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

عنوان :

پایش اثرات متقابل زیست محیطی ناشی از فعالیت و توسعه پرورش میگو در مناطق حله و مند استان بوشهر

مجری :
سهیلا امیدی

شماره ثبت
۸۷/٤۸۷

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان ترویج،آموزش و تحقیقات کشاورزی
مؤسسه تحقیقات شیلات ایران ـ پژوهشکده میگوی کشور

عنوان پروژه / طرح : پایش اثرات متقابل زیست محیطی ناشی از فعالیت و توسعه پرورش میگو در مناطق حله و مند استان بوشهر

شماره مصوب : ۸٤۰۳۱-۰۰۰۰-۰٤-۲۰۰۰۰۰-۰۲۷-۲

نام و نام خانوادگی نگارنده/ نگارنده گان : سهیلا امیدی

نام و نام خانوادگی مجری مسئول (اختصاص به پروژه ها و طرحهای ملی و مشترک دارد) : -

نام و نام خانوادگی مجری / مجریان : سهیلا امیدی

نام و نام خانوادگی همکاران : غلامرضا ایزدپناهی – آرش حق‌شناس – نادر اسدی سامانی – علی آلبوشریف – صدیق افشارنسب – محسن نوری‌نژاد

نام و نام خانوادگی مشاوران : -

محل اجرا : استان بوشهر

تاریخ شروع : ۱۳۸۴/۲/۱

مدت اجرا : ۱ سال و ۵ ماه

ناشر : موسسه تحقیقات شیلات ایران

شمارگان (تیتراژ) : ۱۵ نسخه

تاریخ انتشار : سال۱۳۸۸

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

MINISTRY OF JIHAD - E - AGRICULTURE
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENTION ORGANIZATION
IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION- IRAN SHRIMP RESEARCH CENTER

Title:

A Survey on effects of Shrimp Aquaculture on the Coastal Waters of Bushehr (Helleh and Mond)

Executor :
Soheila Omidi

Registration Number
2008.487

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

---

Title : A survey on effects of shrimp Aquaculture on the Coastal Waters of Bushehr (Helleh and Mond)
Apprpved Number: 2-027-200000-04-0000-84031
Author: Soheila Omidi
Executor *:* Soheila Omidi
Collaborator *:* Gh. Izadpanahi; A. Haghshenas; N. Asasi Samani; A. Alboosharif; S. Afsharnasab; M. Noorinezhad
Location of execution : Bushehr province
Date of Beginning : 2004
Period of execution : *1 year and 5 months*
Publisher : *Iranian Fisheries Research Organization*
Circulation : *15*
Date of publishing : *2009*

All Right Reserved . No Part of this Publication May be Reproduced or Transmitted without indicating the Original Reference

طرح / پروژه : : پایش اثرات متقابل زیست محیطی ناشی از فعالیت و توسعه پرورش میگو در مناطق حله و مند استان بوشهر

کد مصوب: ۸٤۰۳۱-۰۰۰۰-۰٤-۲۰۰۰۰۰-۰۲۷-۲

با مسئولیت اجرایی : سهیلا امیدی[۱]

در تاریخ ۱۳۸٦/۹/۱۷ در کمیته علمی فنی مؤسسه تحقیقات شیلات ایران مورد تأیید قرار گرفت.

معاون تحقیقاتی موسسه تحقیقات شیلات ایران

---

[۱]- خانم سهیلا امیدی متولد سال ۱۳٤۷ بوده و دارای مدرک تحصیلی کارشناسی ارشد در رشته شیمی فیزیک می‌باشد و در زمان اجرای پروژه / طرح : پایش اثرات متقابل زیست محیطی ناشی از فعالیت و توسعه پرورش میگو در مناطق حله و مند استان بوشهر

در ستاد ☐ پژوهشکده ■ مرکز ☐ ایستگاه ☐

با سمت کارشناس مشغول فعالیت بوده است.

به نام خدا

عنوان	«فهرست مندرجات »	صفحه

چکیده ۱
۱- مقدمه ۳
۲- مواد و روشها ۵
۳- نتایج ۱۲
٤- بحث ۲۸
۵- نتی‌جه گی‌ری ۳۸
منابع ۳۹
پیوست ۴۲
چکیده انگلیسی ۶۷

چکیـده

طرح پایش اثرات متقابل زیست محیطی ناشی از فعالیت و توسعه پرورش میگو در مناطق حله و مند استان بوشهر، به منظور بررسی تأثیر احتمالی پسابهای مزارع پرورشی درمورد محیط زیست دریایی اجرا گردید.

در طول اجرای این تحقیق طی ماههای خرداد، مرداد، شهریور، مهر، آبان و بهمن۱۳۸۴ و خرداد ماه تا شهریور ماه ۱۳۸۵، نمونه برداری از آب و رسوب ۶ ایستگاه انتخابی، به صورت ماهانه انجام شد. ایستگاههای موردنظر در مجتمع پرورشی حله؛ کانال ادغامی خروجی، خور رمله ویک ایستگاه دریایی و در مجتمع پرورشی مند؛ خور زیارت (آب ورودی)، کانال ادغامی خروجی و دریا (محل دریافت پساب) بوده است. علاوه بر این، در سال ۱۳۸۵ دهانه کانال خروجی مجتمع پرورشی رود شور نیز مورد بررسی قرار گرفت. در طی انجام این تحقیق، روند تغییرات فاکتورهای مختلف دما، شـوری، pH،اکسیژن محلول، آمونیاک، نیترات، نیتریت، فسفات کل، کل مواد محلول، کل مواد معلق و کلروفیل a در نمونه های آب، کل مـواد آلی و pH در نمونه های رسـوب، از کانال های خروجی به سمت دریا مورد بررسی قرار گرفت.

در سال۱۳۸۴ بر اثر بروز بیماری لکه سفید، فعالیت مزارع پرورشی از ماه مرداد متوقف شد و پساب مزارع بطورکامل قطع گردید، ولی نظر به جمع آوری و تکمیل اطلاعات از مناطق مورد بررسی در فصول مختلف و حصول اطمینان از نتایج استخراج شده در فازهای قبلی این تحقیق، نمونه برداری هابه رغم فقدان پساب، ادامه یافت.

نتایج به دست آمده گویای آن است که در خرداد ماه ۱۳۸۴ (زمان ورود پساب به محیط) در دو منطقه حله و مند، میانگین میزان آمونیاک به ترتیب ۰/۱۶۱ و ۰/۱۹۴ میلی گرم بر لیتر و میانگین مقدار فسفات به ترتیب ۰/۱۴۹ و ۰/۰۴۳ میلی گرم بر لیتر بوده است. همچنین داده ها نشان می دهند که پس از توقف ورود پساب به محیط (به دلیل تعطیلی مزارع بر اثر بیماری لکه سفید)، در غالب ماهها بخصوص خرداد ماه ۱۳۸۵، میزان مواد مغذی روند افزایشی داشته است.

مقایسه مقادیر حاصل از هر دو منطقه در خرداد ماه ۱۳۸۴ (هنگام ورود پساب به محیط) و همچنین مقادیر ثبت شده در دوره های پرورش سال های ۱۳۸۳- ۱۳۷۷، با نوسانات موجود در منطقه بدون تاثیر پساب مزارع (۱۳۸۵- ۱۳۸۴)، مقادیر فاکتورهای مورد بررسی در آبهای خروجی مزارع پرورشی مناطق دیگر جهان و حدود مجاز مشخص شده برای فاضلابهای شهری ایران و پسابهای مزارع پرورش میگو، نشان می دهد که تقریباً تمامی ایستگاهها حتی کانال خروجی از نظر بار آلودگی پایین بوده است.

بررسی های انجام شده در طول سال های ۱۳۸۵- ۱۳۷۷، گویای این نکته است که محیط دریایی استان بوشهر علاوه بر پسابهای مزارع پرورش میگو، تحت تاثیر ورودی های موثر دیگری است که در نوسانات مواد مغذی و حاصلخیزی آب نقش بارزتری دارند و به نظر می رسد بدون شناخت این ورودی ها، پیش بینی روند تاثیر پساب ها در محیط دریایی مقدور نبوده و به دنبال آن پیش بینی میزان توسعه مزارع پرورشی و تعیین مقادیر مجاز عوامل مختلف پساب مزارع نیز امکان پذیر نمی باشد.

با توجه به موارد فوق، بنظر می رسد که ضمن توجه به نظر برخی از محققین مبنی بر پایش و مدیریت پسابهای مزارع پرورش آبزیان همراه با فعالیتهای آبزی پروری، ضروری است در سال های آتی، تمامی ورودی ها به سواحل استان تحت پوشش این تحقیق قرار گیرند.

۱- مقدمه

در چند دهه اخیر تکثیر و پرورش آبزیان به دلیل نیازهای اقتصادی و اجتماعی، دارای رشد چشم گیری بوده، بطوریکه این صنعت فقط در سال ۱۹۹۴ حدود ۲۰ درصد افزایش تولید داشته است (Samocha and Lawrence, 1995) . هر چند که این روند سبب حل برخی از مشکلات بشر از جمله اشتغال زایی، افزایش درآمد و تولید ارز، بازسازی ذخایر و افزایش تولید در آبهای فقیر شده است ولی مشکلاتی از جمله تخریب و از بین بردن سواحل و زیستگاههای مانگرو، حاصلخیزی زیاد و آلودگی آبهای دریافت کننده بر اثر مواد شیمیایی افزوده شده به استخرها، اشغال کردن و تخریب زیستگاههای ساحلی (خورها)، ایجاد گونه های غیر بومی و بیماری زا و .... نیز به دنبال داشته است.

از جمله عواملی که به منظور کاهش اثرات منفی در تکثیر و پرورش مورد توجه قرار می گیرد بررسی کیفیت فیزیکی و شیمیایی آبهای خروجی از مزارع و اثرات احتمالی آنها بر محیط زیست دریافت کننده می باشد. این آبها بطور معمول شامل آبهای تعویض شده در طول دوره پرورش، لجن استخر و آب شستشوی استخر بعد از برداشت می باشند. با توجه به مصرف زیاد مواد غذایی بخصوص پروتئین ها و همچنین کودها در طول دوره پرورش، پسابهای حاصله حاوی مقادیر زیادی مواد آلی و معدنی توأم با اکسیژن محلول اندک می باشند، اگر چه پتانسیل آلودگی این آبها به میزان قابل توجهی کم است حتی بسیار کمتر از پسابهای شهری، ولی ممکن است به دلیل تخلیه حجم زیادی از پسابهای بازیافت یا رقیق نشده، مسئله آلودگی آب بصورت خیلی شدید بروز نماید (Thomas, 1998) . لذا با توجه به خطرات ناشی از پسابها برای محیط زیست، امروزه پایش و مدیریت پسابهای مزارع پرورش آبزیان همراه با فعالیتهای آبزی پروری به منظور اطمینان از سلامت محیط دریافت کننده پساب و همچنین ارائه راه حل های مناسب در جهت رفع یا کاهش اثرات منفی آنها موضوعی الزامی می باشد (O'Bryen &Lee, 2003). در این راستا کشورهای صاحب این صنعت از جمله آمریکا، استرالیا و تایلند همزمان با پرورش آبزیان، مطالعات زیست محیطی را به منظور کنترل و مدیریت اثرات پسابها بر محیط زیست انجام داده و متناسب با نحوه مدیریت پرورش و محیط دریافت کننده پساب، راه حل هایی از جمله؛ ایجاد استخرهای رسوب گذار و تغییراتی مناسب در نحوه مدیریت به منظور اصلاح کیفیت پسآب، پیشنهاد نموده اند

(Samocha, 1995; Smith, 1996; O'Bryen, 2003; Jackson, 2003; Teichert-Coddington, 1999; Miller, 2002; Dierbery, 1996; Sansanayuth, 1996; Tovar, 2000; Mcintosh, 2003; Sousa, 2006).

در ایران با شروع فعالیت صنعت تکثیر و پرورش میگو، موضوع میزان توسعه آن و ظرفیت خلیج فارس بعنوان منبع دریافت کننده پساب، مطرح گردید و در نهایت سبب شد از سال ۱۳۷۷ به تاثیر آبزی پروری در محیط زیست توجه شده و مطالعاتی بصورت مستمر در منطقه حله و بصورت ناپیوسته در مناطق مند و دلوار استان بوشهر (امیدی، ۱۳۸۳-۱۳۷۷)، منطقه تیاب استان هرمزگان (اکبر زاده، ۱۳۸۲) و منطقه گواتر استان سیستان و بلوچستان (خدامی، ۱۳۸۶) انجام گردد. نتایج این تحقیقات تاکنون نشان داده است که مزارع پرورشی مورد بررسی با میزان بار آلودگی اندازه گیری شده در طول دوره نمونه برداری، عامل آلوده کننده ای برای محیط زیست دریایی محسوب نمی شوند. علاوه بر این، نتایج حاصل از این بررسی ها در استان بوشهر گویای آن بود که در برخی از مواقع میزان مواد مغذی از جمله فسفات و آمونیاک در آبهای ساحلی بطور بارزی از میزان آن ها در پسابها بیشتر می باشد، به منظور رفع ابهام و شناخت بیشتر این عوامل و روند بر هم کنش آنها در زمان خروج پساب به محیط، پیشنهاد گردید که بررسی پسابهای مزارع پرورش میگو درسال۱۳۸۴ نیز ادامه یابد. بر این اساس، در سال ۱۳۸۴ این پروژه بطور همزمان در دو منطقه حله و مند و در سال ۱۳۸۵ در سه منطقه حله، مند و رود شور، با هدف تعیین کیفیت پسابهای مزارع و در منطقه رود شور به منظور جمع آوری اطلاعات زیست محیطی با حداقل تعداد مزارع فعال، از طریق کنترل و مطالعه فاکتورهای مختلف فیزیکی شیمیایی و زیستی اجرا گردید، گزارش حاضر نتایج به دست آمده از این بررسی می باشد.

۲- ابـزار ، مـواد و روشـها

الف- ابـزار و مـواد

دستـگاه اسپـکتـروفتـومتـر هیتـاچی مـدل U-2000 ، دستـگاه اسپـکتـروفتـومتـر HACH مـدل DR/2000 ، دستـگاه اکسیـژن سنـج WTW ، شـوری سنـج چشمـی مـدل ATAGO S/Mill ، pH متـر مـدل HACH ، اسیـد سـولفـوریـک ۹۸٪ ، نیتـرات پتـاسیـم، کلـریـد آمـونیـوم، رزین تبـادل کاتیـونـی (اسیـد قـوی).

بطـری روتنـر، گراپ cm^2 ۱۵ × ۱۵، کاغذ صافی ۰/۴۵ میکرون، استون ۹۰٪ ، اسید نیتریک ۶۵٪ ، اسید کلـریدریک ۳۷٪ ، دی کرومات پتاسیم ، معرف های دستگاه اسپـکتـروفتـومتر HACH برای انـدازه گیـری نیتـرات، نیتـریت، آمـونیـاک و فسفـات، دستـگاه سانتـریفـوژ، هیتـر برقـی، آون و تـرازوی دیجیتـال با دقـت ۰/۰۰۱ گرم، یخچـال و فـریـزر، پمـپ خلأ، بورت و پیپت، مگنت (آهنـربا)، دستگاه آب مقطر گیری دو بـار تقطیر، کرونومتـر.

ب- منطقه مطالعاتی

این بررسی در سال ۱۳۸۴ و نیمه اول سال ۸۵ ، در سه منطقه حله، مند و رود شور (نیمه اول سال ۸۵)، انجام گردید.

مجتمع پرورشی حله در ۱۰۵ کیلومتری شمال- شمال غرب شهرستان بوشهر واقع شده، مساحت کل آن ۱۱۰۰ هکتار و سطح زیر کشت آن در حدود ۸۲۵ هکتار است.

مجتمع پرورش میگوی مند واقع در ۱۰۰ کیلومتری جنوب شرق شهرستان بوشهر با مساحت کل ۹۰۰ هکتار، تقریبا دارای ۶۴۵ هکتار سطح زیر کشت می باشد.

مجتمع پرورشی رود شور در۱۱۰ کیلومتری شمال غرب شهرستان بوشهر واقع گردیده، مساحت کل آن۵۲۰ هکتار و سطح مفید آن ۳۹۰ هکتار می باشد.

در این تحقیق از آب و رسوب ۷ ایستگاه انتخابی در دو منطقه حله (سه ایستگاه) و مند (دو ایستگاه) مطابق با نقشـه های شماره ۱ و ۲ و یک ایستگاه در منطقه رود شور، نمونه برداری انجام شده است.

عامل اصلی درانتخاب ایستگاههای مجتمع حله با وجود چند سال نمونه برداری و عدم مشاهده آلودگی، مقایسه داده های به دست آمده و مشخص نمودن روند تغییرات کیفیت پساب بوده است. بر این اساس سه ایستگاه به شرح زیر در این منطقه انتخاب گردید:

ایستگاه شماره ۱ : کانال ادغامی خروجی، قبل از ورود به دریا (بعنوان محل تعیین میزان حجم تخلیه پساب حاوی مـواد مغـذی به محیـط)،

ایستگاه شماره ۲ : دهانـه خـور رملـه (بعنوان تنها محـل دریافت پسـاب و در نتیجـه مکـان نشان دهنـده سرنوشت پسـاب در محیط)،

ایستگاه شماره ۳ : دریا (روبروی خور رمله).

دلایل اصلی انتخاب مجتمع مند، نیاز به جمع آوری اطلاعات کافی از سرنوشت پسابهای حاصل از مزارع و همچنین مقایسه با داده های به دست آمده از تحقیقات قبلی بوده است. بر این اساس سه ایستگاه به شرح زیر در این منطقه انتخاب گردید:

ایستگاه شماره ۴ : کانال ادغامی خروجی، قبل از ورود به دریا (بعنوان محل تعیین میزان حجم تخلیه پساب حاوی مـواد مغـذی به محیـط)،

ایستگاه شماره ۵ : دریا (بعنوان تنها محـل دریافت پسـاب و در نتیجـه مکـان نشان دهنـده سرنوشت پسـاب در محیط)،

ایستگاه شماره ۶ : خـور زیارت (تامین کننده آب ورودی مزارع).

ایستگاه ۷ : هرچند تعداد مزارع فعال در مجتمع رودشور محدود بوده ولی به منظور جمع آوری اطلاعات زیست محیطی از منطقه قبل از توسعه کامل مجتمع، به منظور تحلیل مناسب تر شرایط محیطی در دوره های پرورش بعدی، ایستگاهی در دهانه کانال خروجی پسابها انتخاب گردید و همزمان با سایر نقاط، نمونه برداری از آن انجام شد.

اولین نمونه برداری در سال ۱۳۸۴، در اواسط خرداد ماه و سایر نمونه برداری ها در ماههای مرداد، شهریور، مهر، آبان و بهمن انجام گردید. لازم به توضیح است که به دلیل تاخیر در ارسال سند پروژه و بنابراین عدم وجود اعتبار کافی، نمونه برداری در ماههای اردیبهشت و تیر انجام نگردید. همچنین در این سال در اثر بروز بیماری لکه سفید، فعالیت مزارع پرورشی از ماه مرداد متوقف شد و پساب مزارع بطورکامل قطع گردید ولی نظر به جمع آوری و تکمیل اطلاعات از مناطق مورد بررسی در فصول مختلف و حصول اطمینان از نتایج استخراج شده در فازهای قبلی این تحقیق، نمونه برداری ها ادامه یافت. نظر به اینکه اعتبار در نظر گرفته شده برای نمونه برداری

در اینگونه طرح ها فقط محدود به ماههای پرورش می باشد لذا امکان نمونه برداری در تمام ماههای سال وجود نداشت و بنابراین در ماههای آذر، دی و اسفند نمونه برداری انجام نگردید.

شایان ذکر است که بر اساس مصوبه جلسه اردیبهشت ماه ۱۳۸۵ در موسسه تحقیقات شیلات، مقرر گردید این پروژه به مدت یک سال (شهریور ماه ۱۳۸۵ تا شهریور ماه ۱۳۸۶) تمدید شده همچنین منطقه رود شور واقع در شمال منطقه حله، به سند اضافه گردد. بر این اساس نمونه برداری از آب و رسوب سه منطقه حله، مند و رود شور به صورت ماهانه، از خرداد ماه تا شهر یور ماه ۱۳۸۵ انجام گردید. در این سال نیز به دلیل کمبود اعتبار، نمونه برداری در اردیبهشت ماه مقدور نبود. در مهرماه ۱۳۸۵ به دلیل عدم تمدید طرح، مرحله اجرایی این تحقیق متوقف شد.

ج- روش بررسی :

در طول این بررسی نمونه برداری از کلیه ایستگاهها به غیر از خور زیارت، در شرایط جزر بوده و در هر ایستگاه برای هر عامل، ۳ نمونه از نقاط مختلف تهیه و هر یک به طور جداگانه مورد بررسی قرار گرفت.

نمونه های آب با استفاده از بطری روتنر برداشت شد و پس از جمع آوری در ظروف مخصوص با توجه به نوع عامل با محلولهای مختلف، ثابت شده و در مجاورت یخ به آزمایشگاه منتقل گردید (Clesceri & et al , 1989).

به منظور آنالیز نمونه های آب و اندازه گیری میزان فاکتورهای آمونیاک، نیترات، نیتریت، فسفر کل، کلروفیلa ، کل مواد معلق (T.S.S.) ، کل مواد محلول (T.D.S.) ، تقاضای بیولوژیک اکسیژن (B.O.D.5)، از دستور کارهای مختلفی به شرح ذیل استفاده شد:

جهت تعیین فسفر کل، نیترات، نیتریت و آمونیاک از دستگاه اسپکتروفتومتر HACH مدل DR/2000 و دستور کارهای مربوطه استفاده گردید.

شایان توضیح اینکه غلظت به دست آمده در اندازه گیری آمونیاک، مقدار کل آمونیاک غیر یونیزه و یونیزه بوده و به منظور محاسبه میزان آمونیاک غیر یونیزه از فرمولد ذیل استفاده گردیده است (Philips, 1993) :

$$\text{درصد آمونیاک غیر یونیزه} = \frac{100}{1+\text{antilog}\,(pka - pH)}$$

که در آن :

Pka = منفی لگاریتم ثابت تعادل واکنش $NH4^{+} \rightleftharpoons NH3 + H^{+}$

pH = میزان اسیدیته

مقدار کلروفیلa در نمونه های مورد آزمایش، بر طبق روش I. Ahlgren and G. Ahlgren تعیین گردید (Clesceri & et al, 1989 ; MOOPAM, 1984).

همچنین به منظور اندازه گیری میزان کل مواد معلق (T.S.S.)، از روش صاف کردن با فیلتر ۰/۴۵ میکرون و سپس خشک کردن فیلتر در ۱۰۴ – ۱۰۵ درجه سانتیگراد و جهت تعیین کل مواد محلول (T.D.S.) از روش خشک کردن نمونه در ۱۸۰ درجه سانتیگراد استفاده شد (Clesceri & et al., 1989).

میزان تقاضای بیولوژیکی اکسیژن (B.O.D.5) با استفاده از دستگاه اکسیژن سنج WTW و بر اساس دستور کار مذکور توسط (Rump & Krist (1988، تعیین گردید.

نمونه برداری از رسوبات بستر به منظور تعیین میزان مواد آلی کل (T.O.M.) و pH با استفاده از گراپ با سطح دهانه cm^2 ۱۵×۱۵ انجام شد. نمونه های جمع آوری شده در کیسه های پلاستیکی به صورت جداگانه نگهداری گردیده و تحت دمای ۴درجه سانتیگراد به آزمایشگاه منتقل شد.

در آزمایشگاه جهت تعیین مواد آلی کل رسوبات (T.O.M.) از روش شیمیایی (دی کرومات پتاسیم و اسید سولفوریک) استفاده گردید. بدین ترتیب که بر روی یک گرم نمونه، میزان مشخصی اسید سولفوریک و دی کرومات پتاسیم اضافه شد، سپس مخلوط حاصل صاف گردیده و به کمک دستگاه اسپکتروفتومتر، درصد مواد آلی کل آن اندازه گیری شد (Procedures Manual , Spect. DR/ 2000) .

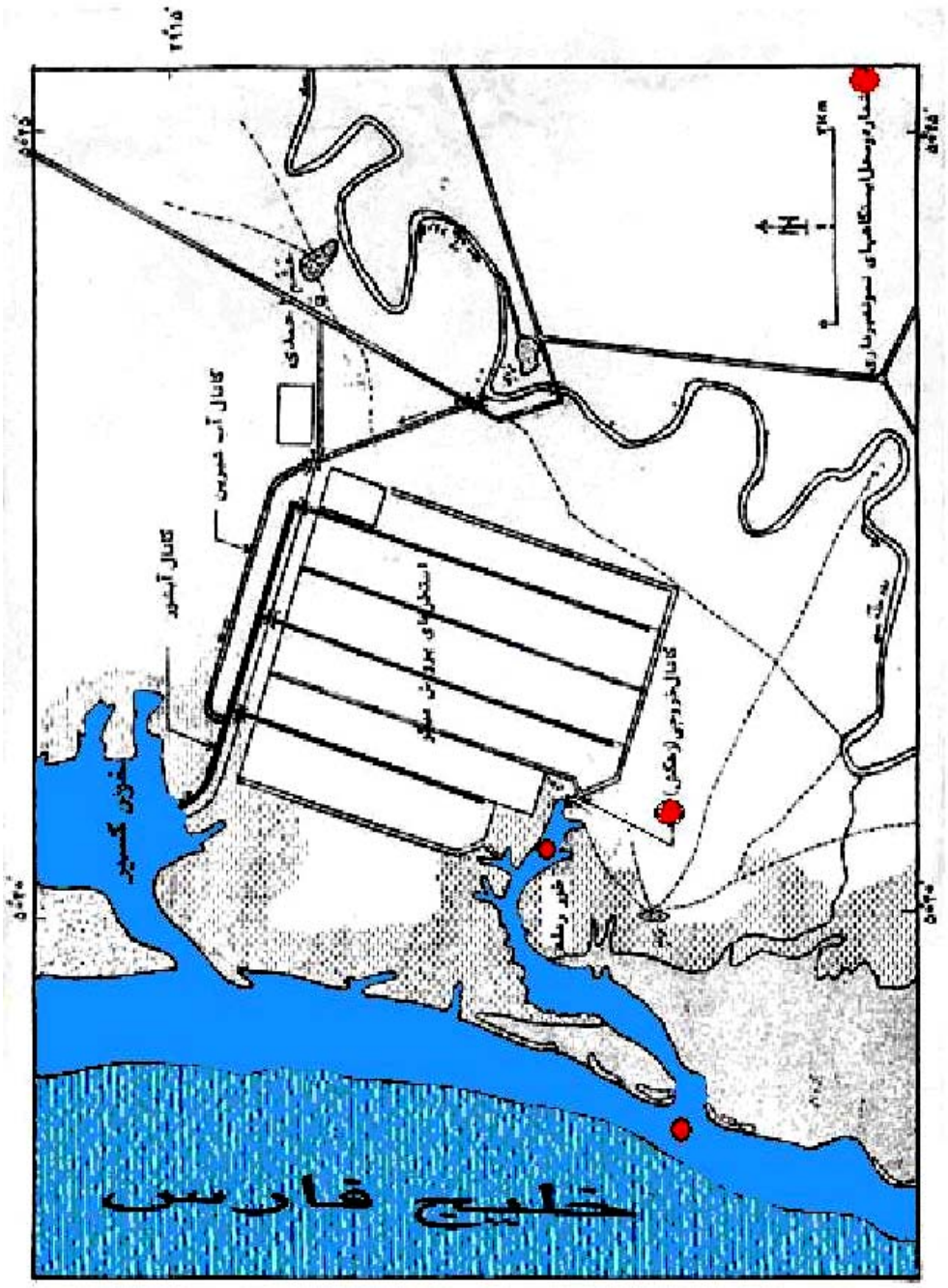
همچنین در این بررسی، میزان کل اکسیژن محلول، شوری و pH آب به ترتیب با استفاده از دستگاههای اکسیژن سنج، شوری سنج چشمی وpH متر مطابق با دستور کارهای مذکور توسط (1989) .Clesceri & et al، شفافیت و pH خاک به ترتیب با شفافیت سنج و pH متر بر اساس روش کارهای ذکر شده توسط Boyd (1990) و Mandal (1998) اندازه گیری گردید.

شایان توضیح است که در طول این تحقیق، میزان دبی پسابها هر ماه یک بار و به روش خطوط هم سرعت با استفاده از جسم شناور اندازه گیری شد (علیزاده ، ۱۳۷۴).

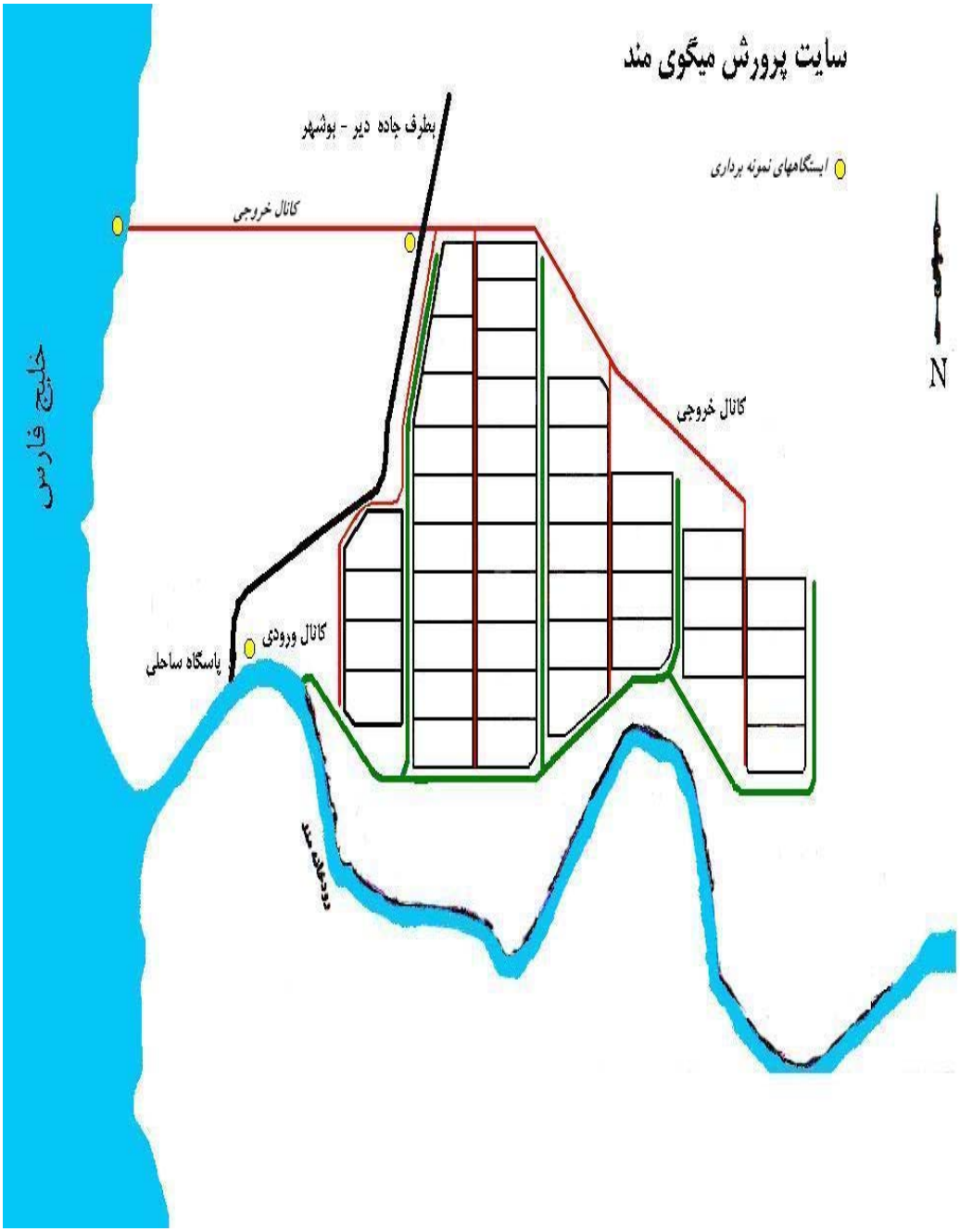
به منظور بررسی تاثیر عوامل مختلف در یک ایستگاه و همچنین اثر ایستگاههای مختلف بر روی هم از ضرایب همبستگی استفاده گردید. برنامه های SPSS و Excel به ترتیب جهت انجام محاسبات آماری و رسم نمودارها، مورد استفاده قرار گرفت.

جدول ۱ : موقعیت جغرافیایی ایستگاههای مورد بررسی

شماره ایستگاه	نام محل	طول جغرافیایی			عرض جغرافیایی		
		ثانیه	دقیقه	درجه	ثانیه	دقیقه	درجه
۱	کانال ادغامی خروجی مجتمع حله	۴۲	۴۰	۵۰	۳۸	۱۲	۲۹
۲	دهانه خور رمله	۵۴	۳۸	۵۰	۵۶	۱۱	۲۹
۳	دریا (حله)	۲۰	۳۸	۵۰	۰۴	۱۳	۲۹
۴	کانال ادغامی خروجی مجتمع مند	۱۳	۲۱	۵۱	۵۷	۱۱	۲۸
۵	دریا (محل دریافت پساب)	۱۰	۱۷	۵۱	۱۶	۱۰	۲۸
۶	خور زیارت	۸	۲۰	۵۱	۵۴	۹	۲۸
۷	رود شور	۱۵	۳۷	۵۰	۵	۲۰	۲۹



نقشه ۱: منطقه حله و ایستگاههای نمونه برداری



نقشه ۲: منطقه مند و ایستگاههای نمونه برداری

۳- نتـایـــج

نتایج به دست آمده از بررسی نمونه های آب و رسوب ، در جداول ۲ تا ۱۳ آمده است. داده ها حاصل از اندازه گیـری میزان عوامل مختـلف در ۷ ایستگاه انتخابی از مناطق حله، مند و رود شور، طی سال های ۸۴ و ۸۵ می باشند. مقادیر مربوط به هر عامل در هر ایستگاه، میانگین سه بار نمونه برداری می باشند.

ذکر این نکته ضروری است که به منظور محاسبه میزان خروجی هر عامل در واحد زمان، از حاصل ضرب میانگین غلظت آن عامل در کانال ادغامی خروجی در میانگین آبدهی استفاده شده است.

۳-۱- آبدهی کانال ادغامی خروجی

همانگونه که قبلا اشاره گردید به دلیل بروز بیماری لکه سفید و توقف فعالیت کلیه مزارع از مرداد ماه ۱۳۸۴ و در نتیجه خارج نشدن پساب در هر دو منطقه، محاسبه میزان آبدهی فقط در ماه خرداد سال۱۳۸۴ امکان پذیر بود. میانگین این مقادیر در کانال های خروجی حله و مند به ترتیب ۱/۹۹ با انحراف معیار ۰/۳۵ و ۱/۲۲ با انحراف معیار ۰/۵۶ متر مکعب بر ثانیه محاسبه گردید.

۳-۲- نیتریت (NO_2^-) :

جدول۲ ، تغییرات میزان نیتریت در آب ایستگاههای مناطق حله و رود شور را در طول این تحقیق نشان می دهد. بررسی نوسانات غلظت این عامل طی ماههای مختلف در منطقه حله، بیانگر نتایجی به شرح ذیل می باشد:

مقدار نیتریت در کانال ادغامی خروجی طی زمان ورود پساب به محیط (خرداد ماه)، برابر ۰/۰۱۴۰ میلی گرم بر لیتر بوده، پس از توقف فعالیت مزارع و عدم وجود پساب، حداقل و حداکثر میزان آن به ترتیب برابر ۰/۰۰۴۳ میلی گرم بر لیتر در ماه بهمن ۱۳۸۴ و ۰/۰۱۲۳ میلی گرم بر لیتر در ماه تیر ۱۳۸۵ بوده است.

میانگین غلظت این عامل در دهانه خور رمله، در زمان ورود پساب به محیط (خرداد ماه)، برابر ۰/۰۰۴۰ میلی گرم بر لیتر بوده، پس از توقف فعالیت مزارع، از حداقل۰/۰۰۴۰ میلی گرم بر لیتر در ماه شهریور ۱۳۸۴ تا حداکثر ۰/۰۱۸۷ میلی گرم بر لیتر در ماه بهمن۱۳۸۴ نوسان داشته است.

مقدار این عامل در ایستگاه دریایی رمله، طی زمان ورود پساب به محیط (خرداد ماه)، برابر ۰/۰۰۴۰ میلی گرم بر لیتر بوده، پس از آن با توقف دوره پرورش و عدم وجود پساب، از حداقل ۰/۰۰۴۷ میلی گرم بر لیتر در ماههای تیر و شهریور ۱۳۸۵ تا حداکثر ۰/۰۱۷۷ میلی گرم بر لیتر در ماه مهر ۱۳۸۴ نوسان داشته است.متوسط میزان خروجی نیتریت در منطقه حله، ۲۷/۸۶ میلی گرم بر ثانیه محاسبه گردیده است.

همچنین غلظت نیتریت در نمونه های آب منطقه رود شور در این تحقیق، از حداقل ۰/۰۰۴۷ میلی گرم بر لیتر در ماه تیر تا حداکثر ۰/۰۱۶۳ میلی گرم بر لیتر در ماه شهریور نوسان داشته است.

جدول ۲ : میانگین میزان نیتریت در نمونه های آب ایستگاههای مورد بررسی در مناطق حله و رود شور

$mgNO_2$-N/lit

ایستگاه / ماه		سال ۱۳۸٤						سال ۱۳۸۵					
		خرداد	مرداد	شهریور	مهر	آبان	بهمن	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور
کانال ادغامی خروجی	میزان	۰/۰۱۴۰	۰/۰۰۷۳	۰/۰۰۵۷	۰/۰۰۶۷	۰/۰۰۹۰	۰/۰۰۴۳	۰/۰۰۵۳	۰/۰۰۹۷	۰/۰۱۲۳	۰/۰۰۸۰	۰/۰۱۰۳
	S.D.	۰/۰۰۰۴	۰/۰۰۰۴	۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۱۷	۰/۰۰۰۸	۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۰۹	۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۸۳	۰/۰۰۲۹	۰/۰۰۱۲
دهانه خور رمله	میزان	۰/۰۰۴۰	۰/۰۰۵۰	۰/۰۰۴۰	۰/۰۱۰۰	۰/۰۰۹۰	۰/۰۱۸۷	----	۰/۰۰۸۰	۰/۰۰۵۳	۰/۰۰۶۷	۰/۰۰۵۰
	S.D.	۰/۰۰۰۸	۰/۰۰۰۸	۰/۰۰۰۸	۰/۰۰۱۶	۰/۰۰۰۸	۰/۰۰۴۰	----	۰/۰۰۰۸	۰/۰۰۰۹	۰/۰۰۲۰	۰/۰۰۰۸
دریا	میزان	۰/۰۰۴۰	۰/۰۰۶۳	۰/۰۰۵۷	۰/۰۱۷۷	۰/۰۱۲۰	۰/۰۰۹۷	----	۰/۰۰۵۰	۰/۰۰۴۷	۰/۰۰۶۳	۰/۰۰۴۷
	S.D.	۰/۰۰۰۸	۰/۰۰۲۰	۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۳۸	۰/۰۰۲۴	۰/۰۰۱۹	----	۰/۰۰۱۴	۰/۰۰۱۲	۰/۰۰۱۲	۰/۰۰۰۹
میانگین	میزان	۰/۰۰۸						۰/۰۰۷				
	S.D.	۰/۰۰۴						۰/۰۰۲				
رود شور	میزان	----	----	----	----	----	----	----	۰/۰۰۵۰	۰/۰۰۴۷	۰/۰۰۹۰	۰/۰۱۶۳
	S.D.	----	----	----	----	----	----	----	۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۱۲	۰/۰۰۱۶	۰/۰۰۳۸

بررسی تغییرات میزان نیتریت در ایستگاههای منطقه مند طی ماههای مختلف، مطابق با جدول ۳ ، بیانگر نتایجی به شرح زیر می باشد:

مقدار این عامل در کانال ادغامی خروجی در زمان ورود پساب به محیط (خردادماه)، برابر ۰/۰۱۰۷ میلی گرم بر لیتر بوده، پس از آن با اتمام فعالیت مزارع، حداقل و حداکثر میزان آن به ترتیب برابر ۰/۰۰۵۷ میلی گرم بر لیتر در ماه مرداد ۱۳۸۵ و ۰/۰۲۰۰ میلی گرم بر لیتر در ماه خرداد ۱۳۸۵ بوده است.

غلظت نیتریت در ایستگاه ورودی (خور زیارت) در زمان ورود پساب به محیط (خرداد ماه)، برابر ۰/۰۰۴۷ میلی گرم بر لیتر بوده ، پس از آن با عدم ورود پساب به محیط، از حداقل ۰/۰۰۴۳ میلی گرم بر لیتر در ماه شهریور ۱۳۸۴ تا حداکثر ۰/۰۵۶۳ میلی گرم بر لیتر در ماه بهمن ۱۳۸۴ در نوسان بوده است.

مقدار این عامل در ایستگاه دریایی مجتمع پرورشی مند طی زمان ورود پساب به محیط (خرداد ماه)، برابر ۰/۰۰۳۳ میلی گرم بر لیتر بوده، پس از توقف فعالیت مزارع و عدم وجود پساب، حداقل و حداکثر میزان آن به ترتیب برابر ۰/۰۰۵۰ میلی گرم بر لیتر در ماه های خرداد و تیر ۱۳۸۵ و ۰/۰۱۹۷ میلی گرم بر لیتر در ماه بهمن۱۳۸۴ بوده است. متوسط میزان خروجی نیتریت در منطقه مند، ۱۳/۰۵ میلی گرم بر ثانیه محاسبه گردیده است.

جدول ۳ : میانگین میزان نیتریت در نمونه های آب ایستگاههای مورد بررسی در منطقه مند $mgNO_2$-N/lit

ماه / ایستگاه		سال ۱۳۸٤						سال ۱۳۸۵					
		خرداد	مرداد	شهریور	مهر	آبان	بهمن	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور
کانال ادغامی خروجی	میزان	۰/۰۱۰۷	۰/۰۰۶۳	۰/۰۰۶۳	۰/۰۱۴۳	۰/۰۰۹۰	۰/۰۶۰۰	----	----	۰/۰۱۹۰	۰/۰۰۵۷	۰/۰۰۷۰
	S.D.	۰/۰۰۱۹	۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۱۲	۰/۰۰۳۳	۰/۰۰۰۸	۰/۰۰۲۲	----	----	۰/۰۰۰۸	۰/۰۰۲۳	۰/۰۰۰۸
دریا	میزان	۰/۰۰۳۳	۰/۰۰۵۳	۰/۰۰۶۰	۰/۰۱۰۷	۰/۰۰۸۷	۰/۰۱۹۷	----	۰/۰۰۵۰	۰/۰۰۵۰	۰/۰۰۸۳	۰/۰۱۰۰
	S.D.	۰/۰۰۰۹	۰/۰۰۰۹	۰/۰۰۱۶	۰/۰۰۱۷	۰/۰۰۱۹	۰/۰۰۳۰	----	۰/۰۰۰۸	۰/۰۰۰۸	۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۰۸
خور زیارت	میزان	۰/۰۰۴۷	۰/۰۰۷۰	۰/۰۰۴۳	۰/۰۰۸۷	۰/۰۰۷۷	۰/۰۵۶۳	----	۰/۰۱۲۷	۰/۰۱۵	۰/۰۰۷۷	۰/۰۱۲۷
	S.D.	۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۰۸	۰/۰۰۱۷	۰/۰۰۳۳	۰/۰۰۰۵	۰/۰۱۹۴	----	۰/۰۰۱۲	۰/۰۰۴	۰/۰۰۰۹	۰/۰۰۰۵
میانگین	میزان	۰/۰۱۴						۰/۰۱۲				
	S.D.	۰/۰۰۹						۰/۰۰۹				

۳-۳- نیترات (NO_3^-)

مقادیر به دست آمده از اندازه گیری میزان نیترات در نمونه های آب دو منطقه حله و رود شور، در جدول شماره۴ آمده است. بررسی نوسانات غلظت این عامل طی ماههای مختلف، بیانگر نتایجی به شرح ذیل می باشد:

مقدار نیترات در کانال ادغامی خروجی در زمان ورود پساب به محیط (خرداد ماه)، برابر ۰/۰۳۹ میلی گرم بر لیتر بوده، پس از توقف فعالیت مزارع و عدم ورود پساب به محیط، حداقل و حداکثر میزان آن به ترتیب برابر ۰/۰۲۷ میلی گرم بر لیتر در ماه های مهر۱۳۸۴ و خرداد ۱۳۸۵ و ۰/۱۱۳ میلی گرم بر لیتر در ماه تیر ۱۳۸۵ بوده است.

میانگین غلظت این عامل در دهانه خور رمله، طی زمان ورود پساب به محیط (خرداد ماه)، برابر ۰/۰۲۶ میلی گرم بر لیتر بوده، پس از آن با اتمام فعالیت مزارع، از حداقل ۰/۰۱۸ میلی گرم بر لیتر در ماه مرداد ۱۳۸۴ تا حداکثر ۰/۱۱۵ میلی گرم بر لیتر در ماه بهمن۱۳۸۴ نوسان داشته است.

میانگین میزان نیترات در ایستگاه دریایی رمله، در زمان ورود پساب به محیط (خرداد ماه)، برابر ۰/۰۲۴ میلی گرم بر لیتر بوده، پس از توقف دوره پرورش و عدم وجود پساب، از حداقل ۰/۰۰۶ میلی گرم بر لیتر در ماه شهریور ۱۳۸۵ تا حداکثر ۰/۰۶۰ میلی گرم بر لیتر در ماه تیر ۱۳۸۵ نوسان داشته است.

متوسط میزان خروجی نیترات در منطقه حله، ۷۷/۶۱ میلی گرم بر ثانیه محاسبه گردیده است.

همچنین نوسانات غلظت نیترات در نمونه های آب منطقه رودشور در طول این تحقیق، از حداقل ۰/۰۱۵ میلی‌گرم بر لیتر در ماه خرداد تا حداکثر ۰/۰۵۲ میلی گرم بر لیتر در ماه مرداد بوده است .

جدول ٤ : میانگین میزان نیترات در نمونه های آب ایستگاههای مورد بررسی در مناطق حله و رود شور

$mgNO_3$-N/lit

ماه / ایستگاه		سال ۱۳۸۴						سال ۱۳۸۵					
		خرداد	مرداد	شهریور	مهر	آبان	بهمن	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور
کانال ادغامی خروجی	میزان	۰/۰۳۹	۰/۰۳۳	۰/۰۳۱	۰/۰۲۷	۰/۰۳۰	۰/۰۲۹	۰/۰۳۵	۰/۰۲۷	۰/۱۱۳	۰/۰۵۵	۰/۰۴۹
	S.D.	۰/۰۰۵	۰/۰۰۱	۰/۰۰۴	۰/۰۰۷	۰/۰۰۳	۰/۰۰۹	۰/۰۰۸	۰/۰۰۹	۰/۰۳۷	۰/۰۲۴	۰/۰۲۰
دهانه خور رمله	میزان	۰/۰۲۶	۰/۰۱۸	۰/۰۳۳	۰/۰۰۳	۰/۰۵۹	۰/۱۱۵	----	۰/۰۲۹	۰/۰۴۳	۰/۰۳۴	۰/۰۲۹
	S.D.	۰/۰۰۱	۰/۰۰۵	۰/۰۰۵	۰/۰۰۲	۰/۰۱۸	۰/۰۳۴	----	۰/۰۰۹	۰/۰۲۰	۰/۰۰۴	۰/۰۰۴
دریا	میزان	۰/۰۲۴	۰/۰۳۷	۰/۰۴۴	۰/۰۱۲	۰/۰۴۴	۰/۰۵۴	----	۰/۰۲۸	۰/۰۶۰	۰/۰۴۰	۰/۰۰۶
	S.D.	۰/۰۰۲	۰/۰۱۳	۰/۰۱۶	۰/۰۰۶	۰/۰۳۳	۰/۰۰۴	----	۰/۰۰۶	۰/۰۱۶	۰/۰۱۶	۰/۰۰۱
میانگین	میزان	۰/۰۳۶						۰/۰۴۲				
	S.D.	۰/۰۲۴						۰/۰۲۵				
رود شور	میزان	----	----	----	----	----	----	----	۰/۰۱۵	۰/۰۴۷	۰/۰۵۲	۰/۰۴۷
	S.D.	----	----	----	----	----	----	----	۰/۰۰۲	۰/۰۰۹	۰/۰۰۷	۰/۰۰۹

بررسی نوسانات غلظت نیترات در ایستگاههای منطقه مند طی ماههای مختلف، مطابق با جدول شماره ۵، بیانگر نتایجی به شرح ذیل می باشد:

مقدار نیترات در کانال ادغامی خروجی در زمان ورود پساب به محیط (خرداد ماه)، برابر ۰/۰۳۳ میلی گرم بر لیتر بوده، پس از آن با اتمام فعالیت مزارع و عدم تخلیه پساب، حداقل و حداکثر میزان این عامل به ترتیب برابر ۰/۰۲۳ میلی گرم بر لیتر در ماه شهریور ۱۳۸۴ و ۰/۱۴۷ میلی گرم بر لیتر در ماه تیر ۱۳۸۵ بوده است.

غلظت نیترات در ایستگاه ورودی (خور زیارت) طی زمان ورود پساب به محیط (خرداد ماه)، برابر ۰/۰۱۹ میلی گرم بر لیتر بوده، پس از توقف دوره پرورش، حداقل و حداکثر میزان آن به ترتیب برابر ۰/۰۲۶ میلی گرم بر لیتر در ماه های مرداد و مهر ۱۳۸۴ و ۰/۲۸۴ میلی گرم بر لیتر در ماه خرداد ۱۳۸۵ بوده است.

مقدار نیترات در ایستگاه دریایی مجتمع پرورشی مند در زمان ورود پساب به محیط (خرداد ماه)، برابر ۰/۰۴۹ میلی گرم بر لیتر بوده، پس از تعطیلی مجتمع پرورشی و عدم تخلیه پساب، حداقل و حداکثر میزان این عامل به ترتیب برابر ۰/۰۲۲ میلی گرم بر لیتر در ماه خرداد ۱۳۸۵ و ۰/۰۷۰ میلی گرم بر لیتر در ماه بهمن۱۳۸۴ بوده است.

متوسط میزان خروجی نیترات در منطقه مند، ۴۰/۲۶ میلی گرم بر ثانیه محاسبه گردیده است.

جدول ۵ : میانگین میزان نیترات در نمونه های آب ایستگاههای مورد بررسی در منطقه مند $mgNO_3$-N/lit

ماه / ایستگاه		سال ۱۳۸٤						سال ۱۳۸۵					
		خرداد	مرداد	شهریور	مهر	آبان	بهمن	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور
کانال ادغامی خروجی	میزان	۰/۰۳۳	۰/۰۳۸	۰/۰۲۳	۰/۰۳۲	۰/۰۶۷	۰/۰۶۳	----	----	۰/۱۴۷	۰/۰۷۱	۰/۰۷۹
	S.D.	۰/۰۱۵	۰/۰۰۲	۰/۰۰۱	۰/۰۱۱	۰/۰۱۷	۰/۰۱۴	----	----	۰/۰۱۷	۰/۰۱۶	۰/۰۱۳
دریا	میزان	۰/۰۴۹	۰/۰۲۸	۰/۰۳۱	۰/۰۵۳	۰/۰۵۸	۰/۰۷۰	----	۰/۰۲۲	۰/۰۳۳	۰/۰۴۷	۰/۰۵۱
	S.D.	۰/۰۲۱	۰/۰۰۴	۰/۰۱۷	۰/۰۰۴	۰/۰۱۲	۰/۰۰۳	----	۰/۰۰۴	۰/۰۱۲	۰/۰۰۹	۰/۰۰۱
خور زیارت	میزان	۰/۰۱۹	۰/۰۲۶	۰/۰۷۹	۰/۰۲۶	۰/۰۳۷	۰/۲۴۰	----	۰/۲۸۴	۰/۰۳۳	۰/۰۴۳	۰/۰۴۴
	S.D.	۰/۰۰۴	۰/۰۰۵	۰/۰۲۳	۰/۰۰۱	۰/۰۰۹	۰/۰۳۲	----	۰/۰۰۵	۰/۰۱۲	۰/۰۰۷	۰/۰۰۵
میانگین	میزان	۰/۰۵۴						۰/۰۷۹				
	S.D.	۰/۰۴۳						۰/۰۵۳				

٤-۳- فسفر کل (P)

مقادیر به دست آمده از اندازه گیری میزان فسفرکل در نمونه های آب مناطق حله و رود شور، در جدول شماره ۶ آمده است. بررسی نوسانات غلظت این عامل طی ماههای مختلف، بیانگر نتایجی به شرح ذیل می باشد:

مقدار فسفر کل در کانال ادغامی خروجی در زمان ورود پساب به محیط (خرداد ماه)، برابر ۰/۰۶۷ میلی گرم بر لیتر بوده، پس از اتمام دوره پرورش، حداقل و حداکثر میزان آن به ترتیب برابر ۰/۰۴۷ میلی گرم بر لیتر در ماه های مهر و بهمن ۱۳۸۴ و ۰/۷۲۷ میلی گرم بر لیتر در ماه خرداد ۱۳۸۵ بوده است.

میانگین غلظت این عامل در دهانه خور رمله، طی زمان ورود پساب به محیط (خرداد ماه)، برابر ۰/۰۵۷ میلی‌گرم بر لیتر بوده، پس از توقف فعالیت مزارع و عدم تخلیه پساب، از حداقل ۰/۰۳۷ میلی گرم بر لیتر در ماههای بهمن ۱۳۸۴ و مرداد ۱۳۸۵ تا حداکثر ۰/۲۲۳ میلی گرم بر لیتر در ماه تیر ۱۳۸۵ نوسان داشته است.

میانگین میزان این عامل در ایستگاه دریایی رمله، در زمان ورود پساب به محیط (خرداد ماه)، برابر ۰/۳۲۳ میلی‌گرم بر لیتر بوده، پس از تعطیلی مجتمع پرورشی و فقدان پساب، از حداقل ۰/۰۱۷ میلی گرم بر لیتر در ماه بهمن ۱۳۸۴ تا حداکثر ۰/۵۲۳ میلی گرم بر لیتر در ماه خرداد ۱۳۸۵ نوسان داشته است.

متوسط میزان خروجی فسفرکل در منطقه حله، ۱۳۳/۳۳ میلی گرم بر ثانیه محاسبه شده است.

همچنین غلظت فسفرکل در نمونه های آب منطقه رودشور در طول این تحقیق، از حداقل ۰/۰۵۰ میلی گرم بر لیتر در ماه خرداد تا حداکثر ۰/۱۸۷ میلی گرم بر لیتر در ماه تیر در نوسان بوده است.

جدول ٦: میانگین میزان فسفر کل در نمونه های آب ایستگاههای مورد بررسی در مناطق حله و رود شورmgP/lit

ماه / ایستگاه		سال ۱۳۸٤						سال ۱۳۸۵					
		خرداد	مرداد	شهریور	مهر	آبان	بهمن	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور
کانال ادغامی خروجی	میزان	۰/۰۶۷	۰/۱۴۷	۰/۱۵۳	۰/۰۴۷	۰/۰۶۰	۰/۰۴۷	۰/۰۷۰	۰/۷۲۷	۰/۲۶۷	۰/۰۷۷	۰/۱۵۳
	S.D.	۰/۰۲۵	۰/۰۲۹	۰/۰۶۲	۰/۰۱۲	۰/۰۱۶	۰/۰۱۷	۰/۰۱۶	۰/۱۳۲	۰/۱۰۴	۰/۰۲۵	۰/۰۶۲
دهانه خور رمله	میزان	۰/۰۵۷	۰/۰۵۳	۰/۲۱۳	۰/۰۶۳	۰/۰۷۳	۰/۰۳۷	----	۰/۶۳۰	۰/۲۲۳	۰/۰۳۷	۰/۰۴۷
	S.D.	۰/۰۱۷	۰/۰۰۹	۰/۰۲۰	۰/۰۱۷	۰/۰۱۷	۰/۰۱۷	----	۰/۰۲۲	۰/۰۴۶	۰/۰۱۷	۰/۰۰۹
دریا	میزان	۰/۳۲۳	۰/۱۱۳	۰/۰۷۰	۰/۰۸۰	۰/۱۱۳	۰/۰۱۷	----	۰/۵۲۳	۰/۱۴۷	۰/۰۵۷	۰/۰۷۰
	S.D.	۰/۰۶۳	۰/۰۲۰	۰/۰۱۶	۰/۰۲۲	۰/۰۱۷	۰/۰۱۲	----	۰/۰۴۹	۰/۰۲۹	۰/۰۳۳	۰/۰۱۶
میانگین	میزان	۰/۰۹۶						۰/۲۳۳				
	S.D.	۰/۰۷۴						۰/۱۶۷				
رود شور	میزان	----	----	----	----	----	----	----	۰/۰۵۰	۰/۱۸۷	۰/۰۷۷	۰/۰۸۳
	S.D.	----	----	----	----	----	----	----	۰/۰۲۲	۰/۰۲۵	۰/۰۴۲	۰/۰۳۳

بررسی نوسانات غلظت فسفر کل در ایستگاههای منطقه مند طی ماههای مختلف، مطابق با جدول شماره ۷ ، بیانگر نتایجی به شرح ذیل می باشد:

مقدار فسفر کل در کانال ادغامی خروجی در زمان ورود پساب به محیط (خرداد ماه)، برابر ۰/۰۳۳ میلی گرم بر لیتر بوده، پس از توقف فعالیت مزارع، از حداقل ۰/۰۳۳ میلی گرم بر لیتر در ماه های بهمن ۱۳۸۴ و مرداد ۱۳۸۵ تا حداکثر ۰/۲۵۷ میلی گرم بر لیتر در ماه خرداد ۱۳۸۵ در نوسان بوده است.

غلظت فسفر کل در ایستگاه ورودی (خور زیارت) طی زمان ورود پساب به محیط (خرداد ماه)، برابر ۰/۰۲۳ میلی گرم بر لیتر بوده، پس از تعطیلی مجتمع پرورشی و فقدان پساب، حداقل و حداکثر میزان آن به ترتیب برابر ۰/۰۲۰ میلی گرم بر لیتر در ماه بهمن۱۳۸۴ و ۰/۲۹۳ میلی گرم بر لیتر در ماه خرداد ۱۳۸۵ بوده است.

مقدار فسفر کل در ایستگاه دریایی مجتمع پرورشی مند در زمان ورود پساب به محیط (خرداد ماه)، برابر ۰/۰۷۳ میلی گرم بر لیتر بوده، پس از توقف دوره پرورش، حداقل و حداکثر میزان این عامل به ترتیب برابر۰/۰۳۰ میلی‌گرم بر لیتر در ماه بهمن ۱۳۸۴ و ۰/۲۹۷ میلی گرم بر لیتر در ماه خرداد ۱۳۸۵ بوده است.

متوسط میزان خروجی فسفرکل در منطقه مند، ۴۰/۲۶ میلی گرم بر ثانیه محاسبه شده است.

جدول ۷ : میانگین میزان فسفر کل در نمونه های آب ایستگاههای مورد بررسی در منطقه مند mgP/lit

ایستگاه / ماه		سال ۱۳۸٤						سال ۱۳۸۵					
		خرداد	مرداد	شهریور	مهر	آبان	بهمن	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور
کانال ادغامی خروجی	میزان	۰/۰۳۳	۰/۱۰۰	۰/۲۱۳	۰/۰۷۷	۰/۰۸۷	۰/۰۳۳	----	----	۰/۱۲۷	۰/۰۳۳	۰/۲۱۳
	S.D.	۰/۰۱۷	۰/۰۷۲	۰/۰۳۱	۰/۰۴۱	۰/۰۳۸	۰/۰۰۹	----	----	۰/۰۳۸	۰/۰۰۵	۰/۰۳۱
دریا	میزان	۰/۰۷۳	۰/۱۴۷	۰/۱۳۰	۰/۰۲۷	۰/۰۸۷	۰/۰۳۰	----	۰/۲۹۷	۰/۱۴۰	۰/۰۷۳	۰/۱۵۷
	S.D.	۰/۰۳۷	۰/۰۳۱	۰/۰۷۰	۰/۰۰۵	۰/۰۰۵	۰/۰۰۸	----	۰/۰۶۵	۰/۰۲۲	۰/۰۰۹	۰/۰۴۵
خور زیارت	میزان	۰/۰۲۳	۰/۰۳۷	۰/۱۴۳	۰/۰۷۷	۰/۰۹۰	۰/۰۲۰	----	۰/۲۹۳	۰/۱۷۳	۰/۰۵۳	۰/۰۳۷
	S.D.	۰/۰۰۵	۰/۰۱۲	۰/۰۳۴	۰/۰۱۷	۰/۰۲۴	۰/۰۰۴	----	۰/۰۶۲	۰/۰۲۹	۰/۰۴۰	۰/۰۱۲
میانگین	میزان	۰/۰۷۹						۰/۱۵۴				
	S.D.	۰/۰۵۳						۰/۰۹۵				

۵-۳- آمونیاک (NH_3)

داده های به دست آمده از اندازه گیری میزان آمونیاک در نمونه های آب مناطق حله و رود شور، در جدول شماره ۸ مندرج می باشد. بررسی نوسانات غلظت این عامل طی ماههای مختلف، بیانگر نتایجی به شرح ذیل می باشد:

مقدار آمونیاک در کانال ادغامی خروجی در زمان ورود پساب به محیط (خرداد ماه)، برابر ۰/۲۶۷ میلی گرم بر لیتر بوده، پس از توقف فعالیت مزارع و عدم ورود پساب به محیط، حداقل و حداکثر میزان آن به ترتیب برابر ۰/۲۱۷ میلی گرم بر لیتر در ماه های تیر و شهریور ۱۳۸۵ و ۰/۴۵۷ میلی گرم بر لیتر در ماه خرداد ۱۳۸۵ بوده است.

میانگین غلظت این عامل در دهانه خور رمله، طی زمان ورود پساب به محیط (خرداد ماه)، برابر ۰/۱۲۰ میلی گرم بر لیتر بوده، پس از تعطیلی مجتمع پرورشی و فقدان پساب، از حداقل ۰/۰۹۰ میلی گرم بر لیتر در ماه تیر ۱۳۸۵ تا حداکثر ۰/۴۶۶ میلی گرم بر لیتر در ماه خرداد ۱۳۸۵ نوسان داشته است.

میانگین میزان این عامل در ایستگاه دریایی رمله، در زمان ورود پساب به محیط (خرداد ماه)، برابر ۰/۰۹۷ میلی گرم بر لیتر بوده، پس از توقف فعالیت مزارع، از حداقل ۰/۰۶۰ میلی گرم بر لیتر در ماه تیر ۱۳۸۵ تا حداکثر ۰/۴۱۳ میلی گرم بر لیتر در ماه خرداد ۱۳۸۵ نوسان داشته است.

متوسط میزان خروجی آمونیاک در منطقه حله، ۵۳۱/۳۳ میلی گرم بر ثانیه محاسبه گردیده است.

جدول ۸: میانگین میزان آمونیاک در نمونه های آب ایستگاههای مورد بررسی در مناطق حله و رود شور $mgNO_2$-N/lit

ماه / ایستگاه		سال ۱۳۸٤						سال ۱۳۸۵				
		خرداد	مرداد	شهریور	مهر	آبان	بهمن	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور
کانال ادغامی خروجی	میزان	۰/۲۶۷	۰/۲۶۰	۰/۳۵۳	۰/۲۲۳	۰/۲۳۳	۰/۲۳۰	۰/۰۶۰	۰/۴۵۷	۰/۲۱۷	۰/۲۲۰	۰/۲۱۷
	S.D.	۰/۰۴۵	۰/۰۳۵	۰/۰۷۱	۰/۰۲۵	۰/۰۳۳	۰/۰۴۹	۰/۰۰۸	۰/۰۱۷	۰/۰۳۸	۰/۰۵۱	۰/۰۳۷
دهانه خور رمله	میزان	۰/۱۲۰	۰/۱۸۰	۰/۲۲۰	۰/۱۹۰	۰/۲۰۷	۰/۱۰۷	----	۰/۴۶۶	۰/۰۹۰	۰/۱۷۷	۰/۱۸۳
	S.D.	۰/۰۳۳	۰/۰۶۷	۰/۱۲۲	۰/۰۴۱	۰/۰۴۵	۰/۰۴۵	----	۰/۰۵۳	۰/۰۱۶	۰/۰۳۱	۰/۰۳۷
دریا	میزان	۰/۰۹۷	۰/۱۴۰	۰/۲۴۷	۰/۱۳۳	۰/۱۵۰	۰/۱۳۰	----	۰/۴۱۳	۰/۰۶۰	۰/۱۹۳	۰/۱۸۷
	S.D.	۰/۰۱۲	۰/۰۲۴	۰/۱۰۱	۰/۰۲۰	۰/۰۰۸	۰/۰۱۴	----	۰/۰۸۹	۰/۰۱۶	۰/۰۳۸	۰/۰۰۹
میانگین	میزان	۰/۱۹۴						۰/۲۲۶				
	S.D.	۰/۰۶۷						۰/۱۳۷				
رود شور	میزان	----	----	----	----	----	----	----	۰/۱۲۰	۰/۰۹۰	۰/۱۱۵	۰/۱۴۳
	S.D.	----	----	----	----	----	----	----	۰/۰۹۰	۰/۰۲۲	۰/۰۱۹	۰/۰۰۵

همچنین نوسانات غلظت آمونیاک در نمونه های آب منطقه رودشور در طول این تحقیق، از حداقل ۰/۰۹ میلی گرم بر لیتر در ماه تیر تا حداکثر ۰/۱۴ میلی گرم بر لیتر در ماه شهریور بوده است.

بررسی نوسانات غلظت آمونیاک در ایستگاههای منطقه مند طی ماههای مختلف، مطابق با جدول شماره ۹، بیانگر نتایجی به شرح زیر می باشد:

مقدار آمونیاک در کانال ادغامی خروجی، طی زمان ورود پساب به محیط (خرداد ماه)، برابر ۰/۲۱۳ میلی گرم بر لیتر بوده، پس از توقف فعالیت مزارع و عدم ورود پساب به محیط، حداقل و حداکثر میزان این عامل به ترتیب برابر ۰/۰۹۱ میلی گرم بر لیتر در ماه مرداد ۱۳۸۵ و ۰/۴۵۷ میلی گرم بر لیتر در ماه خرداد ۱۳۸۵ بوده است.

غلظت آمونیاک در ایستگاه ورودی (خور زیارت)، در زمان ورود پساب به محیط (خرداد ماه)، برابر ۰/۱۹۷ میلی گرم بر لیتر بوده، پس از تعطیلی مجتمع پرورشی و فقدان پساب، حداقل و حداکثر میزان آن به ترتیب برابر ۰/۱۱۳ میلی گرم بر لیتر در ماه شهریور ۱۳۸۵ و ۰/۳۹۳ میلی گرم بر لیتر در ماه خرداد ۱۳۸۵ بوده است.

مقدار آمونیاک در ایستگاه دریایی مجتمع پرورشی مند، طی زمان ورود پساب به محیط(خرداد ماه)، برابر ۰/۱۷۳ میلی گرم بر لیتر بوده، پس از توقف فالیت مزارع، حداقل و حداکثر میزان این عامل به ترتیب برابر ۰/۱۰۷ میلی گرم بر لیتر در ماه بهمن ۱۳۸۴ و ۰/۵۲۰ میلی گرم بر لیتر در ماه شهریور۱۳۸۴ بوده است.

متوسط میزان خروجی آمونیاک در منطقه مند، ۲۵۹/۸۶ میلی گرم بر ثانیه محاسبه گردیده است.

جدول ۹ : میانگین میزان آمونیاک در نمونه های آب ایستگاههای مورد بررسی در منطقه مند $mgNO_2$-N/lit

ماه / ایستگاه		سال ۱۳۸٤						سال ۱۳۸۵					
		خرداد	مرداد	شهریور	مهر	آبان	بهمن	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور
کانال ادغامی خروجی	میزان	۰/۲۱۳	۰/۲۲۰	۰/۲۸۷	۰/۳۳۳	۰/۳۶۳	۰/۲۵۳	-----	-----	۰/۳۷۰	۰/۰۹۱	۰/۱۳۷
	S.D.	۰/۰۴۵	۰/۰۲۲	۰/۰۲۵	۰/۰۲۹	۰/۰۲۰	۰/۰۰۵	-----	-----	۰/۰۴۲	۰/۰۲۳	۰/۰۲۰
دریا	میزان	۰/۱۷۳	۰/۱۲۰	۰/۵۲۰	۰/۲۷۳	۰/۲۹۷	۰/۱۰۷	-----	۰/۲۲۳	۰/۱۳۷	۰/۱۱۰	۰/۱۱۷
	S.D.	۰/۰۳۳	۰/۰۰۸	۰/۱۰۸	۰/۰۳۳	۰/۰۶۶	۰/۰۱۲	-----	۰/۰۱۲	۰/۰۴۵	۰/۰۲۴	۰/۰۳۴
خور زیارت	میزان	۰/۱۹۷	۰/۱۵۰	۰/۳۱۰	۰/۲۳۰	۰/۲۴۷	۰/۲۵۳	-----	۰/۳۹۳	۰/۰۹۳	۰/۱۲۷	۰/۱۱۳
	S.D.	۰/۰۸۴	۰/۰۰۸	۰/۰۲۸	۰/۰۴۹	۰/۰۳۳	۰/۰۲۵	-----	۰/۰۲۵	۰/۰۰۵	۰/۰۳۴	۰/۰۳۱
میانگین	میزان	۰/۲۵۳						۰/۱۹۴				
	S.D.	۰/۰۹۷						۰/۰۶۷				

٦-۳- کلروفیل a

داده های به دست آمده از اندازه گیری میزان کلروفیل a در نمونه های آب مناطق حله و رود شور، در جدول شماره ۱۰ مندرج می باشد. بررسی نوسانات مقدار آن طی ماههای مختلف، بیانگر نتایجی به شرح ذیل می باشد: مقدار این عامل در کانال ادغامی خروجی در زمان ورود پساب به محیط (خرداد ماه)، برابر ۱۰/۹۷ میلی گرم برمترمکعب بوده، پس از توقف فعالیت مزارع و فقدان پساب، حداقل و حداکثر میزان آن به ترتیب برابر ۲/۶۴ میلی گرم بر مترمکعب در ماه بهمن سال ۱۳۸۴ و ۱۶/۵۲میلی گرم بر مترمکعب در ماه اردیبهشت سال ۱۳۸۵ بوده است.

میانگین میزان کلروفیل a در دهانه خور رمله، طی زمان ورود پساب به محیط (خرداد ماه)، برابر۱۸/۰۳ میلی گرم بر مترمکعب بوده، پس از تعطیلی مجتمع پرورشی و فقدان پساب، از حداقل ۸/۰۸ میلی گرم بر مترمکعب در ماه بهمن سال ۱۳۸۴ تا حداکثر ۲۰/۰۳ میلی گرم بر مترمکعب در ماه تیر سال ۱۳۸۵ نوسان داشته است.

میزان این عامل در ایستگاه دریایی رمله، در زمان ورود پساب به محیط (خرداد ماه)، برابر۱۴/۸۲ میلی گرم بر مترمکعب بوده، پس از توقف تخلیه پساب، حداقل و حداکثر میزان آن به ترتیب برابر۴/۸۰ میلی گرم بر مترمکعب در ماه بهمن سال ۱۳۸۴ و۲۱/۴۷ میلی گرم بر مترمکعب در ماه شهریور سال ۱۳۸۵ بوده است.

جدول ۱۰ : میانگین میزان کلروفیل a در نمونه های آب ایستگاههای مورد بررسی در مناطق حله و رود شور mg/m^3

ماه / ایستگاه		سال ۱۳۸٤						سال ۱۳۸۵					
		خرداد	مرداد	شهریور	مهر	آبان	بهمن	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور
کانال ادغامی خروجی	میزان	۱۰/۹۷	۸/۶۲	۱۱/۵۶	۱۱/۵۷	۹/۱۲	۲/۶۴	۱۳/۰۷	۱۰/۷۷	۹/۸۲	۱۰/۷۴	۱۶/۵۲
	S.D.	۲/۴۵	۲/۱۳	۱/۰۷	۲/۲۱	۱/۰۸	۰/۹۶	۱/۳۴	۲/۵۵	۱/۴۱	۴/۷۰	۳/۷۱
دهانه خور رمله	میزان	۱۸/۰۳	۱۲/۶۰	۱۵/۱۳	۱۵/۴۳	۱۳/۷۸	۸/۰۸	-----	۱۵/۰۲	۲۰/۰۳	۱۴/۸۱	۱۹/۶۸
	S.D.	۲/۰۲	۲/۲۴	۳/۲۳	۳/۱۹	۳/۹۷	۰/۹۱	-----	۳/۰۷	۴/۱۷	۳/۶۸	۲/۳۱
دریا	میزان	۱۴/۸۲	۱۰/۴۸	۱۵/۷۲	۱۶/۶۸	۱۳/۹۰	۴/۸۰	-----	۱۵/۷۳	۱۶/۷۵	۱۶/۳۲	۲۱/۴۷
	S.D.	۱/۲۶	۲/۰۷	۱/۱۹	۱/۷۷	۲/۱۰	۱/۱۷	-----	۱/۵۹	۴/۵۰	۳/۲۷	۶/۰۴
میانگین	میزان	۱۱/۸۹						۱۵/۴۴				
	S.D.	۴/۱۱						۳/۶۶				
رود شور	میزان	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	۱۴/۳۷	۱۸/۵۲	۱۵/۴۶	۲۱/۴۳
	S.D.	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	۳/۶۹	۱/۶۶	۶/۳۲	۲/۰۳

همچنین تغییرات مقدار کلروفیل a در نمونه های آب منطقه رودشور در طول این تحقیق، از حداقل ۱۴/۳۷ میلی گرم بر متر مکعب در ماه تیر تا حداکثر ۲۱/۴۳ میلی گرم بر متر مکعب در ماه شهریور بوده است.

بررسی نوسانات میزان کلروفیل a در ایستگاههای منطقه مند طی ماههای مختلف، مطابق جدول شماره ۱۱، بیانگر نتایجی به شرح زیر می باشد:

مقدار این عامل در کانال ادغامی خروجی، طی زمان ورود پساب به محیط (خرداد ماه)، برابر۱۲/۴۹ میلی گرم بر مترمکعب بوده، پس از تعطیلی مجتمع پرورشی و عدم وجود پساب، از حداقل ۲/۶۵ میلی گرم بر مترمکعب در ماه بهمن سال ۱۳۸۴ تا حداکثر ۱۸/۳۵ میلی گرم بر مترمکعب در ماه شهریور سال ۱۳۸۵ نوسان داشته است.

میزان کلروفیل a در ایستگاه ورودی (خور زیارت)، در زمان ورود پساب به محیط (خرداد ماه)، برابر ۷/۲۱ میلی گرم بر مترمکعب بوده، پس از توقف فعالیت مزارع و عدم ورود پساب به محیط، حداقل و حداکثر میزان آن به ترتیب برابر۲/۵۷ میلی گرم بر مترمکعب در ماه بهمن سال ۱۳۸۴ و ۲۰/۸۳ میلی گرم بر متر مکعب در ماه تیر سال ۱۳۸۵ بوده است.

مقدار کلروفیل a در ایستگاه دریایی مجتمع پرورشی مند، طی زمان ورود پساب به محیط(خرداد ماه)، برابر۹/۶۲ میلی گرم بر مترمکعب بوده، پس از توقف تخلیه پساب، حداقل و حداکثر میزان آن به ترتیب

برابر۴/۱۶ میلی گرم بر مترمکعب در ماه بهمن سال ۱۳۸۴ و۲۳/۰۴ میلی گرم بر مترمکعب در ماه شهریور سال ۱۳۸۵ بوده است.

جدول ۱۱ : میانگین میزان کلروفیل a در نمونه های آب ایستگاههای مورد بررسی در منطقه مند mg/m^3

ایستگاه / ماه		سال ۱۳۸٤						سال ۱۳۸۵					
		خرداد	مرداد	شهریور	مهر	آبان	بهمن	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور
کانال ادغامی خروجی	میزان	۱۲/۴۹	۹/۳۷	۱۳/۳۳	۱۳/۷۶	۸/۱۹	۲/۶۵	----	----	۱۲/۴۳	۱۳/۴۵	۱۸/۳۵
	S.D.	۴/۲۶	۲/۰۸	۲/۳۸	۰/۶۹	۲/۴۹	۰/۹۶	----	----	۱/۶۳	۲/۱۳	۱/۶۴
دریا	میزان	۹/۶۲	۱۱/۷۹	۱۴/۸۷	۱۶/۵۷	۹/۴۸	۴/۱۶	----	۱۶/۸۶	۱۶/۷۵	۱۷/۳۷	۲۳/۰۴
	S.D.	۱/۳۳	۲/۲۹	۲/۹۷	۲/۱۹	۰/۷۱	۱/۷۳	----	۱/۸۹	۲/۶۱	۲/۹۲	۴/۰۴
خور زیارت	میزان	۷/۲۱	۵/۳۵	۹/۵۳	۹/۶۵	۷/۹۶	۲/۵۷	----	۱۰/۳۹	۲۰/۸۳	۹/۸۶	۱۰/۱۱
	S.D.	۱/۶۰	۲/۳۶	۰/۷۹	۰/۵۶	۱/۴۵	۰/۸۲	----	۰/۷۹	۸/۱۱	۲/۵۹	۲/۳۶
میانگین	میزان	۹/۳۶						۱۵/۳۹				
	S.D.	۴/۰۳						۴/۲۷				

۷-۳- درصد مواد آلی کل (T.O.M.%)

داده های به دست آمده از اندازه گیری درصد مواد آلی کل در نمونه های رسوب دو منطقه حله و رود شور، مطابق جدول شماره ۱۲ می باشد. بررسی نوسانات میزان این عامل طی ماههای مختلف، بیانگر نتایجی به شرح ذیل می باشد:

مقدار مواد آلی کل در رسوبات کانال ادغامی خروجی در زمان ورود پساب به محیط (خرداد ماه)، برابر ۰/۹۱ درصدبوده، پس از توقف فعالیت مزارع و عدم ورود پساب به محیط، حداقل و حداکثر میزان آن به ترتیب برابر ۰/۲۰درصددر ماه بهمن سال ۱۳۸۴ و ۰/۷۹درصد در ماه شهریور سال ۱۳۸۵ بوده است.

میزان این عامل در دهانه خور رمله، طی زمان ورود پساب به محیط، برابر ۰/۴۷درصد بوده، پس از توقف تخلیه پساب، از حداقل ۰/۱۱درصد در ماه بهمن سال ۱۳۸۴ تا حداکثر ۰/۷۹درصد در ماه شهریور سال ۱۳۸۵ نوسان داشته است.

میزان مواد آلی کل رسوبات در ایستگاه دریایی رمله، در زمان ورود پساب به محیط (خرداد ماه)، برابر۰/۶۴درصد بوده، پس از توقف تخلیه پساب، حداقل و حداکثر میزان آن به ترتیب برابر۰/۱۰درصد در ماه آبان سال ۱۳۸۴ و ۰/۶۹درصد در ماه شهریور سال ۱۳۸۴ بوده است.

همچنین تغییرات درصد مواد آلی کل در نمونه های رسوب منطقه رودشور در طول این تحقیق، از حداقل ۰/۲۰٪ در ماه تیر تا حداکثر ۰/۵۷٪ در ماه شهریور بوده است.

جدول ۱۲ : میانگین درصد کل مواد آلی در نمونه های رسوب ایستگاههای مورد بررسی در مناطق حله و رود شور

ایستگاه / ماه		سال ۱۳۸٤						سال ۱۳۸۵					
		خرداد	مرداد	شهریور	مهر	آبان	بهمن	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور
کانال ادغامی خروجی	میزان	۰/۹۱	۰/۵۸	۰/۵۷	۰/۵۰	۰/۲۸	۰/۲۰	۰/۳۷	۰/۶۴	۰/۴۲	۰/۶۰	۰/۷۹
	S.D.	۰/۲۵	۰/۳۳	۰/۱۵	۰/۱۳	۰/۰۳	۰/۰۱	۰/۱۴	۰/۱۱	۰/۲۰	۰/۲۵	۰/۵۹
دهانه خور رمله	میزان	۰/۴۷	۰/۲۸	۰/۲۳	۰/۳۲	۰/۱۴	۰/۱۱	----	۰/۶۴	۰/۴۲	۰/۶۰	۰/۷۹
	S.D.	۰/۰۹	۰/۱۹	۰/۰۸	۰/۰۶	۰/۰۵	۰/۰۲	----	۰/۱۱	۰/۲۰	۰/۲۵	۰/۵۹
دریا	میزان	۰/۶۴	۰/۴۳	۰/۶۹	۰/۶۲	۰/۱۰	۰/۱۵	----	۰/۴۶	۰/۳۹	۰/۴۱	۰/۴۲
	S.D.	۰/۲۲	۰/۲۱	۰/۰۸	۰/۱۵	۰/۰۵	۰/۰۴	----	۰/۱۳	۰/۱۲	۰/۲۹	۰/۲۳
میانگین	میزان	۰/۴۲						۰/۴۴				
	S.D.	۰/۲۶						۰/۱۵				
رود شور	میزان	----	----	----	----	----	----	----	۰/۵۶	۰/۲۰	۰/۳۰	۰/۵۷
	S.D.	----	----	----	----	----	----	----	۰/۲۰	۰/۰۴	۰/۱۳	۰/۳۵

بررسی نوسانات درصد مواد آلی کل در ایستگاههای منطقه مند طی ماههای مختلف، مطابق جدول شماره ۱۳، بیانگر نتایجی به شرح زیر می باشد:

مقدار مواد آلی کل در رسوبات کانال ادغامی خروجی در زمان ورود پساب به محیط (خرداد ماه)، برابر ۰/۵۹درصد بوده، پس از توقف فعالیت مزارع و عدم وجود پساب، حداقل و حداکثر میزان آن به ترتیب برابر ۰/۱۲درصد در ماه بهمن سال ۱۳۸۴ و ۰/۷۶درصد در ماه مرداد سال ۱۳۸۵ بوده است.

میزان این عامل در ایستگاه ورودی (خور زیارت)، طی زمان ورود پساب به محیط، برابر ۱/۴۵درصد بوده، پس از توقف تخلیه پساب، از حداقل ۰/۲۰درصد در ماه تیر سال ۱۳۸۵ تا حداکثر ۱/۰۹درصد در ماه مرداد سال ۱۳۸۴ نوسان داشته است.

میزان مواد آلی کل رسوبات در ایستگاه دریایی مجتمع پرورشی مند، در زمان ورود پساب به محیط (خرداد ماه)، برابر ۰/۲۷درصد بوده، پس از توقف تخلیه پساب، حداقل و حداکثر میزان آن به ترتیب برابر ۰/۰۹درصد در ماه بهمن سال ۱۳۸۴ و ۱/۰۱درصد در ماه خرداد سال ۱۳۸۵ بوده است.

جدول ۱۳ : میانگین درصد کل مواد آلی در نمونه های رسوب ایستگاههای مورد بررسی در منطقه مند

ایستگاه / ماه		سال ۱۳۸٤						سال ۱۳۸۵					
		خرداد	مرداد	شهریور	مهر	آبان	بهمن	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور
کانال ادغامی خروجی	میزان	۰/۵۹	۰/۳۷	۰/۳۱	۰/۳۹	۰/۲۲	۰/۱۲	----	----	۰/۱۶	۰/۷۶	۰/۳۵
	S.D.	۰/۱۵	۰/۲۲	۰/۰۵	۰/۱۳	۰/۱۰	۰/۰۳	----	----	۰/۰۳	۰/۱۲	۰/۰۷
دریا	میزان	۰/۲۷	۰/۱۷	۰/۲۳	۰/۲۹	۰/۱۵	۰/۰۹	----	۱/۰۱	۰/۲۹	۰/۲۸	۰/۱۴
	S.D.	۰/۰۷	۰/۱۰	۰/۰۷	۰/۰۶	۰/۰۱	۰/۰۴	----	۰/۹۴	۰/۱۷	۰/۰۲	۰/۰۳
خور زیارت	میزان	۱/۴۵	۱/۰۹	۰/۴۵	۰/۳۵	۰/۲۹	۰/۳۱	----	۰/۴۰	۰/۲۰	۰/۵۸	۰/۳۷
	S.D.	۰/۷۴	۰/۳۶	۰/۱۵	۰/۰۵	۰/۰۸	۰/۰۷	----	۰/۱۲	۰/۰۵	۰/۲۱	۰/۲۰
میانگین	میزان	۰/۴۳						۰/۴۴				
	S.D.	۰/۳۹						۰/۲۷				

در ادامه با مراجعه به جداول شماره ۱۴ تا ۲۸ (پیوست گزارش)، در رابطه با سایر عوامل مورد بررسی در ایستگاههای نمونه برداری شده، نتایجی به شرح ذیل به دست می آید:

۸-۳- دمای آب (Tempreature)

بررسی نوسانات این عامل در منطقه حله نشان می دهد که کمترین و بیشترین مقدار آن به ترتیب برابر۱۸/۰ درجه سانتیگراد مربوط به دهانه خور رمله در ماه بهمن سال ۱۳۸۴، ۳۸/۰ درجه سانتیگراد مربوط به کانال ادغامی خروجی در ماه مرداد سال ۱۳۸۵ و میانگین آن ۳۰/۹۳ درجه سانتیگراد بوده است.

دامنه تغییرات این عامل در منطقه رود شور ، ۳۴/۵- ۳۱/۵ درجه سانتیگراد بوده است.

داده های حاصل از اندازه گیری میزان دمای آب در منطقه مند نشان می دهند که این عامل با میانگین ۳۱/۰۷ درجه سانتیگراد از حداقل ۱۸/۰ درجه سانتیگراد مربوط به ماه بهمن سال ۱۳۸۵ در خور زیارت تا حداکثر ۳۷/۰ درجه سانتیگراد مربوط به ماه مرداد سال ۱۳۸۵ در ایستگاه دریایی، در تغییر بوده است.

۹-۳- شوری (Salinity)

بررسی نوسانات شوری در منطقه حله نشان می دهد که کمترین مقدار ۳۸/۰ گرم بر لیتر مربوط به کانال ادغامی خروجی در ماه شهریور سال ۱۳۸۵، بیشترین میزان ۵۷/۰ گرم بر لیتر مربوط به کانال ادغامی خروجی در ماه مرداد سال های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ و میانگین آن ۴۱/۹ گرم بر لیتر بوده است.

دامنه تغییرات این عامل در منطقه رود شور، ۴۱-۴۰ گرم بر لیتر بوده است.

داده های حاصل از اندازه گیری میزان شوری در منطقه مند نشان می دهند که این عامل با میانگین ۳۷/۷ گرم بر لیتر از حداقل ۲۶/۰ گرم بر لیتر مربوط به ماه مهر سال ۱۳۸۴ در خور زیارت تا حداکثر ۴۵/۰ گرم بر لیتر مربوط به ماه مرداد سال ۱۳۸۴ در کانال ادغامی خروجی، در تغییر بوده است.

۱۰-۳- pH آب

بررسی نوسانات این عامل در منطقه حله نشان می دهد که کمترین مقدار آن برابر ۸/۰۵ مربوط به دهانه خور رمله در ماه شهریور سال ۱۳۸۴، بیشترین میزان آن ۸/۵۵ مربوط به کانال ادغامی خروجی در ماه های خرداد و مرداد سال ۱۳۸۴ و میانگین آن ۸/۱۸ بوده است.

تغییرات این عامل در منطقه رود شور از حداقل ۸/۱۱ در مرداد ماه تا حداکثر ۸/۱۷ در تیرماه سال ۱۳۸۵ بوده است.

داده های حاصل از اندازه گیری میزان pH در نمونه های آب منطقه مند نشان می دهند که این عامل با میانگین ۸/۱۰ از حداقل ۷/۹۱ مربوط به ماه مهر سال ۱۳۸۴ در خور زیارت و ماه شهریور سال ۱۳۸۴ در کانال ادغامی خروجی تا حداکثر ۸/۲۷ مربوط به مهر ماه سال ۱۳۸۴ در خور زیارت، در تغییر بوده است.

۱۱-۳- اکسیژن محلول (D.O.)

بررسی نوسانات این عامل در منطقه حله نشان می دهد که کمترین و بیشترین مقدار آنبه ترتیب برابر ۵/۵۶ میلی گرم بر لیتر مربوط به کانال ادغامی خروجی در ماه مرداد سال ۱۳۸۵، ۷/۱۳ میلی گرم بر لیتر مربوط به ایستگاه دریایی در ماه شهریور سال ۱۳۸۴ و میانگین آن ۶/۳۱ میلی گرم بر لیتر بوده است.

دامنه تغییرات این عامل در منطقه رود شور، ۶/۳۴ – ۵/۸۳ میلی گرم بر لیتر بوده است.

داده های حاصل از اندازه گیری میزان اکسیژن محلول در ایستگاه های منطقه مند نشان می دهند که این عامل با میانگین ۶/۷۵ میلی گرم بر لیتر از حداقل ۵/۸۸ میلی گرم بر لیتر مربوط به ماه مرداد سال ۱۳۸۵ در کانال ادغامی خروجی تا حداکثر ۷/۸۵ میلی گرم بر لیتر مربوط به ماه تیر سال ۱۳۸۵ در ایستگاه دریایی، در تغییر بوده است.

۱۲-۳- تقاضای بیولوژیک اکسیژن ($B.O.D._5$)

داده های به دست آمده از اندازه گیری میزان تقاضای بیولوژیک اکسیژن در نمونه های آب ایستگاههای مورد بررسی، در جدول شماره ۲۵ مندرج می باشند.

بررسی نوسانات این عامل در منطقه حله نشان می دهد که کمترین و بیشترین میزان آن به ترتیب برابر ۱/۷۳ میلی‌گرم بر لیتر مربوط به ایستگاه دریایی رمله در ماه شهریور سال ۱۳۸۴، ۳/۵۹ میلی گرم بر لیتر مربوط به دهانه خور رمله در ماه مرداد سال ۱۳۸۵ و میانگین آن ۲/۵۷ میلی گرم بر لیتر بوده است.

دامنه تغییرات این عامل در منطقه رود شور، از حداقل ۱/۴۹ میلی گرم بر لیتر در خرداد ماه تا حداکثر ۲/۳۹ میلی‌گرم بر لیتر در مرداد ماه سال ۱۳۸۵ بوده است.

داده های حاصل از اندازه گیری میزان تقاضای بیولوژیکی اکسیژن در منطقه مند نشان می دهند که این عامل با میانگین ۳/۲۷ میلی گرم بر لیتر از حداقل ۱/۸۲ میلی گرم بر لیتر مربوط به ماه آبان سال ۱۳۸۴ در ایستگاه دریایی تا حداکثر ۶/۳۲ میلی گرم بر لیتر مربوط به مرداد ماه سال ۱۳۸۴ در کانال ادغامی خروجی، در تغییر بوده است.

۱۳-۳- کل مواد معلق (Total Suspended Solids)

داده های به دست آمده از اندازه گیـری میزان کل مواد معلق در نمونه های آب ایستگاههای مورد بررسی، در جدول شماره ۲۶ مندرج می باشند.

بررسی نوسانات این عامل در منطقه حله نشان می دهد که کمترین و بیشترین میزان آن به ترتیب برابر ۹۵/۴۹ میلی گرم بر لیتر مربوط به ایستگاه دریایی رمله در ماه خرداد سال ۱۳۸۴، ۲۹۶/۳۳ میلی گرم بر لیتر مربوط به کانال ادغامی خروجی در ماه شهریور سال ۱۳۸۴ و میانگین آن ۱۵۳/۸۳ میلی گرم بر لیتر بوده است.

نوسانات این عامل در منطقه رود شور از حداقل ۱۰۵/۳۳ میلی گرم بر لیتر در شهریور ماه تا حداکثر ۱۳۳/۶۷ میلی گرم بر لیتر در خرداد ماه سال ۱۳۸۵ بوده است.

نتایج حاصل از اندازه گیری میزان کل مواد معلق در منطقه مند نشان می دهند که این عامل با میانگین ۱۱۸/۰۴ میلی گرم بر لیتر از حداقل ۷۳/۶۷ میلی گرم بر لیتر مربوط به ماه مرداد سال ۱۳۸۴ در خور زیارت تا حداکثر ۲۴۹/۳۳ میلی گرم بر لیتر مربوط به شهریور ماه سال ۱۳۸۴ در ایستگاه دریایی، در تغییر بوده است.

۱٤-۳-کل مواد محلول (Total Dissolve Solids)

داده های به دست آمده از اندازه گیـری میزان کل مواد محلول در نمونه های آب ایستگاههای مورد بررسی، در جدول شماره ۲۷ مندرج می باشند.

بررسی نوسانات این عامل در منطقه حله نشان می دهد که کمترین و بیشترین میزان آن به ترتیب برابر ۴۰۱۱۶/۳۴ میلی گرم بر لیتر مربوط به ایستگاه دریایی رمله در ماه مرداد سال ۱۳۸۴، ۵۸۷۰۰/۴۴ میلی گرم بر

لیتر مربوط به کانال ادغامی خروجی در ماه مرداد سال ۱۳۸۵ و میانگین آن ۴۳۴۸۱/۰۴ میلی گرم بر لیتر بوده است.

دامنه تغییرات این عامل در منطقه رود شور از حداقل ۴۰۴۳۰/۹۷ میلی گرم بر لیتر در شهریور ماه تا حداکثر ۴۱۸۹۹/۲۷ میلی گرم بر لیتر درخرداد ماه سال ۱۳۸۵ بوده است.

داده های حاصل از اندازه گیری مقدار کل مواد محلول در منطقه مند نشان می دهند که این عامل با میانگین ۳۹۴۰۵/۸۸ میلی گرم بر لیتر از حداقل ۲۷۹۵۸/۸۹ میلی گرم بر لیتر مربوط به ماه مهر سال ۱۳۸۴ در خور زیارت تا حداکثر ۴۶۸۸۹/۲۷ میلی گرم بر لیتر مربوط به ماه مرداد سال ۱۳۸۴ در کانال ادغامی خروجی، در تغییر بوده است.

۱۵-۳- pH رسوبات

داده های به دست آمده از اندازه گیری میزان pH در نمونه های رسوب ایستگاههای مورد بررسی، در جدول شماره ۲۸ مندرج می باشند.

بررسی نوسانات این عامل در منطقه حله نشان می دهد که کمترین و بیشترین میزان آن به ترتیب برابر ۷/۷۷ مربوط به ایستگاه دریایی رمله در ماه مرداد سال ۱۳۸۵، ۸/۵۶ مربوط به کانال ادغامی خروجی در ماه خرداد سال ۱۳۸۵ و میانگین آن ۸/۲۳ بوده است.

تغییرات این عامل در منطقه رود شور از حداقل ۸/۱۱ در تیر ماه تا حداکثر ۸/۵۰ در شهریور ماه سال ۱۳۸۵ بوده است.

داده های حاصل از اندازه گیری میزان pH رسوبات در منطقه مند نشان می دهند که این عامل با میانگین ۸/۰۰ از حداقل ۷/۳۲ مربوط به ماه مهر سال ۱۳۸۴ در ایستگاه دریایی تا حداکثر ۸/۶۱ مربوط به ماه های مرداد و شهریور سال ۱۳۸۵ به ترتیب در کانال ادغامی خروجی و ایستگاه دریایی، در تغییر بوده است.

٤- بحث

قبل از شروع بحث لازم به یادآوری است که در طول انجام این تحقیق (سال ۱۳۸۴ و نیمه اول سال ۱۳۸۵)، به دلیل بروز بیماری لکه سفید، تقریبا در مرداد ماه ۱۳۸۴ فعالیت کلیه مزارع متوقف گردید. بنابراین نتایج ثبت شده در اغلب ماهها بخصوص سال ۱۳۸۵، حاصل از فرآیندهای زیست محیطی منطقه و بدون نقش آبزی پروری می باشند. به منظور بررسی داده ها، نتایج حاصل از نمونه برداری های انجام شده از مرداد ماه ۱۳۸۴ تا شهریور ماه ۱۳۸۵ با نتایج به دست آمده در خرداد ماه ۱۳۸۴ (زمان ورود پساب به محیط) و فازهای قبلی پروژه که متاثر از آبزی پروری بوده، همچنین با مقادیر حد مجاز موجود در منابع مختلف برای هر عامل (Samocha & Lawrence, 1995; Sansanayuth & Phadungchep, 1996) مقایسه شده و حتی الامکان سعی خواهد گردید نتیجه گیری قاطعی در رابطه با نقش آبزی پروری بر محیط زیست دریایی استان بوشهر، انجام گیرد.

شایان ذکر است که تمامی اطلاعات جمع آوری شده در منطقه رود شور مربوط به شرایط طبیعی منطقه بوده و با توجه به عدم وجود پیشینه اطلاعاتی، از توضیح و بحث در مورد آنها صرف نظر خواهد شد.

٤-۱- آبدهی کانال ادغامی خروجی

میزان آبدهی محاسبه شده در ماه خرداد (هم زمان با ورود پساب مزارع پرورشی به محیط) در کانال های ادغامی خروجی مناطق حله و مند به ترتیب برابر ۱/۹۹ و ۱/۲۲ متر مکعب بر ثانیه بوده است. در بقیه ماهها به دلیل عدم وجود پساب (توقف فعالیت مزارع در اثر بیماری لکه سفید)، میزان آبدهی محاسبه نگردید و نمونه های آب و رسوب برداشت شده در واقع آب باقی مانده از زمان مد در کانال های خروجی می باشند که به منظور مقایسه خصوصیات آن با شرایط وجود پساب در کانال که در فازهای قبلی بررسی گردید، جمع آوری شده اند.

٤-۲- نیتریت

بیشترین میزان نیتریت محاسبه شده در منطقه حله در زمان ورود پساب به محیط برابر ۰/۰۱۴۰ میلی گرم بر لیتر مربوط به کانال ادغامی خروجی بوده است. پس از توقف فعالیت مزارع و فقدان پساب، مقدار این عامل از ۰/۰۰۴۰ تا ۰/۰۱۸۷ میلی گرم بر لیتر نوسان داشته است. لذا بنظر می رسد که میزان ثبت شده برای این عامل در خرداد ماه (زمان تخلیه پساب به محیط) خارج از نوسانات طبیعی منطقه نمی باشد.

مقایسه میانگین غلظت نیتریت به دست آمده در این تحقیق (سال های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵)، با مقادیر حاصل برای همین منطقه طی سالهای ۱۳۸۳- ۱۳۷۷ (امیدی، ۱۳۸۳- ۱۳۷۸) گویای آن است که مقدار این عامل، به جز

افزایش نسبی در سال ۱۳۸۱، در بقیه سال ها تقریباً مشابه بوده و در محدوده نوسانات مشاهده شده در سال های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ قرار دارد (نمودار ۱).شایان ذکر است که مقادیری بیش از میانگین ثبت شده در سال۱۳۸۱، پس از توقف فعالیت مزارع طی سال های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ در ایستگاههای منطقه حله (کانال ادغامی خروجی، ایستگاه دریایی و دهانه خور رمله) و رود شور نیز ثبت شده است (جدول ۲).

در منطقه مند، طی زمان ورود پساب به محیط (خرداد ماه)، بیشترین میزان نیتریت ثبت شده (۰/۰۱۰۷ میلی گرم بر لیتر) مربوط به کانال ادغامی خروجی می باشد (جدول ۳). پس از خاتمه فعالیت مزارع و عدم ورود پساب به محیط، میزان این عامل از ۰/۰۰۴۳ تا ۰/۰۵۶۳ میلی گرم بر لیتر در نوسان بوده است. لذا بنظر می رسد که مقدار ثبت شده در ماه خرداد، در محدوده نوسانات طبیعی منطقه می باشد.

مقایسه میانگین غلظت نیتریت به دست آمده در منطقه مند طی این تحقیق (دو سال متوالی ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ به ترتیب ۰/۰۱۳۸ و ۰/۰۱۱۶ میلی گرم بر لیتر) با میانگین نوسانات حاصل برای همین منطقه در سال۱۳۸۱ (۰/۰۰۵۰ میلی گرم بر لیتر) (امیدی، ۱۳۸۱)، از یک طرف گویای آن است که مقدار این عامل در دوره پرورش سال ۱۳۸۱ در محدوده مقادیر محاسبه شده طبیعی می باشد و از سویی دیگر نشان می دهد که علاوه بر پساب مزارع پرورشی، عامل افزاینده دیگری نیز بر غلظت نیتریت در منطقه مند موثر می باشد.

Samocha و Lawrence در سال ۱۹۹۵، بر اساس منابع مختلف بیان می دارند که$96h\ LC_{50}$ نیتریت برای میگو برابر ۱۵/۴– ۸/۵ میلی گرم بر لیتر (Armstrong & et al., 1976; Wickins, 1976) و برای دو گونه صدف برابر ۷۵۶–۵۳۲ میلی گرم بر لیتر (Epifanio & Srna, 1975) پیشنهاد گردیده است. مقایسه موارد فوق با داده های حاصل از این تحقیق در زمان ورود پساب به محیط (خرداد ماه ۱۳۸۴) و همچنین با مقادیر نیتریت در هنگام ورود پساب به محیط در دوره های پرورش سال های ۱۳۸۳– ۱۳۷۷، گویای آن است که میزان این عامل در پساب مزارع پرورشی میگو، بسیار پایین تر از مقدار خطر ساز برای آبزیان می باشد. از سویی دیگر، همانگونه که در جداول ۳۱ و۳۲ مشاهده می گردد؛ این مقادیر از داده های حاصل از اندازه گیری میزان نیتریت در منطقه مورد بررسی بدون اثر پسابهای مزارع پرورشی میگو (سالهای ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵)، حدود مجاز تعیین شده برای فاضلابهای شهری ایران، میانگین غلظت نیتریت در فاضلابهای شهری بوشهر و پسابهای مزارع پرورشی تگزاس و تایلند بسیار کمتر می باشند.

با توجه به موارد فوق می توان بیان داشت که تغییرات غلظت نیتریت در طول این تحقیق، با روند فعلی مدیریت

پرورش و شرایط زیست محیطی، در محدوده نوسانات طبیعی بوده و در حال حاضر نمی تواند به عنوان عامل آلوده کننده ای برای محیط دریایی محسوب گردد.

۲-٤- نیترات

بیشترین میزان نیترات به دست آمده در منطقه حله، در زمان ورود پساب به محیط (خرداد ماه) برابر ۰/۰۳۹ میلی گرم بر لیتر در کانال ادغامی خروجی بوده است. پس از آن با اتمام فعالیت مزارع، مقدار این عامل از ۰/۰۱۲ تا ۰/۱۱۵ میلی گرم بر لیتر نوسان داشته است. لذا بنظر می رسد که میزان نیترات در ماه خرداد، خارج از نوسانات طبیعی منطقه نمی باشد.

مقایسه میانگین غلظت نیترات محاسبه شده در این تحقیق (سا ل های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ به ترتیب ۰/۰۳۶ و ۰/۰۴۲ میلی گرم بر لیتر) با نوسانات به دست آمده برای این منطقه طی سالهای ۱۳۸۳- ۱۳۷۷ (حداقل ۰/۰۲۱ میلی گرم بر لیتر و حداکثر ۰/۸۶۰ میلی گرم بر لیتر) (امیدی، ۱۳۸۳- ۱۳۷۸)، گویای آن است که میزان این عامل نسبت به سال ۱۳۷۷ کاهش نسبتا زیادی داشته و در محدوده نوسانات سایر دوره ها قرار دارد (نمودار۲). شایان ذکر است که مقدار نیترات اندازه گیری شده در سال ۱۳۷۷ (۰/۸۶۰ میلی گرم بر لیتر) نسبت به دوره های فعال پرورش از جمله ۱۳۸۱ بسیار بیشتر می باشد لذا این احتمال وجود دارد که این میزان ثبت شده در اثر خطای نمونه برداری یا اندازه گیری این عامل در آزمایشگاه باشد با نادیده گرفتن این میزان نیترات در دوره پرورش سال ۱۳۷۷، در بقیه سالها میزان این ماده مغذی در منطقه حله نوسانات محدودی داشته است.

حداقل و حداکثر میزان نیترات در منطقه مند در زمان توقف کامل فعالیت مزارع و عدم ورود پساب به محیط به ترتیب برابر ۰/۰۲۲ میلی گرم بر لیتر در ماه خرداد ۱۳۸۵ مربوط به ایستگاه دریایی و ۰/۲۸۴ میلی گرم بر لیتر در ماه خرداد ۱۳۸۵ مربوط به خور زیارت بوده است. لذا با توجه به مقادیر فوق بنظر می رسد میزان نیترات ثبت شده طی زمان ورود پساب به محیط (خرداد ماه)، ۰/۰۴۹– ۰/۰۱۹ میلی گرم بر لیتر، در محدوده نوسانات طبیعی منطقه باشد.

مقایسه میانگین غلظت نیترات به دست آمده در منطقه مند (۰/۰۳۵ میلی گرم بر لیتر)، در سال ۱۳۸۱ (امیدی، ۱۳۸۲) با میانگین ثبت شده در این تحقیق طی سالهای ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ (به ترتیب ۰/۰۵۴ و ۰/۰۷۸ میلی گرم بر لیتر) گویای آن است که میزان این عامل در دوره پرورش سال ۱۳۸۱ در محدوده مقادیر محاسبه شده در شرایط طبیعی بوده و همچنین بیانگر افزایش میزان این ماده مغذی در منطقه مند بدون تاثیر پساب بوده است.

Samocha و Lawrence در سال ۱۹۹۵ با ا ستفاده از منابع مختلف بیان مـی دارند که میزان LC_{50} 48 h نیتـرات

برای میگـوهـای جـوان؛۳۴۰۰ میلی گرم بر لیتر (Wickins, 1976)، LC_{50} h ۹۶ برای گونه های مختلف ماهی؛ ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰ میلی گرم بر لیتر (Colt & Amstrong, 1981) و همچنین میزان تأثیرگذار بر رشد آبزیان، در حدود ۹۰ میلی گرم بر لیتر (Wickins, 1976) گزارش شده است.

مقایسـه داده هـای حاصـل از این تحقیـق در خرداد ماه ۱۳۸۴ (زمان ورود پساب به محیط) و نیز نتایج به دست آمده در هنگام ورود پساب به محیط طی دوره های پرورشی سال های۱۳۸۳- ۱۳۷۷ با مقـادیر فـوق، گویای آن است که میـزان این عامل در پساب مزارع پرورش میگو بسیـار پایین تر از مقـدار خطـرسـاز برای آبزیـان می باشد. از طرفی مطابق جداول ۳۱ و ۳۲ مشاهده می شود که این داده ها از میزان نیترات در منطقه مورد بررسی بدون اثر پسابهای مزارع پرورش میگو (سال های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵)، حدود مجاز تعیین شده برای فاضلابهای شهری ایران، میانگین غلظت نیترات در فاضلابهای شهری بوشهر و پسابهای مزارع پرورشی تگزاس و تایلند بسیار کمتر می باشد.

با توجه به موارد فوق می توان بیان داشت که در حال حاضر تغییرات نیترات با روند فعلی مدیریت پرورش و شرایط زیست محیطی، در محدوده نوسانات طبیعی بوده و نمی تواند بعنوان عامل آلوده کننده ای برای محیط دریایی محسوب گردد.

۳-٤- فسفر کل

میانگین میزان فسفرکل در منطقه حله، در زمان ورود پساب به محیط (خرداد ماه)، در ایستگاه دریایی، کانال ادغامی خروجی و دهانه خور رمله به ترتیب برابر ۰/۳۲۳، ۰/۰۶۷ و ۰/۰۵۷ میلی گرم بر لیتر بوده، پس از تعطیلی مجتمع پرورشی و عدم وجود پساب، از حداقل ۰/۰۱۷ میلی گرم بر لیتر (بهمن ماه ۱۳۸۴) تا حداکثر ۰/۷۲۷ میلی گرم بر لیتر (خرداد ماه ۱۳۸۵) نوسان داشته است، لذا می توان نتیجه گرفت که میزان فسفر خروجی از مزارع در محدوده نوسانات محیطی می باشد. از طرفی غلظت بالای فسفر مربوط به ماه خرداد در ایستگاه دریایی، گویای وجود منابع دیگر افزاینده فسفات در سطح منطقه می باشد.

مقایسه میانگین میزان فسفرکل در این تحقیق (سال های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ به ترتیب برابر ۰/۰۹۶ و ۰/۲۳۳ میلی گرم بر لیتر) با نوسانات مقادیر به دست آمده برای همین منطقه طی سال های ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۳ (حداقل ۰/۰۲۰ میلی گرم بر لیتر و حداکثر ۰/۱۳۶ میلی گرم بر لیتر) (امیدی، ۱۳۷۸- ۱۳۸۳) نشان می دهد که این عامل پس از یک روند افزایشی از سال ۱۳۷۷ تا سال ۱۳۸۲، در سال های ۱۳۸۳ و ۱۳۸۴ متوقف گردیده و در سال ۱۳۸۵، بدون وجود پسابهای مزارع پرورش میگو، مجددا افزایش یافته است (نمودار ۳). این روند نیز بیانگر آن است که

عواملی به غیر از پسابهای مزارع بر نوسانات فسفرکل موثر می باشند.

بررسی نوسانات غلظت فسفرکل در ایستگاههای منطقه مند (جدول ۷)، نشان می دهد که بیشترین میزان این عامل در زمان ورود پساب به محیط (خرداد ماه) مربوط به ایستگاه دریایی برابر ۰/۰۷۳ میلی گرم بر لیتر بوده است و پس از آن کانال ادغامی خروجی و خور زیارت به ترتیب دارای ۰/۰۳۳ و ۰/۰۲۳ میلی گرم بر لیتر فسفر می باشند. پس از توقف دوره پرورش، حداقل و حداکثر میزان این عامل به ترتیب برابر۰/۰۲۰ میلی گرم بر لیتر در بهمن ماه ۱۳۸۴ مربوط به خور زیارت و ۰/۲۹۷ میلی گرم بر لیتر در خرداد ماه ۱۳۸۵ مربوط به ایستگاه دریایی بوده است. لذا بنظر می رسد که در زمان ورود پساب به محیط، میزان فسفر کل منطقه از نوسانات طبیعی فراتر نبوده است.

از سویی دیگر، مقایسه میانگین فسفرکل به دست آمده در منطقه مند طی دوره پرورش سال ۱۳۸۱ (۰/۱۰۶ میلی‌گرم بر لیتر) (امیدی، ۱۳۸۲) با میانگین ثبت شده در این تحقیق (سا ل های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ به ترتیب ۰/۰۷۹ و ۰/۱۴۵ میلی گرم بر لیتر) گویای آن است که میزان این عامل در دوره پرورش سال۱۳۸۱ در محدوده مقادیر محاسبه شده در شرایط طبیعی بوده و از سویی نشان دهنده افزایش این ماده مغذی بدون وجود پسابهای مزارع پرورشی میگو در منطقه مورد بررسی می باشد.

مقایسه داده های حاصل از این تحقیق در خرداد ماه ۱۳۸۴ (زمان ورود پساب به محیط) و نیز نتایج به دست آمده در دوره های پرورشی سال های ۱۳۸۳- ۱۳۷۷ طی زمان ورود پساب به محیط، با حداکثر غلظت مجاز فسفرکل (۰/۴ میلی گرم بر لیتر) (بلاک، ۱۳۶۴)، حدود مجاز فاضلابهای شهری ایران، میانگین غلظت در فاضلابهای شهری بوشهر و پسابهای مزارع پرورشی تایلند و تگزاس و همچنین با مقدار فسفرکل در منطقه مورد بررسی بدون اثر پسابهای مزارع پرورش میگو (سال های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵)، بیانگر آن است که در حال حاضر، میزان فسفر ناشی از پساب های مزارع پرورشی نمی تواند به تنهایی برای محیط زیست، خطرساز باشد هر چند که در شرایط بحرانی به همراه دیگر منابع افزاینده این ماده مغذی، می تواند عوارض نامطلوب محیطی را تشدید نماید (جداول ۳۱ و ۳۲).

٤-٤- آمونیاک

داده های به دست آمده از اندازه گیری میزان آمونیاک در نمونه های آب منطقه حله (جدول ۸)، گویای آن است که بیشترین مقدار این عامل در زمان ورود پساب به محیط (خرداد ماه) مربوط به کانال ادغامی خروجی (۰/۲۶۷ میلی گرم بر لیتر) بوده، پس از توقف فعالیت مزارع و فقدان پساب، حداقل و حداکثر میزان آن به‌ترتیب

برابر ۰/۰۶۰ میلی گرم بر لیتر و ۰/۴۶۶ میلی گرم بر لیتر بوده است لذا بنظر می رسد که میزان آمونیاک اندازه‌گیری شده در پساب مزارع مربوط به خرداد ماه ۱۳۸۴، در محدوده نوسانات طبیعی منطقه می باشد. همچنین ثبت میزان ۰/۴۶۶ میلی گرم بر لیتر بدون وجود پساب مزارع پرورشی، گویای وجود یک عامل افزاینده موثرتر در منطقه می باشد.

مقایسه میانگین میزان آمونیاک در این تحقیق (سال های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ به ترتیب برابر ۰/۱۹۴ و ۰/۲۲۶ میلی گرم بر لیتر) با نوسانات به دست آمده برای همین منطقه طی سالهای ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۳ (حداقل ۰/۰۵۹ میلی گرم بر لیتر و حداکثر ۰/۲۱۴ میلی گرم بر لیتر) (امیدی، ۱۳۷۸- ۱۳۸۳) بیانگر آن است که این عامل نیز همانند فسفر از سال ۱۳۷۹ تا سال ۱۳۸۳ در منطقه مورد بررسی دارای یک روند افزایشی بوده است. این روند پس از توقف ورود پساب به محیط (مرداد ماه ۱۳۸۴) تا سال ۱۳۸۵ نیز ادامه داشته است (نمودار ۴).

میزان همبستگی میان نوسانات غلظت فسفرکل و میزان آمونیاک طی سال های ۱۳۸۵- ۱۳۷۷ در منطقه حله برابر ۰/۷۸۲ (α =۰/۰۰۳) محاسبه گردید که این میزان حاکی از تشابه روند افزایشی نوسانات این دو ماده مغذی در منطقه مورد بررسی و به احتمال زیاد یکسان بودن منشاء این دو عامل می باشد.

بررسی نوسانات غلظت آمونیاک در ایستگاههای منطقه مند (جدول ۹)، بیانگر آن است که بیشترین میزان ثبت شده در خرداد ماه ۱۳۸۴، برابر ۰/۲۱۳ میلی گرم بر لیتر مربوط به کانال ادغامی خروجی و پس از آن به ترتیب خور زیارت و ایستگاه دریایی با مقادیر ۰/۱۹۷ و ۰/۱۷۳ میلی گرم بر لیتر می باشد. پس از توقف دوره پرورش، حداقل و حداکثر میزان این عامل به ترتیب برابر ۰/۰۹۱ میلی گرم بر لیتر در مرداد ماه ۱۳۸۵ و ۰/۴۵۷ میلی گرم بر لیتر در خرداد ماه ۱۳۸۵ بوده است. نتایج اندازه گیری این ماده مغذی نیز گویای آن است که در این منطقه منابع تامین کننده دیگری برای آمونیاک موجود می باشد.

مقایسه میانگین مقدار آمونیاک به دست آمده در منطقه مند طی این تحقیق (سال های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ به ترتیب برابر ۰/۲۵۳ و ۰/۱۷۴ میلی گرم بر لیتر) با میانگین حاصل برای این منطقه در سال ۱۳۸۱ (۰/۱۴۰ میلی گرم بر لیتر) (امیدی، ۱۳۸۲) از یک جهت نشان می دهد که نوسانات میزان این ماده مغذی در دوره پرورش سال ۱۳۸۱ ، از محدوده نوسانات طبیعی فراتر نرفته است و از جهت دیگر گویای افزایش این عامل در منطقه مند بدون وجود پسابهای مزارع پرورش میگو می باشد.

Samocha و Lawrence در سال ۱۹۹۵ با استفاده از منابع مختلف بیان می دارند که؛ میزان ۶/۵ میلی گرم بر

لیتر آمونیاک برای استخرهای متراکم پرورش میگو در تایوان پیشنهاد شده است (Chen & et al., 1986-1989)، ۱/۴-۱/۱ میلی‌گرم بر لیتر بعنوان حد سالم برای مرحله لاروی و جوانی میگو عنوان گردیده است (Wickins, 1976; Chin & Chen, 1988; Wajsbort & et al., 1990)، hLC_{50}۹۶ آمونیاک برای گونه های مختلف ماهی برابر ۳/۱-۰/۴ میلی گرم بر لیتر (Ball, 1967; Colt & Amstrong, 1981) و صدفهای دریایی برابر ۶/۴-۳/۳ میلی گرم برلیتر (Epifanio & Srna, 1975) گزارش شده است، Colt و Amstrong در سال۱۹۸۱ ، محدوده ۰/۲۰- ۰/۰۵ میلی گرم بر لیتر را بعنوان غلظت کاهش دهنده رشد آبزیان عنوان نموده اند. همچنین غلظت آمونیاک غیر یونیزه در آب دریا ۰/۰۱ میلی گرم بر لیتر گزارش شده است (بنان، ؟؟۱۳).

مقایسه مقدار آمونیاک غیر یونیزه در خرداد ماه ۱۳۸۴، در دو منطقه حله (۰/۱۳۵ میلی گرم بر لیتر) و مند (۰/۱۰۷ میلی گرم بر لیتر) و همچنین داده های حاصل از اندازه گیری این ماده مغذی درکانال های ادغامی خروجی مزارع پرورشی طی سال های ۱۳۸۳- ۱۳۷۷، با موارد فوق نشان می دهد که مقدار آمونیاک غیر یونیزه محاسبه شده از میزان آن در آب دریا بالاتر بوده و در محدوده غلظت کاهش دهنده رشد آبزیان قرار دارد ولی با توجه به اینکه، این مقادیر در کانال خروجی بوده که پس از ورود به دریا رقیق شده و به حد طبیعی رسیده و از طرفی تغییرات آن در مقایسه با؛ نوسانات این ماده مغذی در زمان های فقدان پساب در محیط (سال های۱۳۸۴ و ۱۳۸۵)، حدود مجاز تعیین شده برای فاضلابهای شهری ایران، میانگین غلظت این عامل در فاضلابهای شهری بوشهر و پساب های مزارع پرورشی تایلند و تگزاس (جداول ۳۱ و ۳۲) بسیار پایین تر می باشد، لذا میتوان گفت که در شرایط فعلی مقدار آمونیاک غیر یونیزه موجود در پساب های مزارع پرورش میگو به تنهایی اثر نامطلوبی بر محیط ندارد، هر چند که می تواند در شرایط بحرانی به همراه سایر منابع افزاینده میزان این ماده مغذی در منطقه ساحلی ، عوارض نامطلوب محیطی را تشدید نماید.

٥-٤- کلروفیل a

بیشترین مقدار کلروفیل a در منطقه حله، در زمان ورود پساب به محیط (خرداد ماه)، در دهانه خور رمله برابر ۱۸/۰۳ میلی گرم بر متر مکعب و پس از آن در ایستگاه دریایی و کانال ادغامی خروجی به ترتیب ۱۴/۸۲ و ۱۰/۹۷ میلی گرم بر متر مکعب بوده است، پس از تعطیلی مجتمع پرورشی و عدم وجود پساب، از حداقل ۲/۶۴ میلی گرم بر مترمکعب در ماه بهمن۱۳۸۴ تا حداکثر ۲۱/۴۷ میلی گرم بر مترمکعب در ماه شهریور ۱۳۸۵ نوسان داشته است لذا با توجه به تغییرات ثبت شده می توان نتیجه گرفت که میزان کلروفیل a در زمان وجود پساب، در محدوده نوسانات محیطی می باشد.

مقایسه میانگین میزان کلروفیل a در این تحقیق (سال های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ به ترتیب برابر ۱۱/۸۹ و ۱۵/۴۴ میلی گرم بر مترمکعب) با نوسانات میانگین به دست آمده برای همین منطقه طی سال های ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۳ (حداقل ۵/۴۱ میلی گرم بر مترمکعب و حداکثر ۱۱/۰۴ میلی گرم بر مترمکعب) (امیدی، ۱۳۷۸- ۱۳۸۳) گویای روند افزایشی در مقدار این عامل از سال ۱۳۷۷ تا سال ۱۳۸۵ بوده که تا حدودی از روند افزایشی آمونیاک و فسفات تبعیت می کند بطوریکه میزان همبستگی محاسبه شده بین نوسانات کلروفیل a طی سال های ۱۳۸۳- ۱۳۷۷ با نوسانات غلظت آمونیاک و فسفات در همان سال ها، به ترتیب ۰/۸۱۳ و ۰/۸۳۰ (α = ۰/۰۵) به دست آمده است لذا بنظر می رسد وجود عومل افزاینده این دو فاکتور در منطقه، سبب رشد و شکوفایی بیشتر فیتوپلانکتونها طی این مدت گردیده است.

بیشترین میزان کلروفیل a در منطقه مند، در زمان ورود پساب به محیط (خرداد ماه)، در کانال ادغامی خروجی برابر ۱۲/۴۹ میلی گرم بر متر مکعب و پس از آن در ایستگاه دریایی و خور زیارت به ترتیب ۹/۶۲ و۷/۲۱ میلی گرم بر متر مکعب بوده است، پس از تعطیلی مجتمع پرورشی و عدم وجود پساب، از حداقل ۲/۵۷ میلی گرم بر مترمکعب در ماه بهمن۱۳۸۴ تا حداکثر ۲۱/۰۴ میلی گرم بر مترمکعب در ماه شهریور ۱۳۸۵ نوسان داشته است لذا با توجه به تغییرات ثبت شده می توان نتیجه گرفت که میزان کلروفیل a در زمان وجود پساب، در محدوده نوسانات محیطی می باشد.

مقایسه میانگین میزان کلروفیل a در منطقه مند طی این تحقیق (سال های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ به ترتیب ۹/۳۶ و ۱۵/۳۹ میلی گرم بر مترمکعب) با مقدار به دست آمده برای این منطقه در سال۱۳۸۱ (۹/۸۶ میلی گرم بر مترمکعب) (امیدی، ۱۳۸۲) بیانگر آن است که میانگین این عامل در سال ۱۳۸۱ از محدوده نوسانات طبیعی فراتر نرفته است.

٦-٤- دیگر عوامل محیطی

در رابطه با دیگر عوامل از جمله تقاضای بیولوژیکی اکسیژن، کل مواد معلق، کل مواد محلول، pH آب، اکسیژن محلول، شوری، درصد کل مواد آلی و pH رسوب، همانگونه که در بخش نتایج و نمودارهای ۶ تا ۱۳ مشاهده می گردد، تقریباً در همه ایستگاهها، داده ها در محدوده مقادیر مجاز پیشنهادی (Boyd, 2000; Clark, 1992; Samocha & Lawrence, 1995) و نتایج ثبت شده قبلی (نوری نژاد، ۱۳۷۵؛ نیامیمندی، ۱۳۷۳؛ ECO–ZIST, 1978، Sheppard & et al., 1992 و . . .) می باشند.

مقایسه ایستگاههای مورد بررسی

به منظور بررسی چگونگی روابط بین ایستگاهها و شناخت منشاء و وسعت عمل عوامل افزاینده آمونیاک و فسفرکل در مناطق حله و مند، از میزان همبستگی بین نوسانات آمونیاک، فسفر کل، نیتریت و نیترات در ایستگاههای مورد مطالعه طی دو سال ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ و همچنین همبستگی میان این عوامل در طول سالهای ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۵ در منطقه حله استفاده گردید (جداول ۲۹ و ۳۰).

چنانکه در جدول ۲۹ مشاهده می شود، در طول سال های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵، نوسانات میزان فسفرکل در مناطق مورد بررسی، همسوئی مستقیم و نزدیکی (بیش از ۰/۷) را در تمامی ایستگاهها دارند. پس از فسفر، دو عامل آمونیاک و نیتریت نیز این همسوئی مثبت را به ترتیب با شدت کمتر نشان می دهند، ولی چنانکه دیده می شود میزان همبستگی محاسبه شده میان نوسانات مقادیر نیترات در ایستگاههای مختلف، گویای روندی همانند سایر عوامل نمی باشد.

میزان همبستگی بین نوسانات غلظت فسفر با سه عامل آمونیاک، نیتریت و نیترات در طول سال های ۱۳۸۵- ۱۳۷۷ (جدول ۳۰) به ترتیب؛ ۰/۷۸۲ (α = ۰/۰۲)، ۰/۵ (α = ۰/۲۱) و ۰/۵۶- (α = ۰/۱۵) محاسبه گردیده است. از طرفی میزان همبستگی میان آمونیاک با دو عامل نیتریت و نیترات به ترتیب ۰/۸۹ (α = ۰/۰۰۳) و ۰/۵- (α = ۰/۲۳) به دست آمده است.

با توجه به اینکه پس از تجزیه مواد آلی در طبیعت، مقادیر زیادی آمونیوم و فسفر حاصل می گردد، بنظر می‌رسد همبستگی زیاد بین این دو ماده مغذی در تمامی ایستگاههای مورد مطالعه در این تحقیق (سال های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵) و همچنین در طول سال های ۱۳۸۵- ۱۳۷۷ در منطقه حله، حاصل تجزیه مواد آلی بوده که بر اثر عوامل مختلفی به سواحل استان هدایت می گردند.

آمونیاک در محیط تحت فرآیندهای گروههای مختلف میکروارگانیسم ها قرار گرفته و طی دو مرحله؛ ابتدا به نیتریت و سپس نیتریت به نیترات تبدیل می گردد. با توجه به این موضوع، انتظار می رود که نوسانات این مواد نیز از نوسانات آمونیوم و فسفر تبعیت کند ولی چنانچه در جدول (۳۰) مشاهده می شود میزان همبستگی نیترات با دو عامل فوق تائید کننده چنین روندی نیست، این نکته گویای آن است که عوامل دیگری از جمله؛ تنوع و فعالیت باکتریهای اکسید کننده نیتریت به نیترات، باکتریهای احیاء کننده نیترات به آمونیوم و مصرف نیترات توسط گیاهان در نوسانات این ماده مغذی در منطقه تاثیر بارزی دارد (Pelczar, *et al.*, 1988).

همبستگی زیاد بین نوسانات فسفر کل و آمونیاک (جداول ۲۹ و ۳۰) گویای وابستگی منشاء این دو عامل در دو

بعد زمانی و مکانی بوده که سبب افزایش میزان این مواد مغذی طی سالهای ۱۳۸۵- ۱۳۷۷ و همچنین افزایش این مواد از منطقه مند تا حله گردیده است. چنین شرایطی در مطالعات انجام شده در مناطق حله، مند و دلوار طی فازهای قبلی این تحقیق نیز مشاهده گردیده است (امیدی، ۱۳۸۳- ۱۳۷۷) ولی به دلیل خروج پساب مزارع درآن زمان، نتیجه گیری قطعی مقدور نبود. مشاهده این پدیده در دو سال متوالی۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ بدون وجود پساب مزارع، بدون شک این ایده را بیشتر تقویت می کند که منابع موثرتر از پساب مزارع در نوسانات مواد مغذی در سواحل استان بوشهر وجود دارد. نظر به محدود بودن مراکز صنعتی در سطح منطقه، در حال حاضر منابع زیر در افزایش این مواد مغذی، قابل پیش بینی می باشد:

۱- افزایش سالانه ورود فاضلابهای شهری به آبهای ساحلی و گسترش آنها به کمک جزر و مد.

۲- آلودگی زیاد در سواحل و تجزیه مواد آلی آنها توسط میکروارگانیسم ها.

۳- افزایش میزان ورود مواد مغذی از دو رودخانه حله و مند.

۴- ورود مواد مغذی از دریای عمان به کمک جریانهای آبی.

اینکه چه پدیده ای و به چه میزان در این روند افزایشی موثر است نیازمند کسب اطلاعات جامع تری از سواحل استان بوده که در حال حاضر به دلیل محدودیت اطلاعات امکان پذیر نمی باشد. ضروری است که به منظور پیشگیری از برخی از مشکلات زیست محیطی، در تحقیقی جداگانه، کلیه ورودی ها به سواحل استان بطور دقیق مورد بررسی قرار گیرند.

۵- نتیجـــه گیـــری

مقایسه میزان عوامل مختلف طبیعی (بدون تاثیر پسابهای حاصل از مزارع پرورشی میگو) اندازه گیری شده در این بررسـی، با مقادیـر مربوط به زمانهایی که محیط، دریافت کننده پساب بوده، گویای آن است که غلظت تمامی فاکتورها در خرداد ماه ۱۳۸۴ و دوره های پرورش سال های ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۳ ، برابر یا کمتر از میزان ثبت شده در دو سال ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ می باشد.

مقایسه داده های به دست آمده از اندازه گیری عوامل مختلف در زمانهایی که محیط، دریافت کننده پساب بوده با مقادیر ثبت شده برای فاضـلابهای شهری بوشهـر (جداول ۳۱ و ۳۲)، نشان دهنده بالاتر بودن غلظت این عوامل در فاضلابهای شهری نسبت به مزارع پرورشی می باشد.

مقایسه میزان فاکتورهای ثبت شده طی سال های ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۳ و همچنین در خرداد ماه ۱۳۸۴، با مقادیر به دست آمده برای مزارع پرورشی تگزاس و تایلند و نیز حدود مجاز پیشنهادی (برای رودخانه ها و محیط های دارای تبادل کم آب با خلیج مکزیک) توسط سازمان حفاظت از محیط زیست تگزاس (TNRCC)، نشان می‌دهد که تمامی مقادیر از حدود مشخص شده پایین تر می باشند.

بررسی های انجام شده در طول سال های ۱۳۸۵- ۱۳۷۷، بیانگر این نکته است که محیط دریایی استان بوشهر علاوه بر پسابهای مزارع پرورش میگو، تحت تاثیر ورودی های موثر دیگری بوده که در نوسانات مواد مغذی و حاصلخیزی آب نقش بارزتری دارند و به نظر می رسد بدون شناخت این ورودی ها، پیش بینی روند بر هم کنش پساب ها با محیط دریایی امکان پذیر نبوده و به دنبال آن پیش بینی میزان توسعه مزارع پرورشی و تعیین مقادیر مجاز پسابها در زمان ورود به سواحل از استدلال منطقی به دور می باشد.

با توجه به مطالب فوق می توان اظهار نمود که در حال حاضر نشانه ای روشن دال بر آلودگی ناشی از مزارع پرورشی مناطق حله و مند برای محیط زیست دریایی وجود ندارد ولی با توجه به تغییرات شرایط اقلیمی و زیستی و همچنین وجود عوامل افزاینده دیگر مواد مغذی در منطقه، ممکن است در سالهای بعد روند فعالیتهای تکثیر و پرورش به گونه ای باشد که همگام با دیگر آلاینده ها، اثرات نامطلوب زیست محیطی را در سواحل تشدید کند، لذا ضروری بنظر می رسد که ضمن در نظر گرفتن پیشنهاد پایش و مدیریت پسابهای مزارع پرورش آبزیان همراه با فعالیتهای آبزی پروری (Bryen & Lee, 2003)، در سال های آتی، تمامی ورودی ها به سواحل استان تحت پوشش این تحقیق قرار گیرند.

منـابـع

۱- اکبرزاده، غلامعلی. (۱۳۸۳). بررسی اثرات زیست محیطی ناشی از فعالیت کارگاههای پرورش میگو در منطقه تیاب استان هرمزگان. بندرعباس : پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان.

۲- امیدی، سهیلا. (۱۳۷۸). بررسی کیفیت آبهای ورودی و خروجی استخر های پرورشی سایت حله. بوشهر : مرکز تحقیقات شیلاتی خلیج فارس (میگوی کشور).

۳- امیدی، سهیلا. (۱۳۸۰). بررسی اثرات آبزی پروری بر محیط زیست در منطقه حله. بوشهر: مرکز تحقیقات میگوی کشور.

۴- امیدی، سهیلا. (۱۳۸۱). بررسی اثرات آبزی پروری بر محیط زیست در مناطق حله و دلوار. بوشهر: پژوهشکده میگوی کشور.

۵- امیدی، سهیلا. (۱۳۸۲). بررسی اثرات آبزی پروری بر محیط زیست در مناطق حله و مند. بوشهر : پژوهشکده میگوی کشور.

۶- امیدی، سهیلا. (۱۳۸۳). بررسی اثرات آبزی پروری بر محیط زیست در مناطق حله و دلوار. بوشهر: پژوهشکده میگوی کشور.

۷- ایزدپناهی، غلامرضا. (۱۳۷۳). بررسی فاضلابهای شهری. بوشهر : مرکز تحقیقات شیلاتی خلیج فارس (میگوی کشور) .

۸- بلاک، جان . آ . (۱۳۶۴). تکنولوژی آبهای آلوده . ترجمه دکتر محمد رضا بنازاده ماهانی و علی اکبر سمنارشاد.

۹- بنان، غلامعلی. (??۱۳). محیط زیست انسان و راه های جلوگیری از آلودگی آن . انتشارات انجمن ملی حفاظت منابع طبیعی و محیط انسانی.

۱۰- خدامی، شراره. (۱۳۸۶). بررسی کیفیت پساب مزارع پرورش میگو در منطقه گواتر استان سیستان و بلوچستان، ۱۳۸۲-۱۳۸۰. چابهار: مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور.

۱۱- خدامی، شراره. (۱۳۸۶). بررسی مستمر اثرات زیست محیطی مزارع پرورش میگو در منطقه گواتر استان سیستان و بلوچستان، ۱۳۸۲. چابهار: مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور.

۱۲- علیزاده، امین. (۱۳۷۴). اصول هیدرولوژی کاربردی. انتشارات آستان قدس رضوی.

۱۳- معاونت تحقیقاتی سازمان حفاظت محیط زیست. استاندارد خروجی فاضلاب، انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست، ۱۳۷۸.

۱۴ – نوری نژاد، محسن. (۱۳۷۵). شناسایی نوزادگاههای میگو در سواحل جنوبی استان بوشهر (بندر گاه تا خور زیارت). بوشهر: مرکز تحقیقات شیلاتی خلیج فارس (میگوی کشور) .

۱۵ – نیامیمندی، نصیر. (۱۳۷۳). شناسایی نوزادگاههای میگو در سواحل غربی استان بوشهر (بوشهر تا بندر ریگ). بوشهر: مرکز تحقیقات شیلاتی خلیج فارس (میگوی کشور) .

16- 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.

17- Ball, I.R. (1967) The relative susceptibility of some species of freshwater fish to poisons – ammonia. Water Res. 1(11/12), 7, pp. 67-75.

18- Boyd, C.E. (1990) Water Quality in Ponds for Aquaculture, BIRMINGHAM Publishing CO. .

19- Boyd, C.E. (2000) Farm effluent during draining for harvest, Global Aquaculture (Advocate).

20- Chen, J.C. ; Chin T.S. ; Lee, C.K. (1986) Effect of ammonia and nitrite on larval development of the shrimp (*Penaeus monodon*). Asian Fisheries Society, Manila, Philippines, pp. 657-662.

21- Chen, J.C.; Liu, Y.T. ; Lee, C.K. (1989) Highly intensive culture study of tiger *Penaeus monodon* in Taiwan. European Aquaculture Society, Breden, Belgium, pp. 377-382.

22- Chin, T.S.; Chen, J.C. (1988) Acute toxicity of ammonia to larvae of tiger prawn *Penaeus monodon*. Aquaculture 66, pp. 247-253.

23- Clark, R.B. (1992) Marine Pollution, Third Eddition, Clarendon Press.

24 - Clesceri, L.S.; Greenberg, A.E.; Trussell, R.R. (1989) Standard Methods for the Examination of water wastewater, American Public Health Association.

25- Colt, J.E.; Amstrong, D.A. (1981) Nitrogen toxicity to crustaceans, fish and molluscs. Bio-engineering Symposium for Fish Culture, pp. 34-47.

26- Dierbery, F.E.; Kiattisimkul, W. (1996) Issues, Impacts and Implications of Shrimp Aquaculture in Thailand, Environ. Manage. vol 20, Thailand.

27- ECO - ZIST Consullting Engineers (1978) Atomic Energy Organization of Iran, Volume I, II.

28- Epifanio, E.C.; Srna, R.F. (1975) Toxicity of ammonia, nitrite ion, nitrate ion and orthophosphate to Mercenaria mercenaria and Crassostrea virginica. Mar. Biol. 33(3), pp. 241-246.

29- Finegold, S.M.; Martin, W.J. (1982) Diagnostic Microbilogy, ed, 6, Mosby.

30- Jackson, C.J.; Preston, N.; Burford, M.A.; Thompson, P.J. (2003) Managingthe development of sustainable shrimp farming in Australia: the role of sedimentation ponds in treatment of farm discharge water, Australia, Aquaculture 226, pp. 23-34.

31- Mandal, L.N. (1998) Chemical Anahaysis of Fish Pond Soil and Water, Daya Publishing House Delhi.

32- McIntosh, D.; Fitzsimmons, K. (2003) Characterization of effluent from an inland, low-salinity shrimp farm: what contribution could this water make if used for irrigation, USA, Aquaculture Engineering 27, pp. 147-156.

33- Miller, D.; Semmens, K. (2002) Waste Management in Aquaculture, West Virginia University.

34- Moopam (1989) Manual of Oceanographic Observation and Pollutand Analysis Methods, ROPME.

35- O'Bryen, P.J.; Lee, C. (2003) Management of aquaculture effluents workshop discussion summary, USA, Aquaculture 226, pp. 227-242.

36- Parsons, R.T. (1984) A Manual of Chemical and Biological Methods for Scawater Analysis, Pergamon Press.

37- Pelczar, M. J.; Chan, E.C.S.; Krieg, N. R. (1988) Microbiology, McGraw-Hill BOOK CO. .

38- Phillips, M. J. (1993) Training Course and Workshop. Tentative progrome, in Anzali.

39- Procedures Manual, Spectrophotometer DR/2000 .

40- Rump, H.H.; Krist, H. (1988) Laboratory Manual for The Examination of Water, Wastewater and Soil, VCH Publishers.

41- Samocha, T. M.; Lawrence, A.L. (1995) Shrimp farms, Effluent Waters, Environmental Impact and Potential Treatment Methods, Corpus Christi, Texas.

42- Sansanayuth, P.; Phadungchep, A. (1996) Shrimp Pond Effluent Pollution Problems and Treatment by Constructed Wetlands, Water Quality International, Thailand.

43- Sheppard, C.; Price, A.; Roberts, C. (1992) Marine Ecology of Arabian Region, ACADEMIC Press.

44- Smith, P.T. (1996) Characterisation of Effluent from Prawn Ponds on The Clarence River, PACON Conference, Australia.

45- Sousa, O.V.; Macrae, A.; Menezes, F.G.R.; Gomes, N.C.M. (2006) The impact of shrimp farming effluent on bacterial communities in mangrove waters, Ceara, Brazil, Marine Pollution Bulletin 52, pp.1725-1734.

46- Teichert, D.R.; Rouse, D.B.; Potts, A.; Boyd, C.E. (1999) Treatment of harvest discharge from intensive shrimp ponds by settling, USA, Aquaculture Engineering 19, 147-161.

47- Thomas, P.C. (1998) Current and Emerging Trends in Aquaculture, Daya Publishing House Delhi (INDIA).

48- Tovar A.; Moreno, C.; Manuel-Vez, M.P.; Garcia-Vargas, M. (2000) Spain, Wat. Res.Vol. 34, No.1, pp. 334-342.

49- Wajsbrot, N.; Gasith, A.; Krom, M.D.; Samocha, T.M. (1990) Effect of dissolved oxygen and moult stage on the acute toxicity of ammonia to juvenile green tiger prawn *Penaeus semisulcatus*. Environ. Toxicol. Chem. 9, pp. 497-504.

50- Wickins, J.F. (1976) The tolerance of warm-water prawns to recirculated water. Aquaculture 29, pp. 347-357.

پیوست

جدول شماره ١٤ : میانگین میزان عوامل مختلف فیزیکی شیمیایی در ایستگاههای مورد بررسی- خرداد ماه ١٣٨٤

عامل / ایستگاه		عمق	دمای آب	دمای هوا	pH	شوری	اکسیژن محلول
		متر	درجه سانتی گراد			گرم در لیتر	میلی گرم بر لیتر
کانال ادغامی خروجی حله	میزان	۰/۷۵	۳۴/۲	۳۳/۵	۸/۵۵	۴۶/۰	۵/۹۵
	S.D.	----	----	----	۰/۰۲	----	۰/۲۴
دهانه خور رمله	میزان	۱/۰۰	۳۴/۰	۳۴/۰	۸/۲۳	۴۰/۰	۶/۹۶
	S.D.	----	----	----	۰/۰۱	----	۰/۴۱
دریا	میزان	۱/۲۰	۳۴/۰	۳۵/۰	۸/۰۷	۴۰/۰	۶/۱۷
	S.D.	----	----	----	۰/۰۴	----	۰/۰۹
کانال ادغامی خروجی مند	میزان	۰/۵۰	۳۳/۰	۳۱/۰	۸/۲۳	۳۹/۰	۶/۰۷
	S.D.	----	----	----	۰/۰۲	----	۰/۲۸
دریا	میزان	۰/۹۵	۳۳/۵	۳۱/۸	۸/۲۶	۴۱/۰	۶/۶۷
	S.D.	----	----	----	۰/۰۱	----	۰/۴۴
خور زیارت	میزان	۰/۷۰	۳۴/۰	۳۲/۵	۷/۹۷	۳۶/۰	۷/۵۳
	S.D.	----	----	----	۰/۰۱	----	۰/۲۶
رود شور	میزان	----	----	----	----	----	----
	S.D.	----	----	----	----	----	----

جدول شماره ۱۵ : میانگین میزان عوامل مختلف فیزیکی شیمیایی در ایستگاههای مورد بررسی- مرداد ماه۱۳۸٤

عامل / ایستگاه		عمق	دمای آب	دمای هوا	pH	شوری	اکسیژن محلول
		متر	درجه سانتی گراد			گرم در لیتر	میلی گرم بر لیتر
کانال ادغامی خروجی حله	میزان	۰/۵۵	۳۶/۰	۳۴/۰	۸/۵۵	۵۷/۰	۶/۱۱
	S.D.	----	----	----	۰/۰۲	----	۰/۰۵
دهانه خور رمله	میزان	۱/۱۰	۳۵/۵	۳۴/۵	۸/۲۳	۴۰/۰	۶/۳۲
	S.D.	----	----	----	۰/۰۱	----	۰/۰۳
دریا	میزان	۱/۱۰	۳۵/۲	۳۵/۰	۸/۰۷	۴۰/۰	۶/۲۱
	S.D.	----	----	----	۰/۰۴	----	۰/۰۴
کانال ادغامی خروجی مند	میزان	۰/۴۵	۳۵/۰	۳۵/۵	۷/۹۷	۴۵/۰	۷/۱۴
	S.D.	----	----	----	۰/۰۱	----	۰/۰۲
دریا	میزان	۰/۸۰	۳۴/۲	۳۶/۰	۸/۲۶	۴۰/۰	۶/۸۱
	S.D.	----	----	----	۰/۰۱	----	۰/۰۴
خور زیارت	میزان	۱/۰۰	۳۵/۰	۳۶/۸	۸/۲۳	۳۳/۰	۶/۱۲
	S.D.	----	----	----	۰/۰۲	----	۰/۰۲
رود شور	میزان	----	----	----	----	----	----
	S.D.	----	----	----	----	----	----

جدول شماره ١٦ : میانگین میزان عوامل مختلف فیزیکی شیمیایی در ایستگاههای مورد بررسی- شهریور ماه١٣٨٤

عامل / ایستگاه		عمق	دمای آب	دمای هوا	pH	شوری	اکسیژن محلول
		متر	درجه سانتی گراد			گرم در لیتر	میلی گرم بر لیتر
کانال ادغامی خروجی حله	میزان	۰/۴۵	۳۲/۰	۳۴/۰	۸/۲۶	۴۶/۰	۶/۴۸
	S.D.	----	----	----	۰/۰۲	----	۰/۱۹
دهانه خور رمله	میزان	۱/۲۰	۳۱/۰	۳۳/۷	۸/۱۶	۴۰/۰	۶/۴۲
	S.D.	----	----	----	۰/۰۲	----	۰/۱۴
دریا	میزان	۱/۵۰	۳۰/۸	۳۳/۵	۸/۲۵	۴۰/۰	۷/۱۴
	S.D.	----	----	----	۰/۰۳	----	۰/۱۲
کانال ادغامی خروجی مند	میزان	۰/۵۰	۳۳/۰	۳۴/۰	۸/۱۰	۴۱/۰	۷/۲۶
	S.D.	----	----	----	۰/۰۳	----	۰/۰۲
دریا	میزان	۱/۰۰	۳۲/۵	۳۵/۰	۸/۱۱	۴۰/۰	۶/۲۷
	S.D.	----	----	----	۰/۰۳	----	۰/۰۲
خور زیارت	میزان	۱/۱۰	۳۰/۰	۳۵/۵	۷/۹۱	۳۴/۰	۷/۱۱
	S.D.	----	----	----	۰/۰۳	----	۰/۰۵
رود شور	میزان	----	----	----	----	----	----
	S.D.	----	----	----	----	----	----

جدول شماره ۱۷ : میانگین میزان عوامل مختلف فیزیکی شیمیایی در ایستگاههای مورد بررسی- مهر ماه ۱۳۸٤

عامل / ایستگاه		عمق	دمای آب	دمای هوا	pH	شوری	اکسیژن محلول
		متر	درجه سانتی گراد			گرم در لیتر	میلی گرم بر لیتر
کانال ادغامی خروجی حله	میزان	۰/۶۰	۲۹/۰	۳۰/۰	۸/۲۰	۴۱/۰	۶/۱۴
	S.D.	----	----	----	۰/۰۲	----	۰/۰۲
دهانه خور رمله	میزان	۱/۵۰	۲۹/۵	۲۹/۰	۸/۰۵	۴۰/۰	۶/۲۸
	S.D.	----	----	----	۰/۰۳	----	۰/۰۴
دریا	میزان	۱/۴۰	۳۰/۰	۲۸/۰	۸/۰۷	۴۰/۰	۶/۱۵
	S.D.	----	----	----	۰/۰۲	----	۰/۱۲
کانال ادغامی خروجی مند	میزان	۰/۴۰	۳۲/۰	۲۸/۳	۸/۱۰	۴۰/۰	۷/۰۵
	S.D.	----	----	----	۰/۰۳	----	۰/۰۲
دریا	میزان	۱/۰۰	۳۰/۰	۳۱/۰	۸/۱۱	۴۰/۰	۷/۱۲
	S.D.	----	----	----	۰/۰۳	----	۰/۰۵
خور زیارت	میزان	۰/۹۰	۲۸/۰	۲۹/۵	۷/۹۱	۲۶/۰	۷/۳۷
	S.D.	----	----	----	۰/۰۳	----	۰/۱۲
رود شور	میزان	----	----	----	----	----	----
	S.D.	----	----	----	----	----	----

جدول شماره ۱۸ : میانگین میزان عوامل مختلف فیزیکی شیمیایی در ایستگاههای مورد بررسی- آبان ماه ۱۳۸٤

عامل / ایستگاه		عمق	دمای آب	دمای هوا	pH	شوری	اکسیژن محلول
		متر	درجه سانتی گراد			گرم در لیتر	میلی گرم بر لیتر
کانال ادغامی خروجی حله	میزان	۰/۵۵	۲۷/۰	۳۰/۵	۸/۱۷	۴۱/۰	۶/۵۸
	S.D.	----	----	----	۰/۰۲	----	۰/۰۳
دهانه خور رمله	میزان	۱/۵۰	۲۵/۷	۳۰/۴	۸/۲۱	۴۱/۰	۶/۳۷
	S.D.	----	----	----	۰/۰۴	----	۰/۰۲
دریا	میزان	۱/۶۰	۲۶/۰	۳۰/۵	۸/۱۲	۴۱/۰	۶/۳۹
	S.D.	----	----	----	۰/۰۳	----	۰/۰۵
کانال ادغامی خروجی مند	میزان	۰/۴۰	۲۶/۰	۲۹/۰	۸/۱۹	۴۱/۰	۷/۰۲
	S.D.	----	----	----	۰/۰۲	----	۰/۰۴
دریا	میزان	۱/۰۰	۲۶/۵	۳۰/۰	۸/۱۸	۴۰/۰	۶/۱۱
	S.D.	----	----	----	۰/۰۱	----	۰/۰۲
خور زیارت	میزان	۰/۹۰	۲۶/۰	۳۰/۰	۸/۲۵	۳۶/۰	۷/۱۴
	S.D.	----	----	----	۰/۰۴	----	۰/۰۵
رود شور	میزان	----	----	----	----	----	----
	S.D.	----	----	----	----	----	----

جدول شماره ۱۹ : میانگین میزان عوامل مختلف فیزیکی شیمیایی در ایستگاههای مورد بررسی- بهمن ماه ۱۳۸٤

عامل / ایستگاه		عمق	دمای آب	دمای هوا	pH	شوری	اکسیژن محلول
		متر	درجه سانتی گراد			گرم در لیتر	میلی گرم بر لیتر
کانال ادغامی خروجی حله	میزان	۰/۴۰	۱۸/۵	۱۷/۵	۸/۲۱	۴۲/۰	۶/۳۶
	S.D.	----	----	----	۰/۰۲	----	۰/۱۸
دهانه خور رمله	میزان	۱/۰۰	۱۸/۰	۱۹/۰	۸/۱۹	۴۰/۰	۶/۲۴
	S.D.	----	----	----	۰/۰۴	----	۰/۰۵
دریا	میزان	۱/۳۰	۱۹/۰	۱۹/۰	۸/۱۲	۴۰/۰	۶/۵۹
	S.D.	-----	-----	----	۰/۰۳	----	۰/۰۴
کانال ادغامی خروجی مند	میزان	۰/۸۰	۱۸/۸	۱۸/۰	۸/۰۷	۴۰/۰	۶/۲۴
	S.D.	----	----	----	۰/۰۲	----	۰/۰۵
دریا	میزان	۱/۰۰	۱۸/۹	۱۷/۵	۸/۰۶	۴۰/۰	۶/۴۷
	S.D.	----	----	----	۰/۰۲	----	۰/۰۳
خور زیارت	میزان	۰/۷۰	۱۸/۰	۱۷/۹	۷/۹۳	۳۵/۰	۷/۱۹
	S.D.	----	----	----	۰/۰۳	----	۰/۱۵
رود شور	میزان	----	----	----	----	----	----
	S.D.	----	----	----	----	----	----

جدول شماره ۲۰ : میانگین میزان عوامل مختلف فیزیکی شیمیایی در ایستگاههای مورد بررسی- اردیبهشت ماه ۱۳۸۵

عامل / ایستگاه		عمق	دمای آب	دمای هوا	pH	شوری	اکسیژن محلول
		متر	درجه سانتی گراد			گرم در لیتر	میلی گرم بر لیتر
کانال ادغامی خروجی حله	میزان	۰/۶۰	۲۸/۵	۳۰/۰	۸/۲۳	۴۴/۰	۵/۹۸
	S.D.	----	----	----	۰/۰۲	----	۰/۰۵
دهانه خور رمله	میزان	----	----	----	----	----	----
	S.D.	----	----	----	----	----	----
دریا	میزان	----	----	----	----	----	----
	S.D.	----	----	----	----	----	----
کانال ادغامی خروجی مند	میزان	----	----	----	----	----	----
	S.D.	----	----	----	----	----	----
دریا	میزان	----	----	----	----	----	----
	S.D.	----	----	----	----	----	----
خور زیارت	میزان	----	----	----	----	----	----
	S.D.	----	----	----	----	----	----
رود شور	میزان	----	----	----	----	----	----
	S.D.	----	----	----	----	----	----

جدول شماره ۲۱ : میانگین میزان عوامل مختلف فیزیکی شیمیایی در ایستگاههای مورد بررسی- خرداد ماه ۱۳۸۵

عامل / ایستگاه		عمق	دمای آب	دمای هوا	pH	شوری	اکسیژن محلول
		متر	درجه سانتی گراد			گرم در لیتر	میلی گرم بر لیتر
کانال ادغامی خروجی حله	میزان	۰/۲۰	۳۲/۵	۳۱/۵	۸/۲۵	۴۲/۰	۶/۳۰
	S.D.	----	----	----	۰/۰۳	----	۰/۰۲
دهانه خور رمله	میزان	۱/۱۰	۳۲/۵	۳۲/۵	۸/۰۹	۴۱/۰	۷/۱۲
	S.D.	----	----	----	۰/۰۲	----	۰/۰۲
دریا	میزان	۱/۲۰	۳۱/۶	۳۲/۹	۸/۰۹	۴۰/۰	۶/۳۸
	S.D.				۰/۰۲		۰/۰۶
کانال ادغامی خروجی مند *	میزان	----	----	----	----	----	----
	S.D.	----	----	----	----	----	----
دریا	میزان	۰/۹۰	۳۳/۵	۳۲/۰	۸/۰۲	۴۰/۰	۶/۷۱
	S.D.	----	----	----	۰/۰۳	----	۰/۰۲
خور زیارت	میزان	۰/۸۰	۳۱/۶	۳۱/۸	۸/۰۸	۳۵/۰	۶/۹۷
	S.D.	-----	----	----	۰/۰۱	----	۰/۰۵
رود شور	میزان	۱/۱۰	۳۱/۵	۳۴/۰	۸/۱۳	۴۰/۰	۶/۱۴
	S.D.	----	----	----	۰/۰۱	----	۰/۰۳

* به دلیل عدم وجود آب در کانال خروجی، نمونه برداری انجام نگردید.

جدول شماره ۲۲ : میانگین میزان عوامل مختلف فیزیکی شیمیایی در ایستگاههای مورد بررسی- تیرماه ۱۳۸۵

عامل / ایستگاه		عمق	دمای آب	دمای هوا	pH	شوری	اکسیژن محلول
		متر	درجه سانتی گراد			گرم در لیتر	میلی گرم بر لیتر
کانال ادغامی خروجی حله	میزان	۰/۴۰	۳۴/۲	۳۳/۵	۸/۳۰	۴۳/۰	۶/۸۴
	S.D.	----	----	---	۰/۰۴	----	۰/۰۲
دهانه خور رمله	میزان	۱/۰۰	۳۴/۵	۳۳/۰	۸/۰۷	۴۰/۰	۶/۵۰
	S.D.	----	----	----	۰/۰۶	----	۰/۲۳
دریا	میزان	۱/۱۰	۳۴/۵	۳۲/۱	۸/۱۰	۴۰/۰	۶/۷۲
	S.D.	----	----	----	۰/۰۸	----	۰/۲۵
کانال ادغامی خروجی مند	میزان	۰/۲۰	۳۱/۲	۳۰/۵	۸/۲۴	۴۱/۰	۶/۵۵
	S.D.	----	----	----	۰/۰۲	----	۰/۰۶
دریا	میزان	۰/۸۰	۳۲/۲	۳۱/۵	۸/۰۲	۴۰/۰	۷/۸۵
	S.D.	----	----	----	۰/۰۳	----	۰/۰۵
خور زیارت	میزان	۰/۸۰	۳۲/۲	۲۹/۱	۷/۹۷	۳۳/۰	۶/۹۳
	S.D.	----	----	----	۰/۰۱	----	۰/۰۳
رود شور	میزان	۱/۲۰	۳۴/۰	۳۴/۵	۸/۱۷	۴۰/۰	۶/۳۴
	S.D.	----	----	----	۰/۰۳	----	۰/۰۳

جدول شماره ۲۳ : میانگین میزان عوامل مختلف فیزیکی شیمیایی در ایستگاههای مورد بررسی- مرداد ماه ۱۳۸۵

عامل / ایستگاه		عمق	دمای آب	دمای هوا	pH	شوری	اکسیژن محلول
		متر	درجه سانتی گراد			گرم در لیتر	میلی گرم بر لیتر
کانال ادغامی خروجی حله	میزان	۰/۵۰	۳۸/۰	۳۴/۷	۸/۰۱	۵۷/۰	۵/۵۶
	S.D.	----	----	----	۰/۰۱	----	۰/۰۶
دهانه خور رمله	میزان	۱/۰۰	۳۴/۰	۳۴/۳	۸/۱۷	۴۰/۰	۵/۷۵
	S.D.	----	----	----	۰/۰۲	----	۰/۰۲
دریا	میزان	۱/۰۰	۳۳/۵	۳۳/۹	۸/۱۹	۴۳/۰	۵/۸۵
	S.D.	----	----	----	۰/۰۱	----	۰/۰۲
کانال ادغامی خروجی مند	میزان	۰/۲۰	۳۵/۰	۳۶/۷	۸/۱۵	۴۰/۰	۵/۸۸
	S.D.	----	----	----	۰/۰۱	----	۰/۰۳
دریا	میزان	۰/۷۵	۳۷/۰	۳۵/۱	۸/۱۷	۴۰/۰	۶/۶۵
	S.D.	----	----	----	۰/۰۳	----	۰/۰۳
خور زیارت	میزان	۱/۰۰	۳۵/۵	۳۲/۸	۸/۲۳	۳۴/۰	۶/۱۴
	S.D.	----	----	----	۰/۰۲	----	۰/۰۴
رود شور	میزان	۱/۴۰	۳۳/۵	۳۵/۲	۸/۱۱	۴۰/۰	۵/۹۲
	S.D.	----	----	----	۰/۰۳	----	۰/۰۳

جدول شماره ۲٤ : میانگین میزان عوامل مختلف فیزیکی شیمیایی در ایستگاههای مورد بررسی- شهریور ماه ۱۳۸۵

عامل / ایستگاه		عمق	دمای آب	دمای هوا	pH	شوری	اکسیژن محلول
		متر	درجه سانتی گراد			گرم در لیتر	میلی گرم بر لیتر
کانال ادغامی خروجی حله	میزان	۰/۴۰	۳۵/۰	۳۳/۸	۸/۰۹	۳۸/۰	۶/۱۶
	S.D.	----	----	----	۰/۰۲	----	۰/۰۵
دهانه خور رمله	میزان	۱/۷۰	۳۴/۵	۳۵/۳	۸/۱۰	۳۹/۰	۵/۷۵
	S.D.	----	----	----	۰/۰۳	----	۰/۰۲
دریا	میزان	۱/۳۵	۳۴/۵	۳۵/۵	۸/۰۷	۳۹/۰	۵/۹۷
	S.D.	----	----	----	۰/۰۲	----	۰/۰۲
کانال ادغامی خروجی مند	میزان	۰/۱۰	۳۵/۵	۳۴/۰	۸/۱۲	۴۲/۰	۷/۱۵
	S.D.	----	----	----	۰/۰۱	----	۰/۰۳
دریا	میزان	۰/۸۰	۳۳/۶	۳۵/۰	۸/۰۱	۴۰/۰	۶/۷۸
	S.D.	----	----	----	۰/۰۲	----	۰/۰۴
خور زیارت	میزان	۱/۲۰	۳۳/۵	۳۴/۵	۷/۹۸	۳۳/۰	۶/۱۴
	S.D.	----	----	----	۰/۰۲	-----	۰/۰۲
رود شور	میزان	۱/۲۰	۳۴/۵	۳۴/۸	۸/۱۳	۴۱/۰	۵/۸۳
	S.D.	----	----	----	۰/۰۱	----	۰/۰۶

جدول شماره ۲۷ : میانگین میزان کل مواد محلول (T.D.S.) در نمونه های آب ایستگاههای مورد بررسی مناطق حله و مند (mg/lit) - سال های (۱۳۸۵-۱۳۸۴)

نام ایستگاه / ماه		سال ۱۳۸٤						سال ۱۳۸۵						میانگین هر ایستگاه در سال ۱۳۸٤	میانگین هر ایستگاه در سال ۱۳۸۵
		خرداد	مرداد	شهریور	مهر	آبان	بهمن	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور			
کانال ادغامی خروجی حله	میزان	۴۷۳۳۹/۴۰	۵۸۰۸۹/۳۱	۴۷۶۴۱/۵۰	۴۲۶۹۲/۶۶	۴۲۹۵۲/۲۴	۴۳۹۸۹/۶۲	۴۵۹۱۵/۷۷	۴۳۱۵۷/۴۵	۴۴۷۸۲/۰۹	۵۸۷۰۰/۴۴	۴۰۱۱۷/۴۹		۴۷۰۷۳/۰۷	۴۶۵۳۴/۶۵
	S.D.	۳۰۱/۸۸	۱۵۴۴/۱۳	۴۶۶/۱۵	۶۹۰/۱۱	۴۹۹/۶۱	۵۷۸/۱۶	۳۲۳/۰۵۸	۸۵۱/۲۹	۳۷۵/۴۷	۶۰۳/۲۳	۴۹۴/۵۰		۶۴۶۸/۳۳	۷۱۴۲/۲۴
دهانه خور رمله	میزان	۴۲۵۶۹/۷۵	۴۱۱۵۳/۰۱	۴۱۳۲۹/۷۶	۴۱۲۲۷/۶۹	۴۲۶۴۸/۲۹	۴۱۶۷۹/۲۷	----	۴۲۹۰۹/۶۲	۴۲۹۳۶/۵۳	۴۱۴۳۳/۸۸	۴۰۶۱۹/۳۲		۴۱۶۰۷/۶۰	۴۱۹۷۴/۸۴
	S.D.	۸۱۱/۹۷	۱۰۱۱/۹۴	۱۰۹۷/۱۴	۱۱۱۰/۲۸	۷۸۵/۵۳	۱۴۹۹/۷۱	----	۱۹۸/۸۹	۶۷۳/۰۱	۹۰۸/۶۰	۱۱۴۷/۰۲		۶۱۵/۷۰	۱۱۴۴/۳۷
دریا	میزان	۴۱۸۹۰/۰۹	۴۰۱۱۶/۳۴	۴۱۷۵۱/۷۳	۴۱۴۴۹/۹۱	۴۱۸۱۷/۸۳	۴۱۲۴۶/۸۶	----	۴۱۲۶۴/۲۱	۴۱۶۷۱/۱۲	۴۱۴۷۳/۵۴	۴۱۳۴۵/۴۱		۴۱۲۷۶/۵۳	۴۱۴۳۸/۵۷
	S.D.	۱۵۸۲/۷۳	۱۰۷۰/۸۳	۲۰۹۰/۲۹	۱۲۳۷/۴۹	۶۰۴/۵۷	۹۱۵/۰۷	----	۴۴۲/۸۴	۵۸۰/۴۱	۴۹۱/۰۶	۸۶۴/۱۷		۶۸۸/۴۴	۱۷۷/۳۷
میانگین منطقه حله	میزان	۴۳۴۲۱/۴۰						۴۳۵۶۳/۶۰							
	S.D.	۴۱۶۷/۹۱						۴۸۳۳/۶۰							
کانال ادغامی خروجی مند	میزان	۴۱۱۲۳/۴۴	۴۶۸۸۹/۲۷	۴۲۸۵۶/۱۲	۴۰۷۶۴/۱۰	۴۲۵۶۲/۰۷	۴۱۹۴۱/۰۷	----	----	۴۳۳۹۶/۰۸	۴۱۸۵۲/۶۵	۴۳۳۹۱/۵۸		۴۳۰۰۲/۵۲	۴۲۸۸۰/۱۰
	S.D.	۱۲۴۶/۰۹	۴۷۵/۵۳	۸۴۲/۵۱	۱۹۶۹/۷۴	۵۶۰/۲۰	۱۵۵۹/۸۸	----	----	۳۷۷/۰۱	۶۸۸/۹۸	۱۵۹۹/۹۷		۲۳۱۶/۲۲	۸۸۹/۸۰
دریا	میزان	۴۳۰۰۴/۰۷	۳۹۴۶۶/۹۰	۳۵۴۳۸/۶۱	۴۲۱۴۴/۶۹	۴۱۰۳۵/۹۷	۴۱۶۵۴/۷۸	----	۴۲۵۷۴/۳۷	۴۲۱۳۰/۳۷	۴۲۲۶۰/۸۷	۳۷۱۸۶/۳۰		۳۹۹۴۸/۱۹	۴۱۰۳۷/۹۸
	S.D.	۵۲۶/۲۹	۱۲۰۹/۶۶	۴۱۳/۵۹	۱۶۴۵/۰۱	۱۱۴۷/۶۸	۱۵۹۴/۰۸	----	۷۸۶/۷۳	۵۹۰/۴۰	۱۳۴۸/۸۶	۱۳۴۶/۴۶		۲۷۱۵/۱۶	۲۵۷۴/۵۴
خور زیارت	میزان	۳۷۱۷۹/۶۴	۳۳۷۴۴/۸۶	۳۶۳۱۶/۲۷	۲۷۹۵۸/۸۹	۳۸۱۸۵/۱۰	۳۶۵۰۹/۸۵	----	۳۶۱۵۶/۸۸	۳۴۸۷۱/۱۰	۳۵۶۳۷/۸۳	۳۴۵۳۶/۸۶		۳۴۵۴۳/۰۰	۲۵۳۰۰/۶۷
	S.D.	۲۷۵/۴۹	۸۲۰/۹۴	۴۷۱/۵۷	۸۱۸/۳۰	۹۰۹/۷۱	۵۴۶/۰۹	----	۴۶۷/۸۴	۷۰۹/۸۷	۴۳۶/۴۴	۸۲۱/۷۵		۴۰۰۸/۲۹	۷۳۳/۶۴
میانگین منطقه مند	میزان	۳۹۳۷۶/۴۳						۳۹۴۵۴/۰۸							
	S.D.	۴۳۴۱/۵۸						۳۷۰۵/۸۶							
رود شور	میزان	----	----	----	----	----	----	----	۴۱۸۹۹/۲۷	۴۱۸۹۲/۵۳	۴۱۵۳۴/۸۰	۴۰۴۳۰/۹۷		----	۴۱۴۳۹/۳۹
	S.D.	----	----	----	----	----	----	----	۴۶۹/۷۰	۵۰۱/۸۶	۷۰۴/۴۲	۸۹۸/۱۱		----	۶۹۳/۵۰

جدول شماره ۲۸ : میانگین میزان pH در نمونه های رسوب ایستگاههای مورد بررسی مناطق حله و مند- سال های (۱۳۸۵-۱۳۸۴)

نام ایستگاه / ماه		سال ۱۳۸٤						سال ۱۳۸۵						میانگین هر ایستگاه در سال ۱۳۸٤	میانگین هر ایستگاه در سال ۱۳۸۵
		خرداد	مرداد	شهریور	مهر	آبان	بهمن	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور			
کانال ادغامی خروجی حله	میزان	۸/۲۶	۸/۲۹	۸/۲۸	۸/۳۵	۸/۳۷	۸/۳۸	۸/۱۳	۸/۵۶	۸/۱۸	۸/۲۸	۸/۲۸		۸/۳۳	۸/۲۸
	S.D.	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۲	۰/۰۴	۰/۰۶	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۱		۰/۰۵	۰/۱۶
دهانه خور رمله	میزان	۸/۲۰	۸/۱۸	۸/۱۴	۸/۱۶	۸/۲۸	۸/۲۴	----	۸/۱۱	۸/۰۹	۸/۳۹	۸/۳۹		۸/۱۹	۸/۲۴
	S.D.	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۲	۰/۰۷	۰/۰۴	۰/۰۲	----	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳		۰/۰۶	۰/۱۷
دریا	میزان	۸/۱۲	۸/۱۹	۸/۲۲	۸/۱۶	۸/۲۵	۸/۲۰	----	۸/۱۰	۸/۳۹	۷/۷۷	۸/۰۹		۸/۲۰	۸/۰۹
	S.D.	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۵	۰/۰۳	۰/۰۲	----	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۳	۰/۰۹		۰/۰۳	۰/۲۵
میانگین منطقه حله	میزان	۸/۲۴						۸/۲۱							
	S.D.	۰/۰۸						۰/۱۹							
کانال ادغامی خروجی مند	میزان	۸/۱۰	۸/۲۳	۸/۲۸	۸/۱۹	۸/۳۱	۸/۲۱	----	----	۷/۹۸	۸/۶۱	۷/۷۷		۸/۲۴	۸/۱۲
	S.D.	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۳	----	----	۰/۰۲	۰/۰۴	۰/۰۱		۰/۰۵	۰/۴۳
دریا	میزان	۸/۱۳	۸/۱۰	۸/۲۱	۸/۰۹	۸/۱۸	۸/۱۳	----	۷/۶۴	۸/۰۹	۸/۰۹	۸/۶۱		۸/۱۴	۸/۱۰
	S.D.	۰/۰۱	۰/۰۳	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۵	۰/۰۲	----	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۹	۰/۰۴		۰/۰۵	۰/۳۹
خور زیارت	میزان	۸/۲۷	۷/۷۴	۷/۴۶	۷/۳۲	۷/۴۳	۷/۶۹	----	۷/۹۸	۷/۶۰	۷/۸۰	۷/۹۱		۷/۵۳	۷/۸۲
	S.D.	۰/۰۴	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۳	----	۰/۱۸	۰/۱۷	۰/۲۰	۰/۰۸		۰/۱۸	۰/۱۷
میانگین منطقه مند	میزان	۸/۰۰						۸/۰۱							
	S.D.	۰/۳۲						۰/۳۲							
رود شور	میزان	----	----	----	----	----	----	----	۸/۲۵	۸/۱۱	۸/۳۴	۸/۵۰		----	۸/۲۹
	S.D.	----	----	----	----	----	----	----	۰/۰۶	۰/۰۱	۰/۳۹	۰/۱۱		----	۰/۱۶

جدول شماره ۲۹ : مقایسه همبستگی میان ایستگاهها از نظر میزان عوامل مختلف در طول سال های ۱۳۸٤ و ۱۳۸۵

عامل / ایستگاه	آمونیاک (NH_3)		فسفر کل (P)		نیتریت (NO_2)		نیترات (NO_3)	
	α	r	α	r	α	r	α	r
ایستگاههای ۱ و ۲	۰/۰۰۱	۰/۸۶	۰/۰۰	۰/۹۷	۰/۰۷	-۰/۵۸	۰/۹۶	-۰/۰۰۷
ایستگاههای۱و ۳	۰/۰۰۱	۰/۸۷	۰/۰۰۵	۰/۸۰	۰/۱۵	-۰/۵۰	۰/۲۵	۰/۳۹۹
ایستگاههای ۱ و ٤	۰/۱۲	۰/۵۳	۰/۰۲	۰/۹۲	۰/۲۷	-۰/۳۹	۰/۰۱	۰/۷۶
ایستگاههای ۱ و ۵	۰/۱۹	۰/۴۵	۰/۰۰	۰/۹۲	۰/۰۹	-۰/۶۵	۰/۵۹	-۰/۱۹
ایستگاههای ۱ و ٦	۰/۰۰۴	۰/۹۲	۰/۰۰۱	۰/۸۹	۰/۴۹	-۰/۲۴	۰/۳۷	-۰/۳۲
ایستگاههای ۲ و ۳	۰/۰۰	۰/۹۴۷	۰/۰۰۶	۰/۷۹	۰/۱۲	۰/۵۳	۰/۰۶	۰/۶۲
ایستگاههای ۲ و ٤	۰/۱۴	۰/۵۰	۰/۰۲	۰/۷۱	۰/۰۰۱	۰/۸۹	۰/۶۰	۰/۲۰
ایستگاههای ۲ و ۵	۰/۴۱	۰/۳۰	۰/۰۰۲	۰/۸۴	۰/۰۰	۰/۸۹۷	۰/۰۸	۰/۵۷
ایستگاههای ۲ و ٦	۰/۰۲	۰/۷۳	۰/۰۰	۰/۹۵	۰/۰۱	۰/۷۴	۰/۱۳	۰/۵۱
ایستگاههای ۳ و ٤	۰/۳۸	۰/۳۲	۰/۲۶	۰/۳۹	۰/۶۲	۰/۱۷۸	۰/۳۲	۰/۳۵
ایستگاههای ۳ و ۵	۰/۳۷	۰/۳۲	۰/۰۲۳	۰/۷۰	۰/۱۶	۰/۴۸	۰/۹۲	-۰/۰۴
ایستگاههای ۳ و ٦	۰/۰۲	۰/۷۳	۰/۰۴	۰/۶۶	۰/۹۲	۰/۰۳	۰/۶۲	۰/۱۲
ایستگاههای ٤ و ۵	۰/۲۷	۰/۳۹	۰/۰۰۳	۰/۸۳	۰/۰۱	۰/۷۷	۰/۵۸	-۰/۲۰
ایستگاههای ٤ و ٦	۰/۰۵	۰/۶۲	۰/۰۲۵	۰/۶۹۸	۰/۰۰	۰/۹۲	۰/۵۲	۰/۲۳
ایستگاههای ۵ و ٦	۰/۰۷	۰/۵۹	۰/۰۰۹	۰/۷۷	۰/۰۲	۰/۶۹	۰/۸۷	-۰/۰۶

جدول۳۰: میزان همبستگی میان فاکتورهای مورد بررسی در منطقه حله بوشهر- دوره پرورش سال های ۱۳۸۵-۱۳۷۷

عامل	نیترات		نیتریت		فسفات		آمونیاک		کلروفیل a	
	α	r	α	r	α	r	α	r	α	r
نیترات	۰	۱	۰/۳	-۰/۴۲	۰/۱۵	-۰/۵۶	۰/۲۳	-۰/۵	۰/۵۶	-۰/۲۵
نیتریت	۰/۳	-۰/۴۲	۰	۱	۰/۲۱	۰/۵	۰/۰۰۳	۰/۸۹	۰/۱۵	۰/۵۶
فسفرکل	۰/۱۵	-۰/۵۶	۰/۲۱	۰/۵	۰	۱	۰/۰۲	۰/۷۸۲	۰/۰۲	۰/۸۱
آمونیاک	۰/۲۳	-۰/۵	۰/۰۰۳	۰/۸۹	۰/۰۲	۰/۷۸۲	۰	۱	۰/۰۱	۰/۸۳
کلروفیل a	۰/۵۶	-۰/۲۵	۰/۱۵	۰/۵۶	۰/۰۲	۰/۸۱	۰/۰۱	۰/۸۳	۰	۱

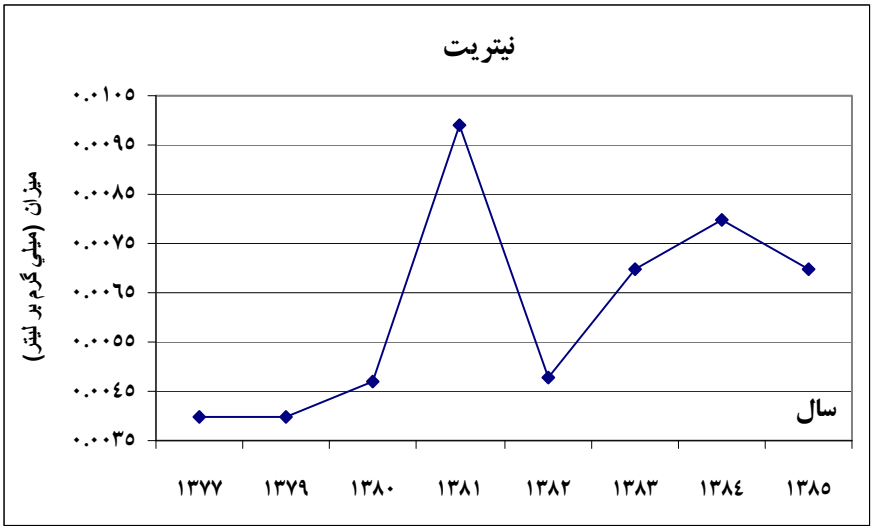
جدول شماره ۳۱: مقایسه میانگین غلظت عوامل مختلف در پسابهای مزارع پرورشی حله با مقادیر مجاز

نوع عامل / میزان	متوسط غلظت در پسابهای مزارع پرورشی حله – خرداد ماه ۱۳۸۴	متوسط غلظت در پسابهای مزارع پرورشی حله – ۱۳۸۴	متوسط غلظت در پسابهای مزارع پرورشی حله – ۱۳۸۵	میانگین غلظت در فاضلابهای شهری بوشهر	متوسط غلظت در پسابهای مزارع پرورشی نگزاس	متوسط غلظت در پسابهای مزارع پرورشی تایلند	حداکثر غلظت مجاز فاضلابهای شهری ایران	حداکثر غلظت مجاز فاضلابهای شهری نگزاس
آمونیاک $mgNH_3$-N/lit	۰/۲۶۷	۰/۲۶۰	۰/۲۳۴	۶/۴۵	۰/۰۱ – ۱/۱۷	۰/۹۸	۲/۵	۱
نیترات $mgNO_3$-N/lit	۰/۰۳۹	۰/۰۲۹	۰/۰۵۶	۰/۵۳۱	۰/۲۰ – ۰/۵۰	۰/۰۷	۵۰	
نیتریت $mgNO_2$-N/lit	۰/۰۱۴	۰/۰۰۷	۰/۰۰۹	۰/۱۲۶	۰/۰۲ – ۰/۲۵	۰/۰۲	۱۰	
فسفر کل mgP/lit	۰/۰۶۷	۰/۰۹۱	۰/۲۵۹	۱/۲۴۳	۰/۲۰ – ۰/۴۴	۰/۱۸	۶	
اکسیژن محلول mg/lit	۵/۹۵	۶/۳۳	۶/۱۷	۰/۴۷۹ حداقل	۲/۷۰ – ۸/۳۰		۲ حداقل	۳ حداقل
$B.O.D._5$ mg/lit	۲/۸۵	۲/۸۵	۳/۱۵		۱/۳۰ – ۲/۷۰	۱۰	۳۰	۴
pH آب	۸/۵۵	۸/۱۷ -۸/۲۶	۸/۰۱ -۸/۳۰	۷/۳۹	۷/۴۰ – ۸/۶۰		۶/۵۰ – ۸/۵۰	۶/۰ – ۹/۰
منبع	تحقیق حاضر	تحقیق حاضر	تحقیق حاضر	ایزدپناهی، ۱۳۷۳	Samocha, 1995	Dierbery, 1996	محیط زیست، ۱۳۷۸	Samocha, 1995

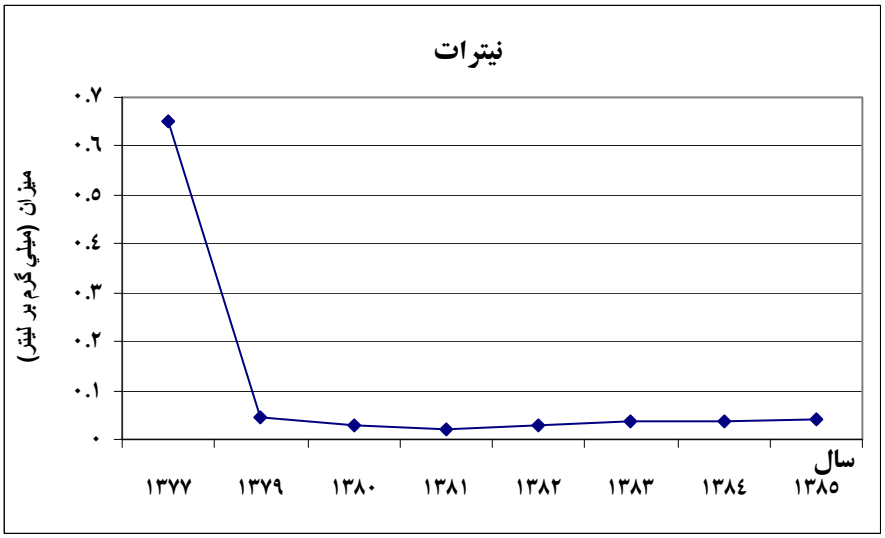
جدول شماره ۳۲ : مقایسه میانگین غلظت عوامل مختلف در پسابهای مزارع پرورشی مند با مقادیر مجاز

نوع عامل / میزان	متوسط غلظت در پسابهای مزارع پرورشی مند خرداد ماه– ۱۳۸۴	متوسط غلظت در پسابهای مزارع پرورشی مند – ۱۳۸۴	متوسط غلظت در پسابهای مزارع پرورشی مند – ۱۳۸۵	متوسط غلظت در پسابهای مزارع پرورشی مند – ۱۳۸۱	میانگین غلظت در فاضلابهای شهری بوشهر	متوسط غلظت در پسابهای مزارع پرورشی تگزاس	متوسط غلظت در پسابهای مزارع پرورشی تایلند	حداکثر غلظت مجاز فاضلابهای شهری ایران	حداکثر غلظت مجاز فاضلابهای شهری تگزاس
آمونیاک $mgNH_3$-N/lit	۰/۲۱۳	۰/۲۹۱	۰/۱۹۹	۰/۱۸۷	۶/۴۵	۰/۰۱ – ۱/۱۷	۰/۹۸	۲/۵	۱
نیترات $mgNO_3$-N/lit	۰/۰۳۳	۰/۰۴۵	۰/۰۹۹	۰/۰۵۹	۰/۵۳۱	۰/۲ ۰– ۰/۵۰	۰/۰۷	۵۰	
نیتریت $mgNO_2$-N/lit	۰/۰۱۱	۰/۰۱۹	۰/۰۱۰	۰/۰۰۷	۰/۱۲۶	۰/۰۲ – ۰/۲۵	۰/۰۲	۱۰	
فسفر کل mgP/lit	۰/۰۳۳	۰/۱۰۲	۰/۱۲۴	۰/۱۲۳	۱/۲۴۳	۰/۲۰ – ۰/۴۴	۰/۱۸	۶	
اکسیژن محلول mg/lit	۶/۰۷	۶/۹۴	۶/۵۲	۶/۹۱	۰/۴۸ حداقل	۲/۷۰ – ۸/۳۰		۲ حداقل	۳ حداقل
$B.O.D._5$ mg/lit	۳/۱۵	۴/۰۸	۴/۱۱	۴/۹۹		۱/۳۰ – ۲/۷۰	۱۰	۳۰	۴
pH آب	۸/۲۳	۷/۹۷ –۸/۱۹	۸/۱۲ –۸/۲۴	۸/۱۰–۸/۵۰	۷/۳۹	۷/۳۰ – ۸/۶۰		۶/۵۰–۸/۵۰	۶/۰ – ۹/۰
منبع	تحقیق حاضر	تحقیق حاضر	تحقیق حاضر	امیدی، ۱۳۸۲	ایزدپناهی، ۱۳۷۳	Samocha, 1995	Dierbery, 1996	محیط زیست، ۱۳۷۸	Samocha, 1995

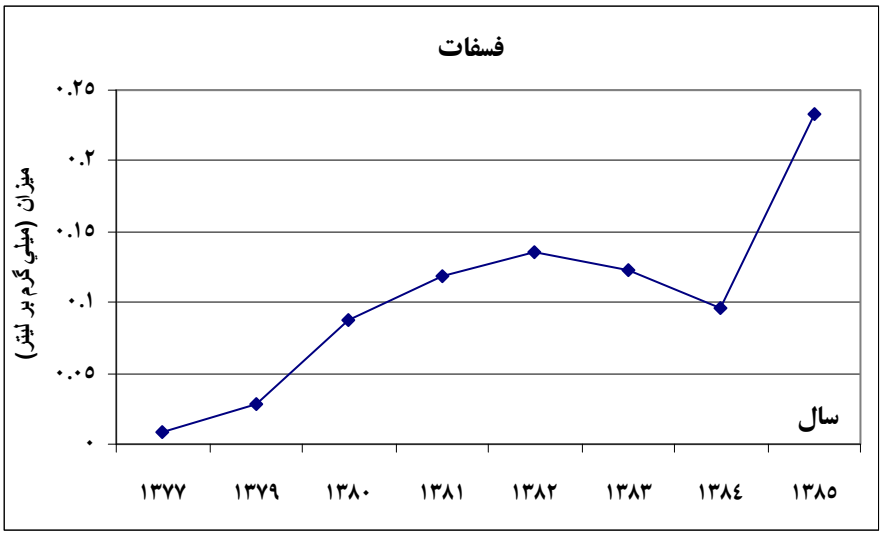
نمودار ۱ : نوسانات میزان نیتریت در منطقه حله بوشهر - دوره پرورش سال های ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۵



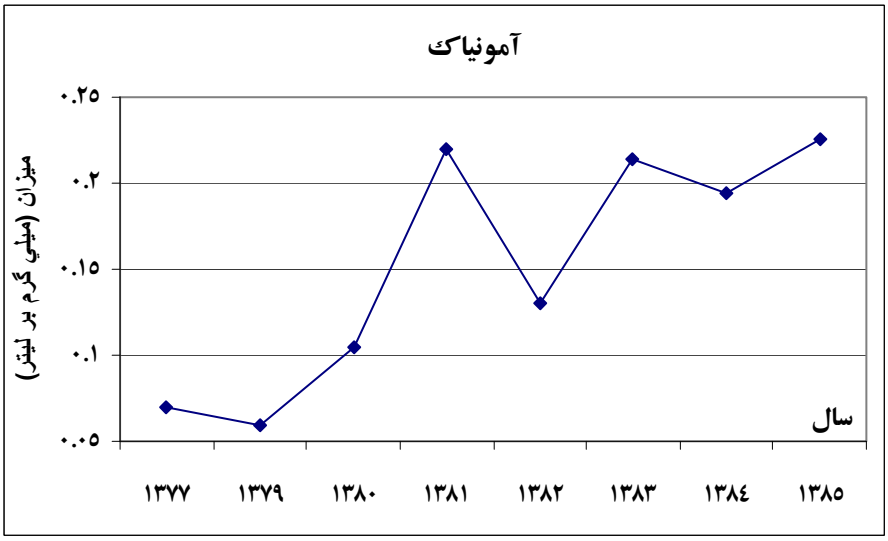
نمودار ۲ : نوسانات میزان نیترات در منطقه حله بوشهر - دوره پرورش سال های ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۵



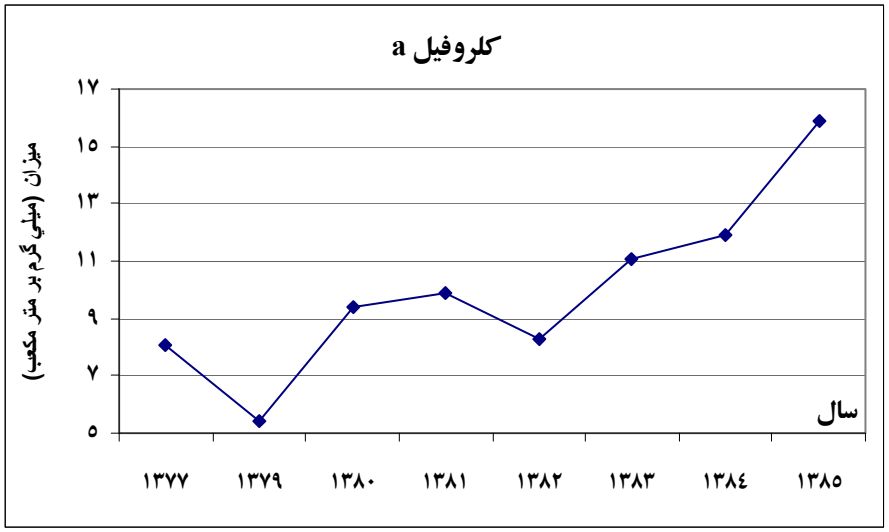
نمودار ۳ : نوسانات میزان فسفات در منطقه حله بوشهر - دوره پرورش سال های ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۵



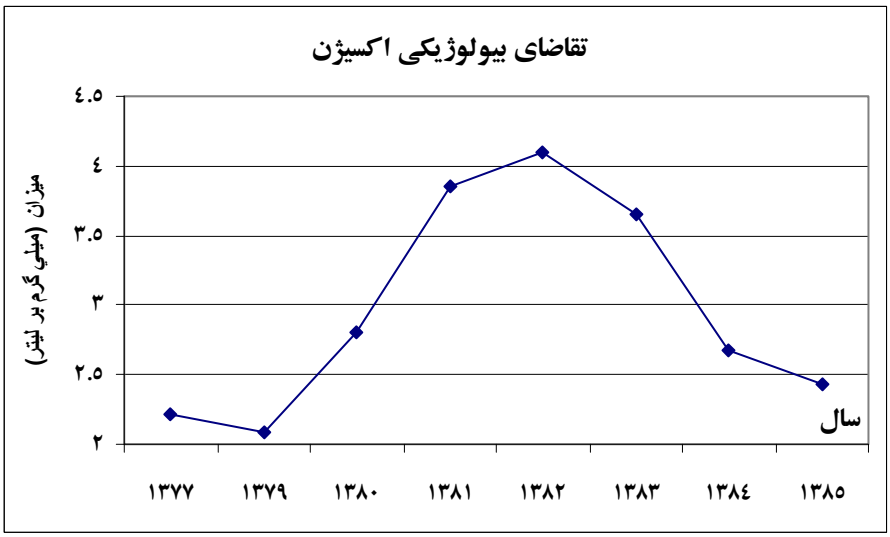
نمودار ٤ : نوسانات میزان آمونیاک در منطقه حله بوشهر - دوره پرورش سال های ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۵



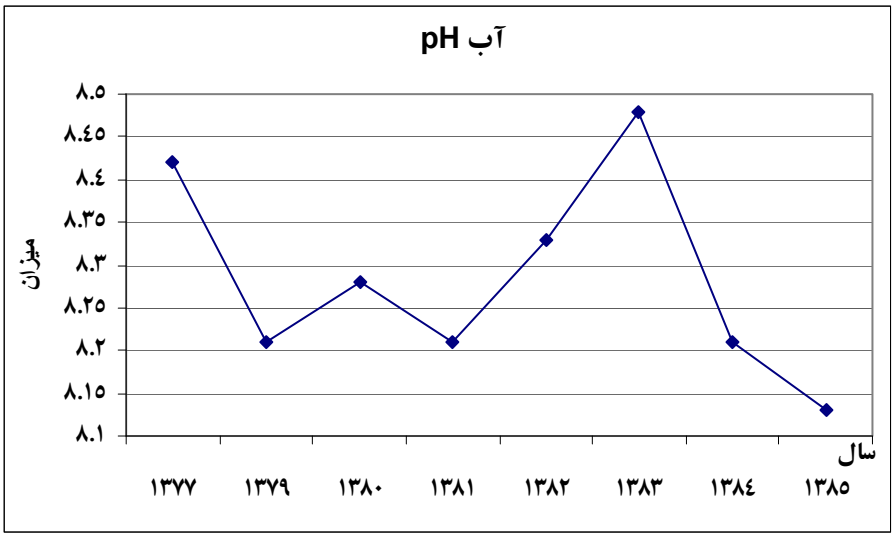
نمودار ۵ : نوسانات میزان کلروفیل a در منطقه حله بوشهر - دوره پرورش سال های ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۵



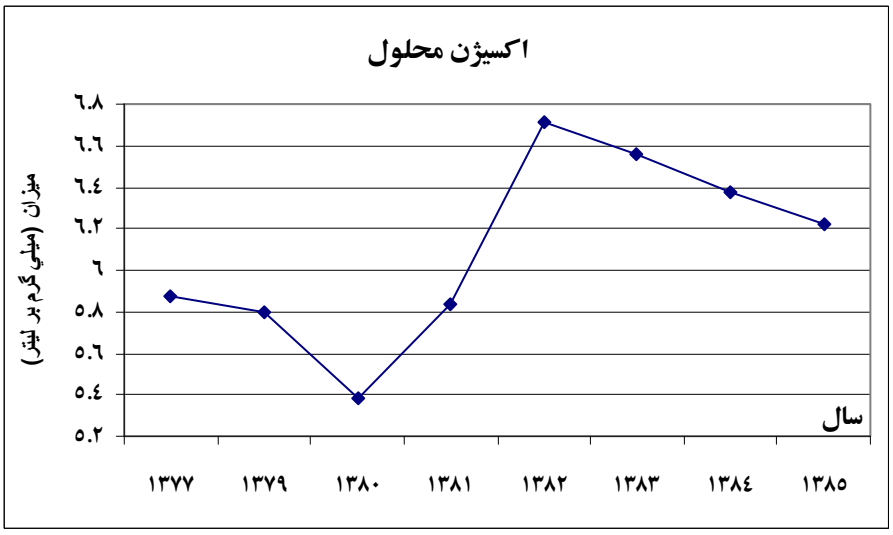
نمودار ٦ : نوسانات میزان تقاضای بیولوژیکی اکسیژن در منطقه حله بوشهر - دوره پرورش سال های ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۵



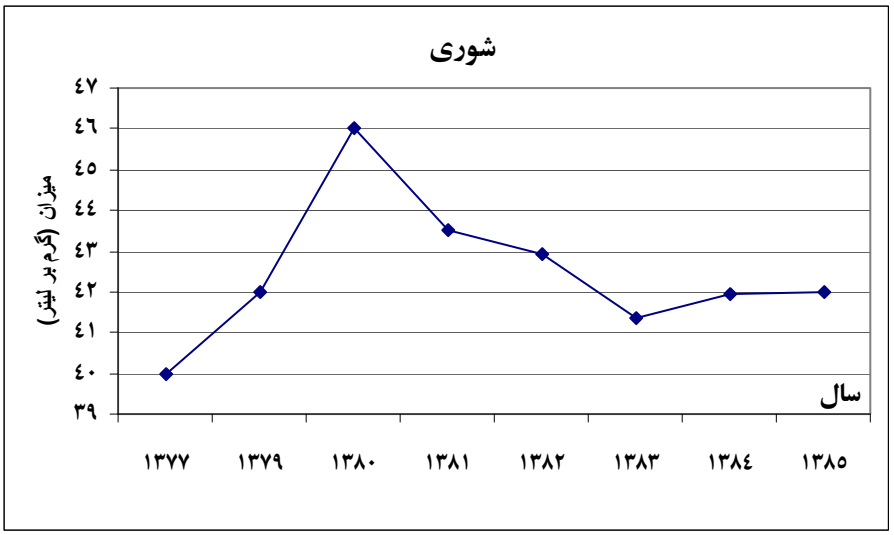
نمودار ۷ : نوسانات میزان pH آب در منطقه حله بوشهر - دوره پرورش سال های ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۵



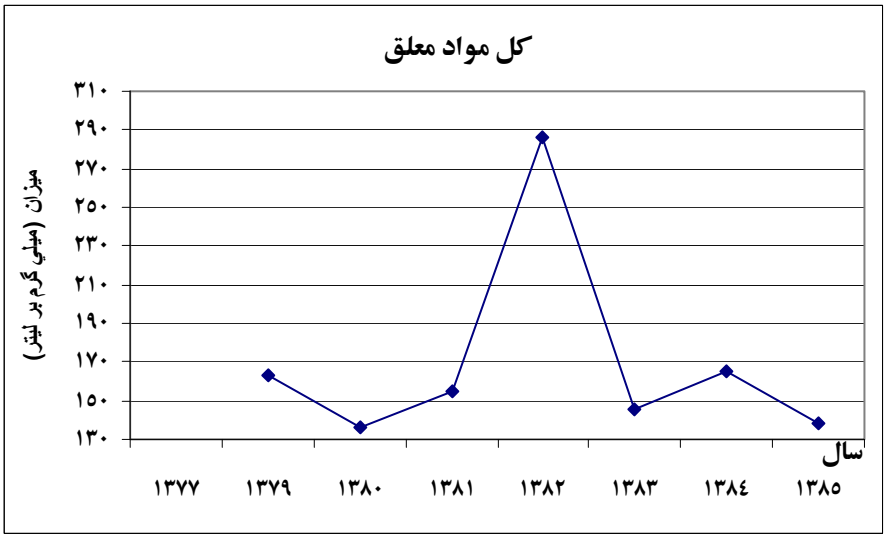
نمودار ۸ : نوسانات میزان اکسیژن محلول در منطقه حله بوشهر - دوره پرورش سال های ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۵



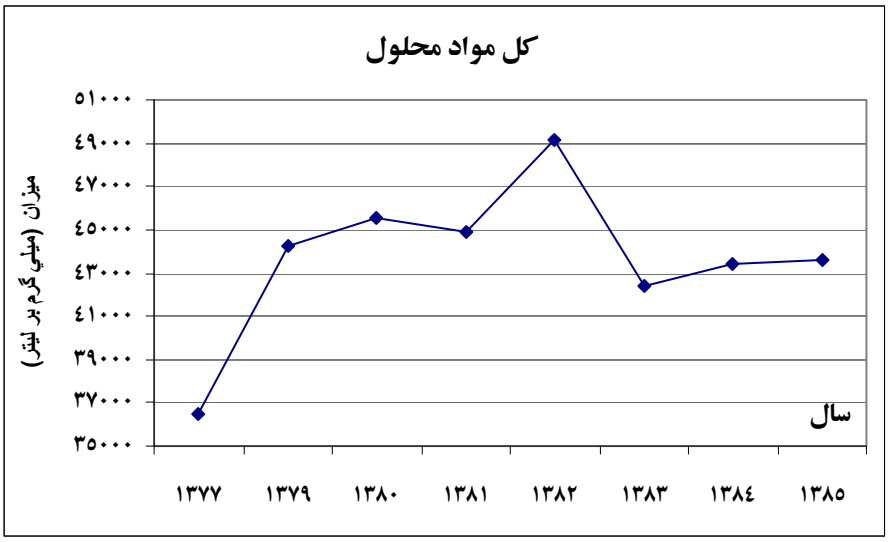
نمودار ۹ : نوسانات میزان شوری در منطقه حله بوشهر - دوره پرورش سال های ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۵



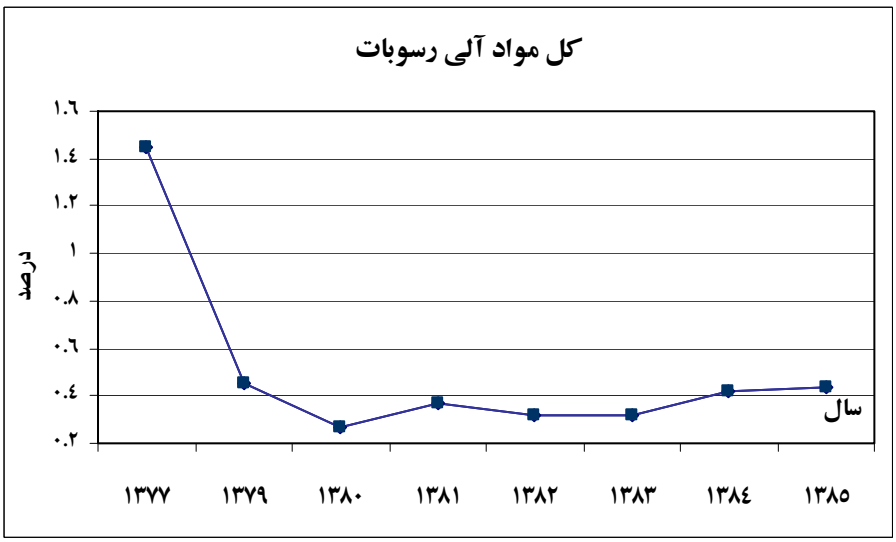
نمودار ۱۰ : نوسانات میزان کل مواد معلق در منطقه حله بوشهر - دوره پرورش سال های ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۵



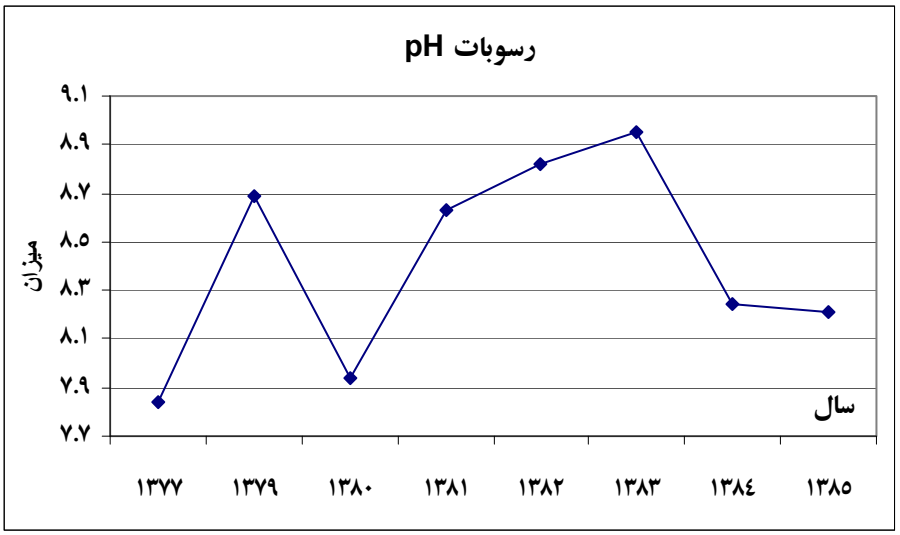
نمودار ۱۱ : نوسانات میزان کل مواد محلول در منطقه حله بوشهر- دوره پرورش سال های ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۵



نمودار ۱۲ : نوسانات میزان کل مواد آلی رسوبات در منطقه حله بوشهر- دوره پرورش سال های ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۵



نمودار ۱۳ : نوسانات میزان pH رسوب در منطقه حله بوشهر- دوره پرورش سال های ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۵



Abstract
The effects of aquaculture industry on the environment were evaluated by studying the water quality of Bushehr costal water during culture season 2005 and 2006.
The variations of selected parameters such as total phosphorus, ammonia, chlorophyll a, pH, salinity and ..... were monitored in effluent canal, influent canal and open sea in Helleh and Mond regions as monthly.
Following occurrence of White Spot Disease (W.S.D) in the shrimp ponds of Bushehr province, shrimp culture suspended and entrance of effluent waters completely were blocked since August 2005, despite the absence of aquaculture sewage evaluation of environment and sampling were continued .
During releasing of sewage of shrimp ponds to the costal waters of Bushehr in Jun 2005, the average amount of ammonia in Helleh and Mond were obtained to be 0.161 mg/l and 0.194 mg/l, however the average amount of total phosphorus in Helleh and Mond regions were 0.149 mg/l and 0.043 mg/l, respectively. Although effluent water suspension, amount of ammonia and total phosphorus were increased in both region especially in June 2006.
Comparing present data in Jun 2005 and recorded data from culture period 1997-2003 with permitable range of municipal and aquaculture waste show that; aquaculture industry on both regions have not had any obvious negative effect on the coastal waters of Bushehr but it seems if other sources of pollutions in the region is not controlled, then the aquaculture industry can contribute to occurrence of environmental problems.