وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات شیلات ایران-پژوهشکده آبزی‌پروری جنوب کشور

عنوان:

بررسی وضعیت اکولوژیک استخرهای پرورشی میگوی وانامی *Litopenaeus vannamei* در چوئبده آبادان

مجری:
فرحناز کیان‌ارثی

شماره ثبت:
۸۹/۱۳٤۰

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مـؤسسه تحـقیقـات شیـلات ایـران- پژوهشکده آبزی‌پروری جنوب کشور

- **عنوان پروژه/ طرح :** بررسی وضعیت اکولوژیک استخرهای پرورشی میگوی وانامی *Litopenaeus vannamei* در چوئبده آبادان
- **شماره مصوب:**۸۷۰۰۶-۱۲-۷۴-۴
- **نام و نام‌خانوادگی نگارنده/ نگارندگان:** فرحناز کیان ارثی
- **نام و نام‌خانوادگی مجری مسئول(اختصاص به پروژه‌ها و طرحهای ملی و مشترک دارد):-**
- **نام و نام‌خانوادگی مجری/ مجریان:** فرحناز کیان‌ارثی
- **نام و نام‌خانوادگی همکاران:** محسن مزرعاوی- فوزیه اسماعیلی- سارا سبزعلیزاده- منصور خلفه‌نیل‌ساز- سیدرضا سیدمرتضایی- جمیل بنی‌طرفی‌زادگان- نیاز محمدکر
- **نام‌ونام‌خانوادگی مشاور(ان):** غلامعباس زرشناس- سمین دهقان مدیسه
- **محل اجرا:** استان خوزستان
- **تاریخ شروع:**۸۷/۲/۱
- **مدت اجرا:**۱ سال و ۸ ماه
- **ناشر: مؤسسه تحقیقات شیلات ایران**
- **شمارگان(تیتراژ):۲۰ نسخه**
- **تاریخ انتشار: سال ۱۳۹۰**

حق چاپ برای مؤلف محفوظ است- نقل مطالب تصاویر،جداول،منحنی‌ها و نمودارها با ذکر مأخذ بلامانع است.

«سوابق طرح یا پروژه و مجری»

پـروژه : بررسـی وضـعیت اکولوژیـک اسـتخرهای پرورشـی میگـوی وانـامی ***Litopenaeus vannamei*** در چوئبده آبادان

کد مصوب :۸۷۰۰۶-۱۲-۷۴-۴

شماره ثبت (فروست) : ۸۹/۱۳۴۰ تاریخ:۸۹/۱۰/۲۷

بـا مـسئولیت اجرایـی سـرکار خـانم فرحنـاز کیـانارثـی دارای مـدرک تحـصیلی کارشناسی ارشد در رشته مهندسی محیط زیست می‌باشد.

پروژه توسط داوران منتخب بخـش اکولـوژی منـابع آبـی در تـاریخ ۱۳۸۹/۷/۱٤ مورد ارزیابی و با نمره ۱٦/۳ و رتبه خوب تأیید گردید.

در زمان اجرای پروژه، مجری در :

ستاد □ پژوهشکده ■ مرکز □ ایستگاه □

با سمت کارشناس بخش اکولوژی منابع آبی پژوهشکده آبـزی پـروری جنـوب کشور مشغول بوده است.

به نام خدا

عنوان	«فهرست مندرجات »	صفحه

چکیده ۱
۱- مقدمه ۳
۱-۱-کلیات ۴
۲- مواد و روشها ۱۰
۱ - ۲- مکان و زمان نمونه برداری ۱۰
۲- ۲ – پارامترهای فیزیکی و شیمیایی ۱۱
۳ - ۲- فلزات سنگین ۱۲
۴- ۲- پلانکتون ۱۳
۵-۲- بنتوز ۱۳
۳- نتایج ۱۴
۱-۳– فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی ۱۴
۲-۳– فلزات سنگین ۳۸
۳-۳– پلانکتون‌های گیاهی و جانوری ۴۲
۴-۳– بنتوز ۴۵
۴- بحث و نتیجه گیری ۴۹
۱-۴- پارامترهای فیزیکی و شیمیایی ۴۹
۲ - ۴ – فلزات سنگین ۵۶
۳ -۴ –پلانکتون ۵۹
۴-۴- بنتوز ۶۱
۵- پیشنهادها ۶۳
منابع ۶۴
پیوست ۶۷
چکیده انگلیسی ۷۴

چکیده

بدنبال معرفی میگوی گونه سفید غربی (*Litopenaeus vannamei*) در سال ۱۳۸۵ به صنعت تکثیر و پرورش کشور توسط موسسه تحقیقات شیلات ایران پست لاروهای این گونه در استخرهای خاکی واقع در سایت چوئبده آبادان و استان بوشهر با موفقیت پرورش یافت.

با توجه به فعالیت سایت چوئبده در سال ۱۳۸۷ و اهمیت بررسی کیفیت آب ورودی به استخرها و پساب خروجی تعداد ۱۱ ایستگاه در نظر گرفته شد که از این تعداد ۲ ایستگاه در رودخانه بهمنشیر، ۲ ایستگاه بر روی کانال‌های آبرسانی C4 و C5 ، ۶ ایستگاه بر روی مزارع فعال پرورش میگو و ۱ ایستگاه در پساب خروجی از استخرها انتخاب گردید. نمونه برداری از اردیبهشت ماه ۱۳۸۷، قبل از شروع ذخیره سازی آغاز و تا پایان زمان برداشت مهرماه سال ۱۳۸۷ به طول انجامید. نمونه برداری از فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی و پلانکتون‌ها به صورت دو هفته یکبار و نمونه برداری از فلزات سنگین و بنتوزها به صورت ماهانه انجام شده است.

اندازه گیری برخی از پارامترها از قبیل دمای آب و pH با استفاده از دستگاه مولتی پارامتر Hach در محل و اندازه گیری سایر پارامترها طبق روشهای استاندارد در آزمایشگاه صورت گرفته است. غلظت فلزات سنگین در نمونه های آب پس از تنظیم pH توسط دستگاه پلاروگراف متروم مدل 797 VA Computrace اندازه گیری گردیده است. شمارش پلانکتون‌ها پس از فیلتر کردن و فیکس کردن نمونه ها در زیر میکروسکوپ اینورت بررسی و شناسایی کیفی صورت گرفته است. نمونه برداری از بی مهرگان کفزی از ۲ ایستگاه واقع بر روی رودخانه بهمنشیر به صورت ماهانه صورت گرفته است.

مقایسه نتایج حاصل از پارامترهای اندازه‌گیری شده نشان می‌دهد که بیشترین میزان اکسیژن محلول(۱۱/۱ppm)، فسفات(۱/۸۶ ppm)، نیترات(۸/۴ ppm) و TSS(۴۹۹۲ ppm) نیتریت(۰/۱۸ ppm) و pH (۸/۴) BOD(۹/۰۶ ppm) مشاهده شده است. مقایسه مقادیراندازه گیری شده در مناطق مورد بررسی با استانداردها نشان می‌دهد که به غیر ازمقادیر TSS اندازه گیری شده در رودخانه سایر پارامترها با استانداردهای ارائه شده مطابقت داشته است و عموما آب ورودی تغییر عمده ای نسبت به آب خروجی خارج شده از حوضچه‌های پرورشی را نداشته است و میزان فلزات سنگین مورد بررسی در این مطالعه در حد مجاز بوده است . نتایج حاصل از بررسی پارامترهای زیستی نشان می دهدکه در بین جمعیت فیتو پلانکتون‌ها، دیاتومه‌ها بیشترین حضور را داشته و گروههای زئوپلانکتون

شناسایی شده از کپه پودا، روتیفرها و پروتوزوآها خصوصاً رده tintinidae بوده‌اند. بیشترین درصد فراوانی به گروه مژه دار تینتینید و لارو نماتود اختصاص داشته است.

و از بین کفزیان جمعا ۹ گونه سخت پوست و دو گونه کرمهای حلقوی شناسایی شده است که در بین گروههای شناسایی شده ایزوپودها با ۵۲ درصد بیشترین درصد فراوانی داشته اند.

کلمات کلیدی : میگوی سفید غربی (وانامی)، کیفیت آب ، سایت پرورشی آبادان

۱- مقدمه

قدمت پرورش میگو نسبتا طولانی است، اما پرورش تجارتی آن به سالهای نخست دهه ۱۹۶۰ میلادی و به کشور ژاپن برمی‌گردد. پرورش میگو در کشورهای آسیای جنوب شرقی از قبیل: تایلند، فلیپین، اندونزی، سنگاپور، مالزی و هند و نیز کشورهای مکزیک، پاناما،کاستاریکا، اکوادور و پرو رشد سریع داشته است. درسالهای اخیر، پرورش میگو یکی از عمده‌ترین موضوعات تجاری تعدادی از کشورهای آسیایی گردیده است. این امر از میزان بالای تولید سالانه آنها و ارزآوری کلان و سود مناسبی که این پیشه برای کشورهای تولید کننده دارد، مشخص می گردد(زرشناس۱۳۸۶).

میگوی سفید غربی (*Litopenaeus vannamei*) ، گونه بومی سواحل غربی اقیانوس آرام واقع در کشورهای آمریکای لاتین پرو در جنوب تا مکزیک در شمال می باشد که دمای آب این مناطق در تمام طول سال به طور طبیعی بالای ۲۰ درجه سانتی گراد می‌باشد (Wyban and Sweeny, 1991; Rosenberry, 2002).

معرفی*L.vannamei* به آسیا در سال ۷۹-۱۹۷۸ ابتدا از فیلیپین شروع شد، و در سال ۱۹۸۸ به چین منتقل گردید و فقط چین توانست آن را در حد صنعتی تولید کند. لیکن انتقال اولین محموله تجاری میگوی مولد عاری از هر گونه ویروس، از هاوایی به تایوان در سال ۱۹۹۶ صورت گرفت. این معرفی از چین و تایوان آغاز و سپس تا فلیپین، اندونزی، ویتنام، تایلند، مالزی و هند گسترش یافت (Wyban, 2003).

معرفی گونه وانامی به صنعت تکثیر و پرورش ایران توسط موسسه تحقیقات شیلات ایران در سال ۱۳۸۳ صورت گرفت و نتایج موفقت‌آمیزی به دنبال داشت. در ادامه این طرح در سال ۱۳۸۵، اجرای دو پایلوت تحقیقاتی در استان خوزستان و بوشهر با هدف امکان سنجی پرورش میگوی وانامی با تأکید بر بیماری لکه سفید در زمینه بهبود تولید میگو در کشور صورت گرفت و همچنین مقایسه‌ای بین تولید میگوی وانامی و سفید هندی انجام گرفت.(افشار نسب و همکاران ۱۳۸۷)

این پروژه بنا به ضرورت و با توجه به شروع فعالیت کارگاههای پرورشی میگو در چوئبده آبادان در تاریخ ۸۷/۱/۱۹ در کمیته فنی تخصصی ستاد میگو مصوب و با پشتیبانی مالی اداره کل شیلات استان خوزستان عملیات اجرایی آن از تاریخ ۸۷/۲/۵ آغاز گردید و در این مطالعه به دلیل اهمیت بررسی فاکتورهای کیفی آب در رودخانه بهمنشیر(ایستگاه ورودی) و مزارع پرورش میگو جهت رشد مطلوب میگوهای در حال پرورش و تعیین

بار آلودگی تخلیه شده به محیط‌های پذیرنده (که در حال حاضر اراضی اطراف می‌باشد) صورت گرفته است. در این پروژه که تحت عنوان بررسی وضعیت اکولوژیک استخرهای پرورشی میگوی وانامی(*Litopenaeus vannamei*) در چوئبده آبادان انجام شد اهداف زیر دنبال شده است:

۱- اندازه گیری و بررسی روند تغییرات پارامترهای فیزیکی و شیمیایی موثر در کیفیت آب در رودخانه بهمنشیر(ورودی)، کانالهای آبرسان C4 و C5 ، استخرهای پرورش میگو و پساب

۲- تعیین دانه بندی و میزان مواد آلی(TOM) در رسوبات رودخانه بهمنشیر

۳- شناسایی و بررسی فراوانی و روند تغییرات پلانکتون‌ها (گیاهی و جانوری) در آب رودخانه بهمنشیر

۴- شناسایی و بررسی فراوانی و روند تغییرات ماکروبنتوزها در رودخانه بهمنشیر

۵- اندازه گیری مقادیر فلزات سنگین Zn، Cd، Cu، Pb، Hg در آب رودخانه بهمنشیر

۱-۱- کلیات

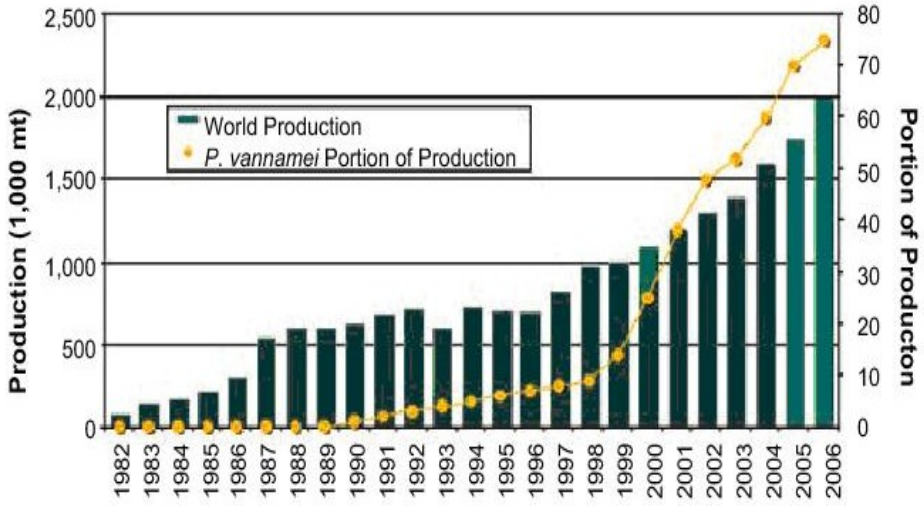
افزایش تقاضا برای آبزیان و محدود بودن ذخایر دریایی موجب گردیده تا آبزی پروری به عنوان مهمترین راه تامین پروتئین مورد نیاز جمعیت روبه رشد جهان، کاهش فشار تلاش صیادی از دریاها و افزایش درآمد ساحل نشینان به ویژه در کشورهای کم‌درآمد مورد توجه قرار گیرد. در سال‌های آتی تولید به روش آبزی پروری به ویژه گونه‌هایی نظیر میگو رشد دو رقمی خواهد داشت و تولید آبزیان پرورشی بر تولید آبزیان دریایی به عنوان منبع اصلی منابع پروتئینی خوراکی، پیشی خواهد گرفت. بر اساس برآوردهای فائو، در صورتی که مصرف سرانه آبزیان ثابت بماند، در سال ۲۰۳۰ چهل میلیون تن آبزیان مازاد بر تولید کنونی، مورد نیاز جامعه بشری است(FAO, 2006). از سال ۱۹۸۰ تا سال ۲۰۰۴ میزان صید میگو از دریا ۲/۳ برابر شده در حالی که پرورش میگو در همین مدت ۳۴ برابر گردیده است. آمار فائو نشان می‌دهد که تولید میگوی پرورشی از ۹۱۷۳۱۵ تن در سال ۱۹۹۶ به ۳۱۴۶۹۱۸ تن در سال ۲۰۰۶ رسیده است(جدول ۱). عمده‌ترین کشورهای تولید کننده میگوی پرورشی در جهان و درصد تولید آنها در سال ۲۰۰۶ به ترتیب چین ۳۹٪، تایلند ۱۶٪، ویتنام ۱۱٪، اندونزی ۱۱٪، هند ۴٪، مکزیک ۴٪ و برزیل ۲٪ بوده‌اند(FAO, 2006).

جدول ۱- میزان تولید میگوی پرورشی در جهان از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۶(آمار سازمان جهانی FAO)

	۲۰۰۰	۲۰۰۱	۲۰۰۲	۲۰۰۳	۲۰۰۴	۲۰۰۵	۲۰۰۶
چین	۲۱۷۹۹۴	۳۰۴۱۸۲	۳۸۴۱۴۱	۷۸۹۳۷۳	۹۳۵۹۴۴	۱۰۲۴۹۴۹	۱۲۴۲۳۸۵
تایلند	۳۰۹۸۶۲	۲۸۰۰۰۷	۲۶۴۹۲۴	۳۳۰۷۲۵	۳۶۰۲۹۲	۴۰۱۲۵۱	۵۰۰۸۰۰
ویتنام	۸۹۹۸۹	۱۴۹۹۷۹	۱۸۰۶۶۲	۲۳۱۷۱۷	۲۷۵۵۶۹	۳۲۷۲۰۰	۳۴۹۰۰۰
اندونزی	۱۳۸۰۲۳	۱۴۹۱۶۸	۱۵۹۵۹۷	۱۹۱۱۴۸	۲۳۸۵۶۷	۲۷۹۵۳۹	۳۳۹۸۰۳
هند	۹۶۷۱۵	۱۰۲۹۳۰	۱۱۴۹۷۰	۱۱۳۲۴۰	۱۱۷۵۸۹	۱۳۰۸۰۵	۱۳۱۵۳۵
مکزیک	۳۳۴۸۰	۴۸۰۱۴	۴۵۸۵۳	۴۵۸۵۷	۶۲۳۶۱	۹۰۰۰۸	۱۱۲۴۹۵
برزیل	۲۵۳۸۸	۴۰۰۰۰	۶۰۲۵۳	۹۰۱۹۰	۷۵۹۰۴	۶۳۱۳۴	۶۵۰۰۰
ایران	۴۰۵۰	۷۶۰۷	۵۹۶۰	۷۴۶۲	۸۹۰۳	۳۵۷۷	۵۷۰۰
سایر	۲۴۶۲۳۰	۲۶۴۷۵۹	۲۷۸۲۱۲	۳۲۵۸۳۰	۳۵۰۹۹۸	۳۷۷۸۷۰	۴۰۰۲۰۰
تولید جهانی	۱۱۶۱۷۳۱	۱۳۴۶۶۴۶	۱۴۹۴۵۷۲	۲۱۲۵۵۴۲	۲۴۲۶۱۲۷	۲۶۹۸۳۳۳	۳۱۴۶۹۱۸

پرورش میگوی وانامی در کشورهای جنوب شرق آسیا از سال های آغازین دهه ۱۹۹۰ آغاز شد و به سرعت رشد کرد. این روند ادامه دارد و در بسیاری از نقاط جهان میگوی وانامی جایگزین میگوی مونودون شده است. تولید میگوی مونودون از سال ۱۹۹۳ تا ۲۰۰۵ یک و نیم برابر شده ولی تولید میگوی وانامی در همین مقطع ۱۴/۷ برابر بوده است. در مجموع تولید وانامی در سال ۲۰۰۵، ۱/۶۸ برابر مونودون گزارش شده است.

در سال ۲۰۰۵ میگوی پا سفید غربی وانامی (*Litopenaeus vannamei*) با تولید ۱۱۹۳۲۴۸ تن و ۵۶/۴ درصد، مونودون با ۷۱۰۸۰۶ تن و ۳۳/۵۹ درصد و میگوی موزی با تولید ۸۱۱۰۵ تن ۳/۸۳ درصد، سهم عمده ای را در تولید جهانی آبزی پروری دارا بوده اند. این نسبت در سال ۲۰۰۶ به تولید ۲۱۲۸۸۲۵ تن و ۶۷/۶ درصدی وانامی، ۶۴۵۴۰۸ تن و ۲۰/۵ درصد مونودون و ۹۶۸۳۳ تن و ۳/۱ درصدی میگوی موزی رسید. نزدیک به ۸۵٪ تولید میگوی وانامی، طی این سالها مربوط به مناطق آسیایی است که این میگو گونه بومی آنجا نمی باشد (فائو،۲۰۰۶). تولید جهانی میگو پرورشی گونه لیتوپنئوس وانامی از حدود ۱۰ درصد از کل تولید جهان در سال ۱۹۹۸ به ۷۵ درصد در سال ۲۰۰۶ رسید(نمودار۱).



نمودار ۱ : رشد سالانه تولید میگو پرورشی در جهان و سهم گونه وانامی از رشد سالیانه

گونه وانامی در مقایسه با سایر گونه‌ها ازجمله گونه ببری سیاه (*P. monodon*) و گونه سفید هندی(*P.indicus*) از ویژگیهای خاصی برخوردار است که آن را در صدرگونه پرورشی برای بعضی کشورها ازجمله چین، تایلند و سایر کشورهای آسیائی قرار داده است. این گونه در مقایسه با گونه‌های ذکر شده از میزان رشد بالاتری برخوردار می‌باشد. فاکتورهای تراکم ذخیره در هر متر مربع، تحمل به شوری، عادت به تغییرات درجه حرارت، نیاز کمتر به پروتئین درجیره، مقاومت به بعضی ازبیماریها و سایر فاکتورها باعث شده است که پرورش دهندگان در دنیا تمایل شدید به پرورش این گونه پیدا نمایند(جدول ۲) .

همچنین در جداول ۳ برخی از مزایای پرورش میگوی وانامی در مقایسه با میگوی مونودون ارائه گردیده است.

جدول ۲- برخی مزایای گونه وانامی بر گونه ببری سیاه (Briggs *etal.*, 2004)

خصوصیت	وانامی	مونودون
سرعت رشد	۱تا۲/۵گرم رشد هفتگی	۱گرم رشد هفتگی
تراکم پذیری	۱۵۰قطعه در مترمربع در استخر خاکی و ۴۰۰ قطعه در مترمربع در تانکهای مدار بسته	حداکثر ۳۵ قطعه در متر مربع در استخر خاکی
تحمل شوری	۰/۵تا ۴۵ گرم در لیتر(ppt)	۱۵ تا ۳۲ گرم در لیتر(ppt)
تحمل دما	۱۵ تا ۳۳ درجه سانتیگراد	۲۸تا ۳۲ درجه سانتیگراد
پروتئین جیره	۲۰ تا ۳۵ درصد	۳۶ تا ۴۲ درصد
نسبت گوشت به پوسته	۶۶ تا ۶۸ درصد گوشت	۶۲ درصد گوشت
سهولت مولد سازی	مولدین SPR وSPF در سراسر جهان براحتی در دسترس می‌باشد	مولد سازی بسیار مشکل است
سهولت تکثیر	۵۰ تا ۶۰ درصد بازماندگی لاروی در تکثیر	۲۰تا ۳۰ درصد بازماندگی لاروی در تکثیر

جدول ۳- مزایای پرورش میگوی وانامی در مقایسه با میگوی مونودون (wyban PHD Jim,2007)

پارامتر	پنئوس مونودون	پنئوس وانامی	درصد اختلاف
حد نهائی تراکم ذخیره سازی(قطعه در متر مربع)	۴۰-۵۰	۱۲۰-۲۰۰	٪۳۰۰
طول دوره پرورش(روز)	۱۱۰ -۱۴۰	۱۰۵-۱۲۰	٪۲۷
حداکثر وزن برداشت(گرم)	۲۲-۲۸	۲۱-۲۵	٪۵ (به سود مونودون)
حداکثر تولید در هکتار(تن در هکتار در هر دوره)	۸	۲۴	٪۳۰۰
ارزش محصول هر دوره(بر اساس دلار آمریکا)	۴۵۰۰۰دلار	۹۶۰۰۰ دلار	٪۲۲۰
هزینه در هر دوره (بر اساس دلار آمریکا)	۳۲۰۰۰دلار	۶۰۰۰۰دلار	٪۱۸۷
سود هر دوره پرورش (یر اساس دلار مریکا)	۱۳۰۰۰دلار	۳۶۰۰۰ دلار	٪۲۸۰

رودخانه بهمنشیر و اقلیم منطقه

رودخانه بهمنشیر یکی از شاخه‌های کارون می‌باشد که این رودخانه در جنوب غربی ایران و در ضلع شمالی و شمال غربی جزیره آبادان بین ۴۸و ۴۹ درجه طول شرقی و ۳۰و۳۱ درجه عرض شمالی واقع شده است. این رودخانه بعد از گذر از شهر اهواز به سمت جنوب ادامه مسیر می‌دهد و نهایتا به خلیج فارس می‌ریزد. مزارع پرورش میگو در کنار روستایی بنام چوئبده در امتداد رودخانه بهمنشیر در شمال غربی وبه فاصله تقریبی ۶۵ کیلومتری جزیره آبادان و بین طول شرقی ٌ۳۵ وٌ۴۸ و عرض شمالی ٌ۱۰ وٌ۳۰ و با ارتفاع ۱/۵ متر از سطح دریا واقع شده است.

شیب رودخانه بهمنشیر ازجنوب اهواز تا آبادان۰/۱ متر در کیلومتر است و این پدیده موجب می‌گردد که در پی بالا آمدن سطح آب در خلیج فارس جریان مد تا مسافت‌های زیادی در رودخانه بهمنشیر پیشروی نماید(مهندسین مشاور سازه پردازی ایران ، ۱۳۷۴).

طول رودخانه بهمنشیر در حدود ۷۸ کیلومتر می‌باشد که از محل اتصال کارون به حفار و بهمنشیر شروع می شود و تا دهانه خلیج فارس گسترش می‌یابد. جریانات جزر و مدی در منطقه اساساً به سمت شمال غربی- جنوب شرقی در امتداد کانال‌های جزر و مدی شکل گرفته‌اند و این جریانات بر روی جریانات رودخانه بهمنشیر تاثیر گذاشته‌اند حداکثر نفوذ آب دریا در رودخانه ، در مواقع مد آب در فصول تابستان و بهار صورت می‌گیرد. یعنی در موقعی که دبی آب رودخانه حداقل، ولی دامنهٔ مد آب حداکثر می باشد. مصب بهمنشیر تحت تاثیر حرکات جزر و مدی آب خلیج فارس قرار می‌گیرد بطوریکه وقتی که جریان بهمنشیر خیلی کم باشد اثر جزر و مد آب از طریق بهمنشیر تا نزدیک شهر اهواز مشاهده می‌گردد. ولی در شرایط طبیعی تاثیر جزر و مد تا نزدیکی دارخوین می‌رسد(مهندسین مشاور سازه پردازی ایران ، ۱۳۷۴).

بارش‌های جوی در استان خوزستان و بویژه در شهرستان آبادان بسیار کم می‌باشد و بیشترین بارندگی در فصول پاییز و زمستان رخ می‌دهد و حداکثر بارندگی ماهانه در طول سال نیز در فصل زمستان بوقوع می پیوندد. میانگین بارندگی در فصول پاییز، زمستان، بهار و تابستان بترتیب برابر است با ۵۰، ۵۲، ۲۰ و ۰ سانتیمتر می‌باشد. میانگین درجه حرارت در این فصول بترتیب برابر است با ۲۲، ۱۶، ۲۶ و ۳۶ درجه سانتیگراد می‌باشد(مهندسین مشاور سازه پردازی ایران، ۱۳۷۴).

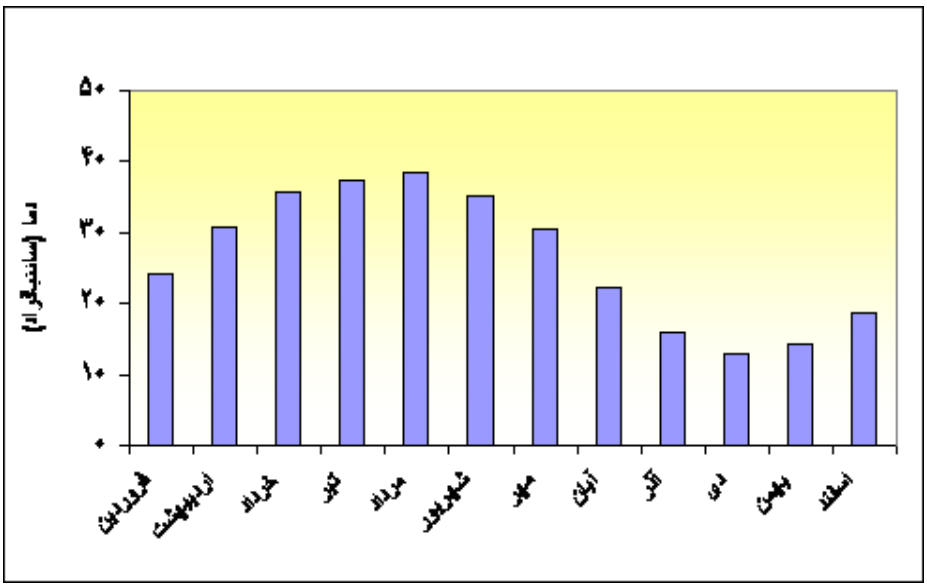
در نمودارهای ۱ و۲ میانگین بارندگی و دمای هوای شهرستان آبادان در ماههای مختلف سال در یک دوره آماری ۱۰ساله از سال ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۶ ارائه گردیده است (آمار سازمان هواشناسی).

در این منطقه بعلت پایین بودن عرض جغرافیایی و قرار گرفتن در نیمکره گرم، شدت تابش نور بالا و میزان تبخیر نیز بالا می‌باشد. بیشترین شدت تابش در تیر ماه و کمترین آن در دی‌ماه می باشد. بیشترین شدت وزش باد در بهار (خرداد ماه) رخ می‌دهد(Sadrinasab, M., 1997).

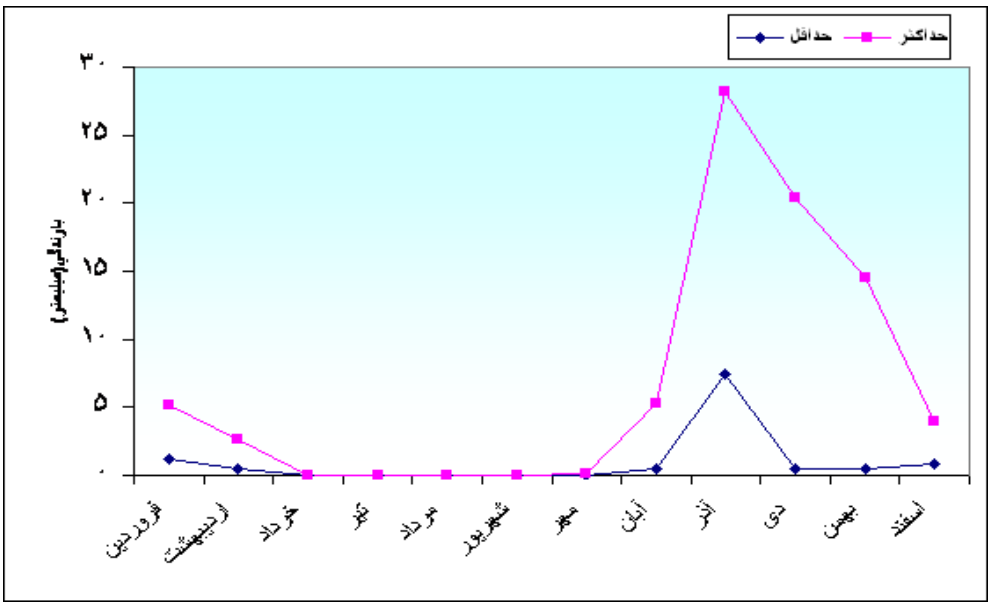
در جدول ۴ مقادیر دما، بارندگی، رطوبت، سرعت باد و ساعات آفتابی در شهرستان آبادان در سال ۱۳۸۷ ارائه گردیده است.

جدول ٤- مقادیر دما، بارندگی، ساعات آفتابی ، رطوبت و سرعت باد در شهرستان آبادان در ماههای مختلف (سازمان هواشناسی)

سال۱۳۸۷	سرعت بادm/s		رطوبتmm			ساعات آفتابیhr			بارندگیmm		دما C°	
	Mean	Max	Mean	Min	Max	Mean	Min	Max	Min	Max	Min	Max
فروردین	6.5	13	7.2	2.6	13.8	7.1	0.6	10.9	0.8	17.7	17.2	29.3
اردیبهشت	6.7	12	12.2	6.1	16.7	7.4	0/6	11.9	0.2	5.2	24.2	38.3
خرداد	7.6	13	19.4	10.8	30.1	10.6	4.7	12.7	0	0	27.6	44.5
تیر	7.9	13	19.7	12.4	26.1	10.6	4.5	12.9	0	0	27.6	45.4
مرداد	6.5	10	16.4	8.6	23.8	10.5	7.6	12	0	0	28.7	47.4
شهریور	6.6	11	14.6	9.6	23	10.7	9.3	11.5	0	0	25.9	45.5
مهر	5	9	10	5.8	16.4	9.5	7.7	10.8	0	0	21.1	39.4
آبان	6.5	11	3.7	1.8	6.6	5.8	0	9.6	0.6	14.3	10.7	21.9
آذر	6.5	11	3.7	1.8	6.6	5.8	0	9.6	0.6	14.3	10.7	21.9
دی	5.1	10	2	0	4.3	6.6	0	9.5	0.5	22.2	3.8	14.6
بهمن	5.5	13	3.3	0.6	8.5	5.8	0	9.9	0.2	12	7.7	18.3
اسفند	6.6	11	7	1.6	10.4	7.7	0	10.7	0	0	11.9	26.7
میانگین	6.4	11.4	9.9	5.1	15.5	8.2	3.1	11	0.25	7.1	18.1	32.8



نمودار۲- میانگین دمای هوای شهرستان آبادان در طول سال در یک دوره آماری ۱۰ساله (۸۷-۱۳۷۷)



نمودار۳- میانگین بارندگی شهرستان آبادان در طول سال در یک دوره آماری ۱۰ساله (۸۷-۱۳۷۷)

۲- مواد وروشها

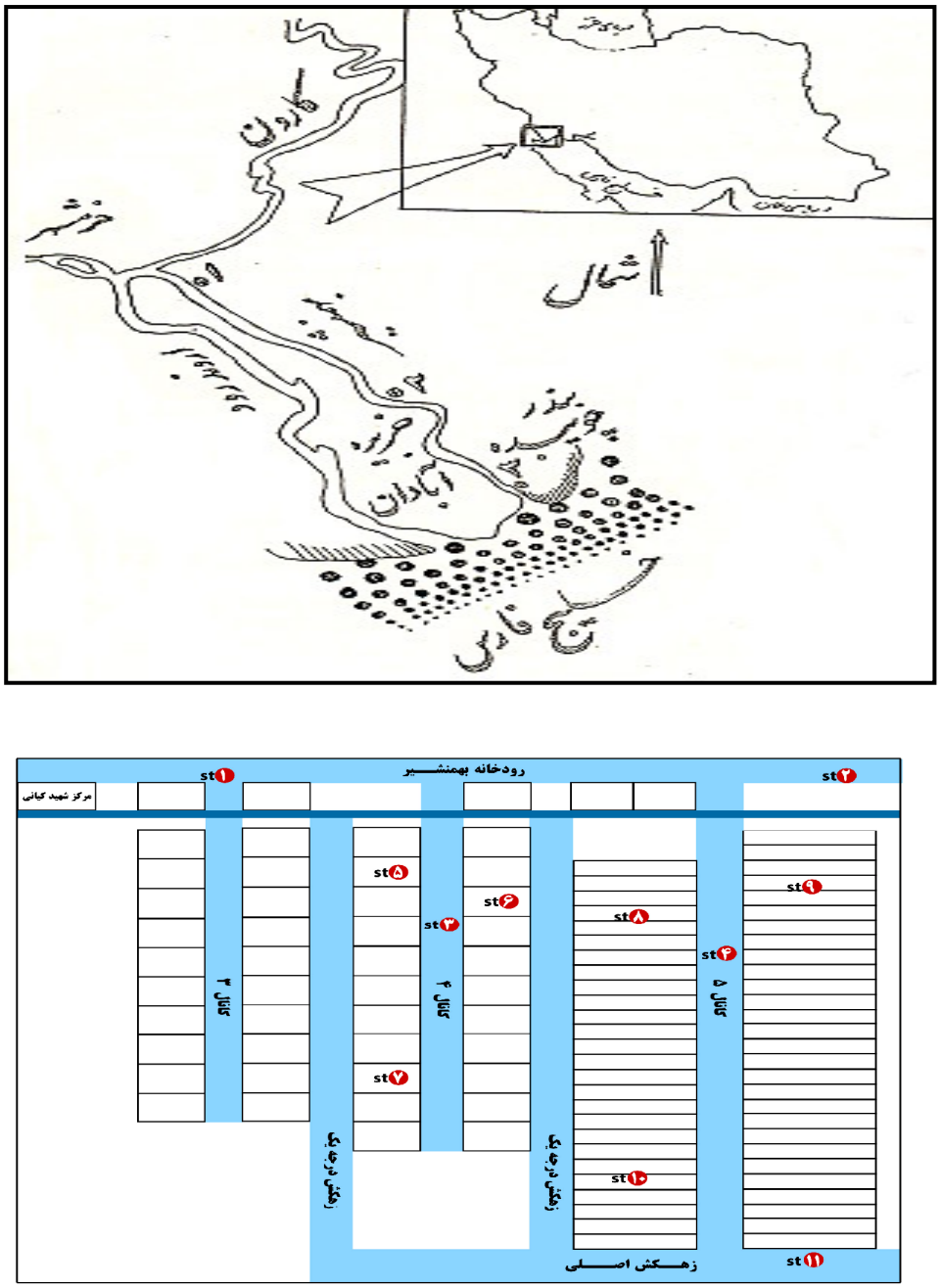
۱-۲- مکان و زمان نمونه برداری

این مطالعه بر روی مزارع پرورشی میگوی وانامی در سایت چوئبده آبادان صورت گرفته است که به طورکلی در طول این دوره پرورش تعداد ۶ مزرعه،۴۱ استخرو بالغ بر ۳۴/۵ هکتار به زیر کشت رفته است. نمونه‌برداری قبل از شروع دوره پرورش یعنی از اردیبهشت ماه تا مهرماه سال ۱۳۸۷ در منطقه چوئبده آبادان صورت گرفته است.

در این بررسی تعداد ۱۱ ایستگاه انتخاب گردیدکه ایستگاههای ۱ و ۲ بر روی رودخانه بهمنشیر و قبل از ورودی آب به کانال‌های آبرسانی، ایستگاههای ۳ و ۴ بر روی کانالهای آبرسانی C4 و C5، ایستگاههای ۵ ،۶ و۷ بر روی مزارع فعال پرورش میگو در مجاورت کانال آبرسانی C4 (استخرهای یونسی، موسوی و سلمان زاده) و ایستگاههای ۸ ، ۹ و ۱۰ بر روی استخرهای مجاورکانال C5 (استخرهای محمدی، خیری و اشرف‌پور) و ایستگاه ۱۱ بر روی زهکش خروجی واحدهای پرورشی میگو انتخاب گردید. در شکل۱ موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه و نمایی از کانال‌های آبرسانی و استخرهای پرورشی میگوی وانامی نمایش داده شده است(فواصل بین ایستگاهها کم و در حدود ۱/۵-۱ کیلومتر می‌باشد). نمونه‌برداری از زمان ذخیره‌سازی یعنی از مرداد ماه تا مهرماه سال ۱۳۸۷ در منطقه چوئبده آبادان انجام شده است. در جدول ۵ موقعیت جغرافیایی رودخانه بهمنشیر و مزارع پرورشی مشخص گردیده است.

جدول ۵- موقعیت جغرافیایی رودخانه بهمنشیر و مزارع پرورشی میگو وانامی در سایت چوئبده آبادان۱۳۸۷

ایستگاههای نمونه برداری	موقعیت منطقه	موقعیت جغرافیایی
رودخانه بهمنشیر	ایستگاههای انتخابی روبری کانالیهای آبرسانیC3 و C5	N 30? 12' 02.6" E 048? 10 ' 165"
مزارع پرورشی میگوی وانامی	کانالهای آبرسان و مزاع پرورشی	N 30? 05' 33.1" E 048? 38 ' 32.5"



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه و نمایی از کانالهای آبرسانی، استخرهای پرورشی میگو و زهکش اصلی

۲-۲- پارامترهای فیزیکی و شیمیایی

نمونه‌برداری از فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی در اردیبهشت ماه(قبل از آبگیری کانال‌های آبرسان) و مرداد ماه (زمان ذخیره‌سازی میگوها) به صورت هفتگی و پس از آن به صورت دو هفته یکبار انجام شده است.

اندازه‌گیری دمای آب و pH با استفاده از دستگاه قابل حمل Hach در محل صورت گرفته است. شوری به روش مور(Mohr) و فرمول کندسن (Rilly et al.,1971) ، DO توسط تثبیت نمونه اکسیژن در محل و تیتراسیونهای یدومتری (روش وینکلر) ، BOD_5 به وسیله انکوباسیون نمونه به مدت ۵ روز و سپس اندازه‌گیری اکسیژن باقیمانده به روش وینکلر، آمونیاک به روش ایندوفنل با غلظت کم، کدورت توسط دستگاه کدورت‌سنج و سختی‌کل توسط تیتراسیونهای کمپلکسومتری اندازه‌گیری شده‌اند. همچنین برای اندازه گیری گاز H_2S ابتدا وجود یا عدم وجود این گاز توسط استات سرب تست گردید و در صورت وجود توسط تیتراسیونهای یدومتری اندازه‌گیری شده است. CO_2 در صورت وجود توسط NaOH ، TSS توسط دستگاه اسپکتروفتومتر Hach و سایر فاکتورها توسط روشهای اسپکتروفتومتری به شرح زیر اندازه‌گیری شده اند.
میزان PO_4 تحت شرایط اسیدی توسط واکنش با آمونیم هپتامولیبدات، NO_3 توسط احیا با کادمیم و سپس واکنش با سولفانیلیک اسید، نیتریت توسط و اکنش با سولفانیلیک اسید و تشکیل نمک حد واسط دی‌آزونیم و سولفات توسط واکنش با باریم کلراید و تشکیل نمک نامحلول سولفات باریم، اندازه گیری شده‌اند(Eaton, 2005).

۳-۲ - فلزات سنگین

غلظت فلزات سنگین در نمونه‌های آب پس از تنظیم pH توسط دستگاه پلاروگراف متروم مدل 797 VA Comptrace اندازه‌گیری گردید .

منظور از پلاروگرافی به دست آوردن منحنی های پلاریزه شده اجسام در محلول است. در این روش از یک سو غلظت اجسام با اندازه‌گیری جریان تعیین می‌گردد و از سوی دیگر، شناسایی این اجسام به کمک مقادیر پتانسیلهای اکسیدی- احیایی انجام می‌پذیرد. بنابراین این روش در آن واحد هم روش کمی و هم روش کیفی تجزیه محسوب می‌شود (پورنقی‌آذر، ۱۳۶۸).

جهت اندازه‌گیری عنصر جیوه و عناصری با پتانسیلهای بالاتر از پتانسیل انحلال جیوه، از الکترود چرخان طلا (روش ولتامتری) و برای سایر فلزات از الکترود قطره چکان جیوه[1](DME) استفاده می‌گردد که در آن جیوه از یک لوله مویین شیشه ای (Capillary) خارج می‌گردد.

[1] Dropphng Mercury Electrode

٤-۲- پلانکتون

به منظور بررسی کیفی و شناسایی ترکیب گونه‌های فیتو پلانکتونی رودخانه بهمنشیر ، در هر ایستگاه یک لیتر آب بصورت مخلوطی از آب سطح و کف، در ظروف پلاستیکی جمع آوری و توسط فرمالین ۴٪ فیکس گردید. از نمونه همگن شده، در سه تکرار و هر بار ۵ میلی لیتر از نمونه در زیر میکروسکوپ اینورت بررسی و شناسایی کیفی صورت گرفت. نمونه‌ها عمدتا در حد جنس و در صورت امکان در حد گونه شناسایی شدند. سپس جهت محاسبه در یک لیتر آب از فرمول زیر استفاده گردید(Clesceri, 1989):

$$D= (N \times V) / v$$

D= تعداد نمونه ها در یک لیتر آب

N = تعداد ارگانیسم های شمارش شده در زیر میکروسکوپ

V= حجم آب برداشت شده (یک لیتر)

v = حجم نمونه مورد بررسی در زیر میکروسکپ (۵ میلی لیتر)

جهت نمونه برداری از زئو پلانکتون‌ها ،۲۰ لیتر آب رودخانه توسط پیمانه از عمق میانه ایستگاه مورد نظر و از نقاط مختلف برداشت گردید و پس از همگن نمودن از تور ۱۰۰ میکرون عبور داده شد وکالکتور تور در ظروف یک لیتری تخلیه و نمونه با فرمالین ۴٪ فیکس گردید .نمونه های در سه تکرار مورد بررسی، شناسایی وشمارش قرار گرفته و تعداد به حجم آب فیلتر شده و نهایتا به آب رودخانه تعمیم داده شد.

۵-۲- بنتوز

نمونه‌برداری از بنتوزها با استفاده از گرب با ابعاد ۱۵/۵ صورت گرفته است. نمونه‌ها در محل با استفاده از الک با چشمه ۵۰۰ میکرون شستشو شده و با استفاده از الکل صنعتی ۹۰٪ فیکس و در آزمایشگاه با رزبنگال ۱ گرم در لیتر رنگ‌آمیزی و توسط استریومیکروسکوپ مطالعه و سپس نمونه‌ها بر اساس تعداد در مترمربع محاسبه گردیده است. جهت تعیین میزان مواد آلی از روش فیزیکی سوختن در دمای ۵۵۰ °C در کوره الکتریکی و برای دانه‌بندی رسوبات از سری الکهای ۵۰۰ ، ۲۵۰، ۱۲۰، ۶۳ و کوچکتر از ۶۳ میکرون (Silt- Clay) استفاده گردید (Holme & Mcintyre, 1984).

بررسی آماری با استفاده از برنامه کامپیوتری Excel و آنالیز واریانس یک‌طرفه داده‌ها(ANOVA) انجام شده است.

۳-نتایج

۳-۱- پارامترهای فیزیکی و شیمیایی

نتایج حاصل از آنالیز نمونه‌ها (حداکثر، حداقل، میانگین و انحراف معیار) در طول مدت نمونه‌برداری در رودخانه بهمنشیر در موقعیت جزر و مد، کانال های آبرسانی C4 و C5، استخرهای مجاور کانال C4 (شامل استخرهای یونسی، موسوی و سلمان زاده)، استخرهای مجاور کانال C5 (شامل استخرهای محمدی، خیری و اشرف‌پور) و پساب خروجی از مزارع پرورشی می‌باشد، در جداول ضمیمه یک تا یازده ارائه گردیده است.

مقادیر اکسیژن محلول در رودخانه بهمنشیر در مواقع جزر و مد دارای اختلاف معنی‌دار آماری نبوده ($P>0/05$) و دامنه تغییرات آن برابر ۱۰/۷۸-۶/۲۸ mg/l می‌باشد (نمودار ۴). دامنه تغییرات این فاکتور در کانالهای C4 و C5 برابر ۱۱/۱۰-۸/۵۹ mg/l می‌باشدکه در مقایسه با مقادیر ثبت شده در رودخانه از نوسانات کمتری برخوردار می‌باشد (نمودار ۸). دامنه تغییرات این فاکتور در استخرها برابر ۱۱/۲۹-۵/۹۱ mg/l بوده که خیلی نزدیک به دامنه تغییرات این فاکتور در رودخانه و کانال های مورد مطالعه می‌باشد (نمودارهای ۱۲ و۱۶). در پساب خروجی از استخرها دامنه اکسیژن بین ۹/۴۸-۸/۱۹ بوده است(نمودار ۲۰).

مقادیر BOD_5 در رودخانه بهمنشیر در مواقع جزر و مد دارای دامنه تغییرات برابر ۴/۸۰mg/l- ۱/۵۶ می‌باشد (نمودار ۴). بیشترین و کمترین میزان BOD_5 اندازه‌گیری شده در کانال های C4 و C5 برابر ۷/۷۴-۲/۵۳ mg/l بوده است (نمودار ۸). همچنین دامنه تغییرات این فاکتور در استخرها برابر ۱۰/۳۹- ۳/۸۴ mg/l بوده است (نمودارهای ۱۲ و ۱۶). حداقل میزان BOD5 در پساب ۵/۱ و بیشترین میزان آن ۹/۰۶ بوده است(نمودار۲۰).

در این مطالعه نوسانات pH بسیار کم بوده و تقریبا بین ۸-۷ اندازه‌گیری شده است (نمودارهای۴، ۸، ۱۲،۱۶ و ۲۰).

دامنه تغییرات نیترات در رودخانه بهمنشیر از حداقل ۳/۵۴ mg/l تا حداکثر ۹/۴۷ mg/l (نمودار۵) و در کانال‌های آبرسانی از حداقل ۴/۶ mg/l تا حداکثر ۷/۳۴ mg/l (نمودار۹) و در استخرها از حداقل ۲/۲ mg/l تا حداکثر ۸/۴ mg/l و در پساب خروجی بین ۷/۰۸-۵/۳ mg/l می‌باشد (نمودارهای ۱۳ ،۱۷ و ۲۰).

دامنه نیتریت در رودخانه بهمنشیر از حداقل ۰/۰۱ mg/l تا حداکثر ۰/۰۷ mg/l (نمودار۵) و در کانال‌ها از حداقل ۰/۰۱ mg/l تا حداکثر ۰/۱۸mg/l(نمودار۹) و در استخرها از حداقل ۰ تا حداکثر ۰/۱۴ mg/l و در پساب خروجی این دامنه بین ۰/۰۲۳-۰/۰۱ mg/l می‌باشد (نمودارهای ۱۳،۱۷ و ۲۰) .

دامنه تغییرات آمونیاک در رودخانه بهمنشیر و کانال‌ها بین mg/l ۰/۰۴۹-۰ می‌باشد(نمودارهای۵ و۹) و در استخرهای مورد مطالعه دامنه ثبت شده برابر mg/l ۰/۱۴۹-۰ بوده و این دامنه در پساب بین mg/l ۰/۰۲۴-۰ می‌باشد (نمودارهای ۱۳،۱۷و ۲۰) .

مقادیر فسفات اندازه‌گیری شده در رودخانه بهمنشیر برابر mg/l ۲/۹۳- ۰/۳ (نمودار ۶) و در کانال‌های مورد مطالعه برابر mg/l ۳/۹۳-۰/۲۴ میلی‌گرم بر لیتر بوده است (نمودار ۱۰). همچنین دامنه فسفات ثبت شده در استخرهای مورد مطالعه برابر mg/l ۱/۲۵-۰/۱۵ بوده است (نمودار ۱۴ و ۱۸).

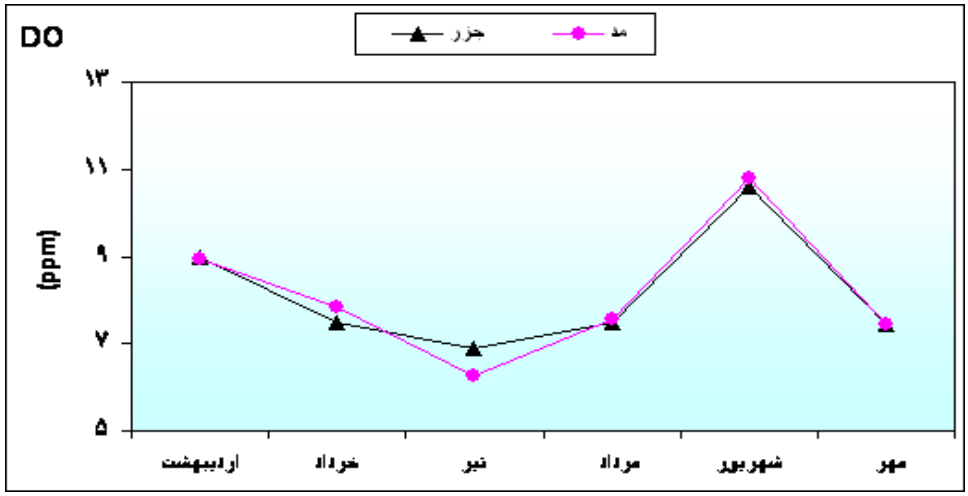
دامنه تغییرات TSS در رودخانه بهمنشیر برابرmg/l ۵۰۴۸/۴-۲۲۶/۳ (نمودار۶) ولی مقادیر ثبت شده در کانال‌ها بینmg/l ۲۸/۳ تا ۲۴۰/۵ بوده است (نمودار ۱۰) و در استخرهای مورد مطالعه این دامنه بین ۱۱/۵ تا ۶۵ بوده است (نمودار ۱۴و ۱۸)

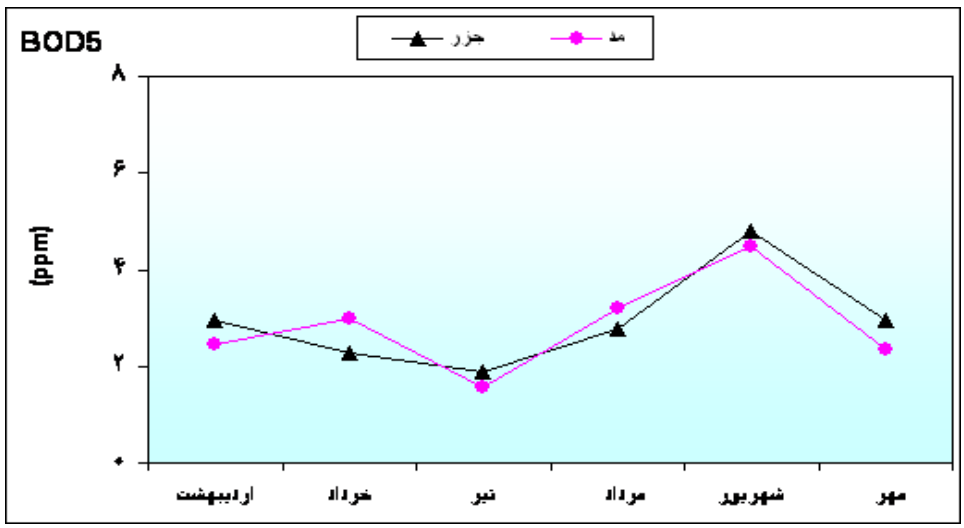
دامنه تغییرات کدورت در رودخانه جزر و مدی بهمنشیر برابر NTU ۳۰۴۷/۱-۱۴۲/۷ (نمودار۶)، در کانال‌ها برابر NTU ۱۵۲/۵-۲۰/۳ (نمودار۱۰) و در استخرها برابر NTU ۴۷-۱۱ ثبت شده است (نمودارهای ۱۴و۱۸).

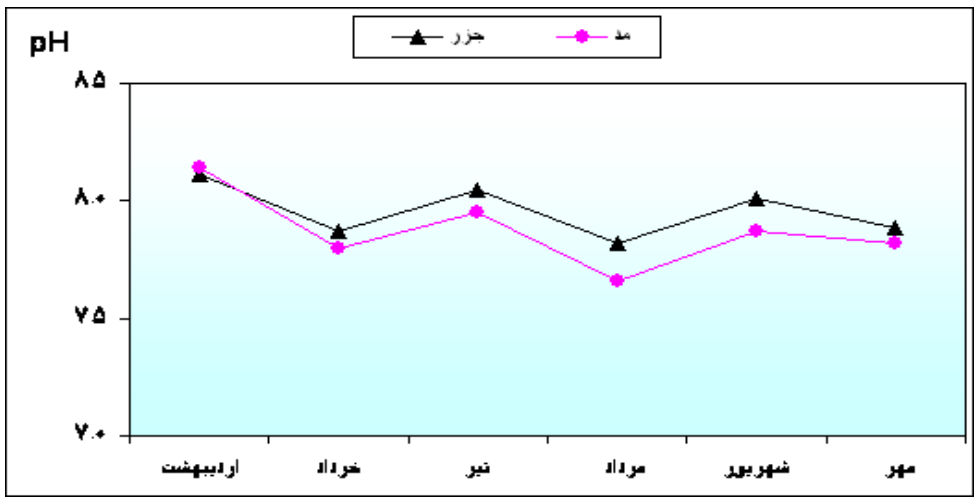
دامنه تغییرات شوری در رودخانه برابر ppt ۲۳/۵- ۲/۵ (نمودار ۷) در کانال ها برابر ppt ۲۰/۹-۴/۲۲ (نمودار ۱۱) و در استخرها برابر ppt ۳۳/۰۳ -۱۵/۷ می‌باشد (نمودارهای۱۵ و ۱۹) .

دامنه سختی در رودخانه بهمنشیر بین ppm ۶۲۴ تا ۴۳۹۲ (نمودار ۷)، در کانال‌ها بین ppm ۸۷۷ تا ۳۸۶۵ (نمودار ۱۱) و در استخرهای مورد مطالعه برابرppm ۵۹۰۰- ۳۲۸۵ ثبت شده است (نمودارهای۱۵ و ۱۹).

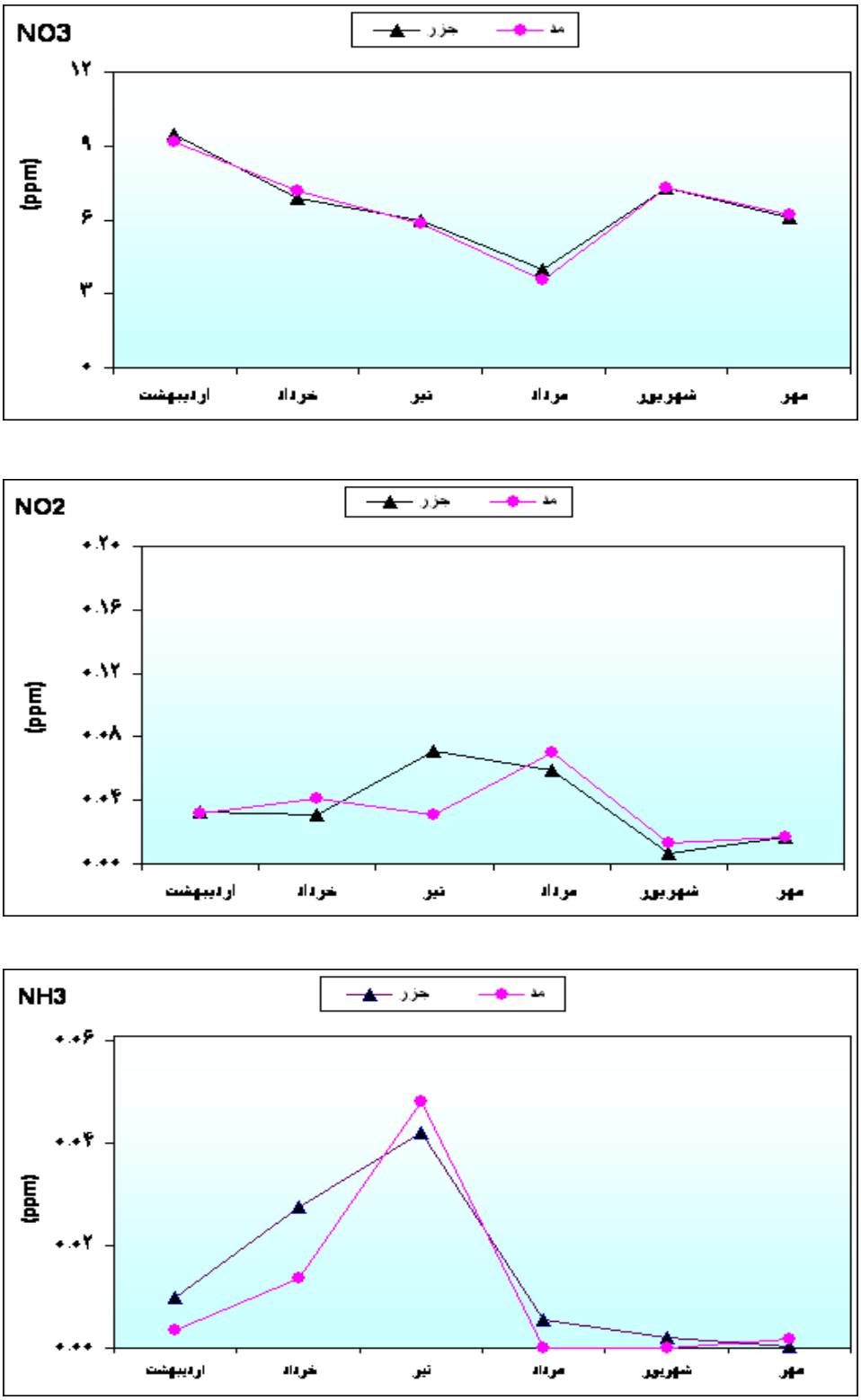
بررسی داده‌ها نشان می‌دهد که در رودخانه بهمنشیر،کانال‌های آبرسانی و در استخرهای پرورشی مقدار قلیائیت تام در دامنه meq/l ۴/۸۳-۱/۹۱ برحسب کربنات کلسیم می‌باشد (نمودارهای۷، ۱۱ ،۱۵ و ۱۹).



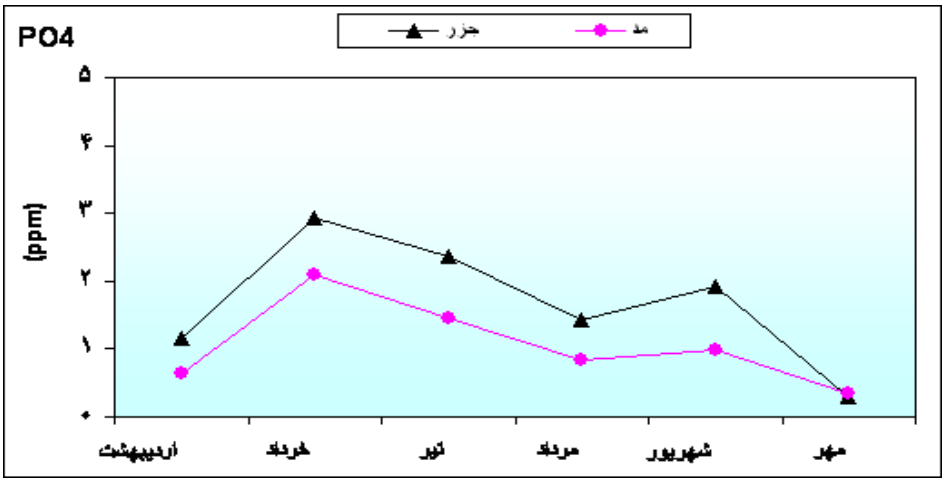


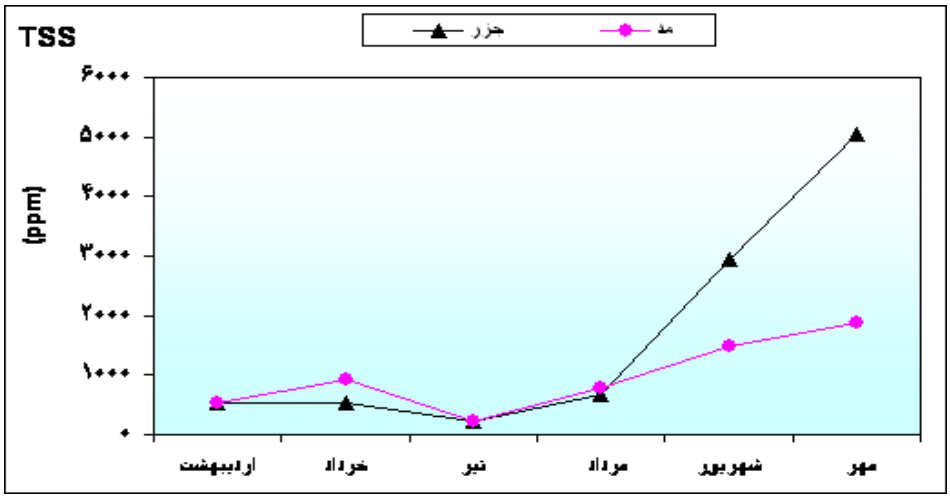


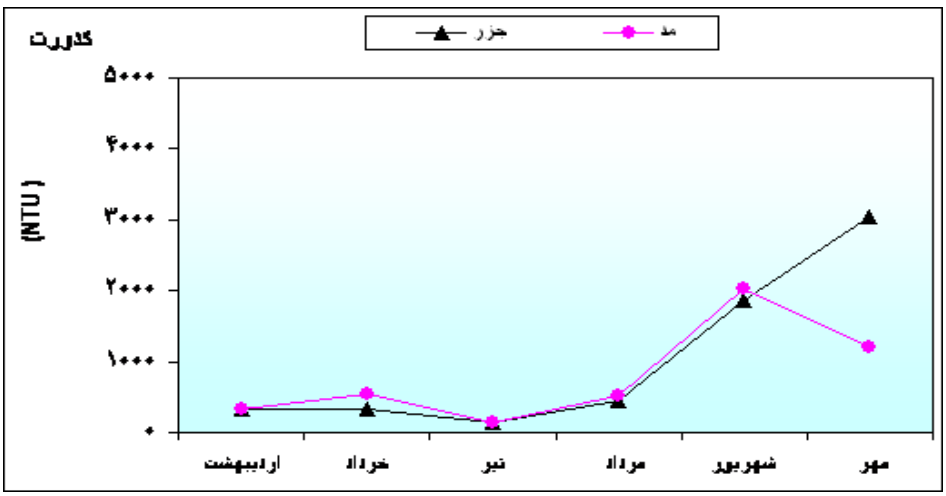
نمودار ٤- مقادیر DO ، BOD_5 و pH در رودخانه بهمنشیر در موقعیت جزر و مد (۱۳۸۷)



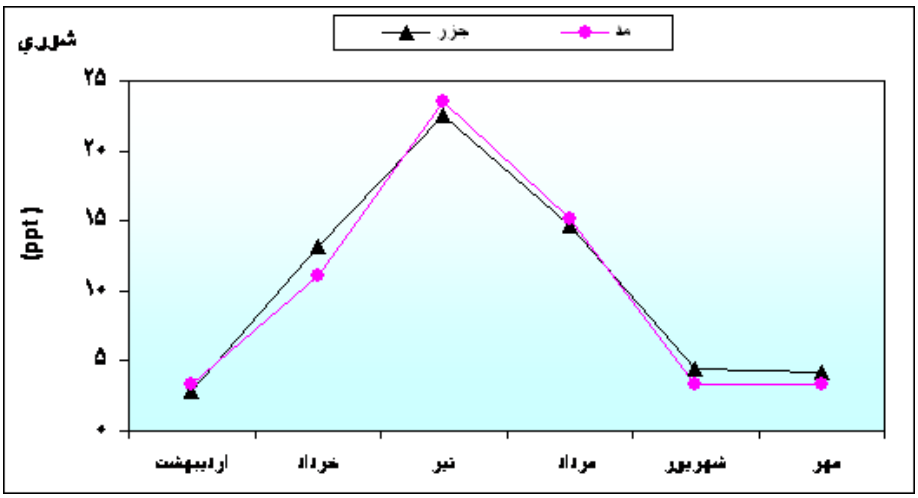
نمودار ۵- مقادیر NO3 ، NO2 و NH3 در رودخانه بهمنشیر در موقعیت جزر و مد (۱۳۸۷)

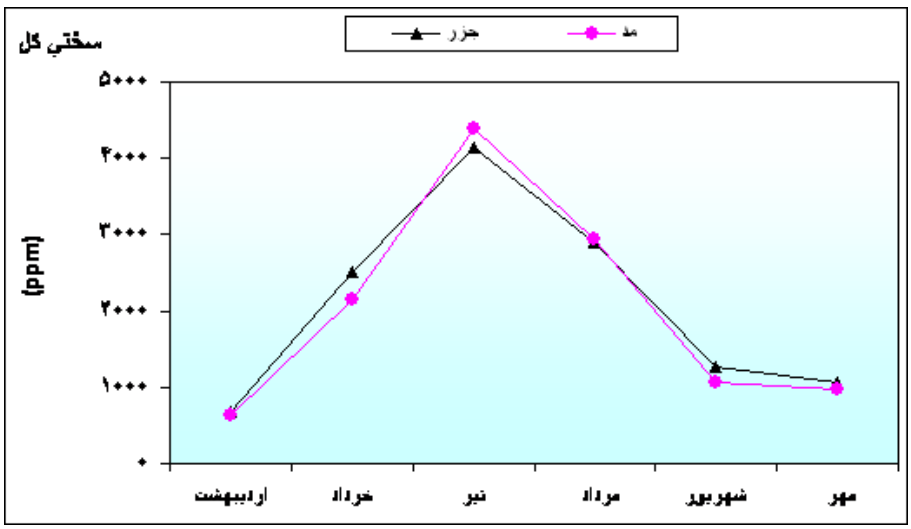


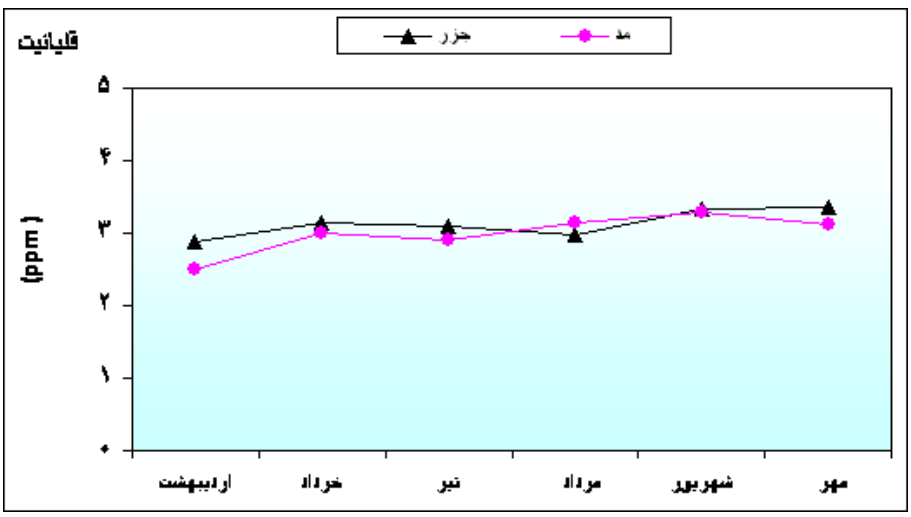




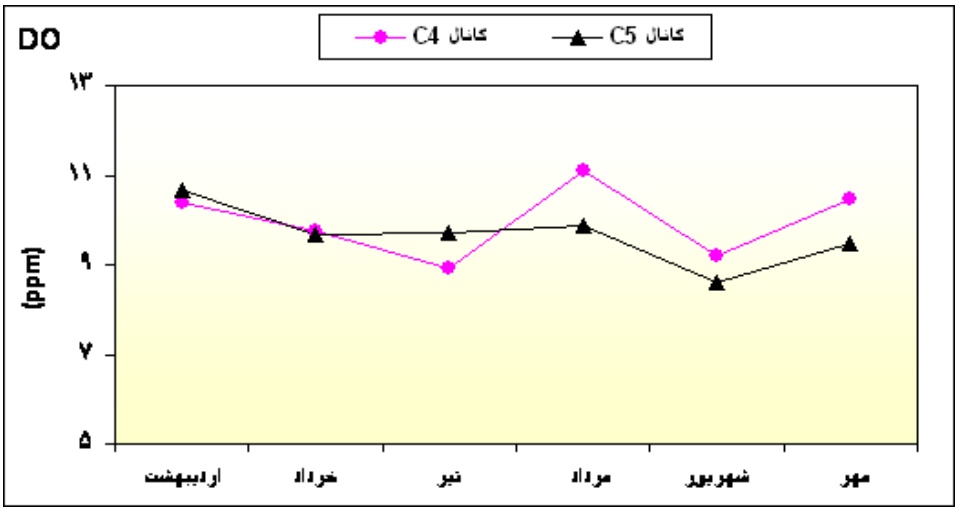
نمودار ٦- مقادیر PO4 ، TSS و کدورت در رودخانه بهمنشیر در موقعیت جزر و مد (۱۳۸۷)

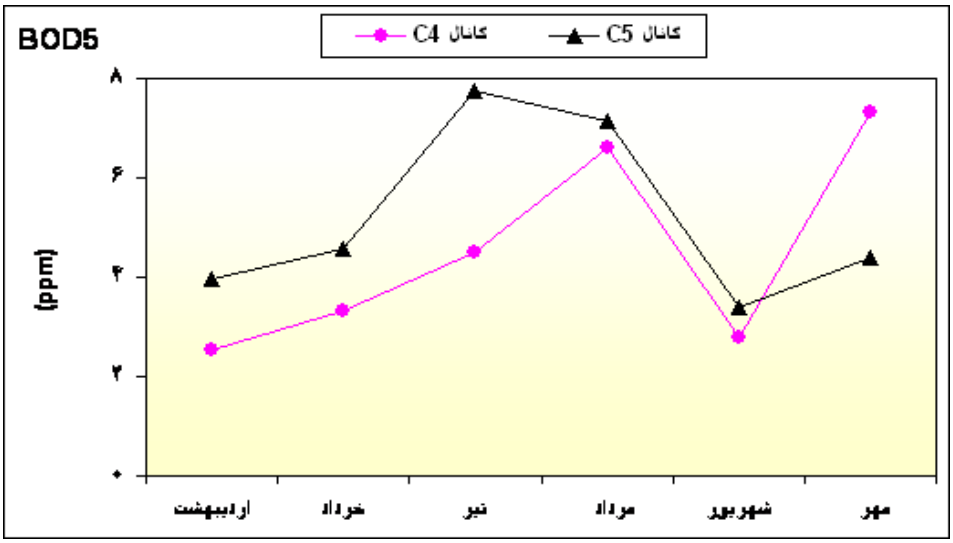


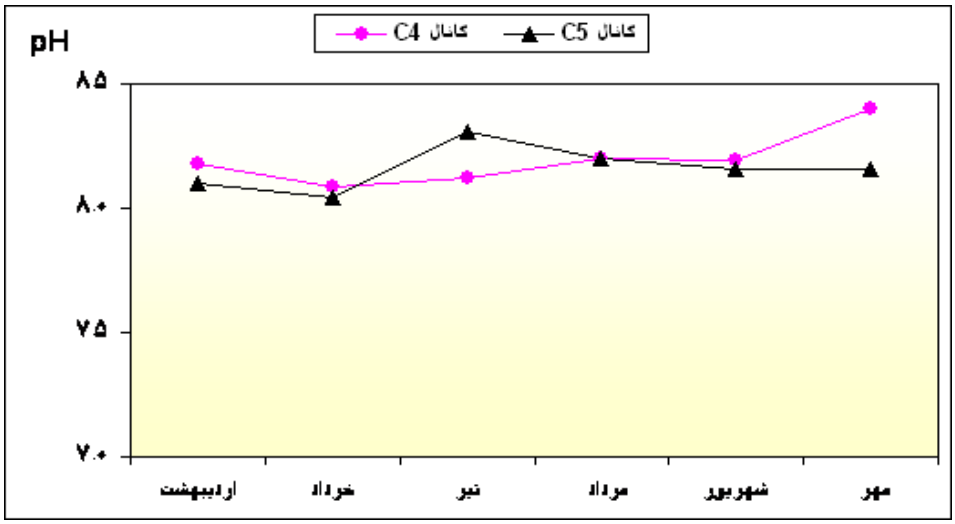




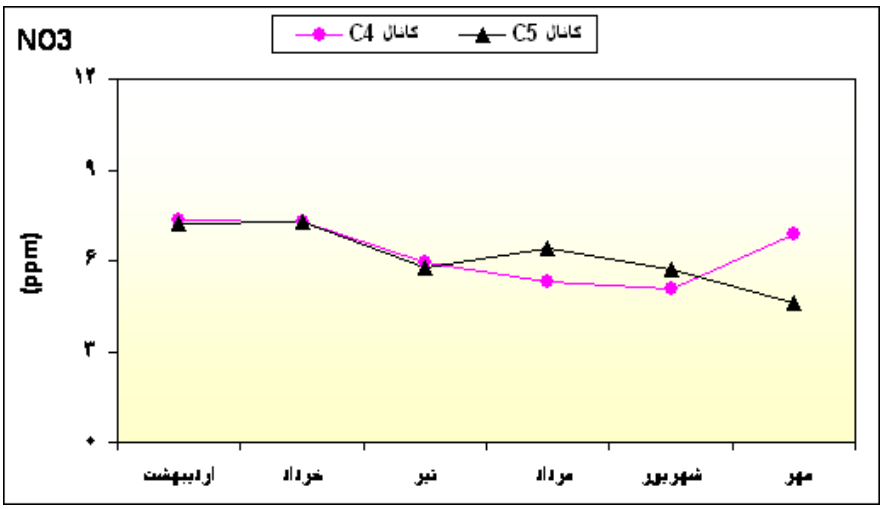
نمودار ۷- مقادیر شوری، سختی کل و قلیائیت در رودخانه بهمنشیر در موقعیت جزر و مد (۱۳۸۷)

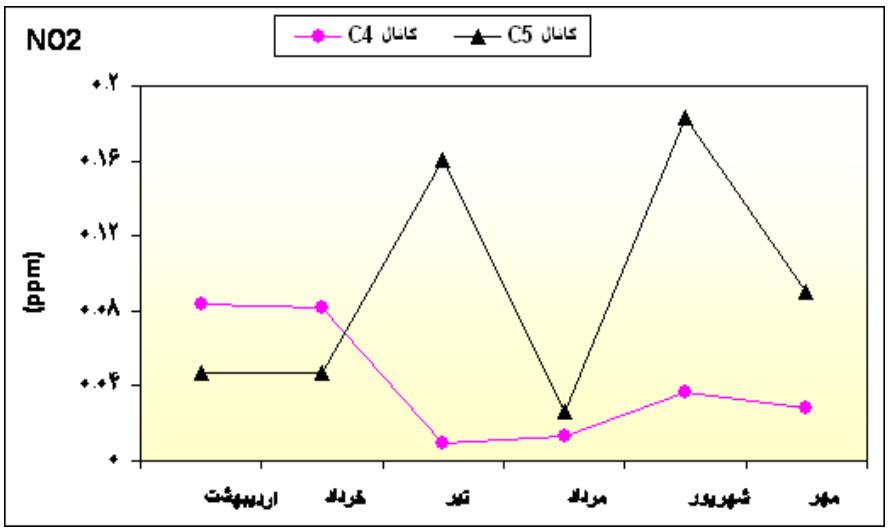


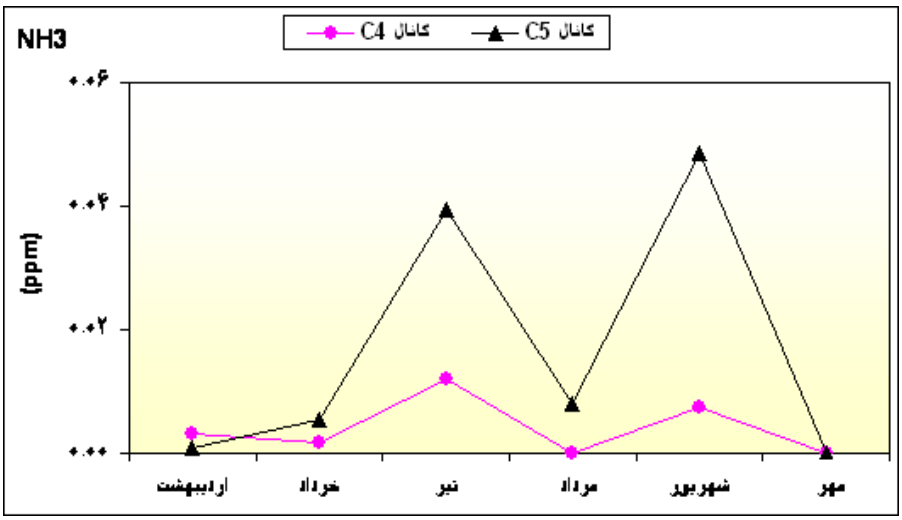




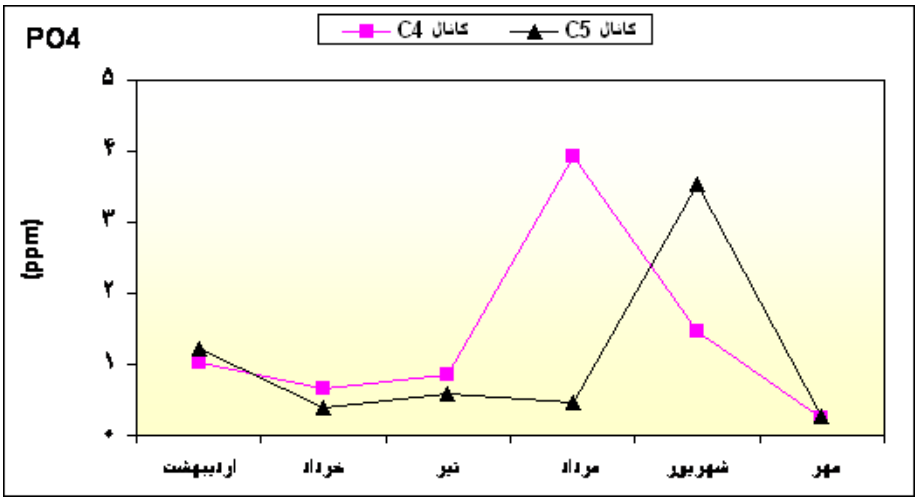
نمودار ۸- مقادیر DO، BOD5 و pH در کانالهای آبرسانی C4 و C5 (۱۳۸۷)

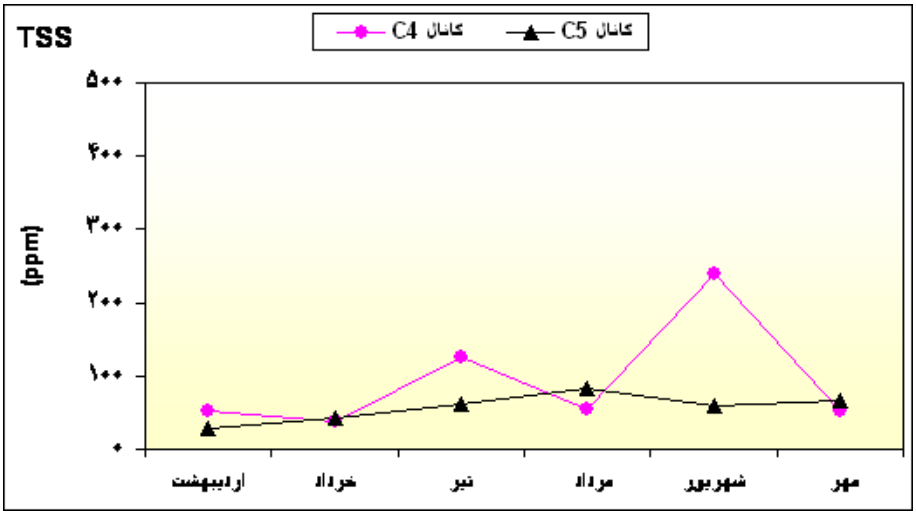


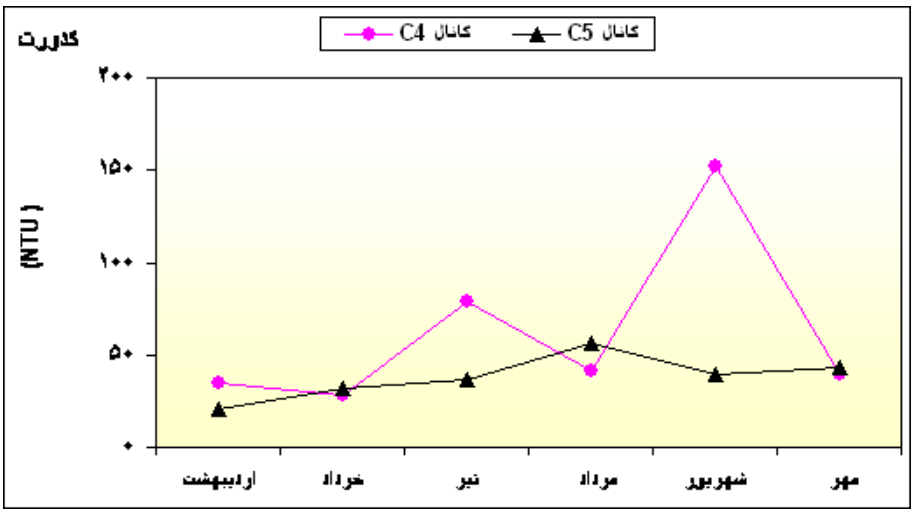




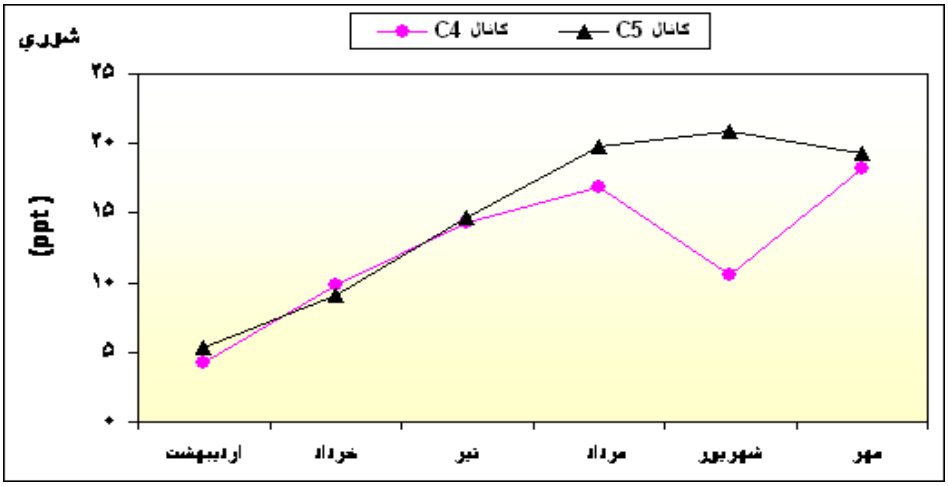
نمودار ۹- مقادیر NO3 ، NO2 و NH3 در کانالهای آبرسانی C4 و C5 (۱۳۸۷)

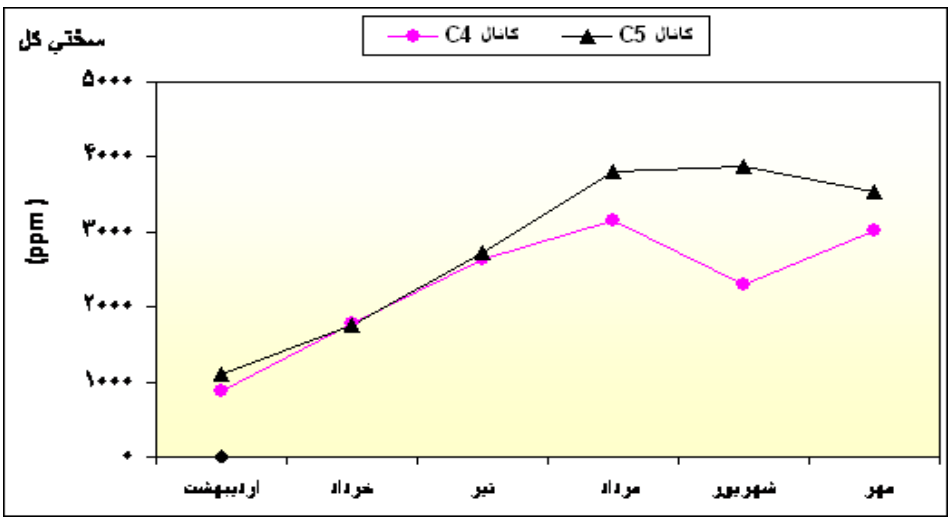


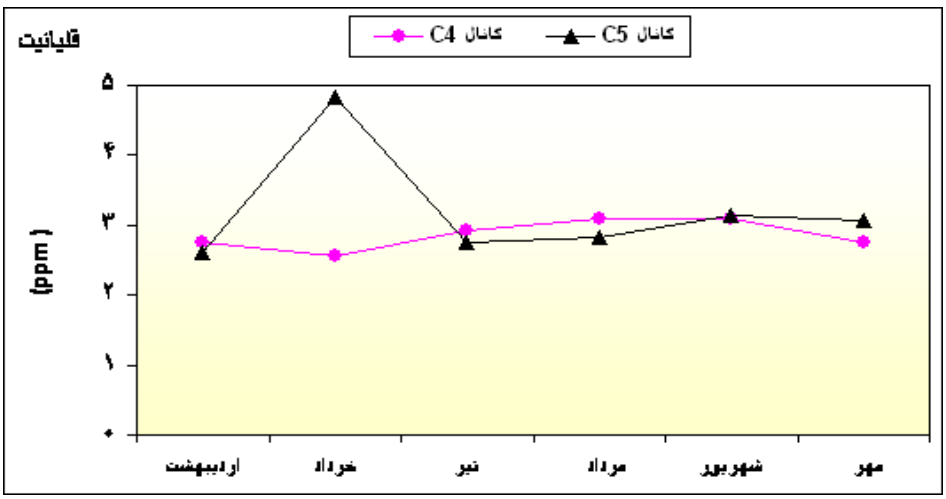




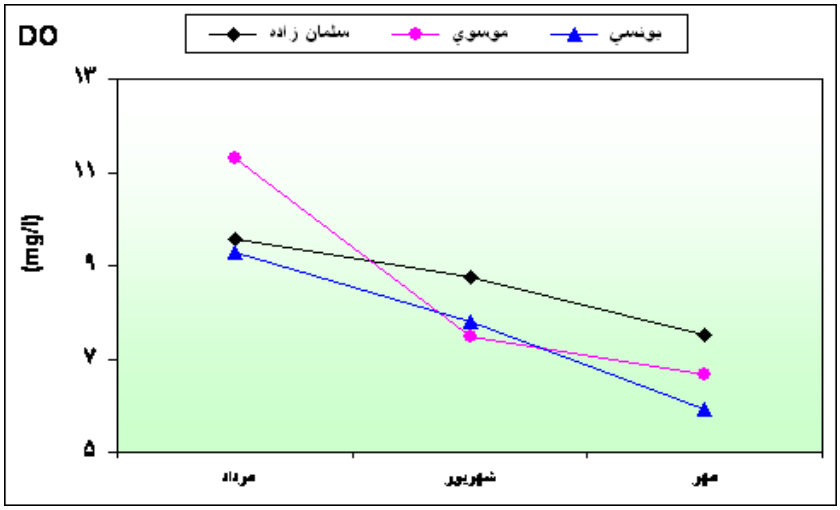
نمودار ۱۰- مقادیر PO4 ، TSS و کدورت در کانالهای آبرسانی C4 ، C5 (۱۳۸۷)

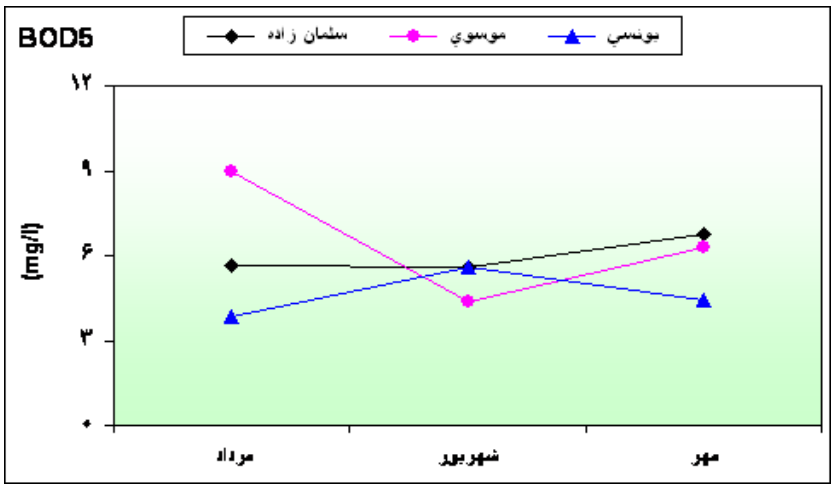


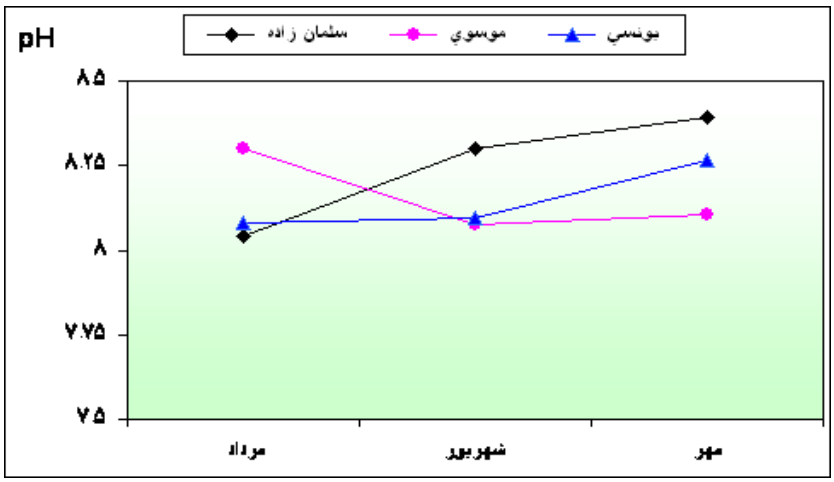




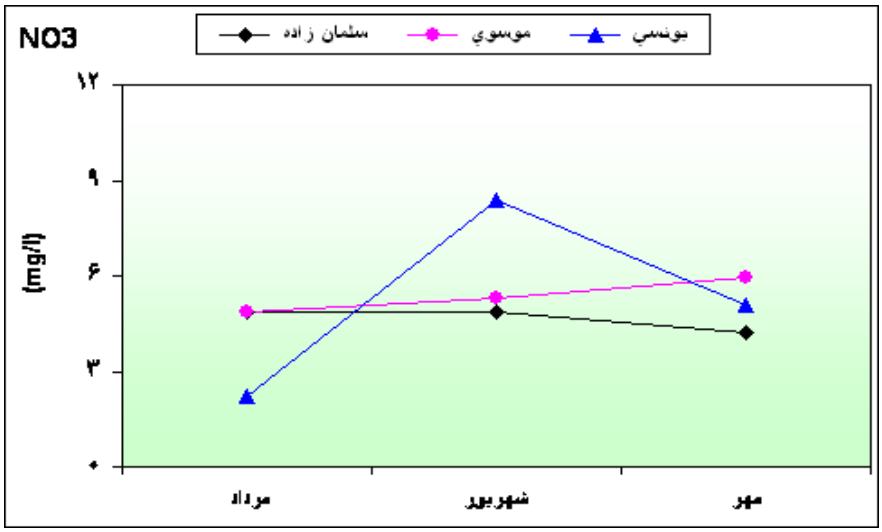
نمودار ۱۱- مقادیر شوری، سختی کل و قلیائیت در کانالهای آبرسانی C4 و C5 (۱۳۸۷)

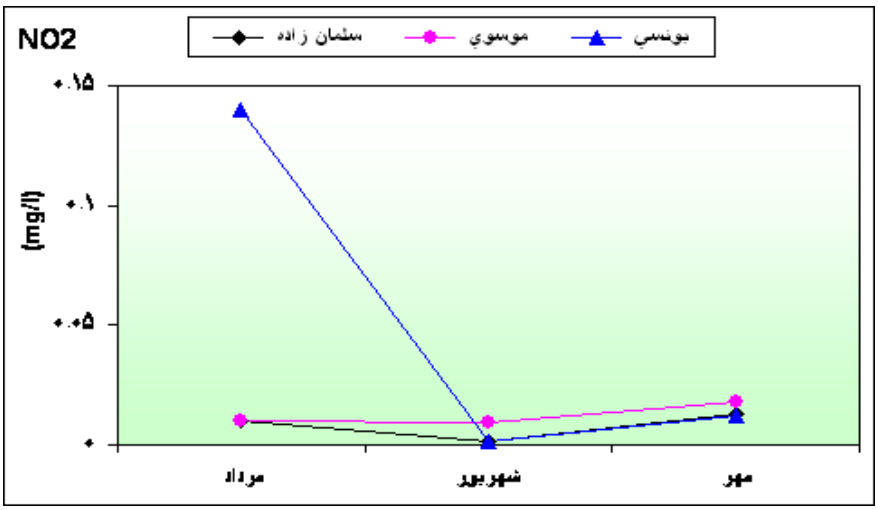


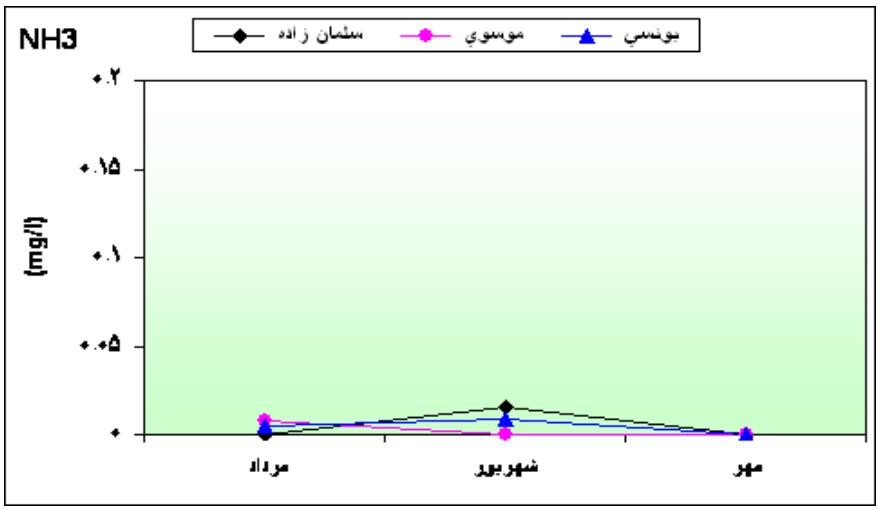




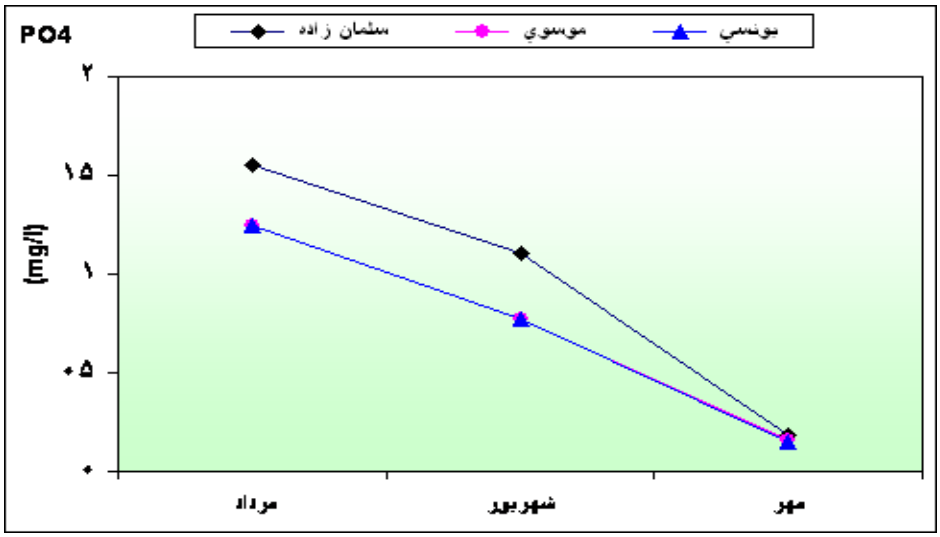
نمودار۱۲- مقادیر BOD5، DO و pH در استخرهای مجاور کانال C4 (۱۳۸۷)

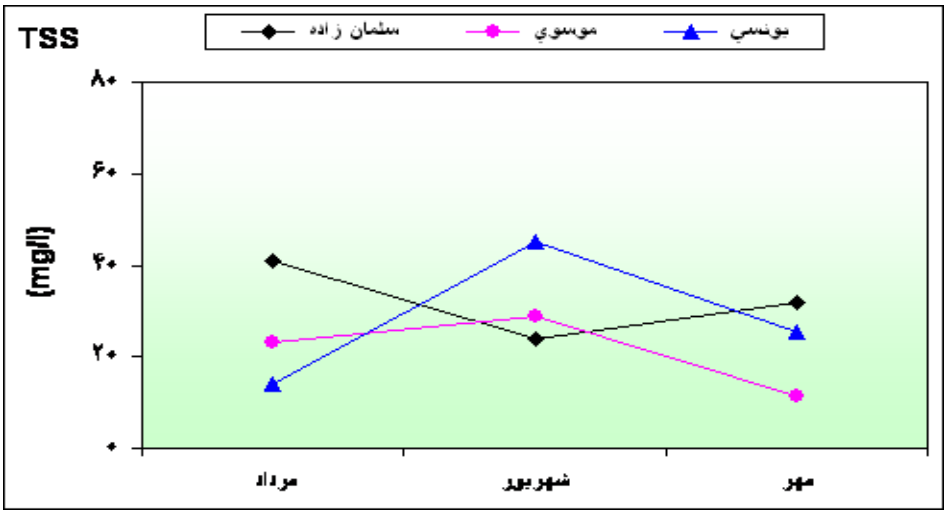


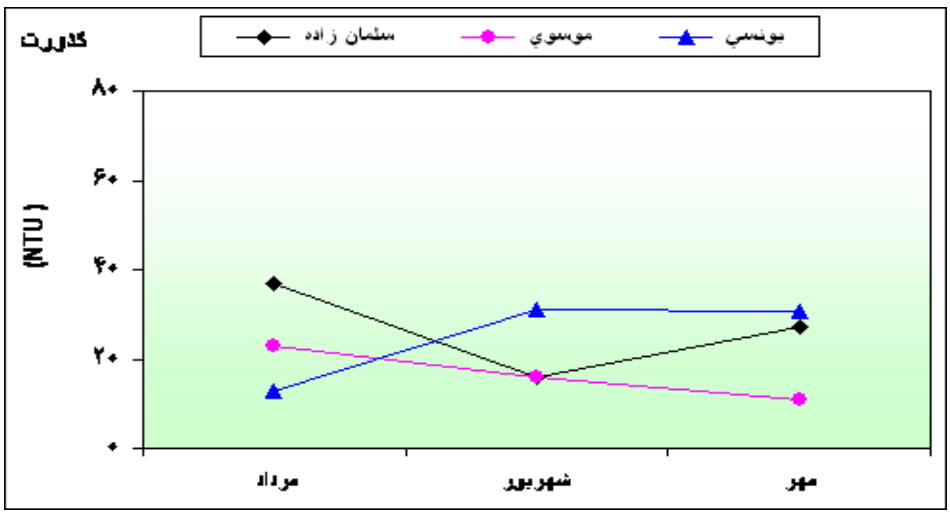




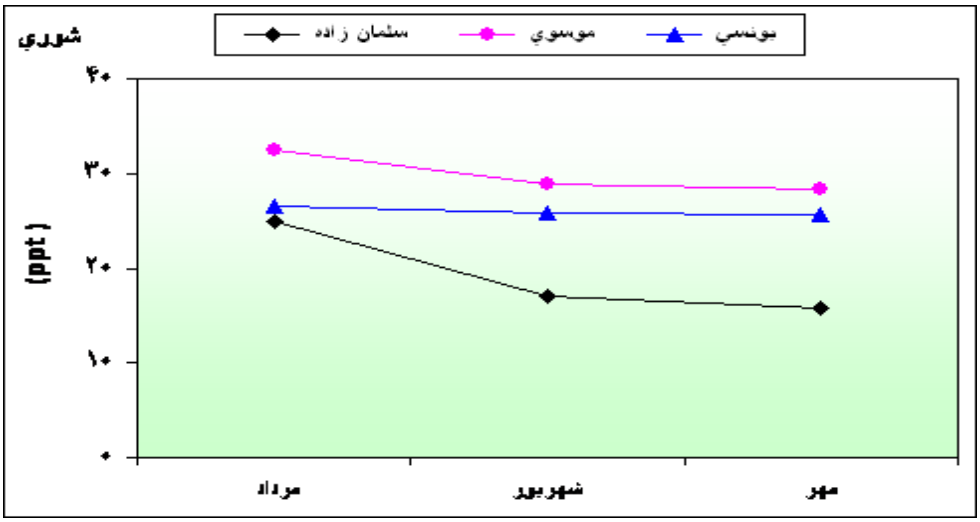
نمودار ۱۳- مقادیر NO3 ، NO2 و NH3 در استخرهای مجاور کانال C4 (۱۳۸۷)

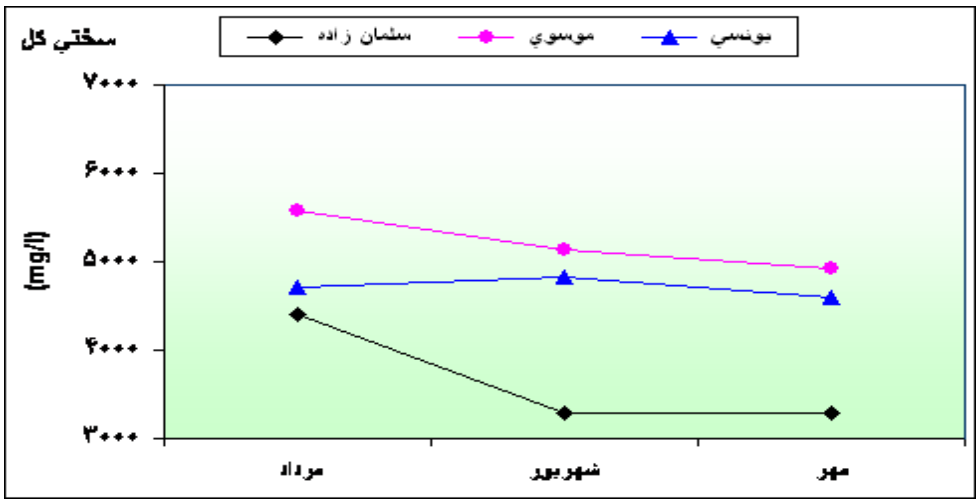


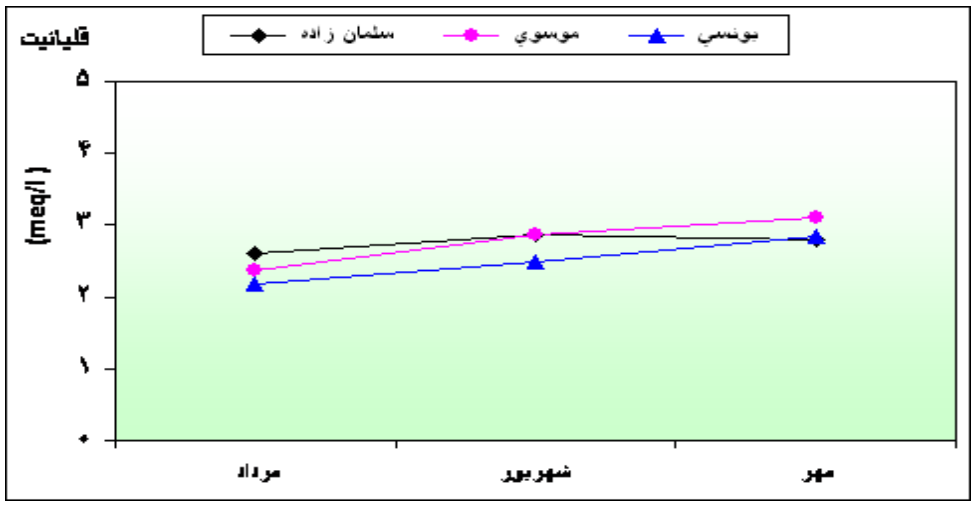




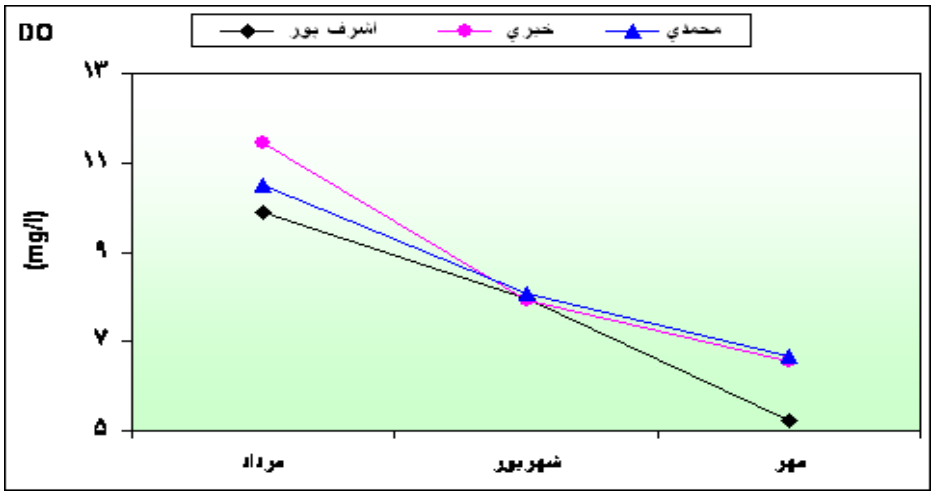
نمودار ١٤- مقادیر PO4 ، TSS و کدورت در استخرهای مجاور کانال C4 (١٣٨٧)

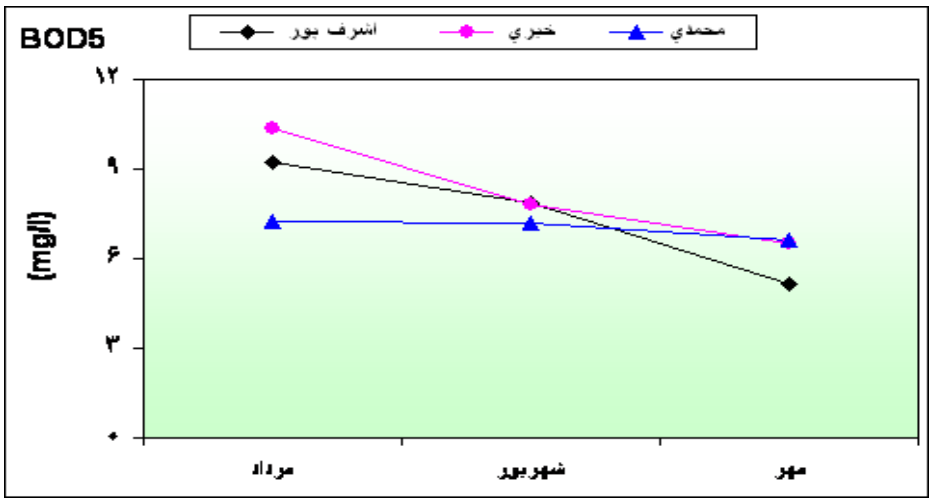


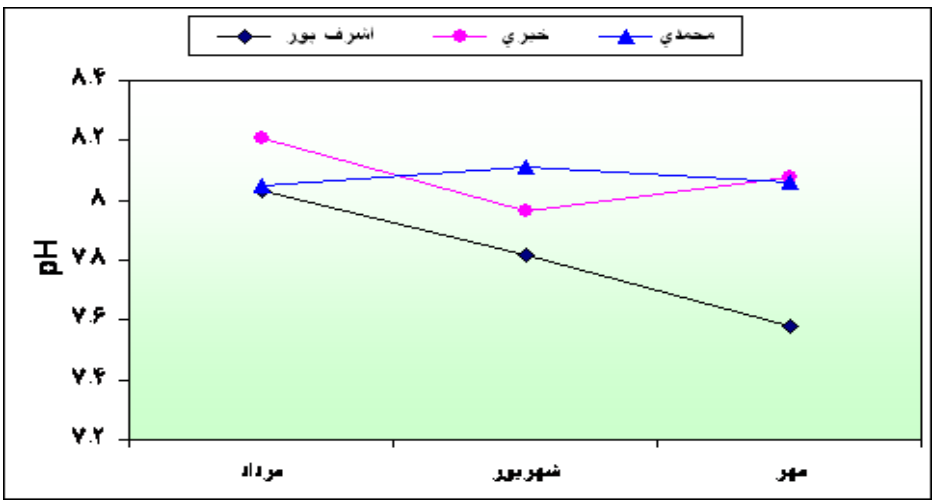




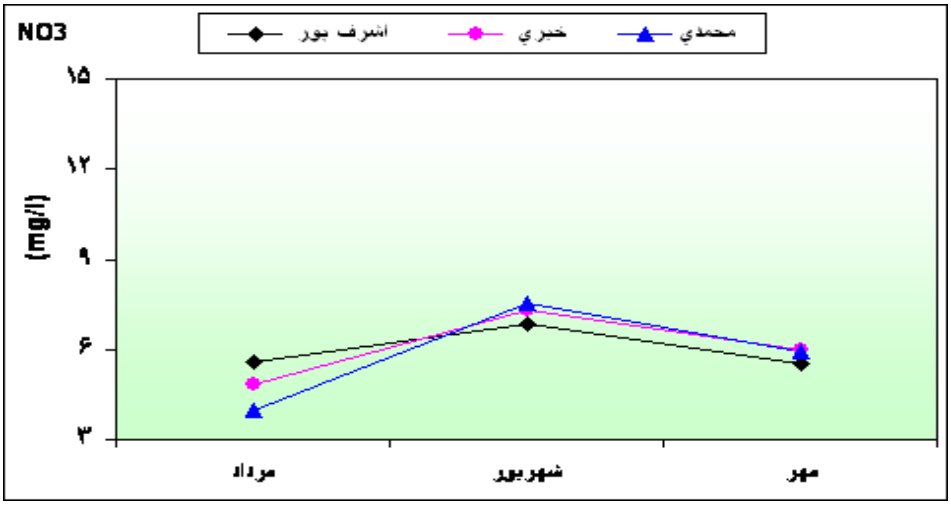
نمودار ۱۵- مقادیر شوری، سختی کل و قلیائیت دراستخرهای مجاور کانال C4 (۱۳۸۷)

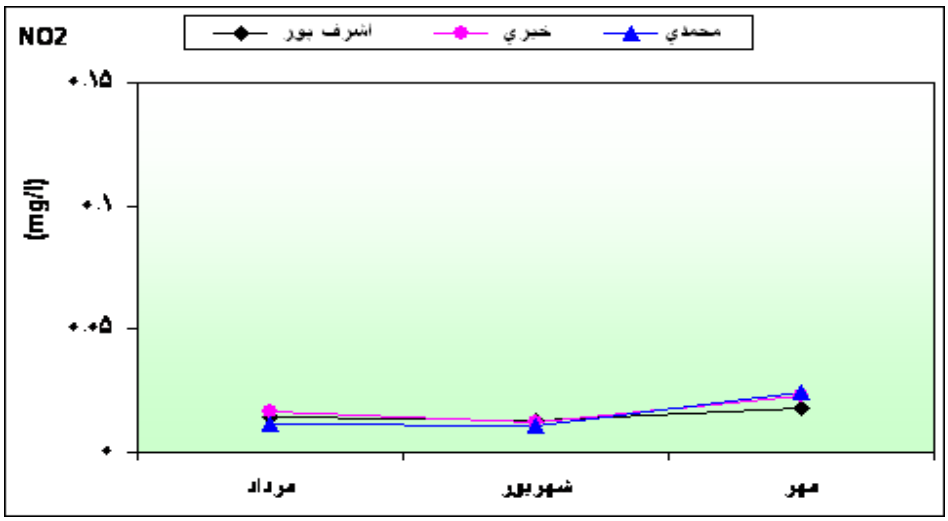


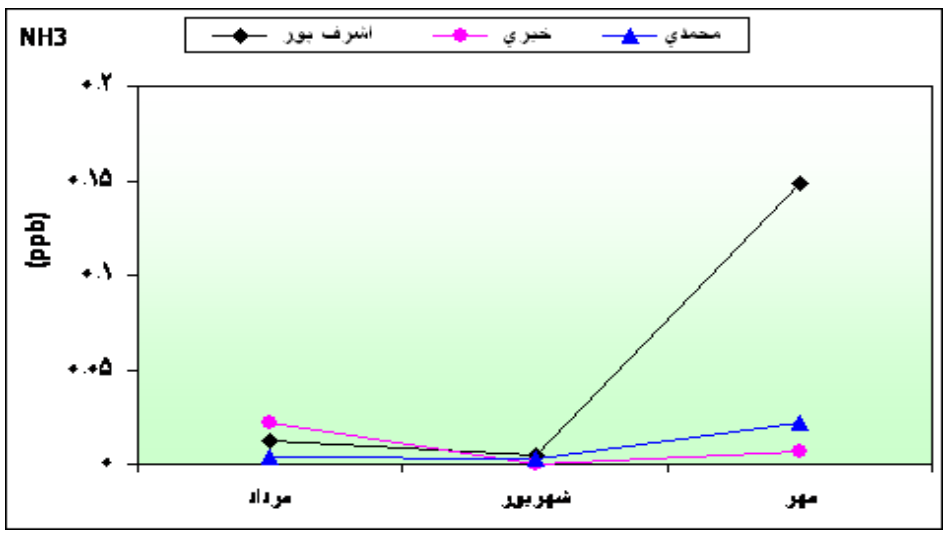




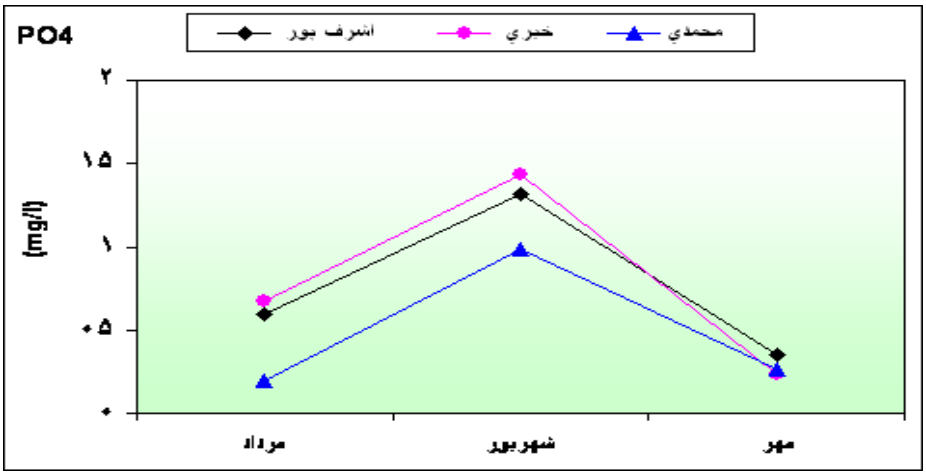
نمودار۱۶- مقادیر BOD5، DO و pH در استخرهای مجاور کانال C5 (۱۳۸۷)

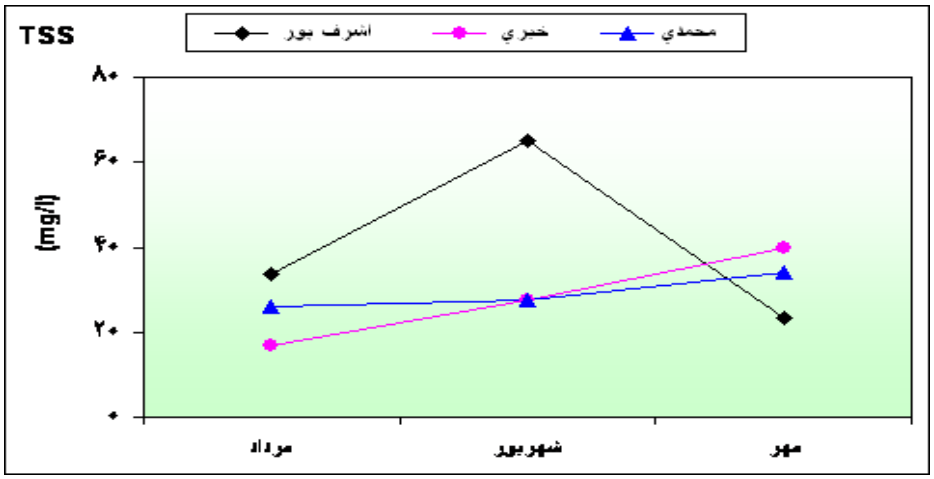


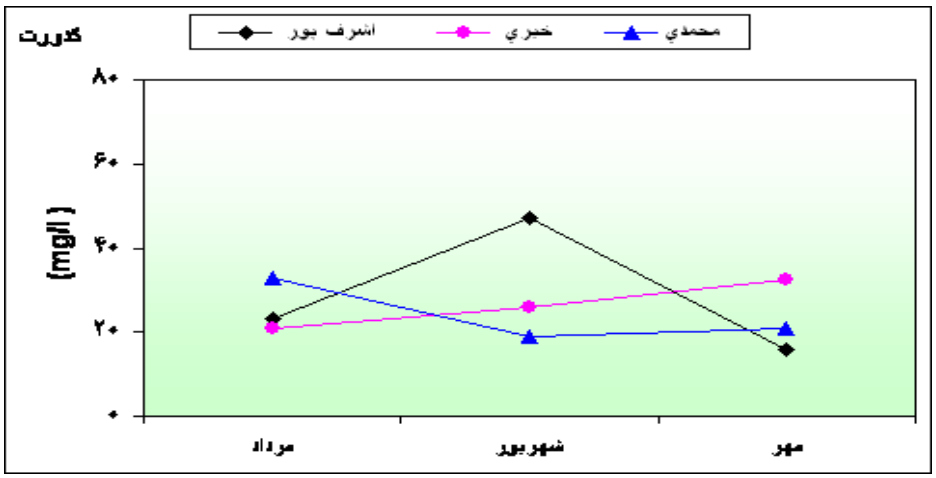




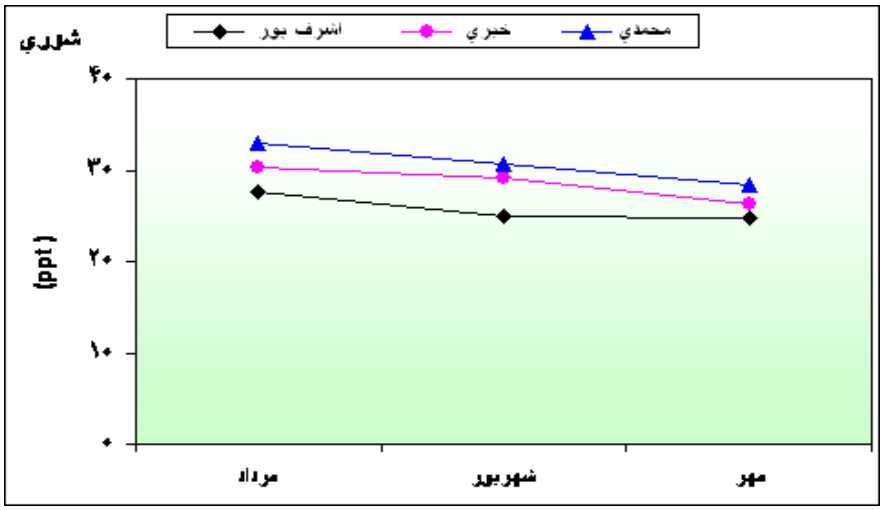
نمودار ۱۷ – مقادیر NO3 ، NO2 و NH3 در استخرهای مجاور کانال C5 (۱۳۸۷)

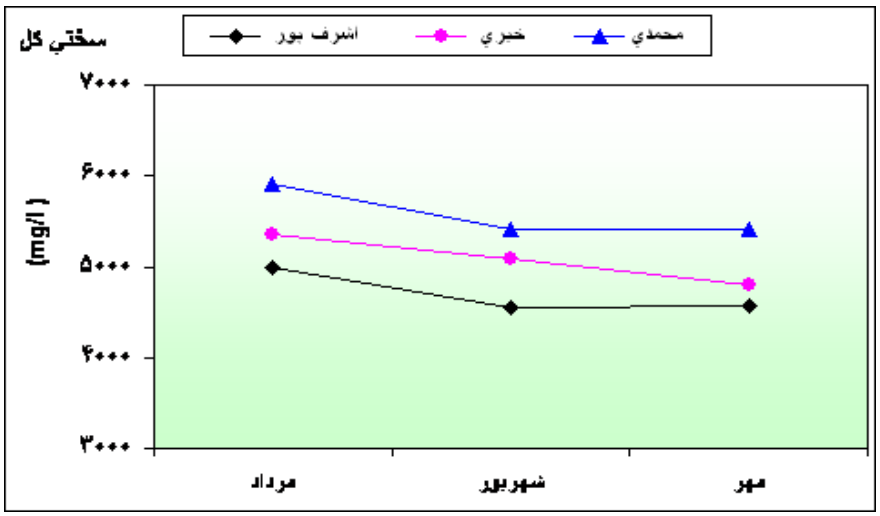


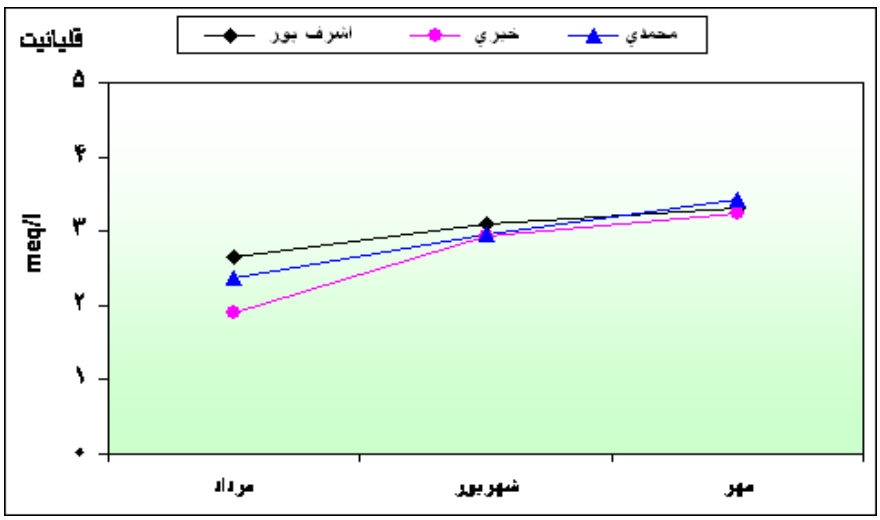




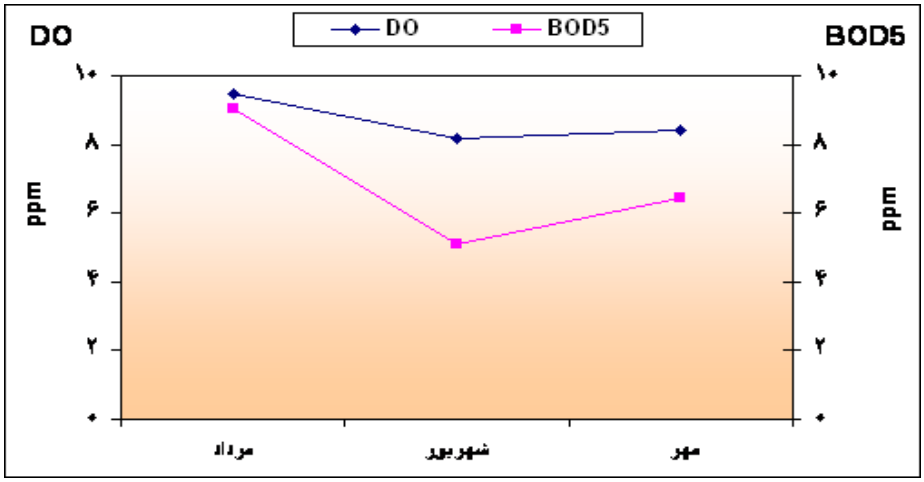
نمودار۱۸- مقادیرPO4 ، TSS و کدورت در استخرهای مجاور کانال C5 (۱۳۸۷)

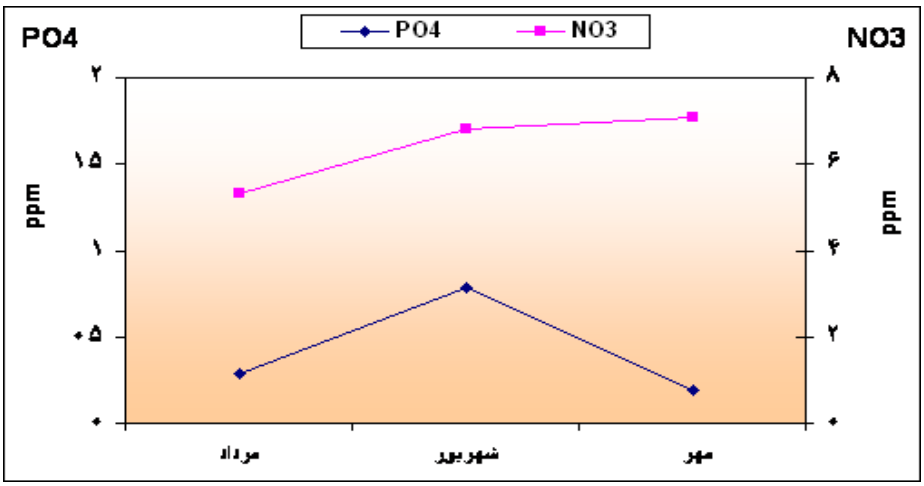


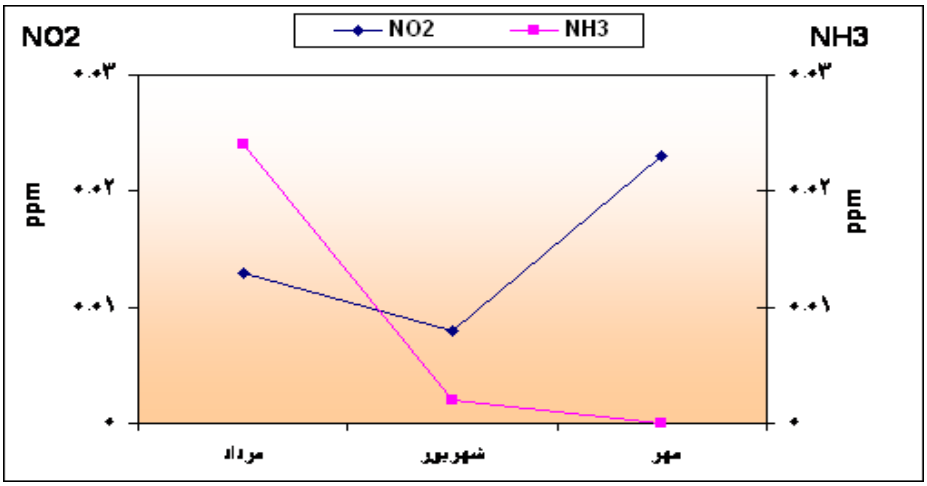




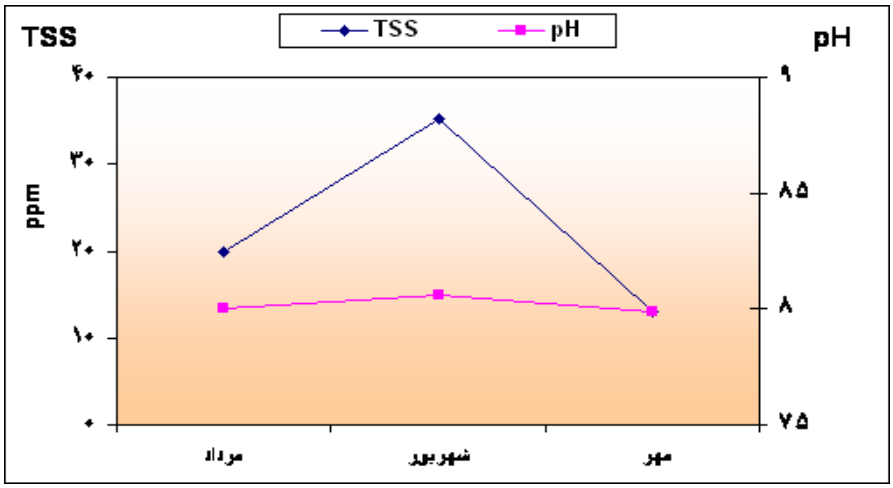
نمودار۱۹- مقادیر شوری، سختی کل و قلیائیت دراستخرهای مجاور کانال C5 (۱۳۸۷)

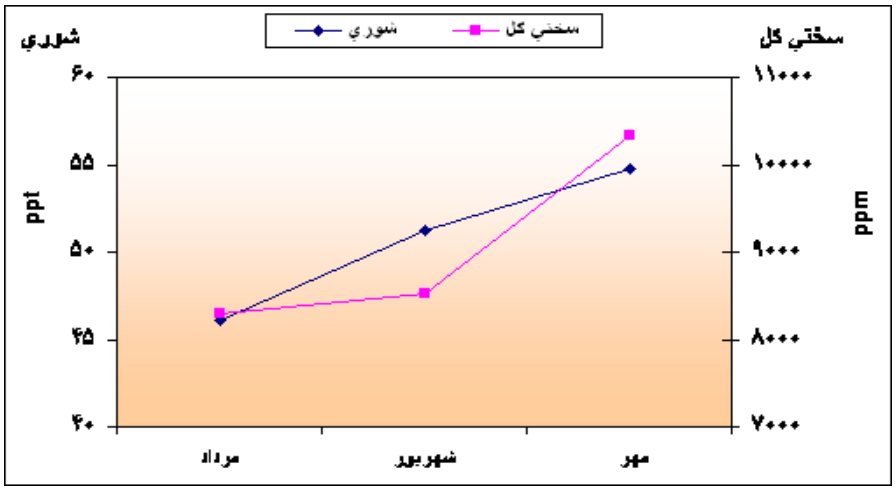


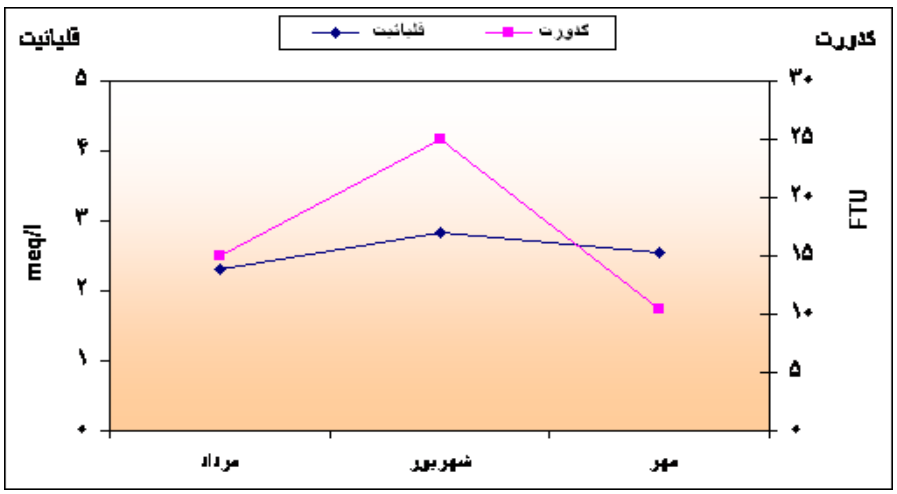




نمودار ۲۰- مقادیر DO، BOD5، PO4، NO3، NO2 و NH3 در پساب خروجی از استخرهای پرورش میگو (۱۳۸۷)







نمودار ۲۱- مقادیر pH ، TSS ، شوری، سختی کل، کدورت و قلیائیت در پساب خروجی از استخرهای پرورشی میگو (۱۳۸۷)

روند تغییرات پارامترهای مختلف از رودخانه تا پساب

جهت بررسی روند تغییرات پارامترهای مختلف در ایستگاههای انتخابی از رودخانه بهمنشیر تا پساب، از فاکتورهای مورد بررسی در طول دوره سه ماهه پرورش میانگین گرفته شده و روند تغییرات این پارامترها در رودخانه، کانال‌های آبرسانی، استخرهای پرورشی و پساب مورد مقایسه قرار گرفت در نمودارهای ۲۲ تا ۲۷ روند تغییرات پارامترهای مورد بررسی نمایش داده شده است. در جدول ۶ نتایج حاصل از آنالیز واریانس در ایستگاهها و ماههای مختلف نمونه برداری ارائه گردید و پارامترهای که دارای اختلاف معنی‌دار آماری بوده‌اند به صورت رنگی نمایش داده شده‌اند.

بیشترین میزان اکسیژن محلول در کانال C4 و کمترین میزان آن در استخر اشرف‌پور مشاهده شده است. نتایج آنالیز آماری مقادیر اکسیژن محلول بین ایستگاهها، اختلاف معنی‌داری را نشان نمی‌دهد ($P>0.05$) همچنین کمترین میزان BOD_5 در رودخانه بهمنشیر و بیشترین میزان آن در استخرخیری اندازه‌گیری شده است (نمودار ۲۲). آنالیز واریانس بین مقادیر BOD_5 ، اختلاف معنی داری را بین ایستگاههای مختلف نشان می‌دهد ($P<0.05$).

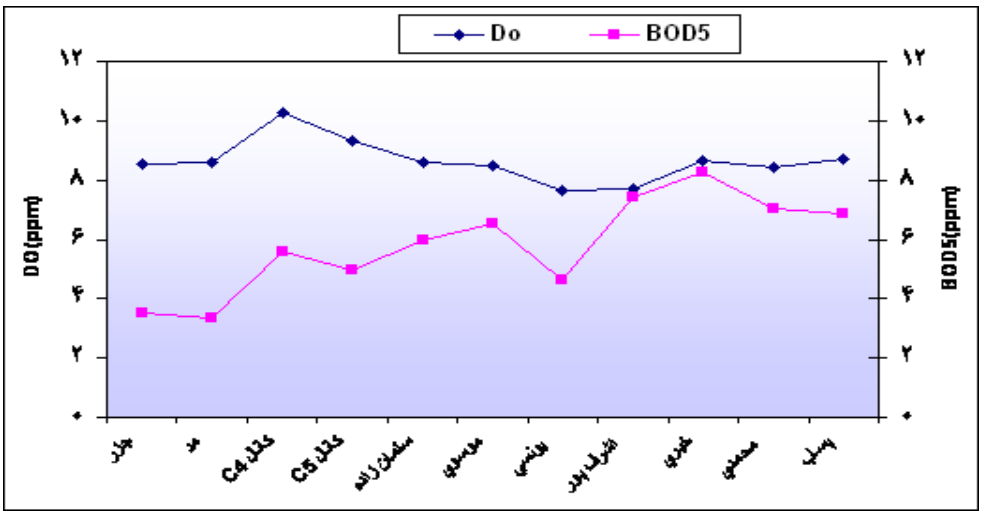
مقادیر نیترات اندازه‌گیری شده در ایستگاههای مختلف تغییرات زیادی را نشان نمی‌دهد ولی مقادیر فسفات از رودخانه تا پساب سیر نزولی داشته است (نمودار ۲۳). بیشترین و کمترین میزان نیتریت به ترتیب در کانال C5 و استخر اشرف‌پور و بیشترین و کمترین آمونیاک اندازه‌گیری شده به ترتیب در استخر اشرف پور و رودخانه بهمنشیر اندازه‌گیری شده است (نمودار ۲۴). نتایج آنالیز آماری در ایستگاههای مختلف اختلاف معنی‌داری را بین مقادیر نیترات، نیتریت و آمونیاک نشان نمی‌دهد($P>0.05$) .

مقادیر سختی‌کل نیز از رودخانه تا پساب با افزایش شوری سیر صعودی و مقادیر TSS و کدورت از رودخانه تا پساب سیر نزولی داشته‌اند (نمودارهای ۲۵، ۲۶ و ۲۷). نتایج آنالیز آماری بین مقادیرسختی‌کل، شوری، TSS وکدورت در ایستگاههای مختلف اختلاف معنی‌داری را نشان می‌دهد($P<0.05$).

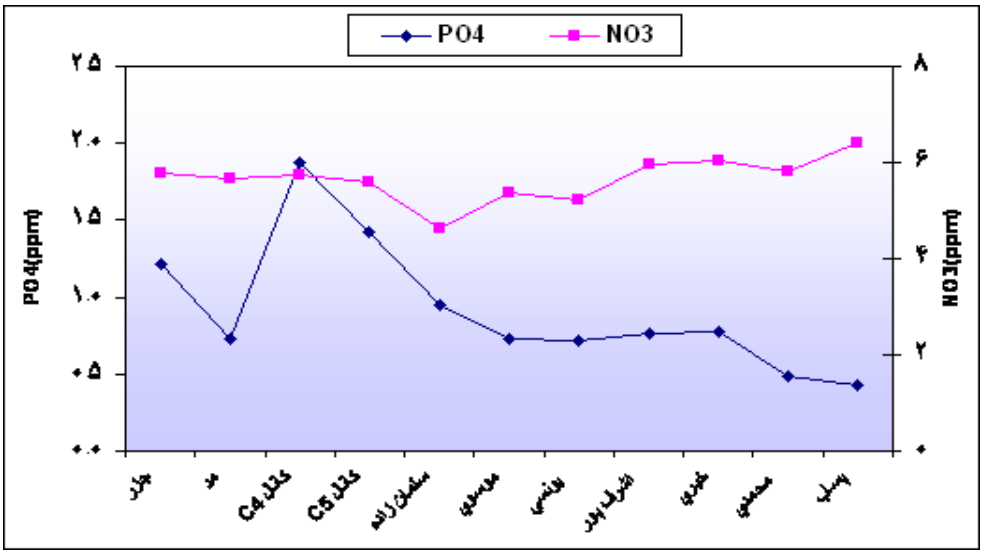
همچنین مقادیر قلیائیت در ایستگاههای مختلف نمونه‌برداری دارای تغییرات محسوسی نمی‌باشد (نمودار۲۵). در نمودار ۲۷ روند تغییرات pH در ایستگاهها مختلف نمایش داده شده و نتایج حاصل از آنالیز واریانس بین مقادیر pH در ایستگاههای مختلف اختلاف معنی‌دار را نشان می‌دهد ($P<0.05$).

جدول٦- نتایج آنالیز واریانس در ایستگاهها و ماههای مختلف نمونه برداری

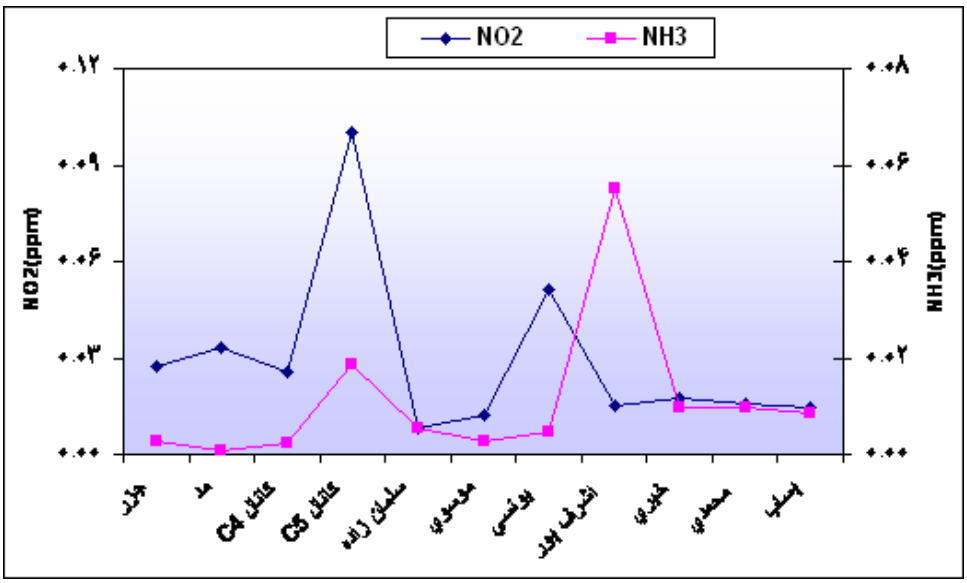
پارامتر	ایستگاهها (df=۱ ،۲۲)		ماهها (df =۲ ،۳۰)	
	F	P-value	F	P-value
DO	۰/۴۸۲	۰/۸۸۳	۸/۳۶۸	۰/۰۰۱
BOD_5	۲/۶۶	۰/۰۲۶	۱/۶۳۴	۰/۲۱۱
pH	۵/۵۴	۰/۰۰۴	۰/۰۱۲	۰/۹۸۷
PO_4	۰/۶۳۱	۰/۷۷۱	۶/۷۲	۰/۰۰۳۸
NO_3	۰/۲۹۱	۰/۹۷۵	۹/۳۴۵	۰/۰۰۰۷
NO_2	۱/۶۲۰	۰/۱۶۵	۰/۱۵۹	۰/۸۵۳
NH_3	۱/۰۲۱	۰/۴۵۷	۰/۳۱۷	۰/۷۳۰
T.S.S	۵/۳۵۴	۰/۰۰۰۵	۰/۶۰۴	۰/۵۵۲
کدورت	۵/۴۵۸	۰/۰۰۰۴۴	۰/۵۹۳	۰/۵۵۹
شوری	۳۰/۴۴۲	$۱/۳۸E^{-10}$	۰/۲۲۹	۰/۷۴۳
سختی کل	۳۱/۳۰۶	$۱/۰۴E^{-10}$	۰/۲۶۱	۰/۷۷۱
قلیائیت تام	۱/۳۹۸	۰/۲۴۴	۷/۱۱	۰/۰۰۲۹



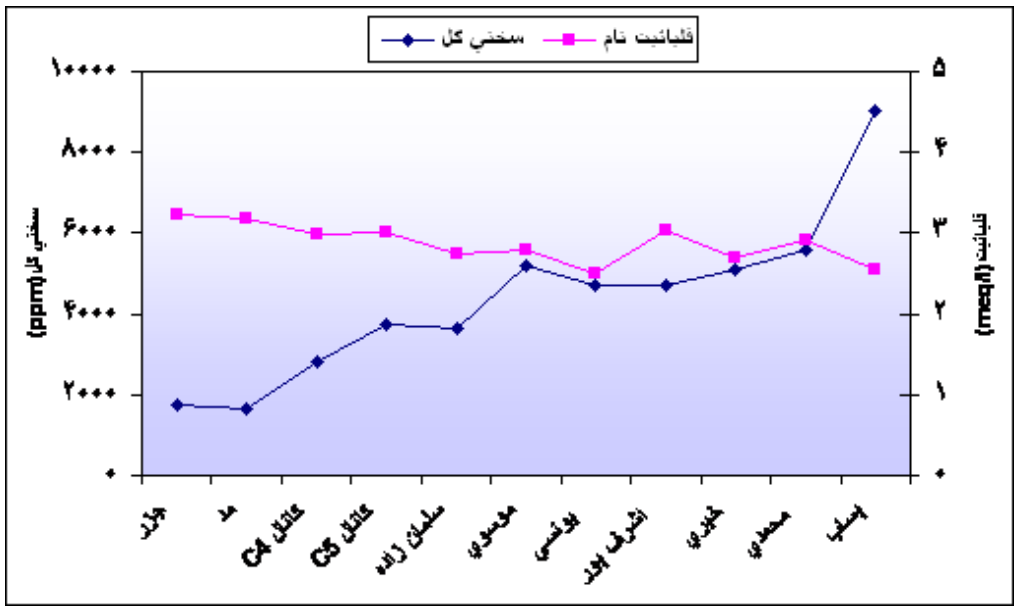
نمودار۲۲- روند تغییرات میانگین DO، BOD5 در ایستگاههای مختلف نمونه برداری (۱۳۸۷)



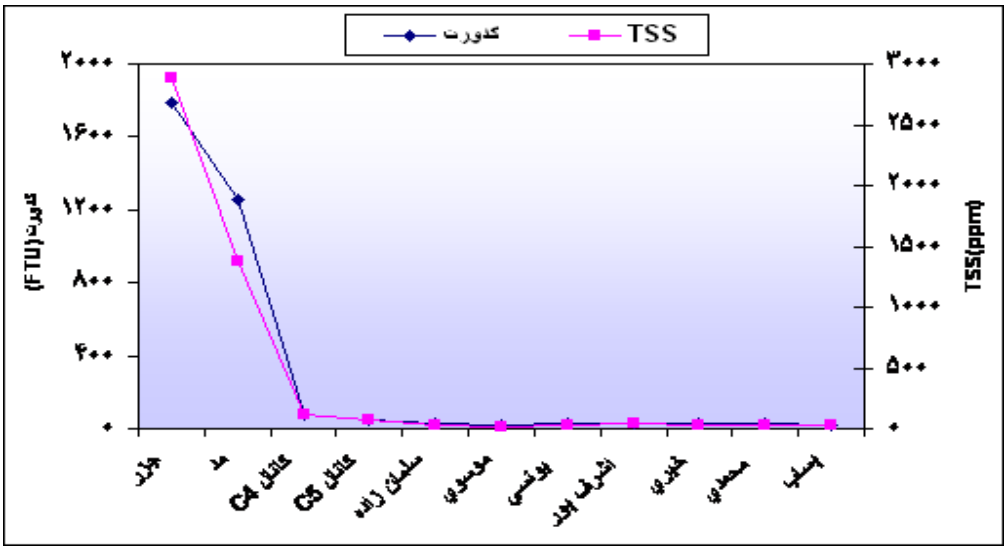
نمودار۲۳- روند تغییرات میانگین PO4، NO3 ، در ایستگاههای مختلف نمونه برداری (۱۳۸۷)



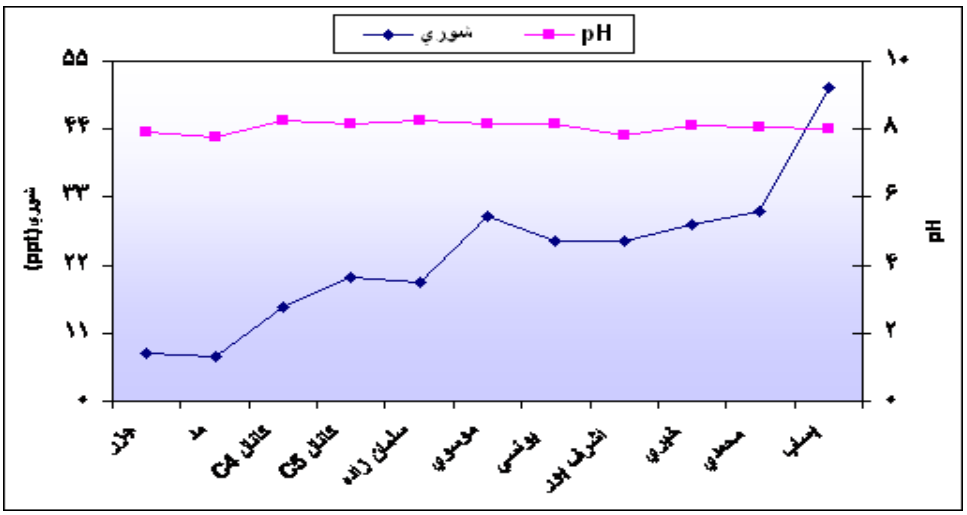
نمودار۲٤- روند تغییرات میانگین NO2 و NH3 در ایستگاههای مختلف نمونه برداری (۱۳۸۷)



نمودار۲۵- روند تغییرات میانگین سختی کل و قلیائیت در ایستگاههای مختلف نمونه برداری (۱۳۸۷)



نمودار ۲۶- روند تغییرات میانگین کدورت و TSS در ایستگاههای مختلف نمونه برداری (۱۳۸۷)



نمودار ۲۷- روند تغییرات میانگین شوری و pH در ایستگاههای مختلف نمونه برداری (۱۳۸۷)

۲-۳- فلزات سنگین

نتایج مقادیر فلزات سنگین در دو ایستگاه رودخانه بهمنشیر از اردیبهشت تا مهر ماه سال ۱۳۸۷ در جدول ۷ ارائه شده است:

جدول ۷- مقادیر فلزات سنگین در دو ایستگاه رودخانه بهمنشیر در سال ۱۳۸۷(ppb)

شماره ایستگاه		Cd	Co	Zn	Cu	Ni	Pb	Hg
اردیبهشت	۱	۲/۱۲	۸/۴۲	۵۵/۸۹	۱۴/۲۳	۴۹/۷۶	۲۳/۵۵	ND
	۲	۲/۸۵	۷/۷۵	۶۰/۴۸	۱۲/۸۹	۵۲/۲۴	۲۱/۱۲	ND
خرداد	۱	۱/۴۶	۸/۳۶	۵۷/۹۲	۱۹/۷۳	۷۱/۲۳	۱۹/۸۴	۰/۳۵۵
	۲	۱/۹۸	۹/۸۵	۶۴/۸۵	۱۸/۲۶	۶۸/۵۹	۲۳/۴۲	۰/۴۹۶
تیر	۱	۲/۲۹	۸/۴۹	۴۲/۱	۱۶/۷۲	۶۰/۰۶	۲۰/۱۸	۰/۱۲۳
	۲	۲/۰۹	۹/۱۲	۴۵/۷۲	۱۵/۵	۵۸/۲۳	۱۹/۰۵	۰/۱۵۶
مرداد	۱	۲/۰۵	۱۱/۲۳	۴۱/۳۱	۱۹/۰۶	۵۲/۱۲	۲۰/۴۱	ND
	۲	۱/۸۲	۹/۸۲	۴۲/۹۸	۲۱/۳۸	۶۲/۱۴	۲۷/۴۷	ND
شهریور	۱	۲/۵۶	۷/۶۷	۳۲/۹	۱۸/۴۱	۴۹/۷۵	۲۲/۰۵	ND
	۲	۲/۷۳	۸/۸۲	۳۷/۶۵	۱۹/۷۶	۵۶/۱۳	۲۴/۶۲	ND
مهر	۱	۲/۰۸	۷/۹۹	۴۷/۶۹	۱۷/۵۳	۵۲/۲۷	۲۴/۰۹	۰/۱۷۳
	۲	۲/۱۳	۸/۱۵	۴۹/۳۷	۱۹/۳۷	۵۸/۴۹	۲۱/۳۶	۰/۱۴۵

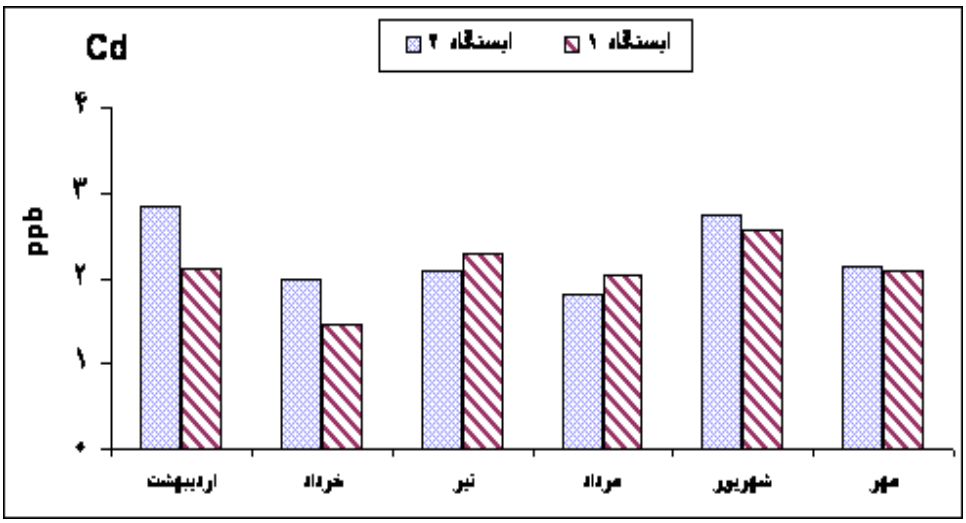
طبق جدول ۷ مقادیر جیوه در مرداد و شهریور ماه در حد غیر قابل اندازه‌گیری (non detect) بوده است.

همچنین مقادیر برخی از پارامترهای آماری در جدول۸ ارائه گردیده است.

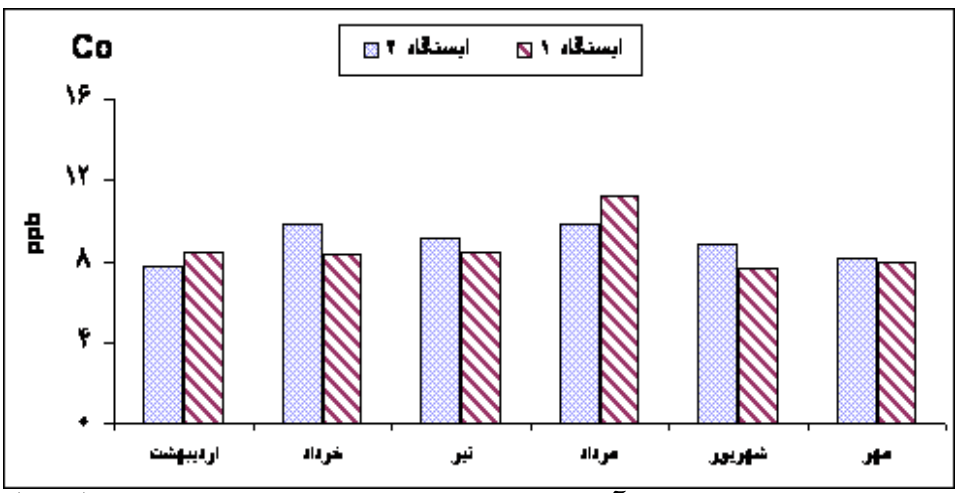
جدول۸- مقادیر میانگین، دامنه و انحراف معیار فلزات سنگین در دو ایستگاه رودخانه بهمنشیر ۱۳۸۷ (ppb)

	Cd	Co	Zn	Cu	Ni	Pb	Hg
حداکثر	۲/۸۵	۱۱/۲۳	۶۴/۸۵	۲۱/۳۸	۷۱/۲۳	۲۷/۴۷	۰/۴۹۶
حداقل	۱/۴۶	۷/۶۷	۳۲/۹	۱۲/۸۹	۴۹/۷۵	۱۹/۰۶	۰/۱۲۳
میانگین	۲/۱۸	۸/۸۱	۴۸/۲۴	۱۷/۷۴	۵۷/۵۹	۲۲/۲۶	۰/۲۴۱
انحراف معیار	۰/۳۹	۱/۰۵	۹/۷۵	۲/۴۹	۷/۰۵	۲/۴۳	۰/۱۵

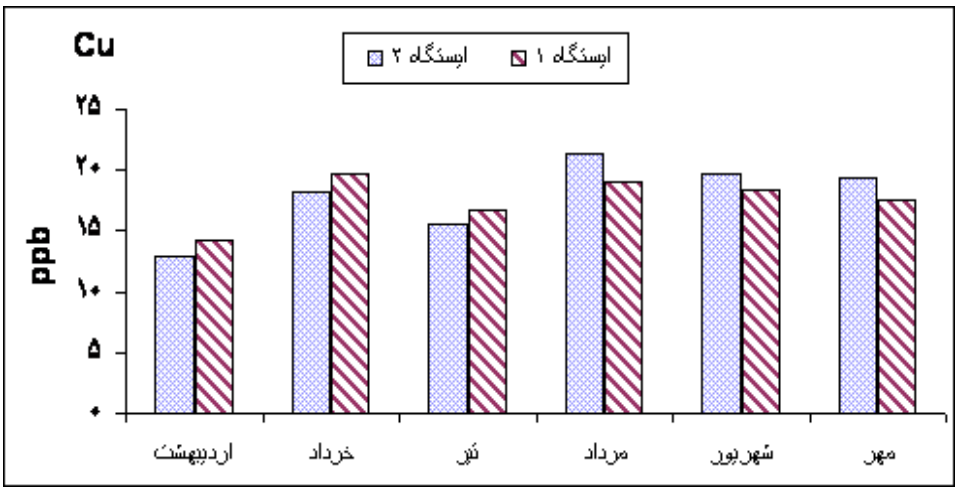
در زیر نمودارهای مربوط به فلزات سنگین در دو ایستگاه رودخانه بهمنشیر رسم گردیده است.



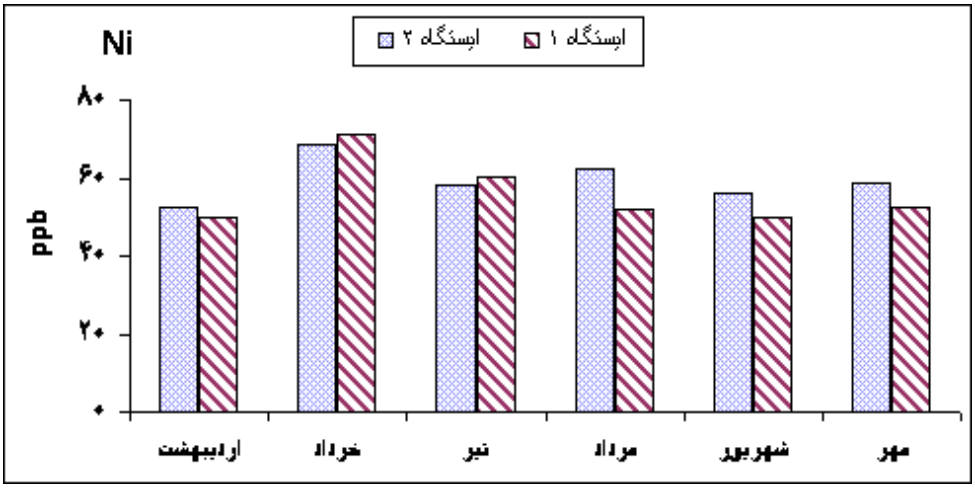
نمودار۲۸ – مقادیر کادمیم در آب دو ایستگاه انتخابی بر روی رودخانه بهمنشیر(۱۳۸۷)



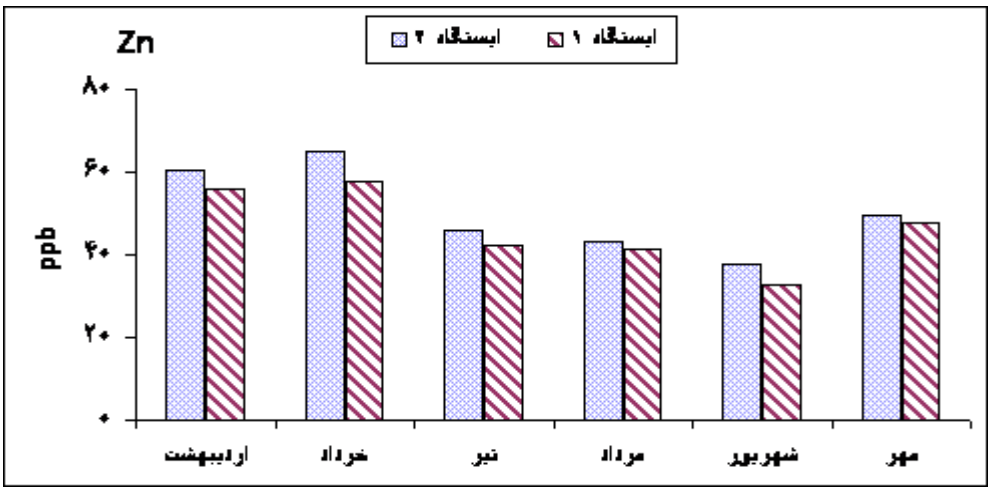
نمودار۲۹ – مقادیر کبالت در آب دو ایستگاه انتخابی بر روی رودخانه بهمنشیر(۱۳۸۷)



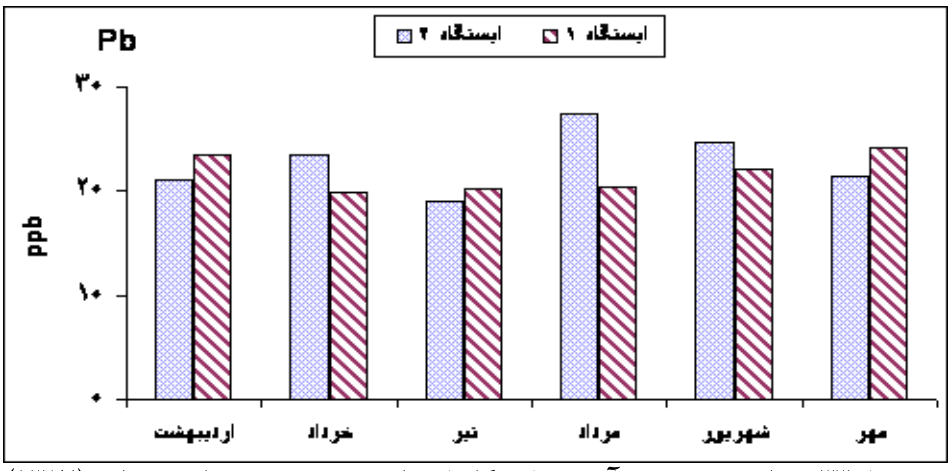
نمودار ۳۰- مقادیر مس در آب دو ایستگاه انتخابی بر روی رودخانه بهمنشیر(۱۳۸۷)



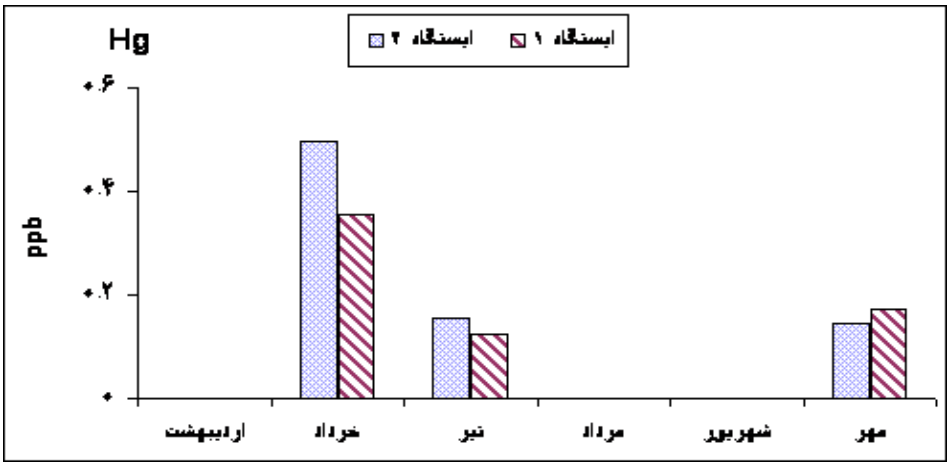
نمودار۳۱- مقادیر نیکل در آب دو ایستگاه انتخابی بر روی رودخانه بهمنشیر (۱۳۸۷)



نمودار۳۲ - مقادیر روی در آب دو ایستگاه انتخابی بر روی رودخانه بهمنشیر(۱۳۸۷)



نمودار۳۳- مقادیر سرب در آب دو ایستگاه انتخابی بر روی رودخانه بهمنشیر (۱۳۸۷)



نمودار۳٤- مقادیر جیوه درآب دو ایستگاه انتخابی بر روی رودخانه بهمنشیر(۱۳۸۷)

چنانچه مشاهده می‌شود مقادیر روی در ماههای بررسی شده در ایستگاه ۱ بیشتر از ایستگاه ۲ بوده است و مقادیر جیوه، روی و نیکل در خرداد ماه از سایر ماهها بیشتر می‌باشد.

بررسی آماری داده ها بر اساس نتایج حاصل از نرم افزار minitab نشان می‌دهد که به غیر از روی، مقادیر سایر پارامترها در دو ایستگاه بررسی شده دارای اختلاف معنی‌دار نمی‌باشند. مقادیر روی در ایستگاه ۱ با میانگین ۵۰/۱۷ بیشتر از ایستگاه ۲ با میانگین ۴۶/۳۸ بوده است.

در جدول ۹ نتایج آماری حاصل از تست t ارائه شده است:

جدول۹- مقادیر T و P حاصل از t-test داده‌ها در دو ایستگاه رودخانه بهمنشیر (۱۳۸۷)

پارامتر	T-value	P-value
Cd	۱/۱	۰/۳۲۲
Zn	۴/۷۰	۰/۰۰۵
Co	۰/۵	۰/۶۳۹
Pb	۰/۷۳	۰/۵۰۱
Cu	۰/۳۴	۰/۷۴۷
Hg	۰/۹۸	۰/۴۲۸
Ni	۱/۶۸	۰/۱۵۳

۳-۳- پلانکتون‌های گیاهی و جانوری

الف- فیتو پلانکتون

نتایج حاصل از بررسی فیتوپلانکتون‌ها نشان می‌دهد که در دو ایستگاه مورد مطالعه در رودخانه بهمنشیر، دیاتومه‌ها گروه غالب بوده‌اند و بیشترین فراوانی در اردیبهشت ماه مشاهده شده است (نمودار ۳۵). در جداول ۱۰ و ۱۱ لیست گونه‌های فیتوپلانکتونی شناسایی شده در دو ایستگاه انتخابی بر روی رودخانه بهمنشیر ارائه شده است.

بررسی شاخص‌های تنوع اختلاف چندانی را از نظر فراوانی و تنوع گونه‌ها در ایستگاههای ۱ و ۲ نشان نمی‌دهند(جدول۱۲) .

جدول ۱۰- چک لیست گونه های فیتو پلانکتونی شناسایی شده در ایستگاه یک رودخانه بهمنشیر۱۳۸۷

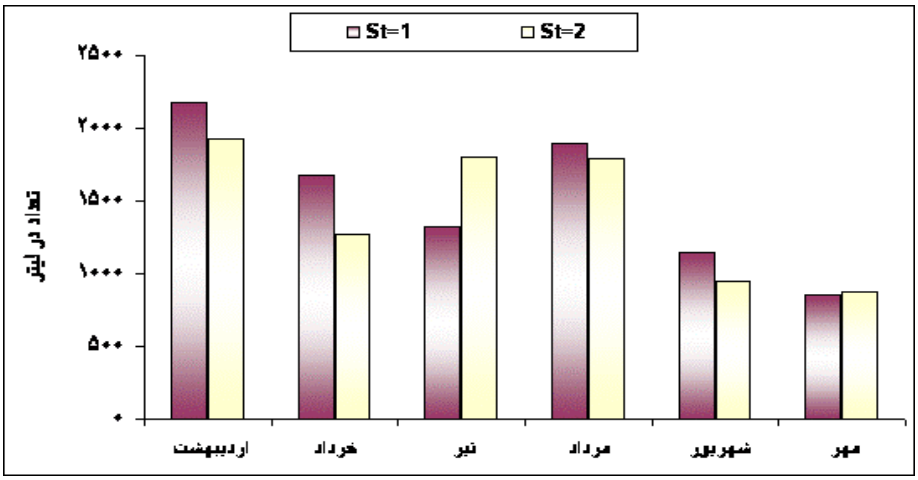
ایستگاه یک(تعداد در لیتر)		اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر
Diatoma	Coscinodiscus	۳۱۲/۵	۲۰۰	۱۲۵	۱۶۲/۵	۱۱۵۰	۳۷۵
	Nitzschia	۰	۰	۱۰۰	۱۰۰	۰	۰
	Stephanodiscus	۹۰۰	۹۷۵	۵۰	۵۱۲/۵	۰	۴۷۵
	Rhizosolenia	۶۲/۵	۵۰	۱۰۰	۷۵	۰	۰
	Thallasionema	۳۰۰	۰	۰	۰	۰	۰
	Navicula	۴۵۰	۱۷۵	۵۰	۱۱۲/۵	۰	۰
	Bidduphia	۱۵۰	۷۵	۴۰۰	۲۳۷/۵	۰	۰
	Chaetoceros	۰	۲۰۰	۰	۲۰۰	۰	۰
	Campylodiscus	۰	۰	۴۵۰	۴۵۰	۰	۰
	Eucampia	۰	۰	۵۰	۵۰	۰	۰

جدول ۱۱- چک لیست گونه های فیتو پلانکتونی شناسایی شده در ایستگاه دو رودخانه بهمنشیر۱۳۸۷

ایستگاه دو(تعداد در لیتر)		اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر
Diatoma	Coscinodiscus	۵۷۵	۲۵۰	۲۰۰	۲۲۵	۹۵۰	۵۲۵
	Nitzschia	۰	۰	۵۰	۵۰	۰	۰
	Stephanodiscus	۳۰۰	۵۰۰	۳۰۰	۴۰۰	۰	۳۰۰
	Rhizosolenia	۰	۵۰	۵۰	۵۰	۰	۰
	Thallasionema	۸۵۰	۰	۰	۰	۰	۰
	Navicula	۵۰	۷۵	۱۰۰	۸۷/۵	۰	۰
	Bidduphia	۰	۵۰	۴۵۰	۲۵۰	۰	۵۰
	Chaetoceros	۰	۳۰۰	۰	۳۰۰	۰	۰
	Eucampia	۰	۵۰	۵۰۰	۲۷۵	۰	۰
	Guinardia	۵۰	۰	۰	۰	۰	۰
Dinoflagella	Dinophysis	۵۰	۰	۵۰	۵۰	۰	۰
	Ceratium	۵۰	۰	۱۰۰	۱۰۰	۰	۰

جدول۱۲- نتایج شاخص تنوع فیتو پلانکتونی بین دو ایستگاه مطالعه شده درروی رودخانه بهمنشیر

شاخص	ایستگاه ۱	ایستگاه ۲
Evenness	۰/۸۱	۰/۸۰
Shannon-Wiener	۱/۸۷	۲
Richness	۱۰	۱۲
Total Numbers	۹۰۷۵	۸۶۱۲/۵



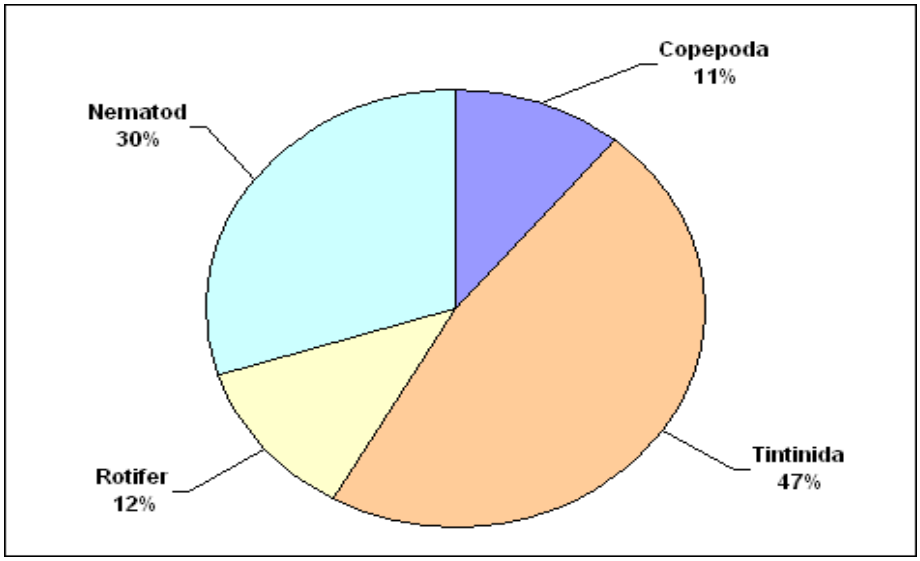
نمودار ۳۵- تغییرات ماهانه فراوانی کل فیتو پلانکتونها در دو ایستگاه رودخانه بهمنشیر (۱۳۸۷)

ب- زئو پلانکتون

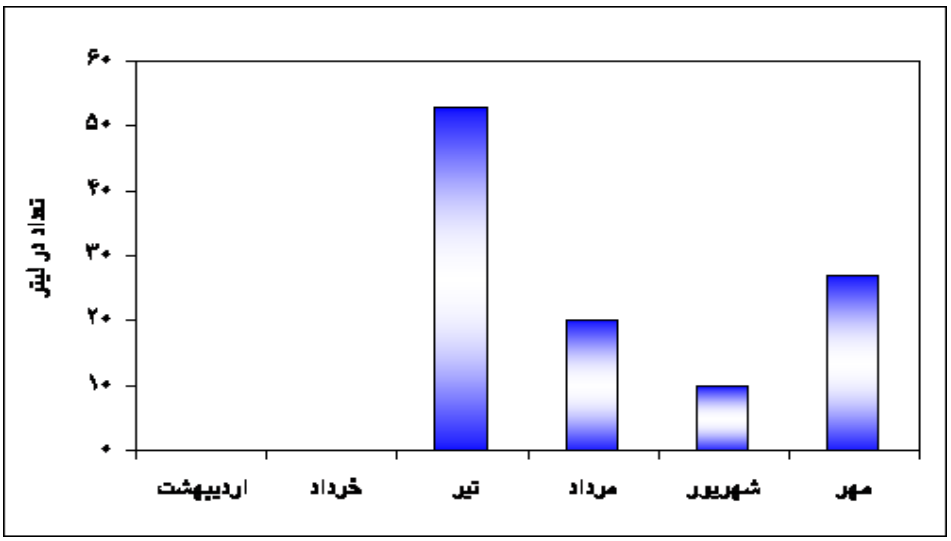
در بخش زئوپلانکتون ها به دلیل تشابه دو ایستگاه مورد مطالعه در رودخانه بهمنشیر، از نظر تنوع و فراوانی گونه‌های شناسایی شده، میانگین دو ایستگاه ارائه شده است.گروههای زئوپلانکتون شناسایی شده از کپه پودا، روتیفرها و پروتوزوآها خصوصاً رده tintinidae بوده است. بیشترین درصد فراوانی به گروه مژه دار تینتینید و لارو نماتود اختصاص داشته است (نمودار ۳۶).

در نمونه‌های شناسایی شده از پاروپایان (کپه پودا) جنسهای *Oithona* ، *Eucalanus* و*Corycaeus* بهمراه مراحل*naplius* و*copepodit* ، از روتیفرها جنس‌های*Brachinous* و*Keratella* و از *Tintinida* ها جنس‌های *Ttintinopsis*، *Favella* و *Condeliopsis* نمونه های شناسایی شده بوده اند.در ایستگاه مطالعه شده در منطقه چوئبده رودخانه بهمنشیر در تمامی ماهها فراوانی بسیار اندک زئوپلانکتون هاتغییر محسوسی نداشته و در ماههای

اردیبهشت و خرداد زئوپلانکتونی مشاهده نشده است. بیشترین فراوانی با تعداد ۵۲ زئو در لیتر در ماه تیر مشاهده شده است (نمودار۳۷).



نمودار۳٦- درصد فراوانی زئوپلانکتون‌های شناسایی شده در رودخانه بهمنشیر ۱۳۸۷



نمودار۳۷ - تغییرات ماهانه فراوانی زئوپلانکتونها در دو ایستگاه مورد مطالعه در رودخانه بهمنشیر(۱۳۸۷)

٤-۳- بنتوز

در طول دوره بررسی جمعا ۹ گونه سخت‌پوست شامل Isopoda ، Amphipoda ، Brachyura ، Mysid ، Tanaidae،Conchostraca ، دو گونه از کرمهای حلقوی شاملOligocheat و Polycheat و لارو Chironomida

شناسایی شده است که فراوانی گروههای مختلف ماکروبنتوز در طول دوره بررسی در جدول ۹ ارائه گردیده است در بین گروههای شناسایی شده ایزوپودها با ۵۲ درصد بیشترین درصد فراوانی را داشته‌اند (نمودار۳۸).

همچنین تغییرات فراوانی در ماههای مختلف نمونه‌برداری در دو ایستگاه رودخانه بهمنشیر نشان می‌دهد که بیشترین تعداد در مهر ماه و حداقل آن در خرداد بوده است (نمودار ۳۹ و جدول ۷).

مقایسه درصد فراوانی گروههای ماکروبنتوزی در دو ایستگاه نشان می‌دهد که در ایستگاه ۱ ایزوپودها با ۵۶ درصد، و در ایستگاه ۲ شیرونومیده با ۲۸ درصد بیشترین حضور را داشته‌اند(نمودارهای ۴۰ و ۴۱).

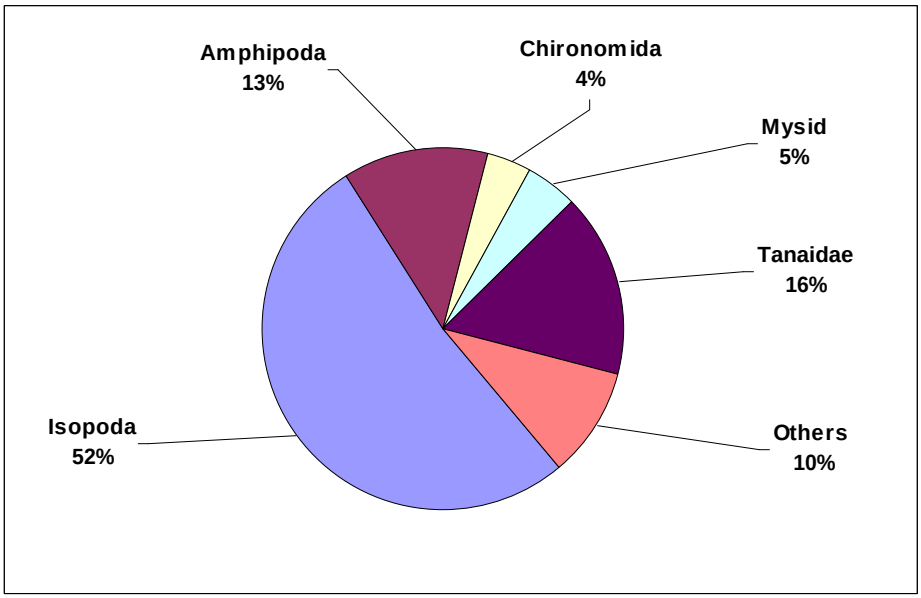
بررسی درصد سیلت- کلی که ذرات با ابعاد کمتر از ۶۳ میکرون را شامل می‌شود و همچنین میانگین مقدار کل مواد آلی رسوبات (TOM) به تفکیک ایستگاه در جدول۸ ارائه گردیده است.

جدول۱۳ - فراوانی گروههای مختلف ماکروبنتوز در دو ایستگاه مورد مطالعه در رودخانه بهمنشیر ۱۳۸۷

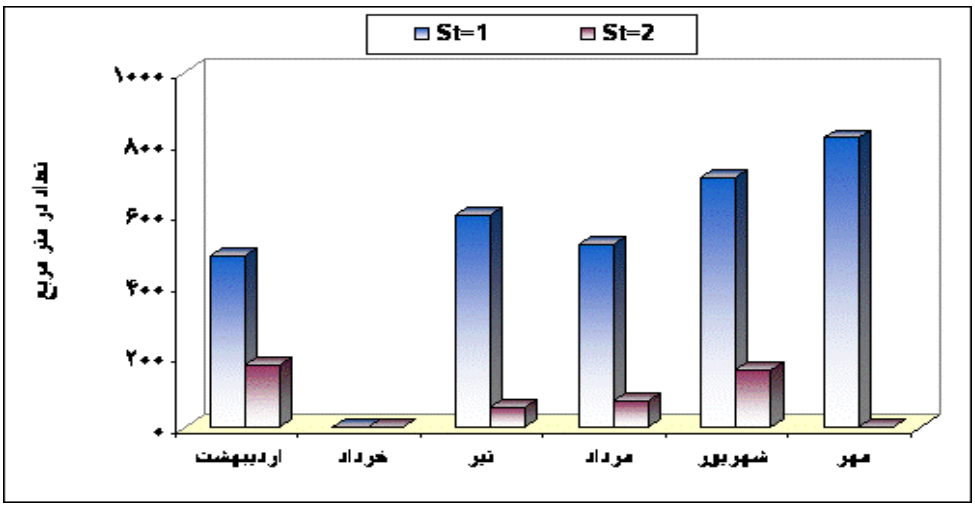
ماههای مختلف	اردیبهشت		خرداد		تیر		مرداد		شهریور		مهر	
گروههای ماکروبنتوزی (تعداد در متر مربع)	ایستگاه ۱	ایستگاه ۲	ایستگاه ۱	ایستگاه ۲	ایستگاه ۱	ایستگاه ۲	ایستگاه ۱	ایستگاه ۲	ایستگاه ۱	ایستگاه ۲	ایستگاه ۱	ایستگاه ۲
Isopoda	۲۶۴	۰	۰	۰	۵۲۶	۰	۳۵۲	۰	۶۱۶	۱۱۷	۰	۰
Amphipoda	۲۲۰	۰	۰	۰	۲۹	۰	۳۳	۰	۰	۰	۱۸۹	۰
Mysid	۰	۰	۰	۰	۴۴	۰	۴۴	۰	۴۴	۴۴	۰	۰
Brachyura	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲۹	۰	۰	۰	۰
Tanaidae	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۵۸۵	۰
Sergestidae	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۴۴	۰	۰	۰
Conchostraca	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۸۸	۰	۰	۰	۰	۰
Chironomida	۰	۱۳۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
Adult Insect	۰	۴۴	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
Oligocheat	۰	۰	۰	۰	۰	۵۷	۰	۴۴	۰	۰	۰	۰
Polycheat (syllidae)	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۴۴	۰

جدول ١٤- درصد سیلت- کلی و مواد آلی رسوبات (TOM) در دو ایستگاه رودخانه بهمنشیر درسال ۱۳۸۷

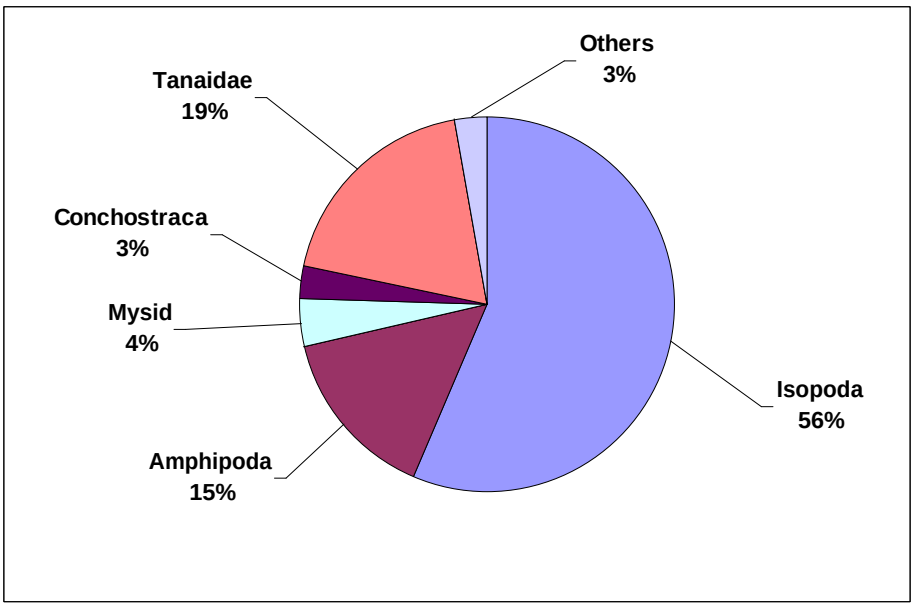
	ایستگاه ۱		ایستگاه ۲	
	Silt-Clay	TOM	Silt-Clay	TOM
اردیبهشت	۸۲/۹۷	۳/۴۸	۹۳/۹۹	۴/۶۰۴
خرداد	۶۰/۲	۶/۹۲	۳۲/۴	۴/۹۵
تیر	۴۷/۴	۶/۷۹	۳۴/۲	۸/۴۸
مرداد	۴۴/۳۴	۳/۷۲	۴۵/۳۸	۸/۴
شهریور	۴۱/۹۱	۶/۹	۶۷/۷	۵/۹۸
مهر	۶۴/۷	۷/۵۲	۵۳/۷	۶/۵۲



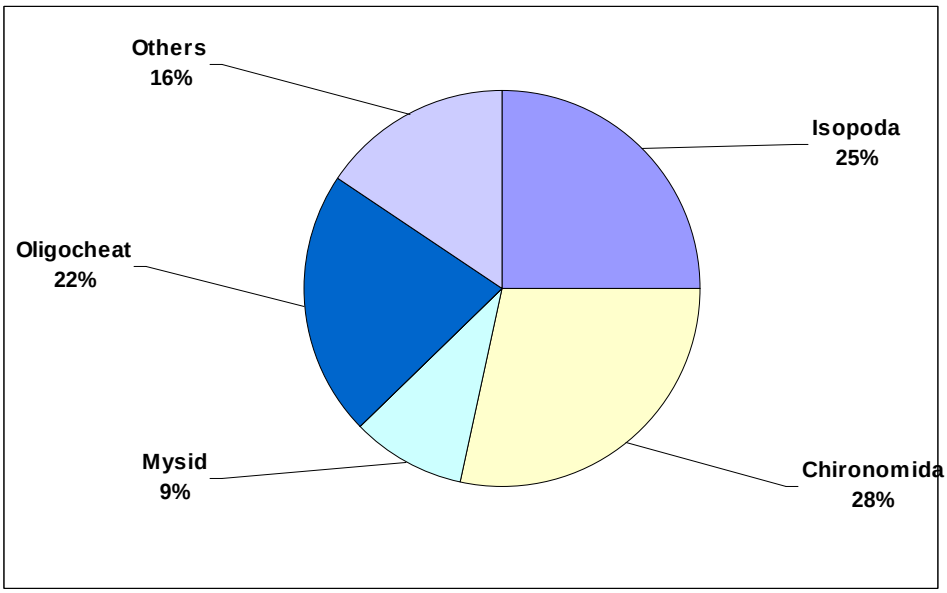
نمودار۳۸ - مقایسه درصد فراوانی کل ماکروبنتوزها در دو ایستگاه رودخانه بهمنشیر ۱۳۸۷



نمودار۳۹ - تغییرات کل ماکروبنتوزها در دو ایستگاه رودخانه بهمنشیر ۱۳۸۷



نمودار ٤٠ – مقایسه درصد فروانی کل ماکروبنتوزها در ایستگاه ۱ رودخانه بهمنشیر



نمودار ٤١ – تغییرات کل ماکروبنتوزها در ایستگاه ۲ در رودخانه بهمنشیر

٤- بحث و نتیجه گیری

صنعت آبزی پروری جهان از دیرباز تحت تأثیر آثار مثبت و منفی حاصل از تنوع گونه ای قرار داشته است. میگوی سفید غربی به دلیل برخورداری از امتیازهای ویژه همچون رشد بیشتر، هزینه‌های پائین‌تر بدلیل نیاز پروتئینی کمتر و تا حدودی مقاومت به بعضی از میکروارگانیسم‌ها مورد توجه بسیاری از کشورهای شرق آسیا قرارگرفته و مقام نخست را در بین گونه‌های پرورشی کسب کرده است. این گونه، بومی آبهای سواحل غربی آمریکای لاتین از پروتا مکزیک بوده که در سال ۱۹۹۶ از هاوایی به صورت رسمی وارد کشور تایوان و دیگر کشورهای آسیایی گردید. در ایران نیز بدلیل مشکلات بیماری بخصوص بیماری لکه سفید و تنگناهای موجود در پرورش اقتصادی میگوی سفید هندی، بنظر می‌رسد که میگوی وانامی به عنوان یک گونه مکمل میگوی بومی می‌تواند جایگاه مناسبی در صنعت آبزی پروری ایران داشته باشد.

٤-١- پارامترهای فیزیکی و شیمیایی

حفظ فاکتورهای کیفی آب مزارع پرورش میگو در دامنه مناسب و مورد قبول برای رشد مطلوب میگوهای در حال پرورش ضروری است و نبایستی میزان آنها به حد مرگ آور برسد. اکسیژن محلول به عنوان مهمترین پارامتر در آبزی‌پروری دارای اهمیت بوده و سنجش میزان آن در مدیریت صحیح استخرهای پرورشی نقش حیاتی دارد. مقادیر اکسیژن محلول در رودخانه بهمنشیر در مواقع جزر و مد دارای اختلاف معنی‌دار نمی‌باشد و بیشترین مقدار در شهریور ماه اندازه گیری شده که شاید ناشی از وزش بادهای محلی با توجه به اقلیم منطقه باشد. دامنه تغییرات این فاکتور در کانال‌های مورد مطالعه و پساب برابر ۱۱/۱۳-۸/۵۲ میلی‌گرم بر لیتر می‌باشد که در مقایسه با مقادیر ثبت شده در رودخانه از نوسانات کمتری برخوردار می‌باشد. دامنه تغییرات این فاکتور در استخرها خیلی نزدیک به دامنه تغییرات این فاکتور در رودخانه و کانال‌های مورد مطالعه می‌باشد. میزان مطلوب اکسیژن محلول برای میگوی وانامی بین ۱۰- ۶ میلی گرم بر لیتر می‌باشد(Clifford, 1994) همچنین مقدار مناسب اکسیژن محلول برای پرورش آبزی در محیط های بسته ۵ mg/l می باشد (EPA 1998) که در طول این مطالعه میزان اکسیژن محلول برای فعالیتهای آبزی پروری کاملا قابل قبول می‌باشد (Boyd,1998). بررسی روند تغییرات

مقدار اکسیژن محلول از رودخانه بهمنشیر تا پساب خروجی نیز نشان می‌دهد که مقدار اکسیژن محلول از تغییرات چندانی نداشته است.

مقادیر BOD_5 در منطقه مورد مطالعه در رودخانه،کانال‌ها، استخرهای مورد مطالعه و پساب تابع قاعده منظمی نیست ولی دامنه تغییرات آن برابر ۱۰/۴–۱/۵ بوده که طبق نتایج بدست آمده مقدارBOD_5 اندازه گیری شده در اکثر ماهها کمتر از ۱۰ میلی گرم در لیتر بوده و بر اساس استانداردهای EPA مقدار BOD_5 کمتر از ۱۰ میلی گرم (EPA, 2003) و FAO مقدار کمتر از ۶ میلی گرم (FAO, 2003) را برای فعالیتهای آبزی پروری مناسب دانسته اند.

میزان pH موجود در آب به میزان هیدروژن آزاد (H^+) بستگی داشته و مستقیماً به میزان سختی آب، قلیائیت یا حالت بافری آب ارتباط دارد. براساس گزارش Branson (۱۹۹۳) افزایش pH به بیش از ۸/۵ حالت سمیت داشته و برای میگو خطرناک است. همچنین کاهش pH نیز تأثیرات مضری برای میگوها داشته و موجب بروز بعضی بیماریها می‌شود.

کاهش pH موجب بروز استرس و نرم شدن پوسته میگوها شده و بقای میگوها را کاهش می‌دهد. همچنین کاهش pH در رشد میگوها تأثیر منفی داشته و باعث کاهش رشد می‌شود. معمولاً این تأثیرات ناشی از مسمومیت با افزایش Co_2 در محیط می‌باشد (Chen , 1992) .

Boyd در سال ۱۹۸۹ گزارش نموده است که افزایش pH بیش از ۸/۵ و یا کاهش آن پائین‌تر از ۶/۵ باعث کندی رشد در میگوها شده و باعث افزایش موکوس در آبشش میگوها، نکروز در بافتهای اپی‌تلیال و هیپرتروفی سلولها در مجاری روده می‌شود.

با توجه به بالا بودن مقادیر قلیائیت تام و بافری بودن محیط که معمول آبهای شور می‌باشد، در این مطالعه نیز نوسانات pH بسیار کم بوده (تقریبا ۸–۷) و در حد قابل قبول جهت آبزی پروری می‌باشد، دامنه مناسب pH بستگی به شرایط محیطی از قبیل دما،آمونیاک و فلزات سنگین دارد و در صورت که شرایط از نظر سمیت آمونیاک و فلزات مناسب باشد دامنه pH بین ۹–۵ را برای موجودات دریایی مناسب می‌باشد، ولی مقدار مطلوب pH در محیطهای دریایی ۸/۲ می‌باشد چون در این شرایط سیستم بافری غالب می‌شود(Stickney, 2000). میزان مطلوب pH برای میگوی وانامی ۸/۵–۷/۵ می‌باشد و نوسان روزانه حداکثر ۰/۵ حد متعادل تغییرات است (Clifford 1994).

دامنه مقادیر فسفات ثبت شده در رودخانه بهمنشیر برابر ۲/۹۳-۰/۳ میلی‌گرم و در کانال‌های مورد مطالعه برابر ۳/۹۳-۰/۲۴ میلی‌گرم بر لیتر می‌باشد. با توجه به مقادیر فسفات ثبت شده از آنالیز آبهای شور مناطق مختلف که دامنه ای برابر ۳/۷ -۰/۱ میلی گرم بر لیتر دارد (Stickney,2000) و همچنین مقادیری که به وسیله Keven (1973) بعنوان دامنه فسفات آبهای طبیعی (۱/۶mg/l-۰) در نظر گرفته شده است، بنابر این مقادیر فسفات رودخانه،کانال‌ها و پساب کاملا طبیعی می‌باشد. ولی دامنه فسفات ثبت شده در استخرهای مورد مطالعه برابر ۱/۵۵ mg/l-۰/۱۵ می‌باشد که در مقایسه با مقادیر قابل قبول برای استخرهای پرورشی (۰/۶ mg/l-۰/۰۱۵)تا حدی زیاد می‌باشد (Boyd, 1998).

ذرات فسفر معدنی و آلی و همچنین اشکال فسفر محلول به طور مداوم و مستمر در حال انتقال و جابجایی می‌باشند. فسفر محلول (معمولا به شکل ارتو فسفات) بوسیله فیتو پلانکتون جذب شده و به شکل فسفر آلی در می‌آید، فیتوپلانکتونها سپس بوسیله مصرف کنندگان یا زئو پلانکتونها مصرف می‌شود. بیش از نیمی از فسفر جذب شده بوسیله زئوپلانکتونها به صورت فسفر معدنی دفع می‌شود که این نوع فسفر دوباره در چرخه فسفر قرار می‌گیرد، به عبارت دیگر فسفر معدنی دوباره بوسیله فیتوپلانکتونها جذب می‌شود. ماندگاری فسفات محلول در محیط بسیار کوتاه است ولی می‌تواند برای دوره های زمانی طولانی در بیومس گیاهی یا بصورت نمک‌های نامحلول در سوبات باقی بماند. فسفات اضافی می‌تواند سبب شکوفایی جلبکی و از این رو معضلات آلودگی ثانویه گردد. این امر ممکن است منجر به تسریع افزایش غذا (پرغذایی)طبیعی برکه ها و دریاچه ها گردد (روشن طبری، ۱۳۷۵).

رسوبات در دریاچه‌ها و آب انبارها به عنوان رسوبات فسفری بکار گرفته می‌شوند. فسفر ذره‌ای بصورت لایه ای بر روی بستر ته نشین می‌شود و به سرعت بوسیله رسوبات پوشانده می‌شود. ادامه عمل تجمع رسوبات بر روی لایه‌های فسفری باعث می‌شود تا اینکه این لایه‌های فسفری از ستون آب دور شوند. بنابر این بعضی از ترکیبات فسفری بطور مداوم از چرخه حیاتی فسفر دور می‌شوند. فسفات معمولا برای جذب در خاک براحتی در دسترس نمی‌باشد فسفات فقط در محیط‌های اسیدی تحت شرایط احیا به صورت محلول قرار دارد. در خاک به سرعت بوسیله آهن یا کلسیم ثابت می‌گردد. بیشتر فسفر موجود در خاک جذب سطحی ذرات خاک شده یا در درون

ماده آلی قرار می گیرد. البته قسمتی از فسفر موجود در لایه های زیرین ممکن است دوباره در دسترس ستون آب قرار گیرد (Smith,1988, Holtan,*etal*., 1990).

با توجه به مطالب فوق الذکر به نظر می‌رسد جهت مقابله با فسفات اضافی ابتدا باید آب ورودی در استخرهای ذخیره وارد شود و سپس به استخرهای پرورشی منتقل گردد که با انجام این کار تا حد بسیار زیادی مقدار فسفات به حد متعادل و قابل قبول می‌رسد .

دامنه تغییرات نیترات ثبت شده در رودخانه بهمنشیر از حداقل ۳/۵۴ mg/l تا حداکثر mg/l ۱۰/۰۹ ، در کانال‌ها از حداقل ۴/۶ mg/l تا حداکثر mg/l ۷/۵ ، در استخرها از حداقل ۲/۲ mg/l تا حداکثر mg/l ۸/۴ و در پساب از حداقل mg/l ۵/۳۰ تا حداکثر mg/l ۷/۰۸ می‌باشد. مقادیر قابل قبول نیترات جهت آبزی پروری در دامنه mg/l ۱۰-۰/۲ قرار دارد (Boyd, 1998). بنابر این مشاهده می‌شودکه مقادیر اندازه گیری شده نیترات همگی در حد قابل قبول می‌باشد. نحوه تغییرات این فاکتور در منطقه مورد مطالعه یکسان نمی‌باشد. به عبارت دیگر میزان نوسانات آن در کانال‌ها در ماههای مختلف کمتر از رودخانه و استخرهای پرورشی می‌باشد ،بعلاوه نحوه تغییرات آن نیز در رودخانه و استخرها متفاوت است ولی مقدار آن از حد مجاز فراتر نرفته است. همچنین Samocha و Lawrence بر اساس منابع مختلف h LC50 ۴۸ نیترات برای میگوهای جوان را برابر۳۴۰۰ میلی گرم بر لیترگزارش کرده‌اند(Armstrong$ *et al.*,1976; Wickins, 1976).

دامنه نیتریت ثبت شده در رودخانه بهمنشیر از حداقل mg/l ۰/۰۱ تا حداکثر mg/l ۰/۰۷ و در کانال‌ها از حداقل mg/l ۰/۰۱ تا حداکثر mg/l۰/۱۸ و در استخرها از حداقل ۰ تا حداکثر mg/l ۰/۰۲۵ می‌باشد . مقدار قابل قبول نیتریت باید غلظتی کمتر از mg/l ۰/۰۳ داشته باشد (Boyd, 1998) . همانطوریکه مشاهده می‌شود، در منطقه مورد مطالعه مقادیر نیتریت در حد قابل قبول می‌باشد. البته در کانال C5 مقادیر نیتریت در ماههای تیر و شهریور بیشتر از ماههای دیگر بوده و مقادیر آمونیاک نیز در این دو ماه بیشتر از ماههای دیگر بوده است و شاید بتوان علت بالا رفتن آمونیاک در کانال‌ها را به افزایش دمای هوا و متصاعد شدن گاز آمونیاک ارتباط داد. بنابر این افزایش نیتریت در این دو ماه به علت افزایش آمونیاک می‌باشد زیرا در اثر افزایش آمونیاک رشد نیتروباکترها متوقف می‌شود و در نتیجه مقدار نیتریتها افزایش می‌یابد. نیتریت مرحله میانی اکسیداسیون آمونیاک و تبدیل آن به نیترات می‌باشد، بنابراین در اثر عدم فعالیت این باکتریها، نیتریتها به نیترات تبدیل نمی‌شوند(Stickney, 2000).

البته مقدار افزایش نیتریت خارج از حد مجاز و مناسب(۱ mg/l) برای گونه وانامی نبوده است(Clifford, 1994) همچنین Samocha و Lawrence در سال ۱۹۹۵، بر اساس منابع مختلف LC50 h ۹۶ نیتریت برای میگو را برابر ۱۵/۴-۸/۵ میلی گرم بر لیتر بیان کرده‌اند(Armstrong$ *et al.*,1976; Wickins, 1976).

دامنه تغییرات آمونیاک هم در رودخانه بهمنشیر و هم در کانال‌ها برابرmg/l ۰/۰۴۹-۰ می باشد، در استخرهای مورد مطالعه دامنه ثبت شده برابرmg/l ۰/۱۴۹-۰ می‌باشد. نتایج نشان می‌دهد که به جز در یک مورد (استخر اشرف پور در کانال C5)که مقدار آمونیاک در مهر ماه mg/l ۰/۱۴۹ ثبت شده است در همه موارد کمتر از mg/l ۰/۱ بوده است. البته در این مورد بخصوص نیز مقدار آمونیاک فراتر از حد مجاز نرفته است، بلکه به حداکثر مقدار مجاز رسیده است (Boyd, 1998).

دامنه تغییرات TSS در رودخانه بهمنشیر برابرmg/l ۵۰۴۸/۴-۲۲۶/۳ می‌باشد، مقایسه این مقادیر با استاندارد TSS که نهایتا تا mg/l ۱۰۰ (Boyd, 1998) می‌باشد، نشان می‌دهد میزان TSS در رودخانه بیشتر از استاندارد و احتمالا ناشی از جزر و مد و تردد قایق‌ها می‌باشد، مقدار TSS در استخرها و کانال‌ها (به جز در یک مورد) در حد مجاز قرار دارند. در مورد رودخانه می‌توان گفت که آبزیان موجود در این ناحیه با شرایط جزر و مدی ویژه رودخانه‌های مصبی سازش پیدا کرده‌اند ولی برای شرایط پرورشی (پیلی، تی. ۱۳۸۷)خیلی بالاست، البته همانطوریکه در ناحیه کانال‌ها و استخرها مشاهده می‌شود، انتقال آب از رودخانه به کانال‌ها و سپس به استخرها باعث ته نشین شدن مواد معلق و پایین آمدن TSS تا حد کاملا نرمال و مناسب برای آبزی پروری شده‌اند.

دامنه کدورت در رودخانه جزر و مدی بهمنشیر برابر NTU ۳۰۴۷/۱-۱۴۲/۷ و در کانال‌ها برابر NTU ۱۵۲/۵-۲۰/۳ و در استخرها برابر NTU ۴۷-۱۱ ثبت شده است. مقادیر قابل قبول کدورت برابر ۲۰NTU می‌باشد(EPA, 2000)، بنابر این مشاهده می‌شود که مقدار کدورت ثبت شده در رودخانه بهمنشیر خیلی بالاتر از استاندارد های موجود می‌باشد ولی در کانال‌ها و استخرها خیلی کمتر می‌شود و به خصوص در استخرها تا حد مجاز و قابل قبول می‌رسد. کدروت و TSS رابطه مستقیمی با هم دارند، بنابر این مطالبی که در مورد TSS گفته شد، در اینجا نیز صدق می کنند.

غلظت نمک در آب خلیج فارس در حدود ppt ۴۰ بوده و نفوذ آب شور در رودخانه بهمنشیر کیفیت آب را تحت تاثیر قرار می‌دهد، دو عامل اصلی یعنی دبی رودخانه‌های دجله، فرات و کارون و دیگری کیفیت آب

رودخانه‌های فوق هنگامی که آب با دبی زیاد و کیفیت مطلوب (غلظت نمک کم) از بالا دست وارد رودخانه بهمنشیر می‌شود، باعث کاهش غلظت نمک در رودخانه بهمنشیر شده و جریان شور خلیج فارس را به عقب می‌راند و مانع از نفوذ آب شور دریا می‌شود. در صورت کاهش دبی،کیفیت آب از بالا دست تنزل یافته و جریان شور از خلیج فارس تا مساحت زیادی در داخل رودخانه بهمنشیر پیشروی نموده و خطر جدی برای کیفیت آب ایجاد نموده و سبب شوری آب می گردد(Sadrinasab, 1997).

شوری متغیر برجسته‌ترین خصوصیت مصب‌هاست. در یک محل شوری روزانه بوسیله جزر و مد تغییر می کند و معمولا با فصول بطور چشمگیری تغییر می یابد . قسمت علیای مصب دارای کمترین میزان شوری است اما در تابستان با کاهش جریان آب دریا ممکن است به این منطقه نفوذ کند و برعکس در زمستان طغیان های آب شیرین ممکن است به دهانه مصب نیز برسد. تغییرات فصلی در شوری مصبها معمولا نتیجه تغییرات فصلی در تبخیر و مقدار ورودی آب شیرین و یا هر دو آنها می باشد. در نواحی که ورود آب شیرین به محیط مصبها کم باشد یا در صورت عدم ورود آب شیرین، در این صورت تاثیر آب شور در قسمت بالا رود نیز مشاهده می‌شود. با ورود آب شیرین به داخل مصب آب شور به سمت دهانه مصب رانده می شود، بنابر این یک نقطه معین در مصب ممکن است در طول فصول مختلف سال شوریهای مختلفی را تجربه کند . (nybaken, 1993)

مصب بهمنشیر تحت تاثیر حرکات جزر و مدی آب خلیج فارس قرار می گیرد و وقتی که جریان بهمنشیر خیلی کم باشد، اثر جزر و مد آب از طریق بهمنشیر تا نزدیکی شهر اهواز مشاهده می گردد، ولی در شرایط طبیعی تاثیر جزر و مد تا نزدیکی دارخوین می‌رسد. مقدار شوری در رودخانه بهمنشیر با حرکت به سمت دهانه(مصب) افزایش پیدا می کند، همچنین اختلاف شوری بین لایه های سطحی و عمقی در یک سیکل کامل جزر و مد برابر ppt ۱ می‌باشد، البته این اختلاف در مواقعی از شبانه روز رخ می‌دهد و سپس با مخلوط شدن آب برطرف می گردد. مصب آبادان جزء مصبهایی که آب آنها به خوبی مخلوط می‌شود و از نوع دهانه ساحلی باز می‌باشد.((Sadrinasab, 1997

روند تغییرات شوری در رودخانه بهمنشیر از اردیبهشت تا تیر افزایش پیدا می کند و این کاملا طبیعی است زیرا با افزایش دما، شوری نیز افزایش پیدا می کند ولی از تیر ماه به بعد با وجود اینکه دمای آب هنوز بالاست ولی مقدار شوری به شدت کاهش می‌یابد که این حالت احتمالا به علت وجود شرایط خاص رودخانه های جزر و

مدی باشد. در کانال‌ها روند افزایش شوری از اردیبهشت تا مرداد کاملا رعایت شده است ولی در کانالهای C4 در شهریور ماه مقدار شوری کاهش یافته است . در استخرهای مورد مطالعه مقدار شوری از مرداد ماه تا مهر ماه تقریبا کاهش می‌یابد و این کاملا طبیعی می‌باشد زیرا در این مدت زمانی به‌علت تدریجی کاهش دما، مقدار شوری نیز به تدریج کاهش می‌یابد. دامنه تغییرات شوری در رودخانه برابرppt ۲۳/۵-۲/۵، در کانال‌ها برابرppt ۲۰/۹-۳/۸ و در استخرها برابر ppt ۳۳/۰۷ -۱۵/۷ می‌باشد. شوری از فاکتورهای مؤثر در رشد و بقاء میگوها می‌باشد. میانگین شوری برای میگوهای وانامی حداقل ppt ۱۰ و حداکثر ppt۴۰ می‌باشد. هر چند این گونه می‌تواند شوری ppt۵۰ را نیز تحمل نماید.میگوی وانامی دارای دامنه تحمل شوری وسیعی بوده و می‌تواند شوری ازppt ۰/۵ تا ppt۴۵ را تحمل کند. در شوریppt ۳۴-۷ راحت زیست می‌نماید ولی در شوری پایین تر از ppt ۱۵-۱۰(که درآن دامنه محیط و خون در حالت ایزواستاتیک هستند) خوب رشد نمی‌کند (زرشناس۱۳۸۶). در مطالعات قبلی افشار نسب و همکاران در طول دوره پرورش در سایت چوئبده آبادان حداکثر شوری را ppt۲۵ و حداقل آن را ppt۱۰ اعلام کرده اند و این نشان می‌دهد شوری موجود در منطقهٔ جهت رشد این گونه بسیار مناسب می‌باشد(افشار نسب ۱۳۸۷). مقدار سختی کل در رودخانه بهمنشیر در موقع مد بیشتر از جزر می‌باشد و این کاملا طبیعی است زیرا در موقع مد پیشروی آب دریا در رودخانه و بالاتر بودن مقدار سختی آن این مسئله را باعث می‌شود مقادیر سختی کل ثبت شده در کانال‌ها کمتر از استخرهای مورد نظر می‌باشد. علت این امر احتمالا ناشی از تبخیر بیشتر آب استخرها به علت سکون بیشتر آن نسبت به کانال‌ها می‌باشد، زیرا آب ساکن گرمای بیشتری نسبت به آب متحرک جذب می‌کند. دامنه سختی در استخرهای مورد مطالعه برابرppm ۵۹۰۰-۳۲۸۵ ثبت شده است که مشابه به مقادیر ثبت شده جهت آب شور در سایر مناطق جهان می‌باشد (Stickney, 2000). داده‌ها نشان می‌دهند روند تغییرات سختی کل با شوری تا حد بسیار زیادی مشابه و یکسان می‌باشد .

بررسی داده ها نشان می‌دهد که مقدار قلیائیت تام در رودخانه بهمنشیر، کانال‌ها و استخرهای پرورشی به جز در دو مورد در دامنه meq/l ۴-۲ بوده که این مقدار قلیائیت در حد قابل قبول جهت محیط‌های آب شور بوده و باعث فراهم آوردن یک محیط کاملا بافری در برابر نوسانات گسترده pH در استخرهای پرورشی می‌شود، به علاوه از شکستن پیوند فلزات سمی موجود در خاک و رسوبات بستر استخر و وارد شدن این عناصر به آب

جلوگیری می‌کند و همچنین باعث تولید ذخیره کربنی مناسبی جهت تولید بیولوژیکی استخر می‌شود (Stickney,2000).

در جدول ۱۵ مقایسه‌ای بین میانگین پارامترهای اندازه‌گیری شده در ایستگاههای مورد بررسی با دیگر مزارع پرورشی میگوی و همچنین استانداردهای مناسب برای میگوی وانامی ارائه گردیده است

جدول۱۵- مقایسه میانگین غلظت فاکتورهای مختلف در مزارع پرورشی میگوی وانامی با مقادیر در پساب برخی از مزارع دیگر و مقادیر مجاز

نوع فاکتور	متوسط غلظت در مزارع پرورشی دلوار۱٤	متوسط غلظت در مزارع پرورشی دلوار۱۸	متوسط غلظت در مزارع پرورشی تکزاس	متوسط غلظت در مزارع پرورشی تایلند	رودخانه بهمنشیر	کانالهای آبرسانی (میانگین)	پسابهای مزارع پرورشی میگوی وانامی(میانگین)	حد مطلوب برای میگوی وانامی	مقادیر استاندارد برای فعالیتهای آبزی	مقادیر استاندارد برای پرورش در محیط های بسته
DO	۵/۴۰ حداقل	۵/۳۸ حداقل	۲/۷ -۸/۳	-	۸/۲۲	۸/۲	۸/۵۳	۶-۱۰	۴-۶	۵
BOD_5	۳/۱۶ (۲/۳۲-۶/۴۱)	۲/۸۵ (۱/۵۲-۳/۸۸)	۱/۳-۲/۷	۱۰	۲/۹۵	۶/۶۳	۶/۴۳	-	۶	
pH	۷/۶۱-۸/۳۶	۸/۰۲-۸/۲۷	۷/۳-۸/۶	-	۷/۹۳	۸/۰۸	۸/۰۱	-	-	۶/۵-۸
PO_4	۰/۱۳۶ (۰/۳۱۳- (۰/۰۳۷	۰/۱۱۷ (۰/۲۲۷- (۰/۰۴۷	۰/۲-۰/۴۴	۰/۱۸	۱/۳۱	۰/۷۳	۰/۴۵	-	-	
NO_3	۰/۱۲۸ (۰/۲۲۱- (۰/۰۴۴	۰/۲۲۹ (۰/۴۸۶- (۰/۱۳۲	۰/۸۴۴-۲/۲۱	۰/۳۰۹	۶/۵۷	۵/۵۱	۶/۶۲	۰/۴-۰/۶	-	۰-۳
NO_2	۰/۰۱۳۸ (۰/۰۱۵- (۰/۰۰۹۸	۰/۰۲۳ (۰/۰۳۲- (۰/۰۱۶	۰/۰۶۵-۰/۸۲۲	۰/۰۶۵	۰/۰۴	۰/۰۱۹	۰/۰۱۴	کمتر از ۱	۰/۰۳	۰/۱ in soft water
NH_3	۰/۱۵۶ (۰/۲۲۶- (۰/۰۴۸	۰/۳۰۱ (۰/۶۸۹- (۰/۱۳	۰/۰۱۲-۱/۴۱	۱/۱۸	۰/۰۱	۰/۰۱۴	۰/۰۰۵	۰/۱	۰/۰۲۵	
منبع	امیدی	امیدی	Samocha (1995)	Diebery (1996)	مطالعه اخیر	مطالعه اخیر	مطالعه اخیر	Clifford (1994)	FAO (1995)	EPA 1994

۲-٤- فلزات سنگین

افزایش جمعیت و توسعه صنایع از نظر تنوع و تعداد سبب تولید مقادیر زیادی مواد زائد شده که ورود این مواد به منابع آبی سبب آلودگی و در نتیجه اثرات زیان بخش برروی آبزیان می‌گردد. از انواع این آلوده کننده‌ها فلزات سنگین می‌باشند که خود به‌طور طبیعی از اجزاء متشکله اکوسیستمهای آبی محسوب می‌گردند و حتی

تعدادی از آنها در بقاء موجودات زنده نقش حائز اهمیتی دارند ولی غلظتهای بیش از حد مجاز آنها سبب به مخاطره افتادن حیات آبزیان می‌گردد.

زیان ناشی از آلودگی می‌تواند از طریق صدمه مستقیم به سلامت انسان نظیر مسمومیت‌های حاصل از فلزات سنگین با ترکیبات شیمیایی سمی و یا به صورت غیرمستقیم نظیر اختلال در عملکرد اکوسیستم‌های طبیعی صورت گیرد.

فلزات سنگین عموما به گروهی از عناصر شیمیایی با وزن اتمی زیاد و دانسیته بیش از $6g/cm^3$ همچون سرب، نیکل، مس، جیوه و.... گفته می‌شود که جذب این مواد توسط انسان و نیز آبزیان می‌تواند سبب ایجاد ضایعاتی گردد. بسیاری از این عناصر تمایل شدیدی به ترکیب با گوگرد دارند بنابراین به پیوندهای گوگردی مولکول‌های آنزیم حمله ور شده و آنزیم را غیرفعال می‌کنند. همچنین گروههای کربوکسیلیک ($-CO_2H$) و آمینو ($-NH_2$) در پروتئینها مورد حمله ی فلزات سنگین قرار می‌گیرند. از آنجا که فلزات سنگین جزء آلاینده های پایدار در محیط زیست می‌باشند و نیز دارای قدرت تجمع زیستی (bioaccumulation) در بافتهای موجودات آبزی و رسوبات و نیز بزرگنمایی زیستی (biomagnifications) در طول زنجیره غذایی می‌باشند، لذا می‌توانند موجب بروز خطرات جدی در اکوسیستم‌های آبی گردند.

کادمیم یک آلاینده خطرناک در منابع آبی می‌باشد و پاکسازی آبی که آلوده به آن است بسیار دشوار می‌باشد. مس نیز از عناصری است که گرچه بعنوان ماده غذایی برای گیاهان ضروری است ، ولی چنانچه مقدار آن زیاد گردد می‌تواند در مغز، پوست، کبد، پانکراس و میوکاردیوم ذخیره گردد و ضایعاتی را بوجود آورد. ضایعات ناشی از عناصر کبالت ، کروم، روی و نیکل کمتر از سایر فلزات سنگین می‌باشد.نمکهای فلزات سنگین روی، نیکل، جیوه و کادمیم باعث رسوب ماده مخاطی ترشح شده در دستگاه تنفسی ماهی شده و فضای داخلی این اعضاء توسط این رسوبات پر شده و بالاخره ماهی دچار خفگی می‌گردد. ضمنا تحرک رشته های موجود در برانشها به کمترین حد ممکن رسیده و تماس لازم و ضروری دستگاه تنفسی با آب برای اکسیژن‌گیری و تنفس غیرممکن می‌شود. املاح فلزات سنگین به قدرت مبادله گازهای حاصل از فعالیت بدن ماهی‌ها از طریق برانشها لطمه وارد کرده و یا این قسمت را بطورکلی نابود می‌کنند. همچنین این املاح از طریق دستگاه تنفسی ماهیان جذب شده و با گذشت زمان در داخل بدن آنها تغلیظ خواهند شد.

در جدول ۱۶ مقادیر فلزات سنگین بررسی شده در این مطالعه، با مقادیر استاندارد و نیز با مقادیر به دست آمده در برخی مطالعات دیگر مقایسه شده است. طبق این جدول، مقادیر تمامی فلزات سنگین به جز جیوه از حدی که بعنوان مقدار سالم ذکر شده است (Creswell, 1993) و نیز بغیر از نیکل از حدی که به عنوان معیار برای آب دریا ذکر شده (Stikney , 2000) کمتر می‌باشد. همچنین مقادیر فلزات در مطالعه کنونی از مقادیری که برای مزارع میگو عنوان شده (, Wyk & Scarpa) کمتر می‌باشد. طبق منابع فقط نیکل به مقدار جزیی از مقادیر ذکر شده بالاتر است که باز هم کمتر از مقدار سالم و نیز مطالعاتی است که قبلا توسط محیط زیست در منطقه خرمشهر(سپهرفر۱۳۸۲) انجام شده است.

بنابراین می‌توان اظهار کرد که مقادیر فلزات سنگین بررسی شده در این مطالعه در حد مجاز می‌باشند. لازم به ذکر است از آنجا که کبالت جزء فلزات ضروری بوده و در سیستم آنزیمی موجودات دارای نقش اساسی است، لذا بررسی کمتری روی آلودگی این عنصر صورت گرفته ومنابع کمتری در مورد این عنصر وجود دارد.

جدول۱۶- مقایسه میزان فلزات سنگین در آب رودخانه بهمنشیر بر حسب ppb با برخی از استانداردهای جهان

	Cu	Zn	Co	Ni	Cd	Pb	Hg	منبع
مقدار سالم	۲۵	۱۰۰	۱۰	۱۰۰	۱۰	۱۰۰	۰/۱	Creswell (1993)
LC50(96)	۳۰۰	۱۰۰۰			۸۰	۱۰۰۰	۱۰	
معیارآب دریا	۴۰	۱۰۰		۵۰	۱۰	۵۰	۰/۱	Stikney (2000)
LC50(96)	۱۰۰			۷۰	۲۰۰	۵۰۰		
مزارع پرورش ماهی مالزی	۳۰	۶۰		۵۰				
مقدار بحرانی (آب شور)	۸	۵۰		۱۵	۳	۵	۰/۳	Mance (1990)
مقدار بحرانی (آب شیرین)	۱۰	۲۰		۳۰	۲	۲۰	۰/۲	
سمیت حاد	۱۸	۳۲۰		۱۸۰۰		۸۲		Rios-Arana & et.al. (2004)
سمیت مزمن	۱۲	۴۷		۹۶		۳۲		
استاندارد WHO				۵۰	۵	۵۰	۱	سپهرفر(۱۳۸۲)
صابون سازی خرمشهر	۲۰/۷	۴۳/۳		۴۰/۷	۲/۸	۱۵/۵	۱/۴	سپهرفر(۱۳۸۲)
گمرک خرمشهر	۳۵	۷۵		۹۲/۳	۵/۲	۲۷/۳	۴	سپهرفر(۱۳۸۲)
پل چوئبده	۲۹/۳	۶۱/۲		۹۸/۷	۶/۵	۲۸/۷		سپهرفر(۱۳۸۲)
رودخانه بهمنشیر	۱۷/۸	۴۸/۲	۸/۸	۵۷/۶	۲/۲	۲۲/۳	۰/۲۴	مطالعه کنونی

۳-٤- پلانکتون‌های گیاهی و جانوری

الف- فیتوپلانکتون

در بخش فیتوپلانکتون، جمعا تعداد ۱۲ جنس فیتو پلانکتونی شناسایی شده که در مقایسه با آخرین مطالعه انجام شده در رودخانه بهمنشیر در سالهای ۸۴-۱۳۸۳، توسط اسماعیلی و همکاران (۱۳۸۵) ، که ۴۴ جنس فیتوپلانکتون را در رودخانه بهمنشیر شناسایی نموده‌اند اختلاف زیادی را نشان می‌دهد. البته در مطالعه فوق الذکر نیز دیاتومه‌ها در طول سال غالبند و درصد کمتری نیز به گروههای سیانوفیسه، کلروفیسه و دینو فلاژله‌ها اختصاص داشته است. اغلب در حدود۶۰ تا ۸۰ درصد ترکیب گونه‌ای در مناطق مصبی وجزر و مدی را دیاتومه‌ها تشکیل می‌دهند(Mann ,2000) .

ترکیب گونه‌ها در رودخانه بهمنشیر نشان می‌دهد که هر چه از بخش رودخانه‌ای به سمت مصب پیش می‌رویم فراوانی رده باسیلاریوفیسه افزایش می‌یابد. افزایش دیاتومه‌ها به دلیل سازگاری آنها با افزایش شوری و نیز به دلیل رشد برخی از دیاتومه‌ها دربستر گلی رودخانه به سمت مصب می‌باشد (Nybakken, 1993). طبق نظر Koening و همکاران در سال ۲۰۰۳ وگروه‌بندی جنس‌های غالب فیتوپلانکتونی رودخانه‌های جزرو مدی بر اساس حضورشان در شوری‌های متفاوت، مشخص شده که جنس‌هایی مثل*Coscinodiscus, Lauedria, Cheatocerus* *Rhizosolenia* فقط در منطقه مصبی وبا شوری‌های بالا مشاهده می‌گردند. دامنه تغییرات شوری در رودخانه بهمنشیر بین۰/۲۷-۲۳/۴۷ ppt بوده است.

وضعیت مرفولوژیکی و هیدرولوژیکی رودخانه به گونه‌ای است که مد بسیار شدید اروند رود که رودخانه کارون را نیز تحت تاثیرقرار می‌دهد، برخی از پلانکتونهای دریایی را با پسروی آب به بخش بالادست می کشاند، به گونه‌ای که بخشی از گونه‌های دریایی فیتوپلانکتون نیز در ابتدای رودخانه بهمنشیر(ایستگاه ۱) مشاهده می‌شوند(اسماعیلی و همکاران ۱۳۸۵)

لذا با توجه به ماهیت هیدرولوژیک این رودخانه جزرو مدی، ظاهرا ثبات فیزیکی که مورد نیاز افزایش جوامع پلانکتونی است وجود نداشته و کاملا اندوخته‌های پلانکتونی به اندر کنش جریانات رودخانه ای و جزرومدی دریا وابسته می باشد.

ب- زئوپلانکتون

در بخش زئو پلانکتون با فراوانی بسیار پایین جمعیت زئو روبرو هستیم که در مطالعه اسماعیلی و همکاران (۱۳۸۵) نیز این نقطه از رودخانه بهمنشیر در مجاورت روستای چوئبده، از نظر زئوپلانکتون ضعیف بود ه است. فراوانی بسیار پایین زئوها در ایستگاه مورد مطالعه و افزایش جمعیت نماتودها در این ایستگاه احتمالا بدلیل ضعف شرایط زیستی آن منطقه (چوئبده آبادان) و تاثیر احتمالی حضور آلاینده‌های احتمالی در این ایستگاه می باشد.

حضور گونه‌های روتیفر مثل *Keratella* و*Brachinous* نشان می‌دهد که گرچه این گونه‌ها ،گونه‌های آبهای شیرین می‌باشند اما قادر به نفوذ در آبهای با ناپایداری شوری نیز هستند(Kolisko, 1974) .

بدیهی است تغییرات فصلی و نوسانات فراوان در طول سال در این رودخانه تحت تاثیر مستقیم تغییرات کمی و کیفی آب رودخانه کارون است علاوه بر این فراوانی و ترکیب گونه ای پلانکتون‌ها ی رودخانه بهمنشیر همانند سایرموجودات در محدوده مصب تحت تاثیر جریانات جزر و مد و پیشروی آب دریا دچار تغییرات شده و مقاوم‌ترین گونه‌ها قادر به ادامه حیات می‌باشند.

در مصبهای کوچک و کم عمق پلانکتونهای دائمی وجود ندارند .جمعیت پلانکتونها توسط جریانات جزر و مدی بسته به شدت جریان جزر ومد به نواحی مختلف مصب رودخانه حمل می‌گردد . در این مناطق فقط پلانکتونهای موقت (Temporary) حضور دارند که ماندگاری موقتی در مصب داشته و حضورشان محدود به طول مدت و وقوع جزر و مد می‌باشد (Green, 1968).پلانکتون‌های موقت در مصبها دو نوع هستند، گروه اول زئوپلانکتون‌های دائمی هستند که فقط در فصل خاصی بسته به میزان شوری و حرارت وارد مصبها میشوند و گروه دوم مراحل لاروی جانوران بنتیک در مصبها می‌باشند .Rogers (1977) در جزر نمونه‌های آب شیرین را که شامل *Daphnia* و *Cyclops* بودند را مشاهده نموده است و در مد پلانکتون‌های دریای همچون *Podon* ، *Calanus* و لارو پلی کیت و مدوز ژله فیش‌ها را مشاهده نمود. لذا تغییرات فراوانی و تنوع گونه‌ای پلانکتون‌ها به‌عنوان موجودات شناور دراین رودخانه‌های جزر و مدی کاملا تحت تاثیر پیشروی آب دریا و شدت اختلاط آب رودخانه می‌باشد . علاوه بر این که، این عوامل خود می توانند متاثر از عوامل محلی همچون وجود آلاینده های مختلف نیز شدیدا دست خوش تغییر شوند.

در مطالعات لیمنولوژیک انجام شده در رودخانه کارون (صفی خانی و همکاران ،۱۳۷۷) ، فراوان‌ترین زئوپلانکتون‌های رودخانه از سه گروه روتیفرها ، پروتوزآها و کپه‌پودا بوده‌اند و گونه‌های غالب زئوپلانکتونی مطالعه فوق با مطالعه اخیر مشابه بوده‌اند ولی با فراوانی بسیار اندکی حضور داشته اند.

٤-٤- بحث بنتوز

کیفیت آب، سطح بستر، میزان غذای در دسترس، اندازه ذرات رسوبات بستر و میزان مواد آلی از فاکتورهای مهم در فراوانی و پراکنش بنتوزها است. در مطالعه حاضر ۹ گروه ماکروبنتوزی شناسایی شده و حداکثر فراوانی۸۱۸ عدد در متر مربع بوده است. در مطالعه اسماعیلی و همکاران در سال ۱۳۸۵، ۱۶ گروه ماکروبنتوزی با ۱۲۰۵ عد در مترمربع گزارش شده است و بررسی تغییرات فراوانی ماکروبنتوزها نشان می‌دهد که ایستگاه ۴ (منطقه چوئبده) دارای فراوانی و حضور کمتری می‌باشد (اسماعیلی و همکاران، ۱۳۸۵). از آنجا که هر آشفتگی فیزیکی کم و بیش منظمی که از خارج به اکوسیستم اعمال می‌شود می‌تواند اکوسیستم را در مرحله ای از مراحل رشد بازدارد و با توجه به این که رودخانه بهمنشیر جزر و مدی است می‌تواند این کاهش تنوع و تراکم ناشی از این عامل باشد. رودخانه ها در مسیر تکامل مورفولوژیک به حکم خصیصه طبیعی خود دگرگونیهای طولی و جابجایی های عرضی را تجربه می کنند رودخانه بهمنشیر نیز در رفتار مورفولوژیکی خود از این قاعده مستثنی نبوده و با توجه به ناپایداری و تخریب مستمر کناره ها و وجود حالتهای ماندری و بخصوص شکل گیری ماندر بزرگ در قسمتی از آن (ناحیه چوئبده)، چنین به نظر می رسد که فرآیند جابجایی و پسروی حواشی از پدیده‌های فعال و تاثیر گذار بر فون و فلور رودخانه بهمنشیر می‌باشد (مهندسین مشاور سازه پردازی ایران، ۱۳۷۴).

در نتایج به‌دست آمده در مطالعه اسماعیلی و همکاران (۱۳۸۵) کمترین فراوانی و تنوع در ایستگاه ۴ (چوئبده) بوده است که ممکن است علاوه بر نزدیک بودن به مصب و جزر و مد شدید در این ایستگاه، پدیده تخریب و فرسایش سواحل بهمنشیر و فعالیت قابل توجه ماهی‌گیری در امتداد بهمنشیر و انحراف مسیر حرکت شناورها و برخورد به سواحل آن موجب ناپایداری رودخانه گردیده است.

کاهش تنوع و تعداد در این مطالعه نسبت به مطالعه سال ۱۳۸۵ رودخانه بهمنشیر، می‌تواند ناشی از تفاوت در ایستگاه‌های تعیین شده باشد. در مطالعه رودخانه بهمنشیر در سال ۱۳۸۵ تنوع بیشتر ناشی از ایستگاه واقع در مصب بوده است در حالی‌که دو ایستگاه مطالعه شده در این بررسی در رودخانه بهمنشیر واقع بوده‌اند.

درصد Silt-Clay ۹۳-۳۲ ٪ و میزان TOM ۸-۴ ٪ در تمامی ایستگاه‌ها در طول دوره مطالعه بالا بوده که نشان دهندهآن است که بستر از جنس شن ریزه و گلی بوده که با توجه به ضعیف بودن بستر از نظر فون ماکروبنتوزی بایستی گفت بستری از جنس شن‌ریزه یا گلی عموما نامناسب‌ترین نوع کف می‌باشند و کمترین تعداد گونه ها و افراد گیاهان و جاموران بنتیک را نگه می‌دارد (ادوم،۱۳۷۷).

وجود ارتباط بین موادآلی رسوبات (TOM)با فراوانی ماکروبنتوزها امری تایید شده است(Ansari, 1989). با توجه به نتایج حاصله از این مطالعه، یک فاکتور محیطی به تنهایی در روند توزیع فراوانی اجتماعات بنتیک تاثیر ندارد بلکه مجموعه‌ای از عوامل مختلف محیطی از جمله عوامل آلاینده آب بر پراکندگی و تنوع موجودات بنتیک تاثیر دارد (Coles & Cain, 1990).

پیشنهادها

۱. ایجاد سایت مطالعاتی جهت ثبت داده های کیفی آب بطور مستمر

۲. بررسی فون و فلور در کانال‌های آبرسان و استخرهای پرورشی

۳. استفاده از استخرهای ذخیره جهت کاهش مقدار کدورت، TSS و فسفر

۴. بررسی امکان توسعه آبزی پروری با استفاده از پساب استخرهای پرورش میگو

منابع

۱. افشار نسب، م.؛ م. محمدی دوست؛ ع. قوامپور؛ ع. متین فر؛ س.ر. سید مرتضایی؛ م. سوری؛ ا. جرفی؛ غ. فقیه؛ خ. پذیر؛ م. حق نجات؛ م. ر. مهرابی و ش. کاکولکی. ۱۳۸۵. احیاء پرورش میگو در سایت چوئبده – آبادان با رعایت اصول بهداشتی و پیشگیری از بیماریهای میگو با تأکید بر بیماری لکه سفید. موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۵۹ ص.

۲. اسماعیلی و همکاران، ۱۳۸۵، بررسی لیمنولوژی رودخانه بهمنشیر، موسسه تحقیقات شیلات ایران.

۳. امیدی، س و همکاران . ۱۳۷۸، بررسی کیفیت آبهای ورودی و خروجی استخرهای پرورشی سایت حله، موسسه تحقیقات شیلات ایران

۴. اودوم، ی. پ.، ۱۳۷۷، شالوده بوم شناسی،مترجم، میمندی‌نژاد، م.ج.، انتشارات دانشگاه تهران.

۵. پور نقی آذر، م.ح.، ۱۳۶۸. آشنایی با شیمی تجزیه. انتشارات دانشگاه تبریز . شماره ۲۹۶، ۲۹۴ صفحه.

۶. پیلی، تی. وی. آر.، ۱۳۸۷، آبزی پروی و محیط زیست، مترجم، علیزاده، م.، موسسه تحقیقات شیلات ایران

۷. جعفرزاده، ن.، ۱۳۷۹، بررسی اثرات زیست محیطی واحدهای پرورش میگو در حال بهره برداری برکیفیت آب و محیط پیرامون در محدوده رودخانه بهمنشیر (چوئبده)، سازمان کل حفاظت محیط زیست خوزستان.

۸. روشن طبری، م.، ۱۳۷۵، هیدرولوژی و هیدروبیولوژی رودخانه هراز (سرخرود)، مجله علمی شیلات ایران ، شماره ۲، سال پنجم، موسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران .

۹. زرشناس، غ.، خلیل پذیر، م.، ۱۳۸۶، معرفی و انتقال میگوی سفید غربی (*Penaeus Vannamei*) و میگوی آبی (*Penaeus Stylirstris*) به آسیا و اقیانوسیه. موسسه تحقیقات شیلات ایران

۱۰. سازمان هواشناسی خوزستان.

۱۱. سپهرفر، ک.، و همکاران. ۱۳۸۲. بررسی مدیریت زیست محیطی منابع آب و خاک و هوا. زیرپروژه شناسایی صنایع آلاینده آب در محدوده استان خوزستان . اداره کل محیط زیست استان خوزستان.

۱۲. صفی خانی، ح.، خلفه نیلساز، م.، اسماعیلی، ف.، سبزعلیزاده، س.، ۱۳۷۷ .بررسی لیمنولوژیک رودخانه کارون (بندقیرتاخرمشهر). مرکز تحقیقات شیلاتی استان خوزستان. ۵۶ صفحه

۱۳. مهندسین مشاور سازه پردازی ایران ، ۱۳۷۴. گزارش میانکار حفاظت رودخانه بهمنشیر.۵۶ صفحه

۱۴. نیل‌ساز و همکاران، ۱۳۸۳ ، بررسی لیمنولوژیک و شناسایی استعدادهای شیلاتی دریاچه سد کرخه، موسسه تحقیقات شیلات ایران.

15. Armstrong, D.A. ; Stephenson, M.J. Knight, A.W. 1976, Acute toxicity of nitrite to larvae of gaint Malaysian Prawn, Macrobrachium rosenbergii, Aquaculture 9(1), pp. 39-46
16. Boyd, C.E., 1990. Water quality in pond for aquaculture. Alabama Agricultural Experiment station, Auburn University, Alabama, USA.
17. Boyd, C.E., 1991. Water quality in ponds for aquaculture. Bir ingham publishing Co.482 p
18. Boyd, J. Baumann, J., Hutton, K., Bertold, S., and Moore, B., 1998. Sediment Quality in Burrard Inlet Using Various Chemical and Biological Benchmarkers
19. Briggs, M; S. Smith; R.subasinghe and M.phillips. 2005. Introduction and movement of two penaeid shrimp species in Asia and the pacific. FAO no.476, 78p
20. Burrard Inlet Environmental Action Program. Burnaby, B.C. 37 p.
21. Buller, N.B, 2004. Bacteria from fish and other aquatic animals: a practical identification manual. CABI publishing. 361P.
22. Clifford, Henry C. Ell. 1994. "Semi-Intensive Sensation: A Case Study in Marine Shrimp Pond Management." *World Aquaculture* 25(3): 10.
23. Clesceri , L.S. , A. E. Greenberg ,. R. R. Trussell, 1989. Standard Methods for the examination of water and waste 77 th edition . APHA AWWA. WPCF. Pub
24. Creswell, R.L., 1993. Aquaculture desk refrence. Van Nostrand Rinhold.
25. Davis, D.A.;T.M.samocha and C.E. Boyd. 2004. Acclimating pacific white shrimp, Lito penaens vannamei, to inland, low salinity waters.
26. SRAC publications No.2601 pp: 89-94.
27. Diebery, F.E.; Kiattisimkul, W. 1996, Issues, Impacts and implications of shrimp aquaculture in Thailand, Environ. Mange. Vol 20, Thailand
28. Eaton, A.D., Clesceri, L.S., Rice, E.W., and Greenberg, A.E., 2005. Standard methods for the examination of water and wastewater. 21th edition. American Public Health Association. Washington, DC. Multiple pages
29. EPA (U.S. Environmental Protection Agency). 1994. Briefing Report to the EPA Science Advisory Board on the EqP Approach to Predicting Metal Bioavailability in Sediment and the Derivation of Sediment Quality Criteria for Metals, EPA 822/D-94/002, Washington, D.C. 63p.
30. EPA, 2003, Aquaculture management and Environment protection (Water quality) policy, www.epa.sa.gov.au/pub.html.
31. FAO.2003.Health management and biosecurity maintenance in white shrimp (p.vannamei) hatcheries in latin America FAO no.450 Rom. 2003. 64p
32. Green, J., 1968. The biology of estuarine animals. Sidgwick & Jackson, London. 401 pp
33. Gross,A.; S.Abutbul and D.ziberg .2004. Acute and chronic effects of nitrite on white shrimp, Litopenaens vannamei, cultured in low- salinity brackish water. J.of the world Aquaculture society.vol.35 pp: 315-321
34. Holme, N.A., and Mcintyre, A.D., 1984. Methods for study of marine benthos, second edition, Oxford Blackwell Scientific publication. 387p.
35. Howerton, R., 2001. Best management practices for Hawaiian Aquaculture. University of Hawaii Sea Grant Extension service. Center for Tropical and Subtropical Aquaculture Publication NO.148
36. Http://www.epa.gov/bioindicators/pdf/Chapt4_WQS_final.pdf). Water Quality Criteria and Standards for Freshwater and Marine Aquaculture
37. Jory,D.:T.Cabrera; B.polanco; R.sanchez; J.Millan; J.Rosas ;C.Alceste; E.Garcia; M.Useche and R.Agudo.1999. Aquaculture in Venezuela
38. Aquaculture magazine sep/oct .vol.25, no.5, pp: 12-16
39. Kevern. N. R., 1973. A Manual of limnological methods department of fisheries and wild life Michigan state university
40. Koening, M.L., Leca E.E., Neumann- Leitao S. and Maccdo S.J.D., 2003. Impact of the construction of the port of Suspe on phytoplankton in the Ipojuco river estuary (Pernambuco-Brazil). Journal of Brazilian Archives of Biology and Technology. Vol. 46, No. I, pp. 73-81
41. Mance, G., 1990. Pollution threat of heavy metals in aquatic environments. Elsevier Applied Science. 371pp

42. Mann, K.H., 2000. Ecology of coastal water: with implications for management. Second edition. Blacckwell Science. 400 pp.
43. MPEDA/NACA.2003. Shrimp Health management extension manual.
44. MPECA, Cochin, India. 36p.
45. Nybakken, J.w., 1993. Marine biology .An ecological approach. Third edition. 462 pp
46. Riley, J.P., 1989. Chemical Oceanography. Academic Press Inc. (London). England. Volume 9. 258 p.
47. R.A., 1974. Plankton rotifers, biology and taxonomy. Stuttgart pub. (Biological station Lunz of the Austian Academy Kolisko, of Science). 146 p.
48. Rios – Arana, J.V., Walsh, E.J., and Gardea, J.L. 2004. Assessment of Arsenic and heavy metal concentration in water and sedments of the Riogrande at Elpaso-Juarez metroplex region. Torresdey Environmental international Vol.29, ISSUE 7, pp.957-971
49. Sadrinasab, M., 1997. Sea water intrusion in to Bahmanshir river univ. Shahidchamran. IRAN. 88pp.
50. SEAFDEC.2005. Regional technical consultation on the aquaculture of penaeus. vannamei and other Exotic shrimps in Southeast Asia Seafdec publication june 2005,99 p.
51. Smith, R. L. Kamp-Nielson, and A.O.Stuanes.1988. Phosphorus in sediment, water, and solid: an Over view. Hydrobiologia 170:19-34
52. Stickney, R.R., 2000. Encyclopedia of Aquaculture. John Wiley & Sons, Inc. 1063 p.
53. Tu, c.; H. T. Huang; S. H. Chuang; Y. P. Hsu; S. T. Kuo; N. y. Li; T. L. Hus; M. C. Li and s. y. Lin.1999. Taura syndrome in pacific white shrimp penaeus vannamei cultured in Taiwan. Dis Aquat org, vol. 38. pp: 159-161
54. Wyban, J. 2003. penaeus vannamei seedstock production recent developments in Asia. Global Aquaculture Advocate.pp:78-79
55. Wickins, J.F. 1976, the tolerance of warm-water prawns to recirculated water. Aquaculture 29, pp. 347-357
56. Wyban, y. 2007. Domestication of pacific white shrimp revolutionizes aquaculture. Global aquaculture Advocate. Jul/sep2007. pp:42-44

پیوست

جدول ۱- مقادیر پارامترهای اندازه‌گیری شده در رودخانه بهمنشیر درطول ماههای مختلف نمونه‌برداری در موقعیت جزر (۱۳۸۷)

پارامتر	واحد	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	میانگین	انحراف معیار	مینیمم	ماکزیمم
DO	ppm	۸/۹۸	۷/۴۹	۶/۸۹	۷/۴۸	۱۰/۶	۷/۴۶	۸/۱۵	۱/۳۹	۶/۹	۱۰/۶
BOD_5	ppm	۲/۹۶	۲/۲۹	۱/۸۷	۲/۷۷	۴/۸	۲/۹۷	۲/۹۴	۰/۰۰۶	۱/۸۷	۴/۸
pH		۸/۱۱	۷/۸۷	۸/۰۴	۷/۸۲	۸/۰۱	۷/۸۸	۷/۹۵	۰/۱۱۵	۷/۸۲	۸/۱۱
PO_4	ppm	۱/۱۵	۲/۹۳	۲/۳۷	۱/۴۳	۱/۹۳	۰/۳	۱/۶۸	۰/۹۳۲	۰/۳	۲/۹۳
NO_3	ppm	۹/۴۷	۶/۸۵	۵/۹۷	۳/۹۸	۷/۳	۶/۰۸	۶/۶۱	۱/۸۱	۳/۹۸	۹/۴۷
NO_2	ppm	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۷	۰/۰۶	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۴	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۷
NH_3	ppm	۰/۰۰۵	۰/۰۲۸	۰/۰۴۲	۰/۰۰۶	۰/۰۰۲	۰/۰۰۰۲	۰/۰۱۴	۰/۰۱۷	۰/۰۰۰۲	۰/۰۴۲
T.S.S	ppm	۵۳۳/۹	۵۲۴	۲۲۶	۶۳۳	۲۹۵۴	۵۰۴۸	۱۶۵۸	۱۹۳۷/۲	۲۲۶/۳	۵۰۴۸
کدورت	FTU	۳۲۹	۳۲۵	۱۴۲	۴۴۲	۱۸۷۵	۳۰۴۷	۱۰۲۷	۱۱۷۵	۱۴۲	۳۰۴۷
شوری	ppt	۲/۸	۱۳/۲	۲۲/۵	۱۴/۶	۴/۴	۴/۱۴	۱۰/۲۸	۷/۸۱	۲/۸	۲۲/۵۳
سختی کل	ppm	۶۷۶	۲۵۰۰	۴۱۳۰	۲۸۹۵	۱۲۷۵	۱۰۵۸	۲۰۸۹	۱۳۱۹	۶۷۶	۴۱۳۰
قلیائیت تام	Meq/l	۲/۹	۳/۱	۳/۱	۳	۳/۳	۳/۴	۳/۱	۰/۱۹۶	۲/۹	۳/۴

جدول ۲- مقادیر پارامترهای اندازه‌گیری شده در رودخانه بهمنشیر در طول ماههای مختلف نمونه‌برداری در موقعیت مد (۱۳۸۷)

پارامتر	واحد	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	میانگین	انحراف معیار	مینیمم	ماکزیمم
DO	ppm	۸/۹۵	۷/۸۳	۶/۲۸	۷/۵۶	۱۰/۷۸	۷/۴۴	۸/۱۴	۱/۵۵	۶/۲۸	۱۰/۷۸
BOD_5	ppm	۲/۴۵	۲/۹۸	۱/۵۶	۳/۲۲	۴/۴۹	۲/۳۴	۲/۸۴	۰/۹۹	۱/۵۶	۴/۴۹
pH		۸/۱۴	۷/۸	۷/۹۵	۷/۶۶	۷/۸۷	۷/۸۲	۷/۸۷	۰/۱۶	۷/۶۶	۸/۱۴
PO_4	ppm	۰/۶۵	۲/۰۸	۱/۴۵	۰/۸۴	۰/۹۸	۰/۳۶	۱/۰۶	۰/۶۲	۰/۳۶	۲/۰۸
NO_3	ppm	۹/۱۷	۷/۱۸	۵/۸۵	۳/۵۴	۷/۲۸	۶/۱۹	۶/۵۳	۱/۸۷	۳/۵۴	۹/۱۷
NO_2	ppm	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۰۷	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۷
NH_3	ppm	۰/۰۱	۰/۰۱۴	۰/۰۴۸	۰	۰	۰/۰۰۲	۰/۰۱۲	۰/۰۱۸	۰	۰/۰۴۸
T.S.S	ppm	۵۲۴	۹۱۹	۲۳۵	۷۹۵	۱۴۷۸	۱۸۶۸	۹۷۰	۶۰۶	۲۳۵	۱۸۶۸
کدورت	FTU	۳۱۹	۵۵۲	۱۴۳	۵۲۲	۲۰۳۴	۱۱۹۹	۷۹۵	۷۰۴	۱۴۳	۲۰۳۴
شوری	ppt	۲/۵	۱۱/۱	۲۳/۵	۱۵/۲	۳/۳	۳/۳	۹/۸	۸/۴	۲/۵	۲۳/۵
سختی کل	ppm	۶۲۴	۲۱۵۱	۴۳۹۲	۲۹۳۰	۱۰۵۷	۹۷۲	۲۰۲۱	۱۴۴۵	۶۲۴	۴۳۹۲
قلیائیت تام	Meq/l	۲/۹	۳	۲/۹	۳/۲	۳/۳	۳/۱	۳/۱	۰/۲	۲/۹	۳/۳

جدول ۳- مقادیر پارامترهای اندازه‌گیری شده در کانال آبرسانی C4 در طول ماههای مختلف نمونه‌برداری (۱۳۸۷)

پارامتر	واحد	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	میانگین	انحراف معیار	مینیمم	ماکزیمم
DO	ppm	۱۰/۳۸	۹/۷۷	۸/۹۲	۱۱/۱	۹/۲	۱۰/۴۸	۹/۹۷	۰/۸۲	۸/۹۲	۱۱/۱
BOD_5	ppm	۲/۵۳	۳/۳۲	۴/۵	۶/۵۹	۲/۸	۷/۳۴	۴/۵۱	۲/۰۲	۲/۵۳	۷/۳۴
pH		۸/۱۸	۸/۰۹	۸/۱۳	۸/۲	۸/۱۹	۸/۴	۸/۲	۰/۱۰۸	۸/۰۹	۸/۴
PO_4	ppm	۱/۰۱	۰/۶۷	۰/۸۶	۳/۹۳	۱/۴۷	۰/۲۴	۱/۳۶	۱/۳۱	۰/۲۴	۳/۹۳
NO_3	ppm	۷/۳۴	۷/۲۹	۵/۹۴	۵/۳	۵/۰۵	۶/۸۵	۶/۳	۱/۰۰۶	۵/۰۵	۷/۳۴
NO_2	ppm	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۳۳	۰/۰۱	۰/۰۸
NH_3	ppm	۰/۰۰۳	۰/۰۰۲	۰/۰۱۲	۰	۰/۰۰۸	۰	۰/۰۰۴	۰/۰۰۴۷	۰	۰/۰۱۲
T.S.S	ppm	۵۲	۳۸	۱۲۵/۵	۵۵	۲۴۰/۵	۵۲/۵	۹۳/۹	۷۸/۲۲	۳۸	۲۴۰/۵
کدورت	FTU	۳۴/۳	۲۸/۵	۷۹	۴۱	۱۵۲/۵	۳۹	۶۲/۴	۴۷/۶۱	۲۸/۵	۱۵۲/۵
شوری	ppt	۴/۲	۹/۸	۱۴/۴	۱۶/۹	۱۰/۶	۱۸/۲	۱۲/۳	۵/۱۸	۴/۲	۱۸/۲
سختی کل	ppm	۸۷۷	۱۷۸۴	۲۶۴۵	۳۱۵۰	۲۲۹۵	۳۰۱۰	۲۲۹۴	۸۵۲/۷۱	۸۷۷	۳۱۵۰
قلیائیت تام	Meq/l	۲/۸	۲/۵	۲/۹	۳/۱	۳/۱	۲/۸	۲/۹	۰/۲۱	۲/۵	۳/۱

جدول ٤- مقادیر پارامترهای اندازه‌گیری شده در کانال C5 در طول ماههای مختلف نمونه‌برداری (۱۳۸۷)

پارامتر	واحد	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	میانگین	انحراف معیار	مینیمم	ماکزیمم
DO	ppm	۱۰/۶۶	۹/۶۸	۹/۷	۹/۸۷	۸/۵۹	۹/۴۷	۹/۶۶	۰/۶۶	۸/۵۹	۱۰/۶۶
BOD_5	ppm	۳/۹۸	۴/۵۸	۷/۷۴	۷/۱۶	۳/۳۸	۴/۴	۵/۲	۱/۷۹	۳/۳۸	۷/۷۴
pH		۸/۱	۸/۰۴	۸/۳۱	۸/۲	۸/۱۶	۸/۱۶	۸/۱۶	۰/۰۸۹	۸/۰۴	۸/۳۱
PO_4	ppm	۱/۲۱	۰/۴	۰/۵۸	۰/۴۶	۳/۵۵	۰/۲۸	۱/۰۸	۱/۲۵	۰/۲۸	۳/۵۵
NO_3	ppm	۷/۲۱	۷/۲۹	۵/۷۴	۶/۴۱	۵/۷۲	۴/۶۲	۶/۱۶	۱/۰۱	۴/۶۲	۷/۲۹
NO_2	Ppm	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۱۶	۰/۰۳	۰/۱۸	۰/۰۹	۰/۰۹	۰/۰۶۵	۰/۰۳	۰/۱۸
NH_3	ppm	۰/۰۰۱	۰/۰۰۵	۰/۰۴	۰/۰۰۸	۰/۰۴۹	۰	۰/۰۱۷	۰/۰۲۱	۰	۰/۰۴۹
T.S.S	ppm	۲۸/۳	۴۲	۶۰/۵	۸۲	۵۸/۵	۶۶/۵	۵۶/۳	۱۸/۸۳	۲۸/۳	۸۲
کدورت	FTU	۲۰/۳	۳۱/۵	۳۶/۵	۵۶/۵	۳۹/۵	۴۳/۵	۳۸	۱۲/۰۹	۲۰/۳	۵۶/۵
شوری	ppt	۵/۳	۹/۱	۱۴/۶	۱۹/۸	۲۰/۹	۱۹/۳	۱۴/۸	۶/۳۸	۵/۳	۲۰/۹
سختی کل	ppm	۱۰۹۵	۱۷۵۱	۲۷۳۰	۳۸۰۰	۳۸۶۵	۳۵۳۰	۲۷۹۵	۱۱۵۵/۸۹	۱۰۹۵	۳۸۶۵
قلیائیت تام	Meq/l	۲/۶۱	۴/۸۳	۲/۷۵	۲/۸۲	۳/۱۵	۳/۰۷	۳/۲	۰/۸۲	۲/۶۱	۴/۸۳

جدول ۵- مقادیر پارامترهای اندازه‌گیری شده در طول ماههای مختلف نمونه‌برداری دراستخرسلمان زاده مجاور کانال C4 در سال ۱۳۸۷

پارامتر	واحد	سلمان زاده			میانگین	انحراف معیار
		مرداد	شهریور	مهر		
DO	ppm	۹/۶	۸/۷۳	۷/۵	۸/۶	۱/۰۴
BOD_5	ppm	۵/۶۳	۵/۵۷	۶/۷۸	۵/۹۹	۰/۶۸
PH		۸/۰۴	۸/۳	۸/۴	۸/۲۴	۰/۱۸
PO_4	ppm	۱/۵۵	۱/۱	۰/۱۸۵	۰/۹۴	۰/۶۹
NO_3	ppm	۴/۸۶	۴/۸۶	۴/۱۹	۴/۶۳	۰/۳۸
NO_2	Ppm	۰/۰۱	۰/۰۰۲	۰/۰۱۳	۰/۰۰۸	۰/۰۰۵
NH_3	ppm	۰	۰/۰۱۶	۰	۰/۰۰۵	۰/۰۰۹
T.S.S	ppm	۴۱	۲۴	۳۲	۳۲/۳۳	۸/۵۰۴
کدورت	FTU	۳۷	۱۶	۲۷	۲۶/۶۶	۱۰/۵
شوری	ppt	۲۴/۸۹	۱۷/۰۵	۱۵/۷۲	۱۹/۲۲	۴/۹۵
سختی کل	ppm	۴۴۱۰	۳۲۸۵	۳۲۸۵	۳۶۶۰	۶۴۹/۵۱
قلیائیت تام	Meq/l	۲/۶	۲/۸۷	۲/۷۹	۲/۷۵	۰/۱۳۸

جدول ٦- مقادیر پارامترهای اندازه‌گیری شده در طول ماههای مختلف نمونه‌برداری در استخر موسوی مجاور کانال C4 در سال ۱۳۸۷

پارامتر	واحد	موسوی			میانگین	انحراف معیار
		مرداد	شهریور	مهر		
DO	ppm	۱۱/۲۹	۷/۴۷	۶/۶۶	۸/۴۷	۲/۴۷
BOD_5	ppm	۸/۹۷	۴/۳۵	۶/۳۱	۶/۵۴	۲/۳۱
pH	ppm	۸/۳	۸/۰۷	۸/۱	۸/۱۶	۰/۱۲۲
PO_4	ppm	۱/۲۵	۰/۷۷	۰/۱۶	۰/۷۲	۰/۵۴۶
NO_3	ppm	۴/۸۶	۵/۳۱	۵/۹۶	۵/۳۷	۰/۵۵۲
NO_2	ppm	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱۸	۰/۰۱۲	۰/۰۰۴۷
NH_3	ppm	۰/۰۰۸	۰	۰	۰/۰۰۲	۰/۰۰۴۶
T.S.S	ppm	۲۳	۲۹	۱۱/۵	۲۱/۱۶	۸/۸۹
کدورت	FTU	۲۳	۱۶	۱۱	۱۶/۶۶	۶/۰۲
شوری	ppt	۳۲/۴۵	۲۸/۸۲	۲۸/۳۷	۲۹/۸۸	۲/۲۳۷
سختی کل	ppm	۵۵۸۰	۵۱۳۰	۴۹۳۰	۵۲۱۳/۳۳	۳۳۲/۹۱
قلیائیت تام	Meq/l	۲/۳۸	۲/۸۶	۳/۱۱	۲/۷۸	۰/۳۷

جدول ۷- مقادیر پارامترهای اندازه‌گیری شده در طول ماههای مختلف نمونه‌برداری در استخر یونسی مجاور کانال C4 در سال۱۳۸۷

پارامتر	واحد	یونسی			میانگین	انحراف معیار
		مرداد	شهریور	مهر		
DO	ppm	۹/۲۷	۷/۸	۵/۹۱	۷/۶۶	۱/۶۸
BOD_5	ppm	۳/۸۴	۵/۶	۴/۴	۴/۶۲	۰/۸۹
pH	ppm	۸/۰۸	۸/۰۹	۸/۲۶	۸/۱۴	۰/۱۰۲
PO_4	ppm	۱/۲۵	۰/۷۷	۰/۱۴۵	۰/۷۲	۰/۵۵
NO_3	ppm	۲/۲۱	۸/۴	۵/۰۸	۵/۲۳	۳/۰۹
NO_2	ppm	۰/۱۴	۰/۰۰۲	۰/۰۱۳	۰/۰۵۱	۰/۰۷
NH_3	ppm	۰/۰۰۵	۰/۰۰۹	۰	۰/۰۰۴	۰/۰۰۴
T.S.S	ppm	۱۴	۴۵	۲۵/۵	۲۸/۱۶	۱۵/۶۷
کدورت	FTU	۱۳	۳۱	۳۰/۵	۲۴/۸۳	۱۰/۲۵
شوری	ppt	۲۶/۵	۲۵/۹	۲۵/۶	۲۶/۰۲	۰/۴۱
سختی کل	ppm	۴۷۲۰	۴۸۳۵	۴۶۰۰	۴۷۱۸/۳۳	۱۱۷/۵
قلیائیت تام	Meq/l	۲/۱۸	۲/۴۹	۲/۸۴	۲/۵	۰/۳۳

جدول ۸- مقادیر پارامترهای اندازه‌گیری شده در طول ماههای مختلف نمونه‌برداری در استخر اشرف‌پور مجاور کانال C5 در سال ۱۳۸۷

پارامتر	واحد	اشرف پور			میانگین	انحراف معیار
		مرداد	شهریور	مهر		
DO	ppm	۹/۸۹	۷/۹۵	۵/۲۲	۷/۶۹	۲/۳۴
BOD_5	ppm	۹/۲	۷/۸۵	۵/۱۵	۷/۴	۲/۰۶
pH	ppm	۸/۰۳	۷/۸۱	۷/۵۸	۷/۸	۰/۲۲
PO_4	ppm	۰/۶	۱/۳۲	۰/۳۵	۰/۷۵	۰/۵۰۱
NO_3	ppm	۵/۵۸	۶/۸۴	۵/۵۱	۵/۹۷	۰/۷۴
NO_2	ppm	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱۵	۰/۰۰۲
NH_3	ppm	۰/۰۱	۰/۰۰۵	۰/۱۴۹	۰/۰۵۵	۰/۰۸۱
T.S.S	ppm	۳۳/۷	۶۵	۲۳/۵	۴۰/۷۲	۲۱/۶۳
کدورت	FTU	۲۳/۳	۴۷	۱۶	۲۸/۷۷	۱۶/۲۰۱
شوری	ppt	۲۷/۶	۲۵/۰۴	۲۴/۷۲	۲۵/۷۹	۱/۵۹
سختی کل	ppm	۴۹۸۳	۴۵۴۵	۴۵۶۵	۴۶۹۷/۷۷	۲۴۷/۵۰
قلیائیت تام	Meq/l	۲/۶۵	۳/۱	۳/۳۲	۳/۰۲۴	۰/۳۳۹

جدول ۹- مقادیر پارامترهای اندازه‌گیری شده در طول ماههای مختلف نمونه‌برداری در استخر خیری مجاور کانال C5 در سال ۱۳۸۷

پارامتر	واحد	خیری			میانگین	انحراف معیار
		مرداد	شهریور	مهر		
DO	ppm	۱۱/۴	۷/۹۳	۶/۵۷	۸/۶۴	۲/۵
BOD_5	ppm	۱۰/۴	۷/۸	۶/۵۲	۸/۲۳	۱/۹۶
pH		۸/۲۱	۷/۹۶	۸/۰۸	۸/۰۸	۰/۱۲
PO_4	ppm	۰/۶۸	۱/۴۳	۰/۲۳	۰/۷۸	۰/۶۰۴
NO_3	ppm	۴/۸۶	۷/۲۸	۵/۹۸	۶/۰۴۲	۱/۲۱
NO_2	ppm	۰/۰۲	۰/۰۱۳	۰/۰۲۳	۰/۰۱۷	۰/۰۰۵
NH_3	ppm	۰/۰۲	۰	۰/۰۰۷	۰/۰۰۹۶	۰/۰۱۱
T.S.S	ppm	۱۶/۷	۲۷/۵	۴۰	۲۸/۰۵	۱۱/۶۷
کدورت	FTU	۲۱	۲۶	۳۲/۵	۲۶/۵	۵/۷۶
شوری	ppt	۳۰/۳	۲۹/۲	۲۶/۲۹	۲۸/۵۹	۲/۰۷
سختی کل	ppm	۵۳۵۳	۵۰۸۵	۴۸۰۵	۵۰۸۱/۱۱	۲۷۴/۱۸
قلیائیت تام	Meq/l	۱/۹۱	۲/۹۳	۳/۲۴	۲/۶۹	۰/۶۹۷

جدول ۱۰- مقادیر پارامترهای اندازه‌گیری شده در طول ماههای مختلف نمونه‌برداری در استخر محمدی مجاور کانال C5 در سال ۱۳۸۷

پارامتر	واحد	محمدی			میانگین	انحراف معیار
		مرداد	شهریور	مهر		
DO	ppm	۱۰/۵	۸/۰۸	۶/۶۸	۶/۶۸	۱/۳۹
BOD_5	ppm	۷/۲۵	۷/۲	۶/۶۵	۶/۳۸	۰/۹۷
pH		۸/۰۵	۸/۱۱	۸/۰۶	۸/۱۲	۰/۰۶۵
PO_4	ppm	۰/۲	۰/۹۸	۰/۲۶	۰/۴۳	۰/۴۸
NO_3	ppm	۳/۹۷	۷/۵۱	۵/۹۳	۵/۸۱	۱/۷۷
NO_2	ppm	۰/۰۱	۰/۰۱۱	۰/۰۲۵	۰/۰۲	۰/۰۰۸
NH_3	ppm	۰	۰/۰۰۳	۰/۰۲۲	۰/۰۰۹۶	۰/۰۱
T.S.S	ppm	۲۶	۲۷/۵	۳۴	۲۹/۱۶	۴/۲۵
کدورت	FTU	۳۳	۱۹	۲۱	۱۹/۳۳	۱/۵۲۷
شوری	ppt	۳۳	۳۰/۷	۲۸/۴۵	۲۸/۸۶	۱/۷۱۸
سختی کل	ppm	۵۹۰۰	۵۴۱۰	۵۴۱۰	۵۴۷۳/۳۳	۱۰۹/۶۹
قلیائیت تام	Meq/l	۲/۳۸	۲/۹۵	۳/۴۲	۳/۲۷	۰/۲۸

جدول ۱۱- مقادیر پارامترهای اندازه‌گیری شده در طول ماههای مختلف نمونه‌برداری در پساب خروجی از استخرهای پرورشی میگوی وانامی در سال۱۳۸۷

پارامتر	واحد	پساب			میانگین	انحراف معیار
		مرداد	شهریور	مهر		
DO	ppm	۹/۴۸	۸/۶۲	۸/۴۱	۸/۸۳	۰/۵۶
BOD5	ppm	۹/۰۶	۶/۱۵	۶/۴۵	۷/۲۲	۱/۶
pH	Ppm	۸	۸/۰۸	۷/۹۸	۸/۰۲	۰/۰۵۳
PO4	ppm	۰/۲۹	۱/۰۴	۰/۱۹	۰/۵۰۶	۰/۴۶
NO3	ppm	۵/۳	۷/۰۴	۷/۰۸	۶/۴۷	۱/۰۱
NO2	ppm	۰/۰۱۳	۰/۰۰۹	۰/۰۲۳	۰/۰۱۵۱	۰/۰۰۷
NH3	ppm	۰/۰۲۴	۰	۰	۰/۰۰۸	۰/۰۱۳
T.S.S	ppm	۲۰	۳۱/۵	۱۳	۲۱/۵	۹/۳۴
کدورت	FTU	۱۵	۲۵	۱۰/۵	۱۶/۸۳	۷/۴۲
شوری	ppt	۴۶/۱	۴۹/۱	۵۴/۸	۴۹/۹۹	۴/۴۱
سختی کل	ppm	۸۳۰۰	۸۲۳۵	۱۰۳۳۰	۸۹۵۵	۱۱۹۱/۲۲
قلیائیت تام	Meq/l	۲/۳	۲/۸۴	۲/۵۴	۲/۵۶	۰/۲۷

Abestract:
Following to to introduce Vannamei shrimp (*Litopenaeus vannamei)* into Iran aquacultre industries by fisheres organization its postlarve were successfully reared in ponds in Bousher and Choebdeh in Khuzestan.
Due to activity of Shrimp site and importance of input and output water quality, this study was done in 11 stations including: two stations in Bahmanshir river, two station in C4 and C5 irrigation canals, six staions in active farms along C4 canel (Yonesi, Mosavei and Salman Zadeh), and C5 canel (Mohamadi, Khairi and Ashraf Por) and one staion in output draing were selected.
Sampeling were carried out from May2009 befor beginning stocking to harvest time in October 2009.
Physico- chemical parameters and plankton sampled biweekly and benthic animals and heavy metals were sampled montly.
Some parameters such as pH and temperature by using portable multy parameters and others. Analysed with standard methods. Heavy metals were measured by plarography method (797 Vamtro).
Plankton and benthose samples were studied only in Bahmanshir station.
According to results the maximum values for DO (11.1 ppm) PO_4 (1.86 ppm) NO_3 (8.4 ppm) and TSS (4992 ppm), pH (8.4) NO_2 (0.18 ppm) BOD_5 (9.06 ppm) were measured.
In comparision to aquaculture water quality standards except for TSS in river stations others are located in allowable range.
We dident observed any main changes in water quality from river to out put drainage.
The results of biotic parameters in river stations showed that diatoms were the most group of phytoplanktons. Zooplankton groups were Copepods, Rotifera and Protozoa. Tintinids and Nematoda larvae were the most abundant zooplankton.
Benthic animals were included nine crustacean species and two annelid species. Isopods with 52% were the most and ant group.
Key Word: Vannamei shrimp (*Litopenaeus vannamei)*, Water quality, Abadan aquaculture site.

Ministry of Jihad – e – Agriculture
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENTION ORGANIZATION
IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION – South Aquaculture Research Center

---

Title : Ecological study on rearing shrimp ponds (*Litopenaeus vannemei*) in Choebdeh Abadan
Apprpved Number: 4-74-12-87006
Author: Farahnaz Kianersi
Executor *:* Farahnaz Kianersi
Collaborator(s) *:* M. Mazravy, F. Esmaeily,S. Sabzalizadeh, M. Khalfeh Nilsaz, S. R. Seyed Mortezaei, J. Banitorfi;N.M. Kor
Adviser(s): Gh. A. Zarshenas S, Dehghan Madiseh
Location of execution : Khouzestan province
Date of Beginning : 2008
Period of execution :1 Year& 8 Months
Publisher : ***Iranian Fisheries Research Organization***
Circulation : 20
Date of publishing : ***2011***
All Right Reserved . No Part of this Publication May be Reproduced or Transmitted without indicating the Original Reference

MINISTRY OF JIHAD - E - AGRICULTURE
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENTION ORGANIZATION
IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION- South Aquaculture Research Center

Title:

Ecological study on rearing shrimp ponds (*Litopenaeus vannemei*) in Choebdeh Abadan

Executor :

Farahnaz Kianersi

Registration Number

2011.1340