوبات کانال خروجی پساب‌ها می‌تواند به‌خاطر بالا بودن غنای آب، در پساب‌های خروجی باشد. مواد آلی موجود در رسوبات می‌تواند از منابع مختلفی سرچشمه گیرد که از جمله می‌توان بقایای اندام‌های گیاهی، جانوری و انواع فاضلاب‌های شهری، صنعتی و کشاورزی را نام برد این مواد پس از گذشت زمان می‌توانند تغییر شکل یافته و در صورت وجود اکسیژن کافی از فاز آلی به فاز معدنی تبدیل شوند (Gale و همکاران، ۱۹۹۲؛ Parsons و همکاران، ۱۹۸۴؛ Wetzel، ۱۹۷۵). با توجه به مقادیر اکسیژن به‌دست آمده در این تحقیق می‌توان گفت که در حال حاضر در تمامی ایستگاه‌های مورد مطالعه میزان تجزیه مواد آلی و تبدیل آن به فاز معدنی به‌نحو مطلوب انجام شده و وجود مقادیر مواد آلی به‌دست آمده در ایستگاه‌های مورد مطالعه در خور تیاب و آب‌های ساحلی منطقه سایه‌خوش (به‌استثنای ایستگاه یک) نمی‌تواند گویای آلودگی در این مناطق باشد. دامنه تغییرات درصد مواد آلی کل رسوب ارائه شده در این تحقیق را می‌توان با سایر منابع به‌صورت ذیل مقایسه نمود. مرتضوی (۱۳۷۸) دامنه تغییرات مواد آلی را برای کانال‌های خروجی و ورودی مجتمع‌های پرورش میگو در منطقه تیاب معادل ۱۴/۸-۶/۲۳ درصد و اکبرزاده (۱۳۸۳) برابر با ۱۶/۸-۷/۴۹ درصد گزارش نمودند که مقایسه آن با داده‌های حاصل از این تحقیق تقریباً هم‌خوانی دارد. نوسانات میزان مواد آلی کل در بعضی منابع و مقایسه آن با داده‌های حاصله تفاوت‌های قابل توجهی را از خود نشان نمی‌دهد به‌طوری‌که Jones و Preston (۲۰۰۱) نوسانات این پارامتر را در پساب‌های خروجی و محل ریزش پساب‌ها در استرالیا معادل ۸/۳-۶ درصد گزارش می‌کند و Tookwinas و همکاران (۱۹۹۳) نیز در تایلند محدود مواد آلی اندازه‌گیری شده را در کانال‌های خروجی برابر با ۷ الی ۲۳ درصد اعلام می‌نماید. مقایسه میانگین ذرات رسوب از نظر زمانی نشان داد که فقط ذرات کلی از نظر میانگین دارای تفاوت معنی‌داری هستند به‌عبارتی عامل زمان تنها در مورد ذرات کلی و تغییرات این ذرات تاثیرگذار است. Gozari (۲۰۰۹) با جداسازی گونه‌های ویبریو از میگوی پاسفید غربی از سه منطقه پرورش میگو در تیاب با استفاده از تور پرتابی و یا سینی غذادهی، از پست لاروها در اول دوره (میگوی ۲۰ روزه) و از میگوهای جوان در اواسط (میگوی ۴۵ روزه) و میگوهای بالغ (۱۲۰ روزه) در انتهای دوره پرورش نتیجه گرفت. در مرحله اول گونه‌های ویبریو هاروی (۴۸/۵۷٪)، ویبریو آلجینولیتیکوس (۳۱/۴۳٪)، ویبریو لوژیی (۲۰٪)، در مرحله دوم گونه‌های ویبریو هاروی و ویبریو آلجینولیتیکوس با (۲۰/۴۵٪)

دارای بیش‌ترین فراوانی، ویبریو ولنیفیکوس (۱۵/۹۱٪)، ویبریو لوژیی (۱۳/۶۴٪)، ویبریو میمیکوس (۱۱/۳۶٪)، ویبریو مارینوس (۹/۱ ٪) و هم‌چنین باکتری گرم منفی پلزیوموناس شیگلوایدس (۱/۹٪) و در مرحله سوم نمونه‌برداری، گونه‌های ویبریوهاروی (۱۵٪)، ویبریو آلجینولیتیکوس (۱۲/۵ ٪)، ویبریو لوژیی (۱۰ ٪)، ویبریو ولنیفیکوس (۷/۵ ٪)، ویبریو میمیکوس (۷/۵٪)، ویبریو مارینوس (۱۲/۵٪)، ویبریو اورینتالیس (۱۰٪)، ویبریو کلرا (۱۰٪) و پلزیوموناس شیگلوایدس (۱۵٪) جداسازی گردید. شکل ۳ مقادیر میانگین T count را در سه ایستگاه مورد مطالعه نشان می‌دهد و همان‌طوری‌که ملاحظه می‌شود ایستگاه‌های سه، دو و یک به‌ترتیب با مقادیر ۳۸۰۹۵۲، ۲۹۵۳۵۷ و ۱۲۶۹۰۴ عدد در لیتر در مرتبه‌های یک تا سه قرار دارند به‌عبارت دیگر مقدار عددی T count از ایستگاه یک (مجاور خور) به ایستگاه سه (انتهای کانال) بیش‌تر می‌شود. Claud و Tanner (۲۰۰۷) با مطالعه بر فون میکربی کانال‌های خروجی مزارع پرورش میگو در پساب‌های این کانال‌ها گروه‌های *Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp., *Bacillus* spp., *Pseudomonas* spp., *E. coli*, *Enterobacter* spp., *Proteus spp.*, *Citrobacter* spp. و... را یافت نمود و نتیجه گرفت که حضور این گونه‌ها نشان‌دهنده عدم وجود مدیریت در کیفیت آب بوده و برای انسان و ماهی در زنجیره‌ها و شبکه‌های غذایی مضر است و نیاز به حفاظت از منابع آبی برای موارد آبزی‌پروری ضرورت دارد.

Karim و همکاران (۲۰۱۸) تعداد ۲۰ کلنی از باکتری‌ها براساس شکل ظاهری آن‌ها از در برخی از مزارع پرورش میگو و ماهی پیدا کردند که در میان آن‌ها، ۷ گروه از سویه‌ها به‌منظور بررسی جزئیات مطالعه براساس ویژگی‌های مورفولوژیکی و پرورشی آن‌ها مورد بررسی قرار گرفتند. سویه‌ها شامل *Aeromonas salmonicida, Vibrio parahaemolyticus, Bacillus fastidiosus,Vibrio vulnificus, E. coli,Vibrio harveyi* و *Aeromonas bestiarum* از طریق ویژگی‌های بیوشیمیایی و میکروبیولوژیکی به‌عنوان شناسایی شدند. حساسیت سویه‌های انتخاب شده نسبت به آنتی‌بیوتیک سنتی با روش انتشار دی ان آگار با استفاده از دیسک آنتی‌بیوتیکی انجام شد. ریفامپیسین تأثیر مهاری بر علیه تقریباً همه ارگانیسم‌هایی دارد که مورد شناسایی قرار گرفت و آمپی‌سیلین آنتی‌بیوتیکی است و هیچ تاثیری بر روی هیچ‌یک از سویه‌ها را نداشته و پنی‌سیلین کم‌تر از سایر آنتی‌بیوتیک‌ها تاثیر کم‌تری نسبت به سایر آنتی‌بیوتیک‌ها داشته است. مقادیر میانگین MPN را در مناطق مورد مطالعه نشان داد که ایستگاه‌های یک، دو و سه به ترتیب با میانگین ۶/۳۱، ۶/۲۴ و ۶/۱۶ در رتبه‌های یک تا سه قرار دارند. آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه به‌منظور مقایسه میانگین‌های این شاخص در سه ایستگاه تنها یک گروه متجانس را نشان داد یعنی اختلاف معنی‌داری در میانگین این شاخص در مناطق مورد مطالعه وجود ندارد.

شکل ۵ میانگین کلی‌فرم را نشان می‌دهد به‌طوری‌که مطابق این شکل میانگین کلی‌فرم با مقادیر ۰/۶۳، ۰/۶۲ و ۰/۶۱ به‌ترتیب به ایستگاه‌های یک، دو و سه اختصاص می‌یابند. آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه به‌منظور مقایسه میانگین‌های این شاخص در سه ایستگاه نمونه‌برداری نیز تنها یک گروه متجانس (جدول ۱) یعنی عدم وجود تفاوت معنی‌دار ($P<0/05$) و در گشت‌های متفاوت سه گروه متجانس را نشان داد (جدول ۱) که مفهوم آن وجود تفاوت در میانگین‌های این شاخص از نظر زمانی هست ($P<0/05$).

طبق نتایج به‌دست آمده مشاهده شد که نوع دانه‌بندی رسوب در ایستگاه‌های مختلف، متفاوت بوده و تغییر می‌یابد. بررسی نتایج حاصل از مواد آلی کل نیز نشان داد که در دو ایستگاه نزدیک به استخر میزان ماده آلی کل نسبت به ایستگاه دور از کانال بیش‌تر است. هم‌چنین تعداد کل کلنی‌ها از ایستگاه یک یعنی ورودی کانال به سمت استخرهای پرورش میگو افزایش می‌یابد درصورتی‌که مقادیر کلی‌فرم و MTN تغییر محسوسی نمی‌یابد. به‌طورکلی می‌توان نتیجه گرفت که پساب‌های حاصل از پرورش میگو بر میزان مواد آلی و نیز تعداد کل کلنی‌ها اثر افزایشی داشته است.

منابع

۱. **استکی، ع.ع.، ۱۳۸۳.** ساختار اکوسیستم و متابولیسم‌جمعیت در استخرهای پرورش ماهی. پایان‌نامه دکترا، آکادمی علوم مجارستان، دانشگاه کوشوت دبرسن و انستیتو تحقیقاتی سارواش.

۲. **اکبرزاده، غ.، ۱۳۸۳.** بررسی اثرات زیست محیطی ناشی از فعالیت کارگاه‌های پرورش میگو در منطقه تیاب (استان هرمزگان). موسسه تحقیقات شیلات ایران، پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان، بندرعباس. ۱۴۵ صفحه.

۳. **ایل‌مو، م.، ۱۳۶۸.** اصول بررسی‌های لیمنولوژیکی. مازندران.

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

۵. **خدادادی‌جوکار، م. و رزمجو. غ.، ۱۳۷۲.** بررسی مقدماتی خورهای مهم استان هرمزگان. مرکز تحقیقات شیلاتی دریای عمان. ۶۰ صفحه.

۶. **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..

۷. **Aguirre, G.G.; Sanchez, M.J.G.; Perez, C.R.; Palacios, M.A.; Trujillo-Rodriguez, N. and DeLaCruz, H., ۲۰۱۰.** Pathogenicity an dinfection route of *Vibrio*

parahaemolyticusin American White Shrimp, *Litopenaeus vannamei*. Journal of the World Aquaculture Society. Vol. 41, No. 3, pp: 464-470.

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

۹. **Chien, Y.H., 1992.** Water quality requirement and management for marine shrimp culture. Dep of Aqua. National Taiwan Ocean university keelung, Taiwan. pp: 30-42.

۱۰. **Claude, E.B. and Tanner, M., 2007.** Coliform Organisms in Waters of Channel Catfish Ponds.

۱۱. **Emara, H.T., 1990.** Study of Oxygen and phosphate in the water of the Southern Arabian Gulf and the Gulf of Oman. Acta Adriat. Vol. 31, pp: 45-57.

۱۲. **Gozari, M., 2009**. Evaluation of antagonistic properties of isolated actinomycetes from the Persian Gulf sediments against fish and shrimp pathogenic Vibriospp. MSc.thesis. Microbiology Department. Islamic Azad University Branch of Qom. 110 p. (in Persian)

۱۳. **Holme, N.A. and McIntyre, A.D., 1984**. Methods for the study of marine Benthos. pp: 42-43.

۱۴. **Jones, A.B. and Preston, N.P., 2001.** Integrated treatment of shrimp effluent by sedimentation, oyster filteration and macroalgal absorbtion: a laboratory scale study. Aquaculture. Vol. 193, pp: 155-178.

۱۵. **Karim, R.; Uddin, N.; Khalilur, R. and Uddin, A., 2018.** Microbiological Study of Costal Shrimp Aquaculture Production Systemof Bangladesh. Department ofMicrobiology, University of Chittagong, Chittagong 4331, Bangladesh. Journal of Biology and Life Science. Vol. 9, No. 1, pp: 251-260.

۱۶. **Majidinasab, A., 1998.** Diseases of farmed shrimp. Noor bakhsh publications section. Tehran. 208 p. (in Persian)

۱۷. **Stirlling, H.P. and Phillips, M.J., 1990.** Water quality management for aquaculture and fisheries. Bangladesh aquaculture and fisheries reasource unite. Ins. Of Aqu. Niv of Stirling. 21 P.

۱۸. **Sansanayuth, P.; Phadungchep, A.; Ngammontha, S. Ngdagam, S.; Sukasem, P.; Hoshino, H. and Ttabucanon, M.S., 1996.** Environmental research and Training center, pathumthani, Thailand. Wat. Sci. Tech. Vol. 34, No. 11, pp: 93-98.

۱۹. **Tookwinas, S.; Mulem, S.F. and Songsagjinda, P., 1993.** Quality and quantity of discarge water from intensive marin shrimp farms at hung Krabaen Bay, chanthaburi Province, Thiland., proceedinges of Joint seminar marine science. Songkhla (Thiland). pp: 30-40.

۲۰. **Wetzel, R.G., 1975.** Limnology. Sounders, W.B., Philadelphia. 743 p.