وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی
مؤسسه تحقیقات شیلات ایران ـ مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور

بررسی کیفیت پساب خروجی از مزارع پرورش میگو در گواتر

مجری :
شراره خدامی

شماره ثبت

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی
مؤسسه تحقیقات شیلات ایران ـ مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور

عنوان پروژه / طرح : بررسی کیفیت پساب خروجی از مزارع پرورش میگو در گواتر
شماره مصوب : ۰۴-۰۰۰-۲۳۹۰۷۱۰-۸۱
نام و نام خانوادگی نگارنده/ نگارنده گان : شراره خدامی
نام و نام خانوادگی مجری مسئول (اختصاص به پروژه ها و طرحهای ملی و مشترک دارد) : -
نام و نام خانوادگی مجری / مجریان : شراره خدامی
نام و نام خانوادگی همکاران : محمودرضا آذینی- آرش شکوری – گیلان عطاران فریمان- علی رضاخواه – محمد مظلومی- منصور کریمی – محمد رفیق لعل شناس
نام و نام خانوادگی مشاور (ان) : وحید یاوری
محل اجرا : استان سیستان و بلوچستان
تاریخ شروع : ۱۳۸۰
مدت اجرا : ۳ سال
ناشر : مؤسسه تحقیقات شیلات ایران

شمارگان (تیتراژ) : ۱۵ نسخه
تاریخ انتشار : سال ۱۳۸۶
حق چاپ برای مؤلف محفوظ است . نقل مطالب ، تصاویر ، جداول ، منحنی ها و نمودارها با ذکر مأخذ بلامانع است .

به نام خدا

عنوان	«فهرست مندرجات »	صفحه

چکیده ---------- ۱

۱ - مقدمه ---------- ۳

۲ - مواد و روشها ---------- ۵

۳ - نتایج ---------- ۱۱

۱- ۳ – وضعیت دمای هوا ---------- ۱۱

۲-۳ – میزان بارندگی ---------- ۱۱

۳-۳ – خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آب ---------- ۱۲

۴-۳- پارامترهای زیستی ---------- ۷۷

۵-۳- بستر ---------- ۱۱۳

۴ – بحث ---------- ۱۲۶

پیشنهادها ---------- ۱۳۹

منابع ---------- ۱۴۰

چکیده انگلیسی ---------- ۱۴۳

MINISTRY OF JIHAD - E - AGRICULTURE
AGRICULTURE RESEARCH AND EDUCATION ORGANIZATION
IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION- Offshore Fisheries Research Center

The assessment quality effluent from shrimp aquaculture site in Gwater

Executor :
Sharareh Khodami

85.690

Ministry of Jihad – e – Agriculture
Agriculture Research and Education Organization
IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION – OFFSHORE FISHERIES RESEARCH CENTER

Title : The assessment quality effluent from shrimp aquaculture site in Gwater
Approved Number :81-0710239000-04
Author: *Sharareh Khodami*
Executor *:* *Khodaomi, Sh.*
Collaborator *:* Azini M.; Shakori A.; Attaran G.; Rezakhah A.; Mazlomi M.; Karimi M; Lalshenas M.
Advisor : V. Yavari
Location of execution : Sistan and Balouchestan- Chabahar
Date of Beginning : 2001
Period of execution : 2 years
Publisher : *Iranian Fisheries Research Organization*
Circulation : *15*
Date of publishing : *2007*

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

طرح **بررسی کیفیت پساب خروجی از مزارع پرورش میگو در گواتر** با مسئولیت اجرایی **خانم شراره خدامی** [1] در تاریخ **۱۳۸٤/٦/۲۸ در کمیته تخصصی شیلات** با رتبه **عالی** تأیید شد.

موسسه تحقیقات شیلات ایران

۱- خانم شراره خدامی متولد سال ۱۳٤۷ در شهرستان شهریار دارای مدرک تحصیلی فوق لیسانس در رشته شیمی – دریا بوده و در حال حاضر به عنوان کارشناس مسئول آزمایشگاه اکولوژی منابع آبی در موسسه تحقیقات شیلات مشغول به فعالیت می‌باشند.

چکیده

بررسی حاضر در مجتمع پرورش میگوی گواتر و خلیج گواتر در شرق شهرستان چابهار از استان سیستان و بلوچستان انجام پذیرفت. بدین منظور، ١٤ ایستگاه از کانال آبرسان، کانال زهکش و خلیج گواتر از مرداد۸۰ تا اردیبهشت ۸۲ (طی دو دوره پرورش) مورد بررسی قرار گرفت.به منظور دستیابی به اهداف مورد نظر پارامترهای فیزیکی و شیمیایی مانند دما، شوری، اکسیژن محلول، pH، نیترات، نیتریت، آمونیاک، فسفات، سیلیکات، ذرات معلق، شفافیت در آب در زمان پرورش هر دو هفته یک بار و غیر پرورش ماهانه اندازه گیری شد.نمونه برداری ازآب جهت اندازه گیری کلروفیل a، شناسایی و فراوانی فیتوپلانکتونها و زئو پلانکتون هادر زمان پرورش هر دو هفته یک بار و غیر پرورش ماهانه و نمونه برداری از رسوبات جهت شناسایی و فراوانی ماکروبنتوزها، تعیین دانه بندی و کل مواد آلی به صورت فصلی انجام پذیرفت.

نتایج حاصل از بررسیها نشان داد که کانال آبرسان (ورودی آب مزارع)، کانال زهکش اصلی (خروجی زهکش های فرعی) و خلیج گواتر (محل تخلیه پساب) از نظر زیست محیطی باهم متفاوت هستند.نتایج حاصل از آنالیز واریانس یک طرفه در خصوص مقایسه میانگین هر یک از فاکتورهای فیزیکی وشیمیایی با احتمال ۹۵ درصد اختلاف معنی داری را بین زمانهای بررسی و همچنین بین ایستگاهها نشان داد ($p \leq ۰/۰۵$).افزایش میزان سطح زیر کشت در سال ۸۱ نسبت به سال ۸۰ باعث کاهش اکسیژن، pH و ذرات معلق و افزایش نیترات، نیتریت، آمونیاک، شفافیت و کلروفیل a در کانال زهکش گردیده است.

٤٩ جنس از فیتوپلانکتونها متعلق به ۳ شاخه دیاتومه ها، داینوفلاژله ها و جلبک های سبز - آبی شناسایی شدند که در این میان دیاتومه ها غنای گونه ای بیشتری داشتند. درصد عمده فیتوپلانکتونها در کانال آبرسان، خلیج گواتر و کانال زهکش را به ترتیب دیـاتومه‌ها (٧٩/٤ درصد)، (٦٩ درصد) و جلبک های سبز- آبی(٦٣/٩ درصد) بودند و درصد عمده زئوپلانکتون منطقه را سخت پوستان تشکیل داده وگروه غالب پس از سخت پوستان تین تینیدها می باشند.. در کانال آبرسان به ترتیب پلی کت ها ودو کفه ایها، در کانال زهکش آمفی پودا و در خلیج گواتر آمفی پودا و پلی کت ها گروههای غالب ماکرو فونا بودند.

بافت بستر خلیج گواتر شنی، کانال آبرسان لومی- شنی و کانال زهکش لومی - رسی، لومی- رسی - شنی و لومی- شنی بوده است. در طول بررسی میزان کل مواد آلی کانال زهکش از کانال آبرسان و خلیج گواتر بیشتر بوده است.

در کانال زهکش با افزایش میزان سطح زیر کشت در سال ۸۱ نسبت به سال ۸۰، میزان شوری، نیترات، نیتریت، آمونیوم وکلروفیل a افزایش، اکسیژن محلول و pH کاهش یافته است از نظر دمایی، پساب مزارع میگوی گواتر دارای آلودگی حرارتی نیست. فعالیت تکثیر و پرورش میگو موجب افزایش میانگین شوری و افزایش دامنه pH خلیج گواتر گردیده است.

کلید واژه ها: پساب میگو، خلیج گواتر، زهکش، مانسون، پارامترهای زیست محیطی

۱- مقدمه

در دهه های اخیر صنعت آبزی پروری بسرعت در حال گسترش است. طبق گزارشFAO در سال ۱۹۵۰، تولیدات میگو فقط از صیادی بوده است (FAO,1995). در نیمه دهه۱۹۷۰، سهم میگوی پرورشی ۲/۵ درصدکل تولیدات را در بر گرفت و بتدریج روند صعودی داشت تا به ۲۸ درصد در سال ۱۹۹۳رسید (Ferdous,1990). ۷۵ درصد میگوی پرورشی دنیا در آسیا و به طور عمده حاصل از فعالیت این صنعت در کشورهای تایلند، اندونزی، چین و ویتنام می باشد(Rosenbery,1996). عواملی مانند درآمدزائی بالا، افزایش مصرف میگوی پرورشی، ارزآوری و اشتغالزایی از گسترش این صنعت حمایت می کنند. با توجه به طول ساحلی جنوب کشور (خلیج فارس و دریای عمان)، انگیزه ای برای احداث طرح های بسیار مهم در توسعه آبزی پروری، ایجاد فرصتهای شغلی و افزایش درآمدهای صادراتی بوجود آورده است. از جمله این طرحها، طرح مجتمع دلوار با مساحت ۶۴۰ هکتار و مجتمع حله با مساحت ۱۰۸۰ هکتار در استان بوشهر، مجتمع چوئیده آبادان با مساحت ۵۰۰۰ هکتار در استان خوزستان، مجتمع تیاب با مساحت ۲۰۰۰ هکتار در استان هرمزگان و مجتمع پرورش میگوی غرب باهوکلات در منطقه گواتر استان سیستان و بلوچستان با مساحت ۴۰۰۰ هکتار و سطح مفید ۲۵۰۰ هکتار احداث شده است (معاونت تکثیر و پرورش شیلات ایران، ۱۳۷۴). مجتمع غرب باهوکلات با طول جغرافیایی ´ ۲۷ و° ۶۱ شمالی و عرض جغرافیایی ´ ۱۲ و ? ۲۵ شرقی در مرز ایران و پاکستان در حاشیه جنوبی پایین دست رودخانه باهوکلات واقع شده است (شکل ۱ –۱) (معاونت تکثیر و پرورش استان س و ب، ۱۳۸۱). در سالهای اخیر آبزی پروری در منطقه گواتر گسترش چمشگیری را داشته است.

پساب مزارع پرورش میگو میتواند به عنوان یک منبع اصلی آلودگی در دریا باشد (Chuna *et al.*, 1989:Gawen *et al.*,1990:Naylor *et al.*, 1998). پساب شامل آبهای تعویض شده در طول دوره پرورش، لجن استخر و آب شستشوی استخر پس از برداشت می باشد. با ورود پساب به دریا، احتمال افزایش نوترینتها و ذرات معلق وجود دارد که به دنبال آن خطر نیترفیکاسیون بالا، کاهش نفوذ نور، تغییر در فون بنتیک و رسوبات و.. وجود خواهد داشت (Abal,1994). آثار زیست محیطی منفی حاصل از پساب شامل تغییر کیفیت آب و خاک، تغییر بوم شناختی و شیوع بیماریها ست که مقدمه ای برای ایجاد گونه های غیر بومی و تغییر در تنوع ژنتیکی است (Claude *et al.*, 2002; Rey, 2002; Roonback, 2001).

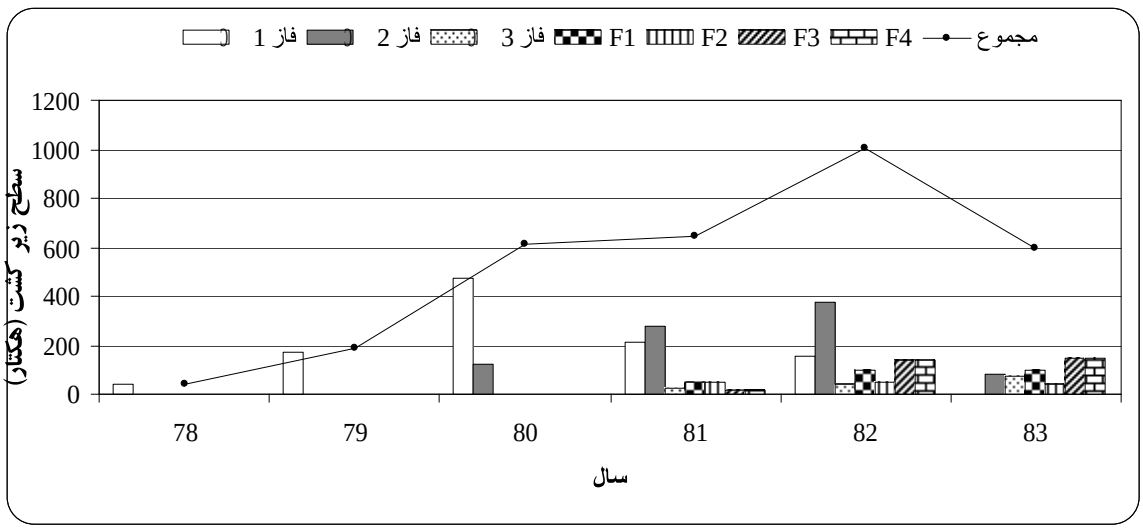
در سال ۱۹۸۸، ناپایداری زیست محیطی حاصل از تکثیر و پرورش مدرن میگو، سبب فروپاشی مزارع در تایوان شد. این امر، نقطه عطفی برای تصمیم گیری و توجه بیشتر مقامات قضایی کشور هند به ارزشهای اقتصادی و اجتماعی این صنعت گردید. در دسامبر ۱۹۹٦ جهت حفظ محیط زیست، مقامات قضایی هند مزارع پرورش متراکم و نیمه متراکم را قدغن نموده، همچنین برای جبران خسارت وارد شده به کارگران و جلوگیری از مهاجرت مردم بومی به مدت ٦ سال حقوق و دستمزد آنها را پرداخت نمودند (Honculada, 2000). به جهت اهمیت کیفیت پساب و آثار آن، همچنین حفظ و پایداری محیط زیست، کشورهای صاحب این صنعت تحقیقاتی را در این زمینه انجام داده‌اند. از جمله در کشورهای فیلیپین (Honculada, 2000)، تایلند (Dierberg et al.,1996 ;Sansonayuth, 1996)، اندونزی (Muluk et al., 1996)، استرالیا (Jones et al., 2001) وآمریکا (تگزاس) (Samoch , 1995) می‌باشد.

با توجه به نوپا بودن این صنعت در ایران، در سالهای اخیر جهت شناسایی دقیق تر و وضعیت موجود مطالعات اولیه پیرامون مزارع پرورش میگو واقع در استان هرمزگان، پروژه جامع اکولوژیک استخرهای پرورش میگو تیاب (مرتضوی، ۱۳۷۸) و استان بوشهر، بررسی جامع اکولوژیک استخرهای پرورش میگو حله (خضری، ۱۳۷۹) و بررسی جامع اکولوژیک استخرهای پرورش میگو در منطقه گواتر (خدامی، ۱۳۸۰) انجام شده است. در حال حاضر، عمده‌ترین محور توسعه شیلات در جنوب کشور تکثیر و پرورش میگو می باشد که به رغم توسعه روز افزون این صنعت، متاسفانه پسابهای این مزارع بدون هیچگونه عملیات کنترل و تسویه مستقیماً وارد آبهای ساحلی می‌شوند. نظر به اهمیت کیفیت پساب و آثار زیست محیطی حاصل از آن مطالعات اولیه در استان بوشهر، کیفیت پساب استخرهای پرورش میگو در حله (گشمردی،۱۳۷٤)، بررسی کیفیت آبهای ورودی و خروجی استخرهای پرورش سایت حله (امیدی،۱۳۷۸) و بررسی آثار آبزی پروری بر محیط زیست در سایتهای مند و دلوار(امیدی، ۱۳۸۱) و در استان هرمزگان بررسی کیفیت پساب استخرهای پرورش میگو در منطقه تیاب (اکبرزاده، ۱۳۸۲) انجام شده است. در راستای دسترسی به اهداف مشابه پروژه حاضر تحت عنوان بررسی کیفیت پساب استخرهای پرورش میگو در منطقه گواتر از مرداد ۸۰ تا اردیبهشت ۸۲ انجام گرفت. هدف اصلی این پروژه بررسی روند تغییرات عوامل زیستی و غیر زیستی در پساب و آبهای ساحلی می باشد.

۲- مواد و روشها

۲-۱- منطقه مورد مطالعه

محل اجرای طرح مجتمع پرورش میگو گواتر و خلیج گواتر در شرق شهرستان چابهار از استان سیستان و بلوچستان می باشد (شکل ۱-۱). این مجتمع در سایت شمالی دارای سه فاز C1 ، C2 و C3 می باشد. فاز C1 دارای ۳۹ مزرعه و فاز C2 و C3 هر یک دارای ۳٤ مزرعه ۲۰ هکتاری است.سایت جنوبی دارای پنج مجتمـــع، F1 ، F2، F3، F4 وF5 می باشد و مساحت هر یک از مجتمع ها، ۲۰۰ هکتار است. در سال ۱۳۷۸ و ۱۳۷۹ به ترتیب ۵ و ۱۵ مزرعه از فاز C1 فعال و ۱۸٦/٦ هکتار زیر کشت قرار گرفت. در سال ۱۳۸۰، در سایت جنوبی به ترتیب در فاز های C2،C1 ٤۷۰/۹، ۲/ ۱۲۲ هکتار، ۱/۱ هکتار از مجتمع آب و خاک (F2) در سایت شمالی و مزرعه درایتی ۸/ ۱٦ هکتار زیر کشت قرار گرفته و در مجموع سطح زیر کشت٦۱۱ هکتار بوده است (معاونت تکثیر و پرورش استان س و ب، ۱۳۸۰). در سال ۱۳۸۱، در سایت جنوبی به ترتیب در فاز های C1، C2 و C3 سطح زیر کشت ۲۱٤، ۲۷۸/۳ و۲۳/۱ هکتار و در مجموع سطح زیر کشت ۵۱۵/٤ هکتار در سایت جنوبی و در سایت شمالی نیز به ترتیب در مجتمع های F1 تا F4 سطح زیر کشت ۵۰/٦، ٤٦/۳، ۱۷/٦، ۱۳/۱٤ هکتار و سطح زیر کشت ۱۲۷/۷ هکتار در سایت شمالی و در مجموع سطح زیر کشت ٦٤۳ هکتار بوده است (معاونت تکثیر و پرورش استان س و ب، ۱۳۸۱).

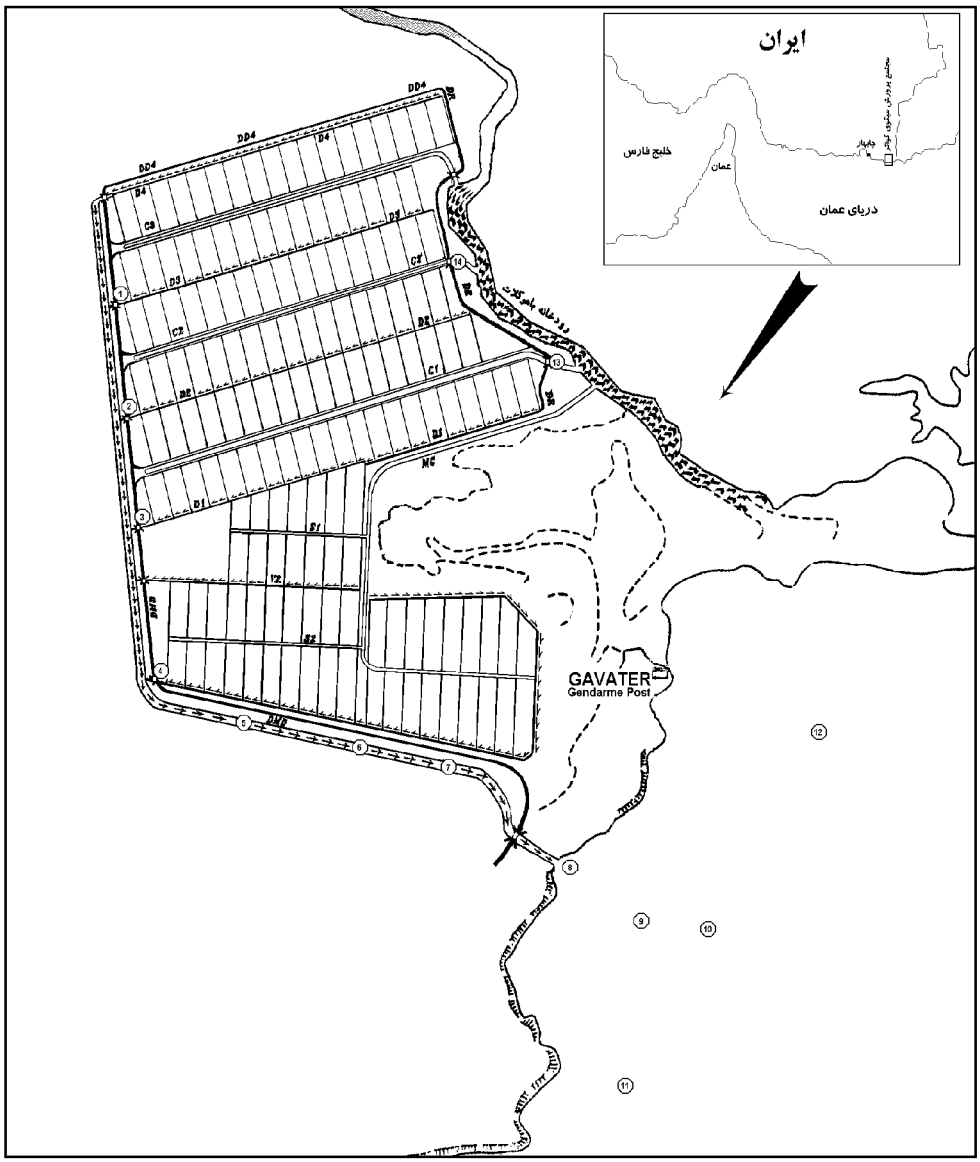


نمودار ۱-۱- روند سطح زیر کشت مزارع پرورش میگو در گواتر از سال ۷۸ تا ۸۳.

در طول بررسی، ۱٤ ایستگاه به نحوی انتخاب گردید که کانال زهکش اصلی، خلیج گواتر و کانالهای آبرسان را پوشش دهد. ۷ ایستگاه در کانال زهکش اصلی، ۵ ایستگاه در خلیج گواتر و ۲ ایستگاه در ابتدای کانالهای آبرسان فاز C1 و C2 انتخاب شد. به

علت وجود مانسون و امکان نداشتن استفاده از شناور مناسب (لنج)، در سال اول بررسی (سال ۱۳۸۰) امکان نمونه برداری از ایستگاههای انتخابی (۱۲-۸) در خلیج گواتر وجود نداشت و نمونه برداری در سال ۱۳۸۱ میسر گردید. همچنین در زمان غیر دوره پرورش به علت خشک شدن بعضی از ایستگاهها در کانال زهکش اصلی نمونه برداری انجام نپذیرفت و همانگونه که در نمودارها مشاهده می شود با گذشت زمان، تعداد ایستگاههای خشک افزایش یافته است.

N



شکل۲-۲- موقعیت ایستگاههای انتخابی در منطقه گواتر

۲-۲- روش نمونه برداری

در پروژه حاضر به منظور دستیابی به اهداف مورد نظر، پارامترهای فیزیکی، شیمیایی و زیستی آب و رسوب در ایستگاهها به مدت ۲۱ ماه اندازه گیری شد. فاز عملیاتی پروژه از مرداد ۱۳۸۱ شروع و تا پایان اردیبهشت ماه

۱۳۸۲ ادامه داشت. نمونه برداری در ساعت ۱۰ – ۷ صبح ماهانه انجام پذیرفت. پارامترهای دمای آب و هوا، pH و شفافیت در محل اندازه گیری و ثبت شدند.دمای هوا با ترمومتر الکلی با دقت ۱ درجه سانتیگراد ثبت شد.pH و دمای آب با pH متر مدل WTW – ۳۲۰ به ترتیب با دقت ۰/۰۱ واحد و ۰/۱ درجه سانتیگراد اندازه گیری شدند. شفافیت توسط ساشی دیسک با قطر ۲۵ سانتیمتر اندازه گیری و بر حسب عمق قابل رویت تعیین گردید.نمونه برداری آب جهت اندازه گیری اکسیژن با بطری وینکلر انجام گردید و در منطقه با افزودن کلرید منگنز و یدور قلیایی فیکس شد (MOOPAM ,1998). نمونه برداری آب جهت اندازه گیری پارامترهای شوری، نوترینتها، کلروفیل a و مواد جامد معلق در آب با استفاده از بطری روتنر به صورت دو هفته یک بار در طول پرورش و ماهانه در غیر دوره پرورش صورت گرفت. نمونه ها در دمای مناسب به آزمایشگاه انتقال یافت به منظور بررسی کمی و کیفی پلانکتونهای گیاهی یک لیتر آب برداشته شد و با فرمالین ۴ درصد فیکس گردید. جهت بررسی کمی و کیفی پلانکتونهای جانوری، نمونه برداری توسط تور پلانکتون گیری با قطر دهانه ۶۸ سانتی متر و مش ۵۵ میکرون صورت گرفت. نمونه ها در ظروف شیشه ای توسط فرمالین فیکس شدند و به آزمایشگاه انتقال یافتند.

نمونه برداری از رسوبات منطقه مورد بررسی به صورت فصلی صورت گرفت. نمونه برداری توسط بنتوز گیر اکمن (Ekman grab) ابعاد ۰/۲۲۵ متر مربع جهت اندازه گیری مواد آلی، دانه بندی و بررسی کمی وکیفی ماکروبنتوزها انجام گردید. نمونه ها برای تعیین دانه بندی و کل مواد آلی در کیسه های پلاستیکی جمع آوری و در دمای مناسب به آزمایشگاه انتقال یافتند. نمونه های رسوبات برای بررسی ماکروبنتوز پس از شستشو در محل با آب رودخانه و گذراندن از الک ۵۰۰ میکرون به ظروف پلاستیکی منتقل و با افزودن محلول الکل اتیلیک ۷۰ درصد و رزبنگال (یک گرم در هزار) فیکس شدند (Holme& Mclntyre,1989).

در آزمایشگاه آنالیز پارامترهای فیزیکی و شیمیایی آب و رسوب بصورت زیر انجام گرفت.

اکسیژن محلول با استفاده از روش اصلاح شده وینکلر در آزمایشگاه آنالیز و بر حسب میلی گرم در لیتر ثبت گردید (MOOPAM ., 1998)

اندازه گیری شوری با استفاده از نیترات نقره از روش کند زدن در آزمایشگاه آنالیز و بر حسب ppt ثبت شد (MOOPAM , 1998).

میزان نیترات بر اساس روش Grassoff است که نیترات توسط کادمیم به نیتریت تبدیل شده و با تشکیل دی آزو و اندازه گیری جذب آن در طول موج ٥٤٠ nm با دستگاه اسپکتروفتومتر تعیین گردید(MOOPAM , 1998).

اندازه گیری نیتریت بر اساس روش Grassoff است که با تشکیل یک ترکیب دی آزو و اندازه گیری جذب آن در طول موج ٥٤٠ nm توسط دستگاه اسپکتروفتومتر خوانده شد(MOOPAM,1998).

تعیین آمونیاک بر اساس روش Korolaff استوار است. با تشکیل ایندوفنل و تعیین جذب آن در طول موج ٦٣٠ nm توسط دستگاه اسپکتروفتومتر ثبت شد (MOOPAM , 1998).

میـــزان فسفات بر اساس روش اصلاح شده Koroleff بنا شده است که با تشکیل کمپلکس فسفو مولیبدات وجـذب نمونه ها در طول موج ٨٨٢ nm توسط دستگاه اسپکتروفتومتر اندازه گیری شد (MOOPAM , 1998).

تعیین سیلیس بر اساس روش Koroloff که با تشکیل کمپلکس سیلیکومولیبدات اسید وخواندن جذب نمونه ها در طول موج nm ٨٤٠ توسط دستگاه اسپکتروفتومتر اندازه گیری وثبت شد (MOOPAM, 1998).

جهت اندازه گیری کلروفیل a، ابتدا با کاغذ صافی سایز ٠/٤٥ میکرون یک تا دو لیتر آب فیلتر شد، سپس جهت استخراج آن از کاغذ صافی طی دو مرحله به آن استن اضافه کرده و پس از سانتریفوژ نمودن به مدت ٢٤ ساعت درمحل تاریک‌نگهداری شد.سپس جذب نمونه‌ها در طـــول موج nm ٧٥٠، nm ٦٦٣، nm ٦٤٥، nm ٦٣٠ توسط دستگاه‌اسپکتروفتومتر ثبت ومیزان کلروفیل a بر حسب میلی گرم در متر مکعب تعیین شد (ROPME ,1987).

$$\text{کلروفیل} a\ (mg/m^3) = (11.64E\,663 - 2.1E645 + 0.1E630) \times \frac{\text{حجم استون Ml}}{\text{حجم آب صاف شده}}$$

به منظور تعیین ذرات معلق در آب، کاغذ صافی را به پتری دیش منتقل و به مدت یک ساعت در دمای ١٠٥ درجه سانتیگراد خشک گردید. سپس توزین و بر اساس فرمول ذیل محاسبه گردید.

$$\text{ذرات معلق در آب } (mg/l) = \frac{\text{(وزن صافی خشک) (mg)} - \text{وزن صافی} \times ١٠٠٠}{\text{حجم آب(ml)}}$$

نمونه های پلانکتونهای گیاهی فیکس شده را در مدت یک هفته نگهداری تا نمونه ها ته نشین گردید. سپس توسط سیفون آب رویی را خارج کرده و باقیمانده نمونه در شیشه های کوچک جهت بررسی جمع آوری شدند. بنا به تراکم نمونه ها از ۵-۱ میلی لیتر طی ۵-۱ برداشت ۱ میلی لیتر نمونه را در لام سدویک رافتر ریخته و با کمک میکروسکوپ نیکون و اینورت با بزرگنمایی ۲۰ و ٤٠ با استفاده از کتابهای شناسایی موجود شمارش شناسایی شدند (Chares , 1985; Habit,1976; Newell& Newell,1977).

در نهایت تراکم آنها با استفاده از فرمول ذیل بر اساس سلول در لیتر تعیین گردید.

$$\text{تعداد (سلول در لیتر)} = \frac{\text{۱۰۰۰× حجم تغلیظ شده (ml)×تعداد لام (ml)}}{\text{حجم نمونه (ml)× مجموع حجم لامها (ml)}}$$

پلانکتونهای جانوری بر اساس تراکم نمونه های فیلتر شده از ۵-۱ میلی لیتر برداشت ۱ میلی لیتر با استفاده از میکروسکوپ نیکون با بزرگنمایی ۱۰ و ٤٠ و کتابهای شناسایی مورد مطالعه کمی و کیفی قرار گرفت(Todde ,1991) . و تراکم آنها بر حسب تعداد در لیتر از فرمول ذیل محاسبه شد (Newell&Newell,1997).

$$\text{تعداد در لیتر} = \frac{\text{۱۰۰۰× حجم شیشه(ml)× مجموع تعداد لام (ml)}}{\text{حجم نمونه (ml)× حجم لام (ml)}}$$

تعیین دانه بندی بستر از روش هیدرومتری و مثلث خاک استفاده گردید(ISIR,1986). جهت اندازه گیری کل مواد آلی ابتدا نمونه های رسوب به بوته چینی منتقل و به مدت ٢٤ ساعت در آون با دمای ۷۰ درجه سانتیگراد قرار گرفت سپس وزن آن محاسبه و بعد درکوره با دمای ۵۵۰ درجه سانتیگراد به مدت ۸ ساعت قرار گرفت و مجددا توزین گردید و درصد مواد آلی از فرمول ذیل محاسبه شد (Holme & McIntyr, 1984).

$$\text{درصد کل مواد آلی} = \frac{\text{۱۰۰۰× (وزن سوخته - وزن خشک)}}{\text{وزن خشک}}$$

نمونه های ماکروفون در آزمایشگاه پس از شستشو از الک ۵۰۰ میکرون گذرانده شد و سپس نمونه ها را به پتری دیش انتقال داده و با استفاده از لوپ نیکون با بزرگنمایی ۱۰x شناسایی و شمـــارش گردیدند (اکسیـری، ۱۳۷۵; سرداربنده، ۱۳۷٦ , Ushakaw 1995 ; Johnes,1986 ; Banes ,1987;).تراکم موجودات در متر مربع بر اساس فرمول ذیل محاسبه گردید:

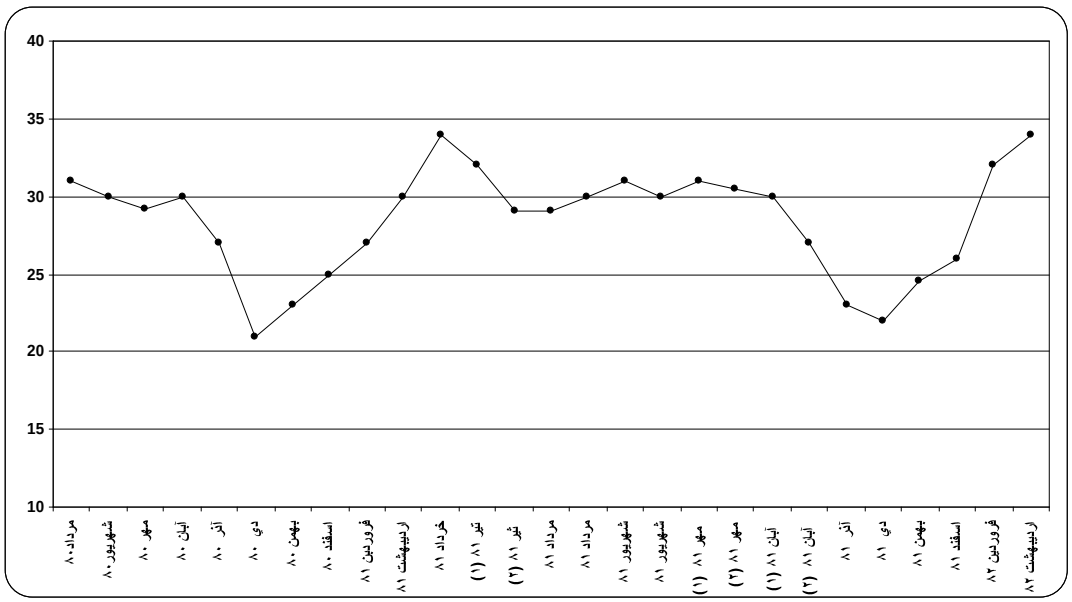
$$\text{تعداد در متر مربع} = \frac{\text{تعداد موجودات شمارش شده} \times ۱۰۰۰}{\text{سطح دهانه بنتوز گیر (متر مربع)} \times \text{تعداد نمونه برداری در هر ایستگاه}}$$

برای رسم نمودارها و جداول از نرم افزار Excel و جهت تجزیه وتحلیل آماری از نرم افزار SPSS استفاده گردید.

۳- نتایج

۳-۱- وضعیت دمای هوا

میزان تغییرات درجه حرارت هوا در ایستگاههای مورد بررسی از مرداد ۸۰ تا اردیبهشت ماه ۸۲ در نمودار (۱-۳) ارائه شده است. همانگونه که از نمودار پیداست، کمترین درجه حرارت هوا به ترتیب ۲۱ و ۲۲ درجه سانتیگراد در دیماه ۸۰ و ۸۱ مشاهده شده است. سپس از دی ماه، درجه حرارت هوا روند صعودی داشته و بیشترین میزان آن ۳۴ درجه سانتیگراد در خردادماه ۸۱ و اردیبهشت ماه ۸۲ ثبت شده است. میزان درجه حرارت هوا در تابستان کاهش یافته و برعکس در مهرماه افزایش یافته است. در طول بررسی، میانگین درجه حرارت هوا ۰/۳۴ ± ۲۸/۴ درجه سانتیگراد ثبت شده است.

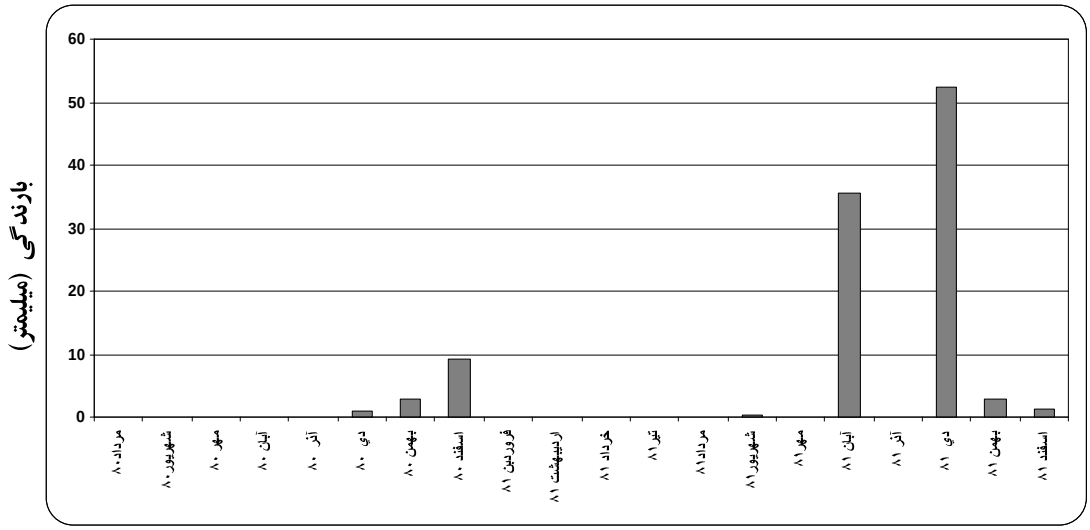


نمودار ۱-۳- میزان تغییرات دمای هوا در شهرستان چابهار از مرداد ۸۰ تا اردیبهشت ۸۲

۲ -۳ - میزان بارندگی

میزان بارندگی در ایستگاه هواشناسی شهرستان چابهار در نمودار ۲-۳ ارائه شده است با توجه به نمودار، بارندگی در سال ۸۰ فقط در فصل زمستان (دی، بهمن و اسفند) ثبت شده است در حالی که در سال ۸۱،

علاوه بر فصل زمستان در شهریور و آبان ماه نیز بارندگی مشاهده گردیده و نسبت بارندگی در سال ۸۱ نسبت به سال ۸۰ افزایش داشته است.



نمودار ۲-۳- میزان تغییرات بارندگی در شهرستان چابهار از مرداد ۸۰ تا اسفند ۸۲

۳-۳ - خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آب

نتایج حاصل از تجزیه پارامترهای فیزیکی و شیمیایی آب بصورت میانگین سه ایستگاه در نمودار نشان داده شده است. نتایج حاصل از آنالیز واریانس یک طرفه با احتمال ۹۵ درصد در خصوص مقایسه میانگین پارامترهای مورد بررسی با استفاده از آزمون دانکن از نظر تغییرات مکانی و زمانی مورد بررسی قرار گرفته است. از آزمون همبستگی پیرسون جهت بررسی ارتباط بین پارامترهای مختلف استفاده گردید.

۱-۳-۳- دمای آب

نمودارهای ۳-۳ و ۴-۳ میزان تغییرات دمای آب ایستگاههای مورد بررسی را از مرداد ۸۰ تا اردیبهشت ماه ۸۲ نشان می دهد. طبق نمودار های فوق، میزان دامنه تغییرات دمای آب در طول بررسی از ۳۴/۶ -۱۲/۱ درجه سانتیگراد بوده است. در بین ایستگاهها، عموماً دامنه تغییرات ماهانه دمای آب در زهکش (ایستگاههای ۷-۱) بیشتر از خلیج گواتر (ایستگاههای ۱۲-۸) و کانالهای آبرسان (ایستگاههای ۱۴ و۱۳) ثبت شده است. دامنه تغییرات دمای آب به ترتیب در کانال زهکش ۳۲/۷- ۱/ ۱۲ درجه سانتی‌گراد، در خلیج گواتر ۳۱/۹- ۱۸ درجه سانتی‌گراد و در کانالهای آبرسان ۳۴/۶- ۱۸/۵ درجه سانتی‌گراد مشاهده شده است. میانگین دمای آب

درطول بررسی ۰/۱۲ ± ۲۶/۶۸ درجه سانتیگراد ثبت گردید.نوسانات میانگین ماهانه دمای آب در نمودار ۶-۳ ارائه شده است.

با توجه به نمودار، دمای آب در فصل بهار از سایر فصول بالاتر بوده است. ماکزیمم میانگین دما۰/۱۵ ± ۳۲/۱۶ درجه سانتیگراد در خرداد ماه ثبت شده، سپس دمای آب دارای نوسانات نامنظمی است ولی عموماً دارای روند نزولی میباشد. حداقل میانگین دما در دی ماه ۸۰ و۸۱ به ترتیب ۰/۵۳± ۱۸/۰۱ و ۰/۱۵ ± ۱۹/۴۴درجه سانتیگراد مشاهده شده است. نتایج حاصل از آنالیز واریانس یک طرفه در خصوص مقایسه میانگین دمای آب در طول بررسی حاکی از معنی دار بودن اختلاف بین ایستگاهها و همچنین بین ماهها است ($p \leq ۰/۰۵$). نتایج حاصل از آزمون دانکن مقایسه میانگین دمای آب منطقه مورد بررسی در خصوص ماهها و ایستگاههای مشابه نشان داد، ماهها به ۱۵ گروه مشابه و ایستگاهها به ۳ گروه مشابه تقسیم گشته اند.

۱-۱-۳-۳- کانال آ برسان

از مرداد ۸۰ تا اردیبهشت ۸۲، دمای میانگین آب در کانال آبرسان ۰/۲۸±۲۷/۸۱ درجه سانتیگراد بوده است. کمترین دمای آب۱۸/۵ درجه سانتیگراد و حداکثر آن ۳۴ درجه سانتیگراد در خرداد ماه ۸۱ ثبت شده است (نمودار ۶- ۳) نتایج حاصل از آنالیزواریانس یک طرفه در خصوص مقایسه میانگین دمای آب در طول بررسی نشان داد، بین زمان های نمونه برداری اختلاف معنی دار وجود دارد ($p \leq ۰/۰۵$). نتایج حاصل از آزمون دانکن در خصوص مقایسه میانگین دمای آب کانال آبرسان در خصوص ماههای مشابه نشان داد، ماهها به ۱۶ گروه مشابه تقسیم گشته اند. میزان تغییرات میانگین دمای آب در ایستگاههای مورد بررسی ازمرداد ۸۰ تا اردیبهشت ۸۲ درنمودار ۷-۳ ارائه شده است. همانگونه که نمودار نشان می دهد میانگین دمای آب کانال آبرسان از خلیج گواتر بالاتر بوده است.

۲-۱-۳-۳- کانال زهکش

در طول دو دوره پرورش در کانال زهکش، میانگین دمای آب۰/۱۲±۲۸/۱۸درجه سانتیگراد، حداقل میانگین دما ۰/۱۹±۲۳/۸۶درجه سانتیگراد درنیمه دوم آبان ۸۱ و حداکثر میانگین آن، ۰/۱۵±۳۲/۱۶ درجه سانتیگراد در خرداد ۸۱ بود. مقایسه میانگین دما در ایستگاههای زهکش طی دو دوره پرورش در نمودار ۵-۳ نشان داده

شده است. میانگین دما طی دو دوره پرورش در ابتدای فصل پائیز (مهر ماه) افزایش و سپس در آبان ماه کاهش یافته است.

نتایج حاصل از آنالیز واریانس یک طرفه در خصوص مقایسه میانگین دمای آب در ایستگاه های واقع در زهکش در طول دو دوره پرورش اختلاف معنی داری را بین زمانهای نمونه برداری نشان میدهد($p \leq ۰/۰۵$)، در حالی که اختلاف معنی داری بین ایستگاهها وجود ندارد.مقایسه میانگین دما در ایستگاههای زهکش در سال ۸۰ با ۸۱ در نمودار ۸-۳ ارائه شده است. براساس نمودار، میانگین دمای ایستگاههای کانال زهکش در سال ۸۱ نسبت به سال ۸۰ چندان تفاوتی را نشان نمی دهد.

الف) دوره پرورش ۸۰

از مرداد ۸۰ تا آبان ۸۰، میانگین دما ۰/۱۴±۲۸/۵۷ درجه سانتیگراد، حداقل دما ۲۶/۲ درجه سانتیگراد در ایستگاه ۷ در شهریور ماه و حداکثر آن ۳۱/۲ درجه سانتیگراد در ایستگاه ۶ در مرداد ۸۰ ثبت شده است. آنالیز واریانس یک طرفه در خصوص مقایسه میانگین دمای آب در زهکش حاکی از معنی دار بودن اختلاف بین ماهها میباشد($p \leq ۰/۰۵$). نتایج حاصل از آزمون دانکن در خصوص مقایسه میانگین دمای آب در طول دوره پرورش ۸۰ نشان داد، در طی ۴ نوبت نمونه برداری(مرداد تا آبان) ماهها به ۳ گروه مشابه تقسیم شده اند.

ب) دوره پرورش ۸۱

از نیمه اول تیر ۸۱ تا آذر ۸۲، میانگین دما ۰/۱۶±۲۸/۰۲ درجه سانتیگراد، حداقل دما۲۲/۶درجه سانتیگراد در ایستگاه ۱ در نیمه دوم آبان ۸۱ و حداکثر آن ۳۱/۲ درجه سانتیگراد در ایستگاه ۴ در نیمه دوم تیر ۸۲ ثبت شده است. آنالیز واریانس یک طرفه در خصوص مقایسه میانگین دمای آب در زهکش حاکی از معنی دار بودن اختلاف بین ماههاست ($p \leq ۰/۰۵$)، در حالی که بین ایستگاهها اختلاف معنی داری وجود ندارد ($p > ۰/۰۵$). نتایج حاصل از آزمون دانکن نشان داد، ماهها به ۵ گروه مشابه تقسیم گشته اند.

۳-۱-۳-۳- خلیج گواتر

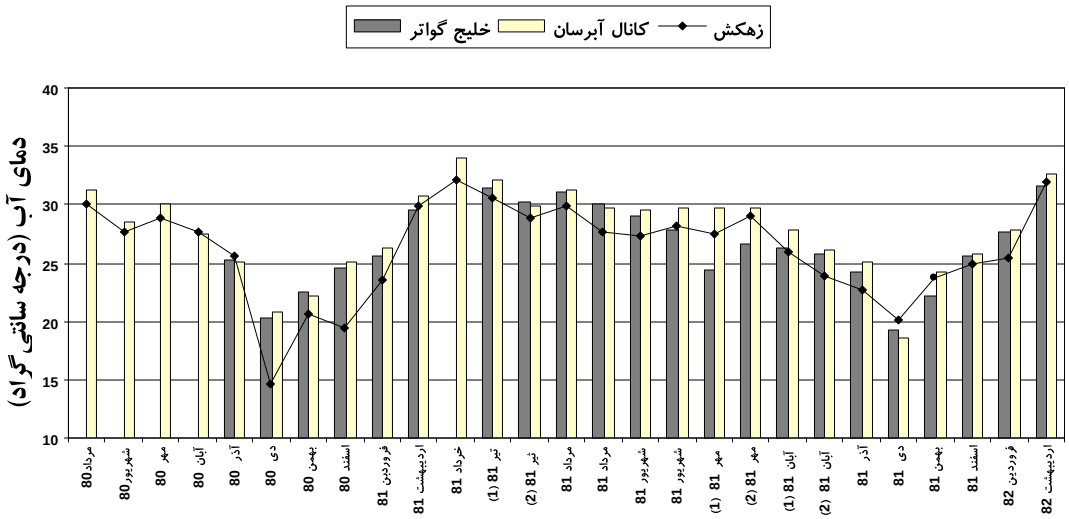
از مرداد ۸۰ تا اردیبهشت ۸۲، میانگین دمای آب ۰/۱۹ ±۲۶/۳۹ درجه سانتیگراد، حداقل میانگین دمای آب ۰/۲۲± ۱۹/۲۶درجه سانتیگراد در دی ماه ۸۱ و حداکثر میانگین دمای آب۰/۰۷ ±۳۱/۶۲ درجه سانتیگراد در اردیبهشت ماه ۸۲ در خلیج گواتر بوده است. نتایج آنالیز واریانس یک طرفه در خصوص مقایسه میانگین دما در طول بررسی نشان داد بین زمان های نمونه برداری

اختلاف معنی داری وجوددارد ($p \leq ۰/۰۵$)، در حالی که بین ایستگاهها اختلاف معنی داری وجود ندارد ($p > ۰/۰۵$). نتایج حاصل از آزمون دانکن در خصوص مقایسه میانگین دمای آب خلیج گواتر در طی بررسی نشان داد که زمانها به۱۲ گروه مشابه تقسیم گشته اند. نمودار ۷-۳ میزان تغییرات دمای آب در ایستگاههای زهکش، خلیج و کانال آبرسان را نشان میدهد. بنا به نمودار فوق، میزان نوسان دما در خلیج گواتر کمتر از کانال آبرسان و زهکش بوده است.

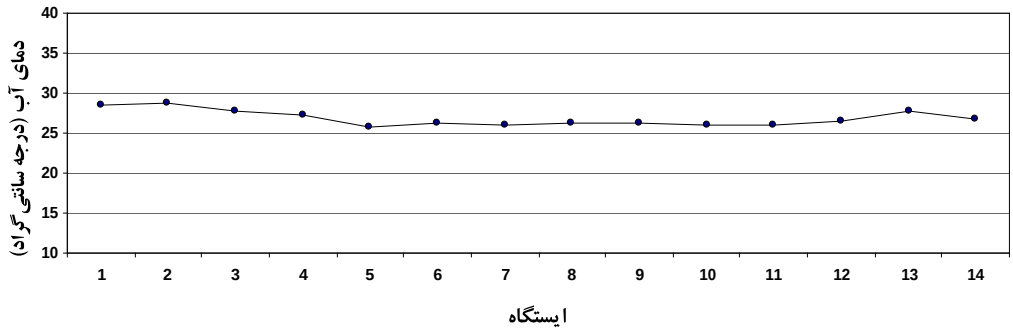
نمودار ۳-۳- تغییرات دمای آب در خلیج گواتر، کانالهای زهکش و آبرسان از اسفند ۸۰ تا مرداد ۱۳۸۱

نمودار ٤-۳- تغییرات دمای آب در خلیج گواتر، کانالهای زهکش و آبرسان از شهریور ۸۱ تا اردیبهشت ۸۲

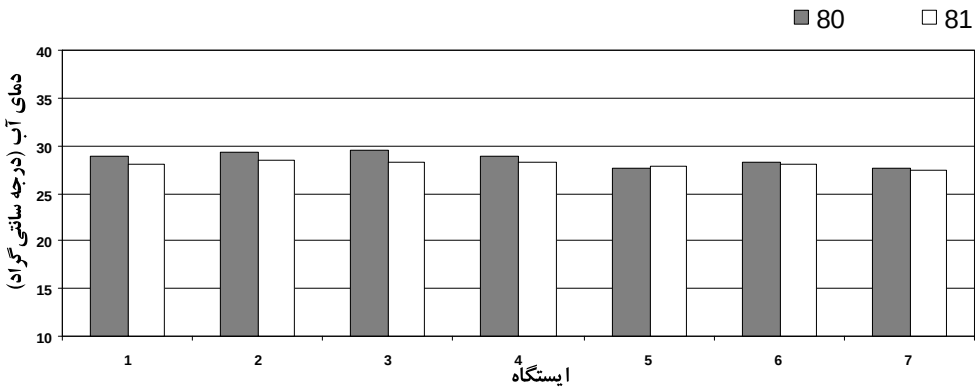
نمودار ٥-۳- تغییرات میانگین دمای آب کانال زهکش در طی دوره پرورش ۸۰ و ۸۱



نمودار۶-۳-تغییرات‌دمای‌ماهانه‌دمای‌آب درزهکش،خلیج گواتر و کانال آبرسان از مرداد ۸۰ تا اردیبهشت ۸۲



نمودار۷-۳-تغییرات‌میانگین‌دمای‌آب‌درایستگاههای‌زهکش،خلیج‌گواترو‌کانال‌آبرسان‌از مرداد۸۰ تا اردیبهشت ۸۲



نمودار۸-۳-مقاسه میانگین دمای‌آب در دوره‌های پرورش ۸۰ با ۸۱ در ایستگاههای زهکش

۲-۳-۳- شوری

تغییرات شوری آب ایستگاهها ی مناطق مورد بررسی از مرداد ۸۰ تا اردیبهشت ۸۲ در نمودارهای ۹-۳ و ۱۰-۳ ارائه شده است. همانطور که از نمودارها نشان می‌دهد، دامنه نوسانات شوری به ترتیب در ایستگاههای واقع در زهکش (ppt ۹۲-۳۰)، در خلیج گواتر(ppt ۴۰/۹۲-۲/ ۳۵) و در کانال آبرسان (ppt ۴۶- ۳۰) بوده است. بنا بر نتایج بدست آمده، حداکثر میزان نوسان شوری در کانال زهکش و حداقل آن درخلیج گواتر مشاهده شده است. میانگین شوری آب در طول بررسی ppt۰/۲۵±۴۳/۰۷ ثبت شده است. نمودار ۱۲-۳، میزان میانگین ماهانه شوری در مناطق مورد بررسی را نشان میدهد. بنا بر نمودار فوق، در طول مدت بررسی بجز از دی ماه ۸۱، بیشترین میانگین شوری همواره در کانال زهکش مشاهده شده است.نتایج حاصل از آنالیز واریانس یک طرفه در خصوص میانگین شوری آب نشان می دهد که بین ایستگاهها و همچنین بین زمان های مورد بررسی اختلاف معنی دار وجود دارد ($p \leq ۰/۰۵$). نتایج حاصل از آزمون دانکن در خصوص مقایسه میانگین شوری در مناطق مورد بررسی نشان داد، ماهها به ۸ و ایستگاهها به ۶ گروه مشابه تقسیم گشته اند.

۱-۲-۳-۳- کانال آبرسان

نتایج بدست آمده در طول مدت بررسی نشان داده که در کانال آبرسان، میانگین شوری آب ppt۰/۳۰+۴۰/۲، کمترین میانگین شوری ppt ۰/۲۲±۳۰/۵ وبیشترین میانگین آن ppt ۰/۲۲±۴۵/۵ به ترتیب در اسفند۸۰ و فروردین ۸۲ ثبت شده است. نتایج حاصل از آنالیزواریانس یک طرفه در خصوص مقایسه میانگین شوری آب در طول بررسی نشان داد، بین زمان های نمونه برداری اختلاف معنی دار وجود دارد ($p \leq ۰/۰۵$). نتایج حاصل از آزمون دانکن در خصوص مقایسه میانگین شوری آب کانال آبرسان نشان داد، ماهها به ۱۲ گروه مشابه تقسیم گشته اند. میزان تغییرات میانگین ماهانه شوری آب در زهکش، خلیج گواتر و کانال آبرسان در مرداد ۸۰ تا اردیبهشت ۸۲ در نمودار ۱۲-۳ نشان داده شده است. بنا بر نمودار فوق، بجز دی ۸۰، نیمه دوم آبان ۸۱ و اسفند ۸۱، میانگین ماهانه شوری در کانال آبرسان از خلیج گواتر بیشتر بوده است.

۲-۲-۳-۳- کانال زهکش

در طول دو دوره پرورش ۸۰ و ۸۱ میانگین شوری آب در کانال زهکش، ppt ۰/۱۹± ۴۵/۸۹، حداکثر میانگین شوری ۴۹/۹۳±۰/۴۸ در نیمه اول تیر ۸۱ و حداقل آن ۰/۳۳ ± ۴۰/۵۷ در نیمه دوم آبان ۸۱ ثبت شده است. مقایسه میانگین شوری آب در ایستگاههای واقع در زهکش در سال ۸۰ با ۸۱ در نمودار ۱۴- ۳ ارائه

شده است. همانگونه که نمودار نشان می‌دهد، در ایستگاههای ۲، ۳، ۵، ۶ و ۷ میزان شوری در سال ۸۱ نسبت به سال ۸۰ در ایستگاه های زهکش افزایش یافته است. در زمان غیر پرورش، میانگین شوری کانال زهکش افزایش داشته و حداکثر میانگین آن در فروردین ۸۰ و ۸۱ به ترتیب ۷/۸۴ppt ± ۷۵/۳۳ و ۷/۵۸ppt ± ۵۶/۷۱ ثبت شده است (نمودار ۱۲-۳).

الف) دوره پرورش ۸۰

از مرداد ۸۰ تا آبان ۸۰، میانگین شوری ppt ۰/۱۴±۴۵/۰۴ و دامنه نوسانات شوری از ppt ۳۹ در ایستگاه ۷ تا ppt ۴۹ در ایستگاه ۴ ثبت شده است. آنالیز واریانس یک طرفه در خصوص مقایسه میانگین شوری آب در زهکش حاکی از معنی دار بودن اختلاف بین ایستگاهها میباشد($p \leq ۰/۰۵$). نتایج حاصل از آزمون دانکن مقایسه میانگین شوری آب کانال زهکش در طول دوره پرورش ۸۰ نشان داد، ایستگاهها به ۳ گروه مشابه تقسیم شده اند. آنالیز واریانس یک طرفه در خصوص مقایسه میانگین شوری آب در زهکش اختلاف معنی داری را بین ماهها نشان نداد ($p > ۰/۰۵$).

ب) دوره پرورش ۸۱

از نیمه اول تیر ۸۱ تا آذر ۸۲، میانگین شوری ppt ۰/۲۴± ۴۶/۲۴، حداقل شوری ppt ۳۸ در نیمه دوم آبان ۸۱ و حداکثر آن ppt ۵۲ در نیمه دوم تیر ۸۲ ثبت شده است. آنالیز واریانس یک طرفه در خصوص مقایسه میانگین شوری آب در زهکش حاکی از معنی دار بودن اختلاف بین ماهها و همچنین بین ایستگاهها است ($p \leq ۰/۰۵$). نتایج حاصل از آزمون دانکن مقایسه میانگین شوری آب زهکش در طول دوره پرورش ۸۱ نشان داد، ماهها به ۴ گروه مشابه و ایستگاهها به ۲ گروه مشابه تقسیم گشته اند. طوری که ایستگاه ۷ با کمترین میانگین در گروه اول و بقیه ایستگاهها در گروه دوم قرار گرفته اند. نمودار ۱۱-۳ میزان تغییرات میانگین شوری آب در کانال زهکش طی دو دوره پرورش ۸۰ و ۸۱ نشان می دهد بنا بر نمودار فوق، میزان شوری در سال ۸۱ در تمام ماهها نسبت به سال ۸۰ افزایش یافته است.

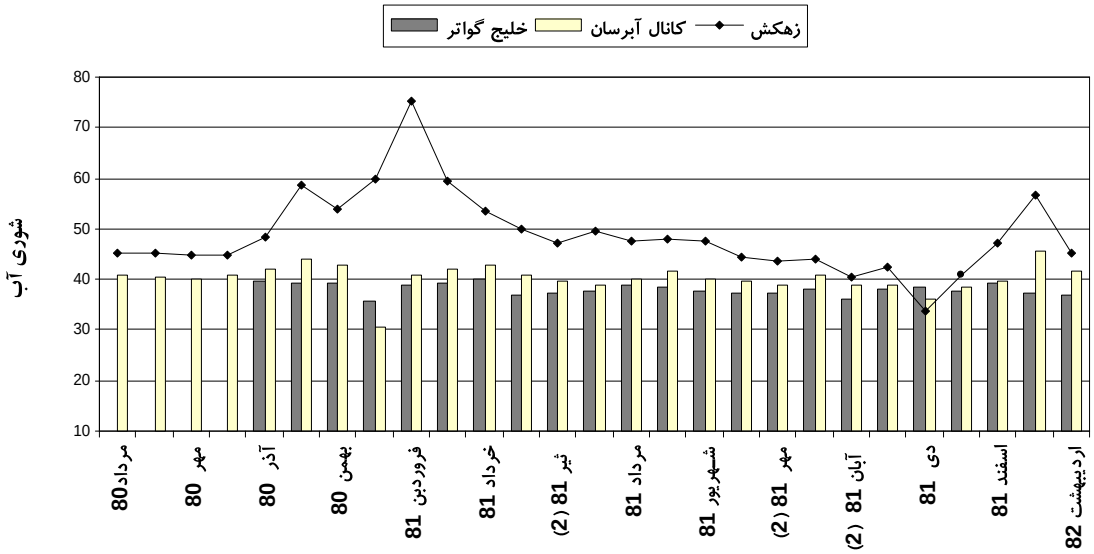
۳-۲-۳-۳- خلیج گواتر

در خلیج گواتر میانگین شوری آب ppt ۰/۰۸±۳۸/۰۶، حداکثر میانگین شوری آب ppt ۰/۰۷±٤۰/٦٤ در نیمه دوم مرداد ۸۱ و حداقل آن ppt ۰/۱۷± ۳٦/ ۱٤ در نیمه دوم آبان ۸۱ ثبت گردیده است. نمودار ۱۳-۳ میانگین شوری آب در ایستگاههای زهکش، خلیج گواتر و کانال آبرسان را نشان میدهد. همانگونه که از نمودار نشان می‌دهد. بیشترین میانگین شوری در ایستگاه ۵ (زهکش) مشاهده شده است، سپس میزان شوری روند کاهشی داشته و در محل اختلاط آب کانال زهکش با خلیج گواتر، میزان شوری به مقدار قابل توجهی کاهش یافته است. در خلیج گواتر، میزان نوسان شوری کم و در حدود ppt۱ بوده است. نتایج حاصل از آنالیزواریانس یک طرفه در خصوص مقایسه میانگین شوری آب بین ایستگاهها و ماهها اختلاف معنی دار را در طول بررسی نشان می‌دهد ($p \leq ۰/۰۵$). نتایج حاصل از آزمون دانکن در خصوص مقایسه میانگین شوری آب خلیج گواتر نشان داد، ماهها به ۷ گروه مشابه و ایستگاهها به ۲ گروه مشابه تقسیم گشته‌اند.

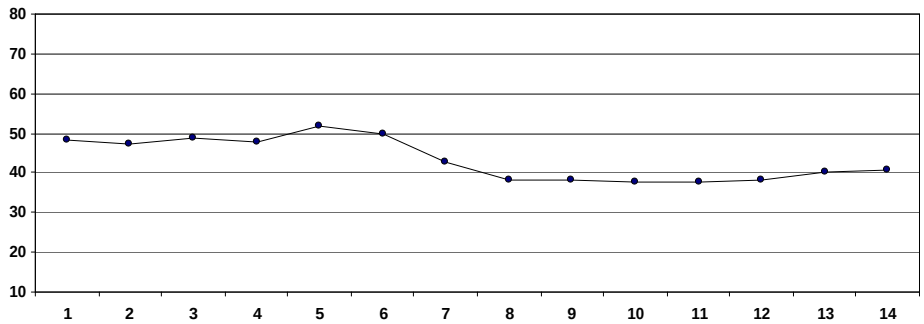
نمودار ۹-۳- تغییرات شوری آب در خلیج گواتر، کانالهای زهکش و آبرسان از اسفند ۸۰ تا مرداد ۸۱

نمودار ۱۰-۳- تغییرات شوری آب در خلیج گواتر، کانالهای زهکش و آبرسان از شهریور ۸۱ تا اردیبهشت ۸۲

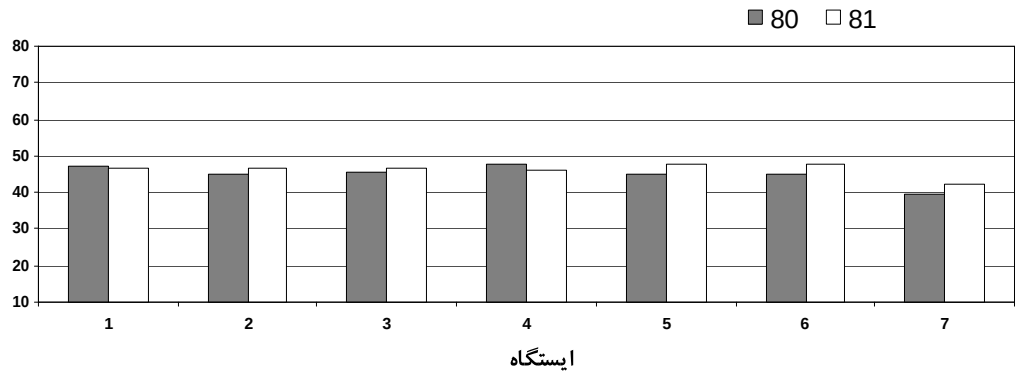
نمودار ۱۱-۳- تغییران میانگین شوری در آب کانال زهکش در طی دوره پرورش ۸۰ و ۸۱



نمودار ۱۲-۳- تغییرات میانگین ماهانه شوری آب در زهکش، خلیج گواتر و کانال آبرسان از مرداد ۸۰ تا اردیبهشت ۸۲



نمودار ۱۳-۳- تغییرات میانگین شوری آب در ایستگاههای زهکش، خلیج گواتر و کانال آبرسان از مرداد ۸۰ تا اردیبهشت ۸۲



نمودار ١٤-۳- مقایسه میانگین شوری آب در دوره پرورش ۸۰ با ۸۱

۳-۳-۳- اکسیژن محلول در آب

نمـودارهای ۱۵-۳ و ۱۶-۳ نوسانات میزان اکسیژن محلول در آب در ایستگاههای منـاطق مورد بررسی (کانال زهکش، خلیج گواتر و کانال آبرسان) را از مرداد۸۰ تا اردیبهشت ۸۲ نشان میدهد. طبق نمودارهای فوق، میزان اکسیژن محلول دارای نوسانات نامنظمی است. دامنه تغییرات اکسیژن محلول در آب در کانال زهکش از ۹-۱/۹، در خلیج گواتر از ۸/۶۱-۴/۱۹ و در کانال آبرسان از ۸/۵-۳/۲ میلی‌گرم در لیتر در نوسان بوده است. اغلب میزان اکسیژن در ایستگاه های واقع در زهکش کمتر از ایستگاههای واقع در خلیج گواتر و کانال آبرسان بوده است. نمودار ۱۹-۳، میزان تغییرات میانگین اکسیژن محلول در آب ایستگاههای واقع در زهکش، خلیج گواتر و کانال آبرسان را نشان می دهد. بنا به نمودار فوق، حداقل میانگین اکسیژن محلول ۰/۲۱ ± ۴/۸۲ میلی گرم در لیتر در ایستگاه ۴ (در زهکش) و حداکثر آن ۰/۱۳ ± ۶/۴۳ میلی گرم در لیتر در ایستگاه ۱۱ (در خلیج گواتر) ثبت گردید.در مناطق مورد بررسی از مرداد ۸۰ تا اردیبهشت۸۲، میانگین اکسیـژن محلول، ۰/۰۵ ± ۵/۸۴ میلی گرم در لیتر ثبت شده است.نتایج حاصل از آنالیز واریانس یک طرفه در خصوص مقایسه میانگین اکسیژن محلول در آب در طول بررسی نشان داد که بین ماهها و همچنین بین ایستگاهها اختلاف معنی دار وجود دارد ($p<۰/۰۵$). نتایج حاصل از آزمون دانکن مقایسه میانگین اکسیژن محلول منطقه مورد بررسی در خصوص ماههای مشابه نشان دادکه از بین ۲۷ نوبت نمونه برداری، زمانهای مشابه به ۱۳ گروه وایستگاههای مشابه به۶ گروه تقسیم گشته اند.

۱-۳-۳-۳- کانال آ برسان

طبق نتایج بدست آمده از مرداد ۸۰ تا اردیبهشت ۸۲ در کانال آبرسان، میانگین اکسیژن محلول درآب ppm۰/۰۹+۶/۰۲، حداقل میانگین اکسیژن محلول ppm ۰/۱۸ ± ۳/۶ میلی گرم در لیتر در نیمه اول شهریور ۸۱ و حداکثر میانگین آن ppm ۰/۰۷±۸/۳۰ در بهمن ماه ۸۰ مشاهده شده است. نتایج حاصل از آنالیزواریانس یک طرفه در خصوص مقایسه میانگین اکسیژن محلول در طول بررسی نشان داد، بین زمان های نمونه برداری اختلاف معنی دار وجود داشته ($p \leq ۰/۰۵$) و نتایج حاصل از آزمون دانکن در خصوص مقایسه میانگین اکسیژن محلول در کانال آبرسان نشان داد، ماهها به ۱۱گروه مشابه تقسیم گشته اند. میزان تغییرات میانگین ماهانه اکسیژن محلول در در زهکش و خلیج گواتر و کانال آبرسان در نمودار۱۸-۳ ارائه شده است. بنا بر

نمودار فوق، تغییرات اکسیژن محلول در کانال آبرسان و خلیج گواتر منحنی شبیه یک نمودار سینوسی است که بیشترین میزان آن در زمستان ۸۰ و ۸۱ مشاهده شده است.

۲-۳-۳-۳- کانال زهکش

میـزان اکسیژن محلول در زمان پرورش در ایستگاههای واقع در زهکش کمتر از زمان غیر پرورش بوده است (نمودار ۱۸-۳). میانگین اکسیژن محلـول در آب در کانال زهکش در طول دو دوره پرورش ppm۰/۰۸± ۴/۸۸، حداقل میانگین اکسیژن محلول ppm ۰/۱۱±۲/۶۵ در نیمه اول شهریور ۸۱ وحداکثر میانگین آن ppm ۰/۱۴±۶/۱۰ در نیمه دوم تیر ۸۱ ثبت شده است. میزان تغییرات میانگین ماهانه اکسیژن محلول درکانال زهکش، در طی دوره پرورش ۸۰ و ۸۱ در نمودار ۱۷-۳ ارائه گردیده است. با توجه به نمودار، میزان اکسیژن محلول در سال ۸۱ نسبت به سال ۸۰ کاهش داشته و کمترین میزان اکسیژن محلول در هر دو دوره، در شهریورماه مشاهده شده است..

الف) دوره پرورش ۸۰

از مرداد ۸۰ تا آبان ۸۰، میانگین اکسیژن محلول ppm۰/۰۹±۵/۷۱ و دامنه نوسانات اکسیژن محلول از ppm ۴/۰۷ در ایستگاه ۷ تا ppm ۷/۱۱ در ایستگاه ۴ ثبت شده است. آنالیز واریانس یک طرفه در خصوص مقایسه میانگین اکسیژن محلول درآب در زهکش حاکی از معنی دار بودن اختلاف بین ماهها و همچنین بین ایستگاهها میباشد ($p \leq ۰/۰۵$). نتایج حاصل از آزمون دانکن در خصوص مقایسه میانگین اکسیژن محلول در دوره پرورش ۸۰ نشان داد، طی ۴ نوبت نمونه برداری(مرداد تا آبان) ایستگاهها و ماهها هر یک به ۲ گروه مشابه تقسیم گشته اند.

ب) دوره پرورش ۸۱

از نیمه اول تیر ۸۱ تا آذر ۸۲، میانگین اکسیژن محلول ppm۰/۰۹± ۴/۵۴، نوسان اکسیژن محلول از ۱/۹ میلی گرم در لیتر در ایستگاههای ۴ و ۵ تا ۹ میلی گرم در لیتر در ایستگاه ۲ ثبت شده است. نتایج حاصل ازآنالیز واریانس یک طرفه در خصوص مقایسه میانگین اکسیژن محلول درآب در زهکش حاکی از معنی دار بودن اختلاف بین ماهها و همچنین بین ایستگاههاست ($p \leq ۰/۰۵$). نتایج حاصل از آزمون دانکن در خصوص مقایسه میانگین اکسیژن محلول در دوره پرورش ۸۱ نشان داد، ماهها به ۶ و ایستگاهها به ۳ گروه مشابه تقسیم گشته

اند. نمودار ۲۰-۳، مقایسه میانگین اکسیژن محلول در آب در سال ۸۰ نسبت به ۸۱ در ایستگاههای واقع در زهکش رانشان می دهد. بنابر نمودار فوق، میزان اکسیژن محلول در آب در تمام ایستگاهها در سال ۸۱ نسبت به سال ۸۰ کاهش داشته است، بخصوص در ایستگاه ۴، میانگین اکسیژن محلول از ۵/۸۹ میلی گرم در لیتر در سال ۸۰، به ۳/۴۸ میلی گرم در لیتر در سال ۸۱ کاهش یافته است

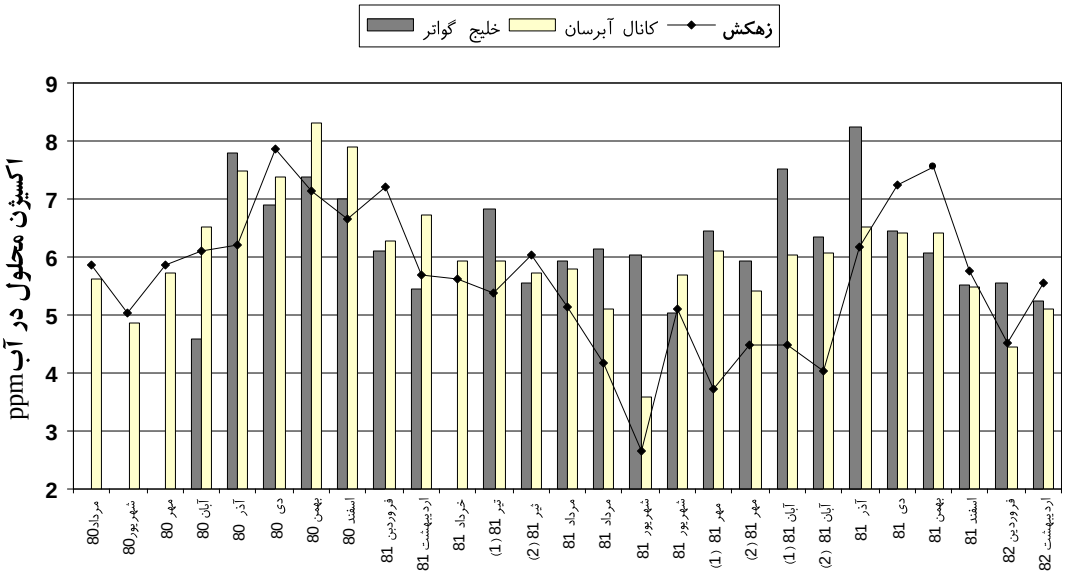
۳-۳-۳-۳- خلیج گواتر

میانگین اکسیژن محلول در آب از مرداد۸۰ تا اردیبهشت ۸۲ در خلیج گواتر ۰/۰۵±٦/۳٤ میلی گرم در لیترثبت شده است. همانطور که نمودار ۱۸-۳ نشان می دهد، میزان تغییرات اکسیژن محلول در آب در خلیج گواتر تقریباً شبیه یک منحنی سینوسی است، بطوری که ماکزیمم میزان اکسیژن محلول در آذرماه ۸۱، ۰/۷۰± ۸/۲۳ میلی گرم در لیتر و مینیمم آن در اردیبهشت ۸۱ ماه ۰/۲۱ ±۵/۰۳ میلی گرم در لیتر مشاهده شده است. نتایج حاصل از آنالیز واریانس یک طرفه در خصوص مقایسه میانگین اکسیژن محلول در آب در خلیج گواتر نشان داده بین ماهها اختلاف معنی دار وجود دارد ($p\leq ۰/۰۵$) در حالی که بین ایستگاهها اختلاف معنی داری مشاهده نشده است ($p>۰/۰۵$). نتایج حاصل از آزمون دانکن از مقایسه میانگین اکسیژن محلول در آب ماهها نشان داده که، ماهها به۱۱ گروه مشابه تقسیم گشته اند.

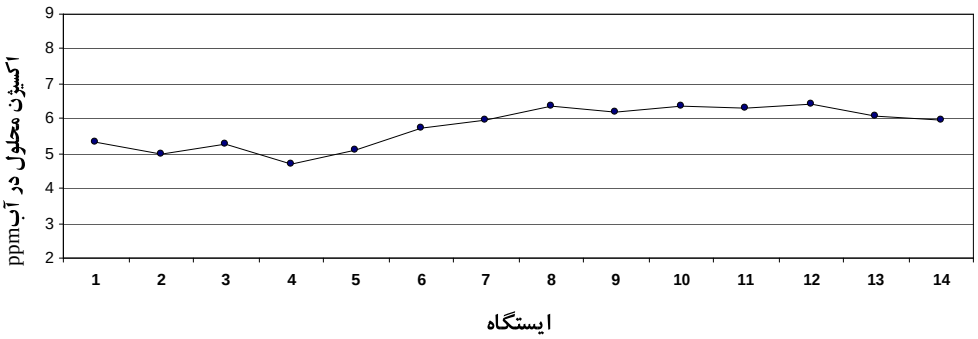
نمودار ۱۵-۳- تغییرات اکسیژن محلول در آب در خلیج گواتر، کانالهای زهکش و آبرسان از اسفند۸۰ تا مرداد ۱۳۸۱

نمودار۱۶-۳- تغییرات اکسیژن محلول در آب در خلیج گواتر، کانالهای زهکش و آبرسان از شهریور ۸۱ تا اردیبهشت ۱۳۸۲

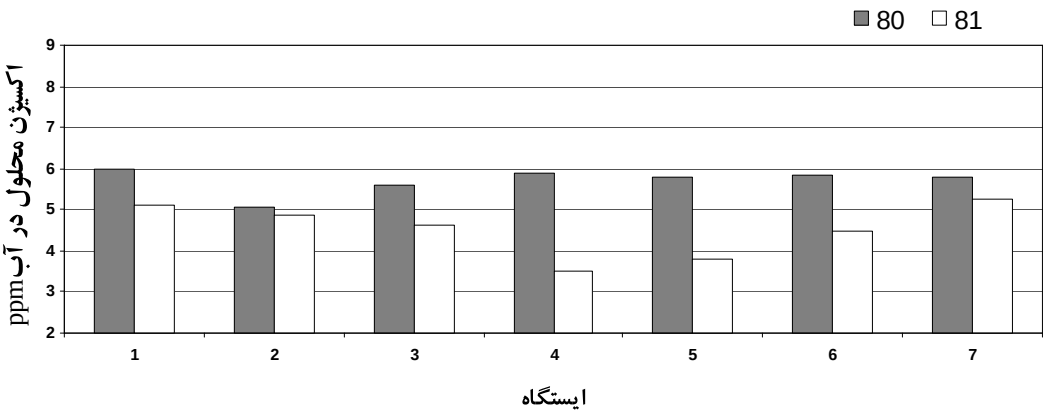
نمودار ۱۷-۳- تغییرات میانگین اکسیژن محلول در آب کانال زهکش طی دوره پرورش ۸۰ و ۸۱



نمودار ۱۸-۳- تغییرات میانگین ماهانه اکسیژن محلول در زهکش، خلیج گواتر و کانال آبرسان از مرداد ۸۰ تا اردیبهشت ۸۲



نمودار ۱۹-۳- تغییرات میانگین اکسیژن محلول در ایستگاهای زهکش، خلیج گواتر و ک انال آبرسان از مرداد ۸۰ تا اردیبهشت ۸۲



نمودار ۲۰-۳- مقایسه میانگین اکسیژن محلول در آب در دوره پرورش ۸۰ با ۸۱ در ایستگاههای زهکش

pH -۳-۳-٤

نوسان pH در ایستگاه های واقع در کانال آبرسان، خلیج گواتر و زهکش از مرداد ۸۰ تا اردیبهشت ۸۲ در نمودار های ۲۱-۳ و ۲۲-۳ ارائه شده است. دامنه تغییرات pH آب در کانال زهکش ۸/۷۸-۷/۷۴، در خلیج گواتر ۸/۴۷-۷/۵۵ و در کانال آبرسان ۸/۴۵-۷/۹۲ در نوسان بوده است. در مناطق مورد بررسی از مرداد ۸۰ تا اردیبهشت۸۲، میانگین pH ۸/۱۶±۰/۰۰۶ ثبت شده است. نتایج حاصل از آنالیز واریانس یک طرفه در خصوص مقایسه میانگین pH در طول بررسی نشان داده، بین ماهها و همچنین بین ایستگاهها اختلاف معنی دار وجود دارد (p<۰/۰۵). نتایج حاصل از آزمون دانکن مقایسه میانگین pH آب در مناطق مورد بررسی در خصوص ماههای و ایستگاههای مشابه نشان داد که ماهها به ۹ و ایستگاهها به۶ گروه مشابه تقسیم گشته‌اند. میانگین ماهانه pH آب در زهکش، خلیج گواتر و کانال آبرسان از مرداد ۸۰ تا اردیبهشت ۸۲ در نمودار ۲۴-۳ ارائه شده است. بنا به نمودار فوق، اغلب میانگین ماهانه pH در زهکش بیشتراز کانال آبرسان و خلیج گواتر بوده است.

۱-٤-۳-۳-کانال آ برسان

طبق نتایج بدست آمده از مرداد ۸۰ تا اردیبهشت ۸۲ در کانال آبرسان، میانگین pH ۰/۰۱± ۸/۱۴، حداقل میانگین pH ۷/۹۶±۰/۰۲ در نیمه دوم تیر۸۱ و حداکثر میانگین آن ۸/۴۳±۰/۰۱ در دی ماه ۸۰ مشاهده شده است. نتایج حاصل از آنالیز واریانس یک طرفه در خصوص مقایسه میانگین pH آب کانال آبرسان نشان داد اختلاف معنی داری بین ماههای مورد مطالعه وجود دارد (p<۰/۰۵). نتایج آزمون دانکن مقایسه میانگین pH آب کانال آبرسان نشان داده ماهها به ۱۰گروه مشابه تقسیم گشته اند.

۲-٤-۳-۳-کانال زهکش

میانگین pH در کانال زهکش در طول دو دوره پرورش ۰/۰۱± ۸/۱۹، حداقل میانگین ۰/۰۳± ۸/۰۲ در نیمه اول آبان ۸۱ و حداکثر میانگین آن ۸/۳۶±۰/۰۲ در شهریور ماه ۸۰ ثبت شده است.

میزان تغییرات میانگین ماهانه pH آب در زهکش، خلیج گواتر و کانال آبرسان در طول دو دوره پرورش در نمودار ۲۴-۳ ارائه شده است. همانگونه که نمودار نشان می‌دهد، اغلب میانگین ماهانه pH زهکش کمتر از خلیج گواتر و کانال آبرسان بوده است. حداکثر میانگین ماهانه pH در بین مناطق مورد بررسی ۸/۴۶±۰/۱۶ در

زهکش در خرداد ماه ۸۱ (غیر دوره پرورش) مشاهده شده است. نمودار ۲۵-۳ میزان تغییرات میانگین pH آب در ایستگاههای مورد بررسی را نشان می دهد. با توجه به نمودار، حداکثر و حداقل میانگین pH به ترتیب ۸/۲۸±۰/۱۷ و ۸/۰۹±۰/۱۹ در ایستگاه ۱ و ۵ در زهکش ثبت شده است..

الف) دوره پرورش ۸۰

از مرداد ۸۰ تا آبان ۸۰، میانگین pH ۸/۳۱±۰/۰۲، حداقل میانگین ۸/۳۱ ±۰/۱۰ در آبان ۸۰ و حداکثر میانگین آن ۸/۳۶±۰/۱۰ در شهریور ۸۰ ثبت شده است.آنالیز واریانس یک طرفه در خصوص مقایسه میانگین pH در زهکش حاکی از معنی دار بودن اختلاف بین ایستگاههاست ($p \leq ۰/۰۵$). نتایج حاصل از آزمون دانکن نشان داد، ایستگاهها به ۴ گروه مشابه تقسیم گشته اند. آنالیز واریانس یک طرفه در خصوص مقایسه میانگین pH در زهکش اختلاف معنی داری را بین ماهها نشان نداد ($p > ۰/۰۵$).

ب) دوره پرورش ۸۱

از نیمه اول تیر ۸۱ تا آذر ۸۲، میانگین pH ۸/۱۳ ±۰/۰۱، حداقل میانگین ۸/۰۲±۰/۰۳ در نیمه اول آبان ۸۱ و حداکثر میانگین آن ۸/۲۸ ±۰/۰۳ در نیمه اول تیر ۸۱ ثبت شده است. نتایج حاصل ازآنالیز واریانس یک طرفه در خصوص مقایسه میانگین pH آب در زهکش حاکی از معنی دار بودن اختلاف بین ماهها و بین ایستگاههاست ($p \leq ۰/۰۵$). نتایج حاصل از آزمون دانکن نشان داد، ماهها به ۶ گروه و ایستگاهها به ۴ گروه مشابه تقسیم گشته اند. میانگین pH آب در سال ۸۰ و ۸۱ در ایستگاههای زهکش در نمودار ۲۳-۳ ارائه شده است. بنا به نمودار فوق، pH آب در تمامی ایستگاهها (بخصوص ایستگاه ۴) در سال ۸۱ نسبت به ۸۰ کاهش داشته است.

۳-٤-۳-۳- خلیج گواتر

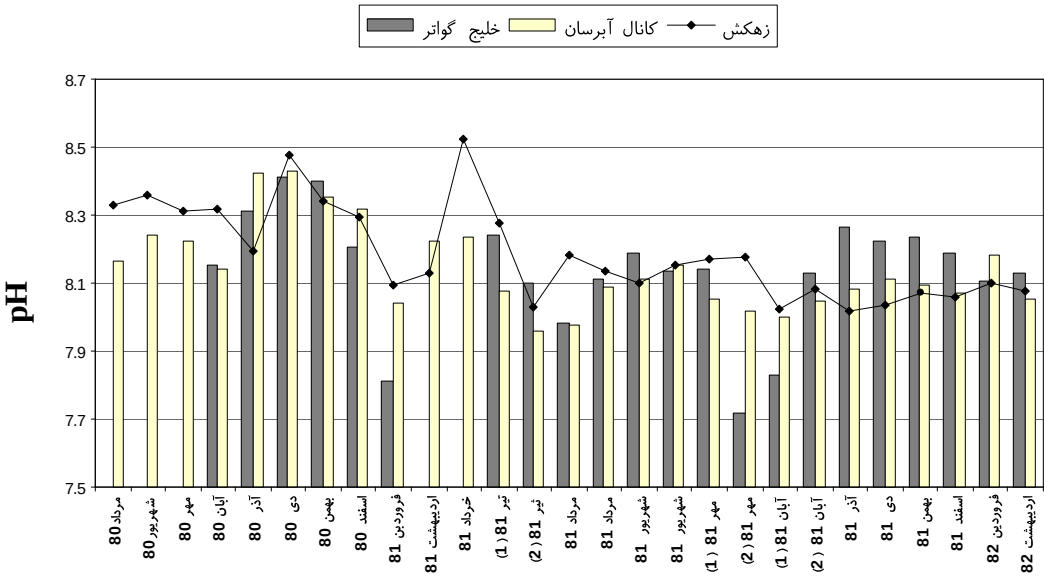
میانگین pH در خلیج گواتر ۰/۰۱ ±۸/۱۴ ثبت گردیده است. نمودار ۲۴-۳ میزان تغییرات میانگین ماهانه pH در مناطق مورد مطالعه را نشان می‌دهد. طبق نمودار فوق، منحنی تغییرات pH در خلیج گواتر شبیه یک نمودار سینوسی است، حداقل میانگین ۰/۱۳ ± ۷/۷۲ در نیمه دوم مهر ۸۱ و حداکثر آن ۰/۰۵ ± ۸/۴۱ در دی ۸۰ ثبت گردیده است. pH خلیج گواتر عموماً از pH کانال آبرسان بیشتر بوده است. نتایج حاصل از آنالیز واریانس یک طرفه در خصوص مقایسه میانگین pH در خلیج گواتر نشان می دهد که اختلاف معنی داری بین ماههای مورد

بررسی وجود دارد (p<۰/۰۵). نتایج حاصل از مقایسه میانگین pH آزمون دانکن نشان داد که ماهها در ۱۰گروه مشابه قرارگرفته اند. نتایج حاصل از آنالیز واریانس یک طرفه در خصوص مقایسه میانگین pH ایستگاهها در خلیج گواتر نشان می دهد که اختلاف معنی داری بین ایستگاهها وجود ندارد(۰/۰۵< p).

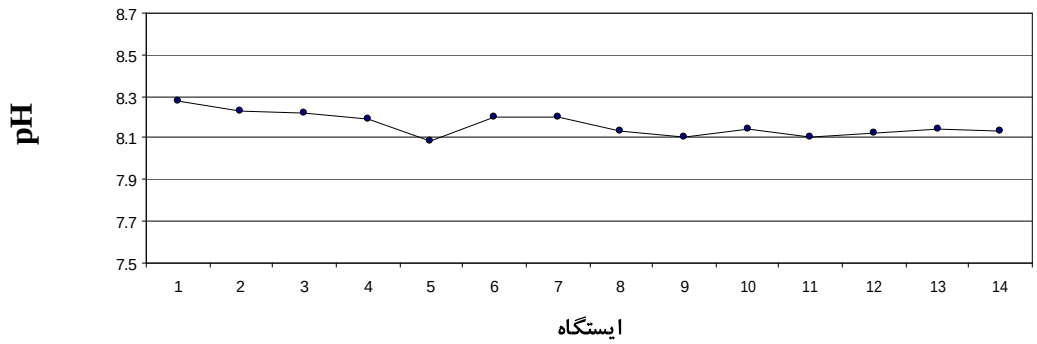
نمودار ۲۱-۳- تغییرات pH در آب در خلیج گواتر، کانالهای زهکش و آبرسان از اسفند ۸۰ تا مرداد ۸۱

نمودار ۲۲-۳- تغییرات pH آب در خلیج گواتر، کانالهای زهکش و آبرسان از شهریور ۸۱ تا اردیبهشت ۸۲

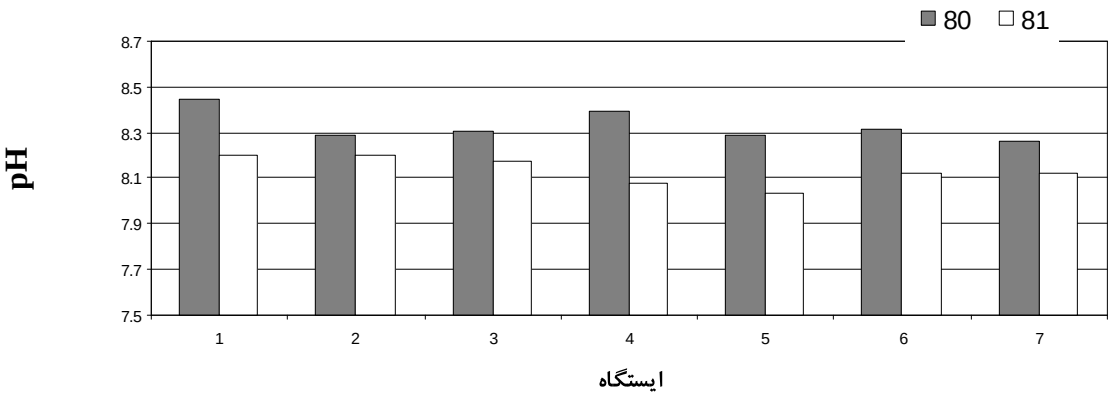
نمودار ۲۳-۳- تغییرات میانگین pH در آب کانال زهکش در طی دوره پرورش ۸۰ و ۸۱



نمودار ۲۴-۳- تغییرات میانگین ماهانه pH آب در زهکش، خلیج گواتر و کانال آبرسان از مرداد ۸۰ تا اردیبهشت ۸۲



نمودار ۲۵-۳- تغییرات میانگین pH آب در ایستگاههای زهکش، خلیج گواتر و کانال آبرسان از مرداد ۸۰ تا اردیبهشت ۸۲



نمودار ۲۶-۳- مقایسه میانگین pH آب در دوره پرورش ۸۰ با ۸۱ در ایستگاههای زهکش

۵-۳-۳- فسفات آب

نمودارهای ۳۹-۳ و ۴۰-۳ میزان تغییرات فسفات آب در خلیج گواتر، کانال های زهکش و آبرسان را از مرداد ۸۰ تا اردیبهشت ۸۲ نشان میدهد. بنا به نمودارهای فوق دامنه تغییرات از فسفات از ۰/۹۰۰-۰/۰۰۲ میلی‌گرم در لیتر در کانال آبرسان، از ۱/۱-۰/۰۰۱ میلی‌گرم در لیتر در زهکش و از ۰/۹۵۰-۰/۰۰۱ میلی گرم در لیتر در خلیج گواتر در نوسان بوده است. میانگین فسفات در طول بررسی ۰/۰۰۱± ۰/۱۴۳ میلی گرم در لیتر ثبت شده است. نتایج حاصل از آنالیز واریانس یک طرفه در خصوص میانگین فسفات آب در ماهها و ایستگاهها نشان داده است که اختلاف معنی داری بین ایستگاهها و همچنین بین ماهها وجود دارد ($p<۰/۰۵$). نتایج حاصل از آزمون دانکن در خصوص مقایسه میانگین فسفات مناطق مورد مطالعه نشان داد که ماهها به ۹ و ایستگاهها به ۴ گروه مشابه تقسیم شده اند.میزان تغییرات میانگین ماهانه فسفات آب در خلیج گواتر، کانال های زهکش و آبرسان در نمودار ۳۰-۳ ارائه شده است.همانگونه که نمودار نشان می‌دهد، نوسان فسفات در زهکش، خلیج گواتر و کانال آبرسان از یک روند پیروی می کند. از دی ماه ۸۰ میزان فسفات روند افزایشی داشته و حداکثر میزان آن در فروردین ۸۱ مشاهده شده است، سپس روند آن کاهشی گردیده و این روند تقریباً تا پایان بررسی ادامه دارد.

۱-۵-۳-۳-کانال آ برسان

از مرداد۸۰ تا اردیبهشت ماه ۸۲، میانگین فسفات آب در کانال آبرسان ۰/۰۱۸±۰/۱۵۷ میلی گرم در لیتر، حداقل میانگین فسفات آب ۰۰۱ /۰± ۰/۰۰۵ میلی گرم در لیتر در نیمه اول تیر۸۱ و حداکثر میانگین آن ۰/۰۱۱ ±۰/۸۷۵میلی گرم در لیتر در آذر ۸۰ ثبت شده است. نتایج حاصل از آنالیز واریانس یک طرفه در خصوص مقایسه میانگین فسفات آب در طول بررسی نشان داد، بین زمان های نمونه برداری اختلاف معنی دار وجود دارد ($p \leq ۰/۰۵$). نتایج حاصل از آزمون دانکن در خصوص مقایسه میانگین فسفات آب کانال آبرسان نشان داد، ماهها به ۱۰ گروه مشابه تقسیم گشته اند.

۲-۵-۳-۳-کانال زهکش

در طول دو دوره پرورش در کانال زهکش، میانگین فسفات آب۰/۰۰۴ ±۰/۰۶۳میلی گرم در لیتر، حداقل میانگین فسفات۰/۰۰۳±۰/۰۲۰ میلی گرم در لیتر در نیمه دوم شهریور ۸۱ و مهر۸۱ و حداکثر میانگین آن،

۰/۱۹۴±۰/۰۱۶ میلی گرم در لیتر در نیمه اول آبان ۸۱ ثبت شده است. نتایج حاصل از آنالیز واریانس یک طرفه در خصوص مقایسه میانگین فسفات آب در ایستگاههای واقع در زهکش در طول دو دوره پرورش اختلاف معنی داری را بین ایستگاهها و همچنین بین زمانهای نمونه برداری نشان میدهد($p \leq ۰/۰۵$). میزان تغییرات میانگین فسفات آب در ایستگاه های زهکش، خلیج گواتر و کانال آبرسان از مرداد ۸۰ تا اردیبهشت ۸۲ در نمودار ۱۳-۳ نشان داده شده است. بنا بر نمودار فوق، میزان میانگین فسفات در ایستگاههای خلیج بیشتر از کانال زهکش و آبرسان بوده است.

الف) دوره پرورش ۸۰

ازمرداد۸۰ تا آبان۸۰، میانگین فسفات ۰/۰۰۷± ۰/۰۵۶ میلی گرم در لیتر، حداقل میانگین فسفات ۰/۰۲۰±۰/۰۰۳ میلی گرم در لیتر در نیمه دوم شهر یور ۸۱ و مهر۸۱ و حداکثر میانگین آن، ۰/۱۹۴±۰/۰۱۶ میلی گرم در لیتر در نیمه اول آبان ۸۱ ثبت شده است. آنالیز واریانس یک طرفه در خصوص مقایسه میانگین فسفات آب در زهکش حاکی از معنی دار بودن اختلاف بین ماهها میباشد($p \leq ۰/۰۵$). نتایج حاصل از آزمون دانکن از مقایسه میانگین فسفات آب نشان داد ماههابه ۲گروه مشابه تقسیم شده اند.در حالی که بین ایستگاهها اختلاف معنی داری وجود ندارد ($p > ۰/۰۵$). میزان تغییرات میانگین ماهانه فسفات در کانال زهکش طی دو دوره پرورش ۸۰ و ۸۱ نشان می دهد که در هر دوره بجز نیمه اول آبان ۸۱، حداکثر میزان فسفات در مرداد ماه مشاهده شده است (نمودار۲۹-۳).

ب) دوره پرورش ۸۱

ازنیمه اول تیر ۸۱ تا آذر ۸۲، میانگین فسفات ۰/۰۰۶ ±۰/۰۶۶میلی گرم در لیتر، حداقل میانگین فسفات ۰/۰۲۰±۰/۰۰۳ میلی گرم در لیتر در نیمه دوم شهر یور ۸۱ و مهر۸۱ و حداکثر میانگین آن، ۰/۱۹۴±۰/۰۱۶ میلی گرم در لیتر در نیمه اول آبان ۸۱ ثبت شده است. آنالیز واریانس یک طرفه در خصوص مقایسه میانگین فسفات آب در زهکش حاکی از معنی دار بودن اختلاف بین ماهها و همچنین بین ایستگاهها است ($p \leq ۰/۰۵$). نتایج حاصل از آزمون دانکن نشان داد، ماهها و ایستگاهها هر یک به ۳ گروه مشابه تقسیم گشته اند. مقایسه میانگین ایستگاههای واقع در زهکش در سال ۸۰ با ۸۱ در نمودار ۳-۳۲ ارائه گردیده است. همانگونه که نمودار نشان می‌دهد بجزء ایستگاههای ۳ و ۴ میزان فسفات آب در سال ۸۱ نسبت به سال ۸۰ افزایش داشته است.

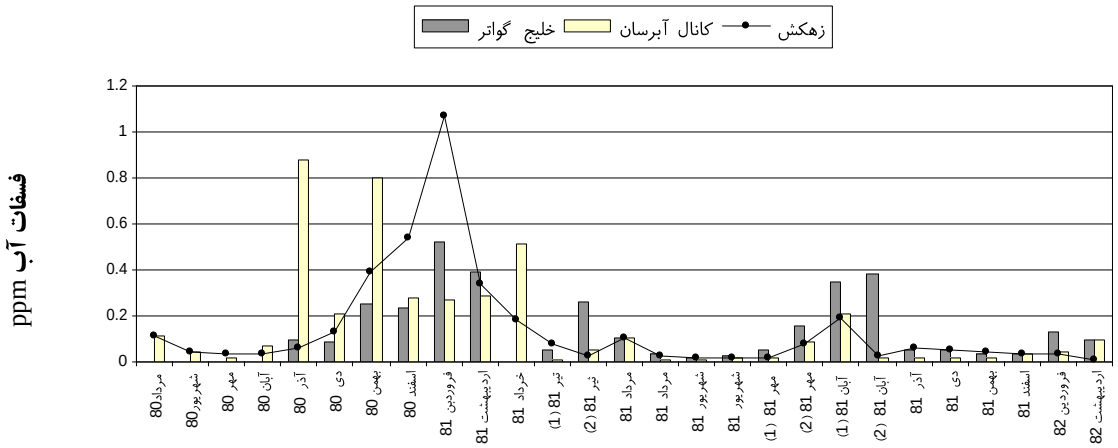
۳-۵-۳-۳- خلیج گواتر

درطول بررسی، میانگین فسفات آب۰/۰۱۱ ±۰/۱۶۴ میلی‌گرم‌درلیتر، حداقل‌میانگین‌فسفات آب ۰/۰۰۱± ۰/۰۱۴ میلی‌گرم در لیتر در نیمه اول شهریور ۸۱ و حداکثر میانگین آن ۰/۰۴۴ ±۰/۵۲۰ میلی گرم در لیتر در فروردین ۸۱ در خلیج گواتر بوده است. نتایج آنالیز واریانس یک طرفه در خصوص مقایسه میانگین فسفات در طول بررسی نشان داد بین ماهها اختلاف معنی داری وجود دارد ($p \leq ۰/۰۵$). نتایج حاصل از آزمون دانکن نشان داد که ماهها به ۷ گروه مشابه تقسیم گشته‌اند، در حالی که بین ایستگاهها اختلاف معنی داری وجود ندارد. میزان تغییرات فسفات آب در ایستگاههای زهکش، خلیج و کانال آبرسان در نمودار ۳۱-۳ ارائه شده است. بنا بر نمودار فوق، حداکثر فسفات ۰/۰۳۱±۰/۲۰۲ در ایستگاه ۱۱ (خلیج گواتر) و حداقل آن ۰/۰۰۶±۰/۰۴۹ میلی گرم در لیتر در ایستگاه ۴ (زهکش) مشاهده شده است.

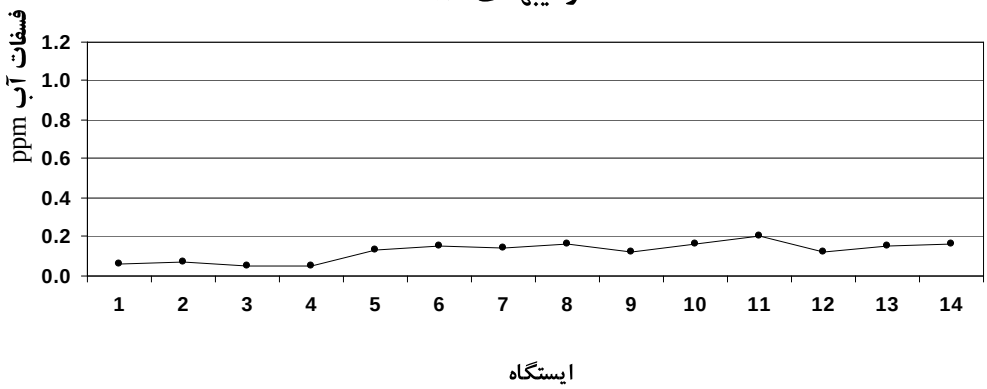
نمودار ۲۷-۳- تغییرات فسفات آب در خلیج گواتر، کانالهای زهکش و آبرسان از اسفند ۸۰ تا مرداد ۸۱

نمودار ۲۸-۳- تغییرات فسفات آب در خلیج گواتر، کانالهای زهکش و آبرسان از شهریور ۸۱ تا اردیبهشت ۸۲

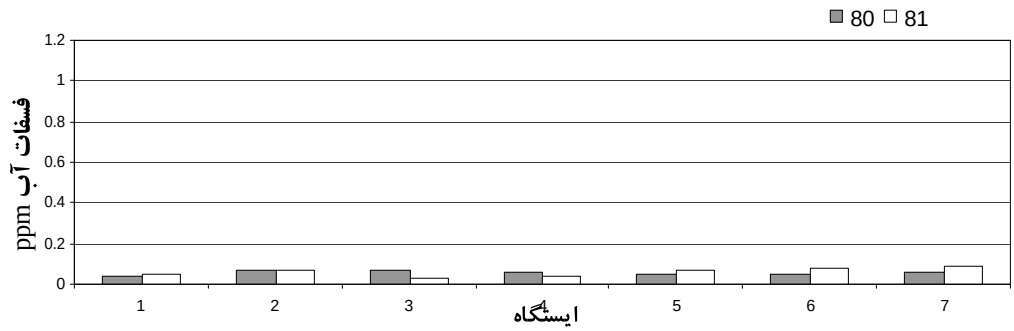
نمودار ۲۹-۳- تغییرات میانگین فسفات آب کانال زهکش طی دوره پرورش ۸۰ و ۸۱



نمودار ۳۰-۳- تغییرات میانگین ماهانه فسفات آب در زهکش، خلیج گواتر و کانال آبرسان از مرداد ۸۰ تا اردیبهشت ۸۲



نمودار ۳۱-۳- تغییرات میانگین ماهانه فسفات آب در ایستگاههای زهکش، خلیج گواتر و کانال آبرسان از مرداد ۸۰ تا اردیبهشت ۸۲



نمودار ۳۲-۳- مقایسه میانگین فسفات آب در دوره پرورش ۸۰ با ۸۱ در ایستگاههای زهکش

۶-۳-۳- نیترات

میزان تغییرات نیترات آب در خلیج گواتر، کانال های زهکش و آبرسان از مرداد ۸۰ تا اردیبهشت ۸۲ در نمودارهای ۳۳-۳ و ۳۴-۳ ارائه شده است. بنا به نمودارهای فوق، دامنه تغییرات نیترات از ۰/۸۵۱-۰/۰۰۵ میلی‌گرم در لیتر در کانال آبرسان، از ۱/۴۲۸-۰/۰۰۵ میلی گرم در لیتر در زهکش و از ۱/۲۳۰-۰/۰۰۵ میلی-گرم در لیتر در خلیج گواتر در نوسان بوده است. میانگین نیترات در طول بررسی۰/۰۰۸±۰/۳۲۲ میلی‌گرم در لیتر ثبت شده است. نتایج حاصل از آنالیز واریانس یک طرفه در خصوص میانگین نیترات آب در ماهها و ایستگاهها نشان داده در خصوص مقایسه نیترات آب منطقه مورد بررسی که اختلاف معنی داری بین ایستگاهها و همچنین بین ماهها وجود دارد ($p<۰/۰۵$). نتایج حاصل از آزمون دانکن نشان می دهد که ماهها و ایستگاهها به ترتیب به ۱۱ و ۵ گروه مشابه تقسیم شده اند. در نمودار ۳۶-۳ میانگین ماهانه نیترات آب در خلیج گواتر، کانال‌های زهکش و آبرسان ارائه شده است. اغلب میانگین ماهانه نیترات زهکش از خلیج گواتر و کانال آبرسان بیشتر بوده است.

۱-۶-۳-۳- کانال آ برسان

از مرداد۸۰ تا اردیبهشت ۸۲ میانگین، نیترات آب در کانال آبرسان ۰/۰۱۷ ± ۰/۲۶۷ میلی گرم در لیتر، حداقل میانگین نیترات ۰۰۰ /۰±۰/۰۰۵ میلی گرم در لیتر در مهر ۸۰ و حداکثر میانگین آن ۰/۰۲۴ ± ۰/۷۹۸ میلی گرم در لیتر در خرداد ماه۸۱ ثبت شده است. نتایج حاصل از آنالیز واریانس یک طرفه در خصوص مقایسه میانگین نیترات آب در طول بررسی نشان داده، بین ماههای نمونه برداری اختلاف معنی‌دار وجود دارد ($p \leq ۰/۰۵$). نتایج حاصل از آزمون دانکن نشان داد، ماهها به ۱۴ گروه مشابه تقسیم گشته اند.نمودار ۳۷-۳، میزان تغییرات میانگین نیترات آب در ایستگاههای مورد بررسی را نشان می دهد. بنا بر نمودار فوق، میانگین نیترات آب در کانال آبرسان از خلیج گواتر بیشتر بوده است.

۲-۶-۳-۳-کانال زهکش

در طول دو دوره پرورش در کانال زهکش، میانگین نیترات آب۰/۰۱۴±۰/۳۵۰ میلی گرم در لیتر، حداقل میانگین نیترات۰/۰۱۰±۰/۱۳۲ میلی گرم در لیتر درنیمه دوم تیر ۸۱ و حداکثر میانگین آن، ۰/۰۳۳±۰/۵۸۷ میلی گرم در لیتر در نیمه دوم آبان ۸۱ بود. مقایسه میانگین نیترات در ایستگاههای زهکش طی دو دوره پرورش در

نمودار ۳۵-۳ نشان داده شده است. میانگین نیترات طی دو دوره پرورش در مهر ماه افزایش و سپس در آبان ماه کاهش یافته است.نتایج حاصل از آنالیز واریانس یک طرفه در خصوص مقایسه میانگین نیترات آب در ایستگاه های واقع در زهکش در طول دو دوره پرورش اختلاف معنی داری را بین ایستگاهها و همچنین بین زمانهای نمونه برداری نشان میدهد($p \leq ۰/۰۵$).

الف) دوره پرورش ۸۰

از مرداد ۸۰ تا آبان ۸۰، میانگین نیترات ۰/۰۲۴ ± ۰/۳۴۹ میلی گرم در لیتر، حداقل میانگین نیترات۰/۰۶۸±۰/۲۶۶ میلی‌گرم در لیتر در مهر ۸۰ و حداکثر میانگین آن، ۰/۰۲۸± ۴۷۸ /۰ میلی‌گرم در لیتر در مرداد۸۰ ثبت شد.آنالیز واریانس یک طرفه در خصوص مقایسه میانگین نیترات آب در زهکش حاکی از معنی دار بودن اختلاف بین ماهها و همچنین بین ایستگاهها میباشد ($p \leq ۰/۰۵$). نتایج حاصل از آزمون دانکن در خصوص مقایسه میانگین نیترات در دوره پرورش ۸۰ نشان داد، طی ۴ نوبت نمونه برداری (مرداد تا آبان) ماهها به ۲ و ایستگاهها به ۴ گروه مشابه تقسیم شده اند.

ب) دوره پرورش ۸۱

ازنیمه اول تیر ۸۱ تا آذر ۸۲، میانگین نیترات ۰/۰۱۷±۰/۳۵۰ میلی گرم در لیتر، حداقل میانگین نیترات ۰/۰۱۰±۰/۱۳۲ میلی گرم در لیتر درنیمه دوم تیر ۸۱ و حداکثر میانگین آن، ۰/۰۳۳±۰/۵۸۷ میلی گرم در لیتر در نیمه دوم آبان ۸۱ ثبت شده است. آنالیز واریانس یک طرفه در خصوص مقایسه میانگین نیترات آب در زهکش حاکی از معنی دار بودن اختلاف بین ماهها و همچنین بین ایستگاههاست ($p \leq ۰/۰۵$) نتایج حاصل از آزمون دانکن نشان داد، ماهها به۳ و ایستگاهها به ۴ گروه مشابه تقسیم گشته اند.

۳-۶-۳-۳- خلیج گواتر

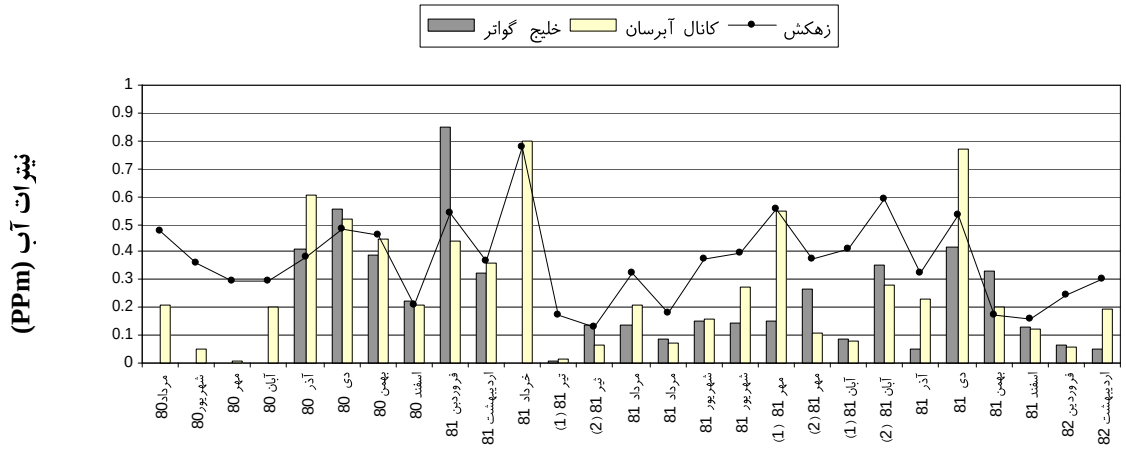
در طول بررسی، میانگین نیترات آب ۰/۰۱۲±۰/۲۴۱ میلی گرم در لیتر، حداقل میانگین نیترات آب۰/۰۲۰± ۰/۰۸۶ میلی‌گرم‌درلیتر در نیمه اول آبان ۸۱ و حداکثر میانگین آن۰۸۵ /۰ ±۰/۸۴۷ میلی گرم در لیتر در فروردین ۸۱ در خلیج گواتر بوده است. نتایج آنالیز واریانس یک طرفه در خصوص مقایسه میانگین دما در طول بررسی نشان داد بین زمان های نمونه برداری اختلاف معنی داری وجود دارد ($p \leq ۰/۰۵$). همچنین نتایج حاصل از آزمون دانکن نشان داد که زمانها به۱۱ گروه مشابه تقسیم گشته اند. در حالی که بین ایستگاهها

اختلاف معنی داری وجود ندارد ($p > ۰/۰۵$). نمودار **۳۷-۳** میزان تغییرات نیترات آب در ایستگاههای زهکش، خلیج و کانال آبرسان را نشان میدهد. بنا بر نمودار فوق، میزان نوسان نیترات در خلیج گواتر کمتر از کانال آبرسان و زهکش بوده است.

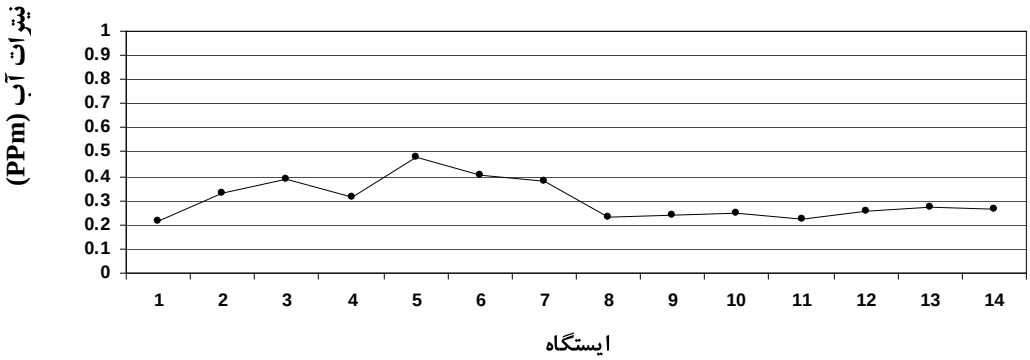
نمودار ۳۳-۳- تغییرات نیترات آب در ایستگاههای مختلف در گواتر از اسفند ۸۰ تا نیمه دوم مرداد ۸۱

نمودار ٣٤-٣- تغییرات نیترات آب در ایستگاههای مختلف در گواتر از اسفند ٨٠ تا نیمه دوم مرداد ٨١

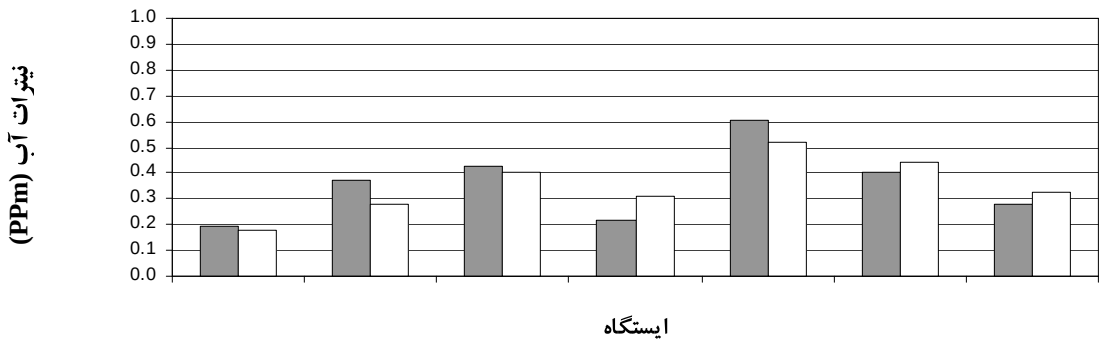
نمودار ٣٥-٣- تغییرات میانگین نیترات آب کانال زهکش طی دوره پرورش ٨٠ و ٨١



نمودار ٣٦-٣- تغییرات میانگین ماهانه نیترات آب در زهکش، خلیج گواتر و کانال آبرسان از مرداد ۸۰ تا اردیبهشت ۸۲



نمودار ۳۷-۳- تغییرات میانگین نیترات آب در ایستگاههای زهشک، خلیج گواتر و کانال آبرسان از مرداد ۸۰ تا اردیبهشت ۸۲



نمودار ۳۸-۳- مقایسه میانگین نیترات آب در دوره پرورش ۸۰ با ۸۱ در ایستگاههای زهکش

۷-۳-۳- نیتریت

نمودارهای ۳۹-۳ و ۴۰-۳ میزان تغییرات نیتریت آب در خلیج گواتر، کانال های زهکش و آبرسان را از مرداد ۸۰ تا اردیبهشت ۸۲ نشان میدهد. بنا به نمودارهای فوق دامنه تغییرات نیتریت از ۰/۰۵۳-۰/۰۰۲ میلی گرم در لیتر در کانال آبرسان، از ۰/۱۱۰-۰/۰۰۱ میلی گرم در لیتر در زهکش و از ۰/۰۴۸-۰/۰۰۲ میلی گرم در لیتر در خلیج گواتر در نوسان بوده است. میانگین نیتریت در طول بررسی ۰/۰۰۰±۰/۰۱۶ میلی گرم در لیتر ثبت شده است. نتایج حاصل از آنالیز واریانس یک طرفه در خصوص میانگین نیتریت آب در ماهها و ایستگاهها نشان داده است که اختلاف معنی داری بین ایستگاهها و همچنین ماهها وجود دارد ($p<۰/۰۵$). نتایج حاصل از آزمون دانکن نشان می دهد که ماهها به ۱۰ و ایستگاهها به۳گروه مشابه تقسیم شده اند.

میانگین ماهانه نیتریت آب در خلیج گواتر، کانال های زهکش و آبرسان در نمودار ۴۲-۳ نشان داده شده است. در تمام طول بررسی میزان میانگین نیتریت زهکش اغلب از خلیج گواتر و کانال آبرسان بیشتر بوده است.

۱-۷-۳-۳- کانال آ برسان

از مرداد۸۰ تا اردیبهشت ۸۲، میانگین نیتریت در کانال آبرسان ۰/۰۰۱±۰/۰۱۳ میلی گرم در لیتر، حداقل میانگین نیتریت ۰۰ /۰± ۰/۰۱۳ میلی گرم در لیتر در نیمه اول تیر۸۱ و نیمه دوم مهر ۸۱ و حداکثر میانگین آن ۰/۰۰۱± ۰/۰۵۱میلی گرم در لیتر در آذر ۸۱ ثبت شده است. نتایج حاصل از آنالیز واریانس یک طرفه در خصوص مقایسه میانگین نیتریت آب در طول بررسی نشان داد، بین زمان های نمونه برداری اختلاف معنی دار وجود دارد ($p \leq ۰/۰۵$). نتایج حاصل از آزمون دانکن مقایسه میانگین نیتریت آب کانال آبرسان نشان داد، ماهها به ۱۰ گروه مشابه تقسیم گشته اند.

۲-۷-۳-۳- کانال زهکش

در طول دو دوره پرورش در کانال زهکش، میانگین نیتریت آب۰/۰۰۱± ۰/۰۲۱ میلی‌گرم در لیتر، حداقل میانگین نیتریت ۰/۰۰۰±۰/۰۰۵ میلی گرم در لیتر درنیمه اول تیر ۸۱ و حداکثر میانگین آن، ۰/۰۰۷±۰/۰۳۸ میلی‌گرم در لیتر در نیمه اول شهریور ۸۱ است. نتایج حاصل از آنالیز واریانس یک طرفه در خصوص مقایسه میانگین نیتریت آب در ایستگاههای واقع در زهکش در طول دو دوره پرورش اختلاف معنی داری را بین

ایستگاهها و همچنین بین زمانهای نمونه برداری نشان میدهد ($p \leq$ ۰/۰۵). مقایسه میانگین نیتریت آب در ایستگاههای واقع در منطقه مورد مطالعه در نمودار ۴۳-۳ نشان داده شده است. همانگونه که نمودار نشان میدهد، بیشترین میانگین نیتریت ۰/۰۶۸±۱/۳۹۶ میلی گرم در لیتر در ایستگاه ۵ (زهکش) مشاهده شده و سپس یک روند نزولی داشته و کمترین میانگین آن ۰/۰۳۵ ±۰/۲۹۱ میلی گرم در لیتر در ایستگاه ۱۲ (خلیج گواتر) مشاهده شده است.نمودار ۱۴-۳ میزان تغییرات میانگین نیتریت آب کانال زهکش طی دوره پرورش ۸۰ و ۸۱ را نشان می‌دهد، بنا به نمودار فوق، میزان نیتریت در سال ۸۱ نسبت به سال ۸۰ افزایش نشان داده است

الف) دوره پرورش ۸۰

از مرداد ۸۰ تا آبان ۸۰، میانگین نیتریت ۰/۰۰۰± ۰/۰۰۹ میلی گرم در لیتر، حداقل میانگین نیتریت ۰/۰۰۰± ۰/۰۱۰میلی گرم در لیتر در آبان ماه ۸۰ و حداکثر آن ۰/۰۰۱± ۰/۰۰۸میلی گرم در لیتر در در مهر ۸۰ ثبت شده است. آنالیز واریانس یک طرفه در خصوص مقایسه میانگین نیتریت آب در زهکش حاکی از معنی دار بودن اختلاف بین ایستگاهها میباشد ($p \leq$ ۰/۰۵). نتایج حاصل از آزمون دانکن در خصوص میانگین نیتریت نشان داد ایستگاهها به ۳ گروه مشابه تقسیم شده اند.در حالی که بین ماهها اختلاف معنی داری وجود ندارد ($p >$ ۰/۰۵).

ب) دوره پرورش ۸۱

از نیمه اول تیر ۸۱ تا آذر ۸۲، میانگین نیتریت ۰/۰۰۲± ۰/۰۲۶میلی گرم در لیتر، حداکثر میانگین نیتریت ۰/۰۰۷± ۰/۰۳۸میلی گرم در لیتر در نیمه اول شهریور ۸۱ و حداقل آن ۰/۰۰۰± ۰/۰۰۵در نیمه اول تیر ۸۱ ثبت شده است. آنالیز واریانس یک طرفه در خصوص مقایسه میانگین نیتریت آب در زهکش حاکی از معنی دار بودن اختلاف بین ماهها و همچنین بین ایستگاههاست ($p \leq$ ۰/۰۵). نتایج حاصل از آزمون دانکن نشان داد، ماهها به ۴ و ایستگاهها به ۳ گروه مشابه تقسیم گشته اند. مقایسه میانگین ایستگاههای واقع در زهکش در سال ۸۰ با ۸۱ در نمودار ۴۴-۳ ارائه گردیده است.همانگونه که نمودار نشان می‌دهد، در تمامی ایستگاهها، به خصوص در ایستگاه ۵ میزان نیتریت آب درسال ۸۱ نسبت به سال ۸۰ افزایش نشان داده است.

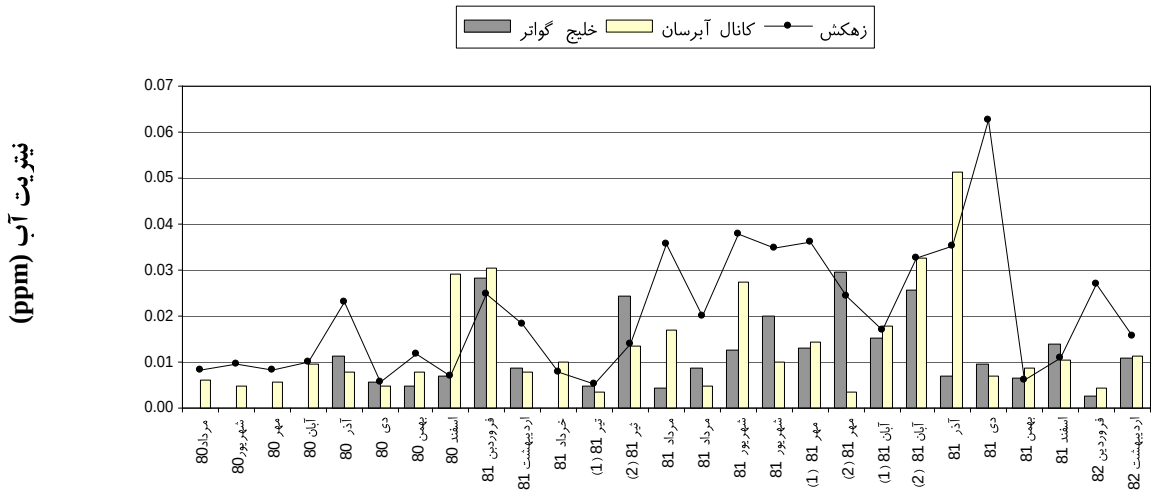
۳-۷-۳-۳- خلیج گواتر

در طول بررسی، میانگین نیتریت آب ۰/۰۰۱ ±۰/۰۱۲میلی گرم در لیتر، حداقل میانگین نیتریت آب ۰/۰۰۰± ۰/۰۰۳ میلی گرم در لیتر در فروردین ۸۲ و حداکثر میانگین آن ۰۰۳ /۰ ±۰/۰۳۰میلی گرم در لیتر در نیمه دوم مهر ۸۱ در خلیج گواتر بوده است. نتایج آنالیز واریانس یک طرفه در خصوص مقایسه میانگین نیتریت در طول بررسی نشان داد که بین ماهها و ایستگاهها داری اختلاف معنی داری وجود دارد ($p \leq ۰/۰۵$). نتایج حاصل از آزمون دانکن نشان داد که ماهها به ۸ و ایستگاهها به ۲ گروه مشابه تقسیم گشته اند. در نمودار ۳-۴۳ میزان تغییرات نیتریت آب در ایستگاههای زهکش، خلیج و کانال آبرسان را نشان میدهد. بنا بر نمودار فوق، میزان نوسانات نیتریت در خلیج گواتر کمتر از کانال زهکش بوده است.

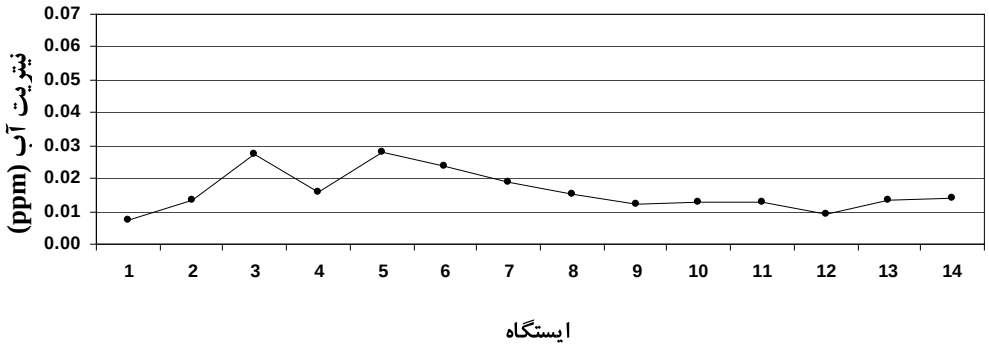
نمودار ۳۹-۳- تغییرات نیتریت آب در خلیج گواتر، کانالهای زهکش و آبرسان از اسفند ۸۰ تا مرداد ۸۱

نمودار ٤٠-٣- تغییرات نیتریت آب در خلیج گواتر، کانالهای زهکش و آبرسان از شهریور ۸۱ تا اردیبهشت ۸۲

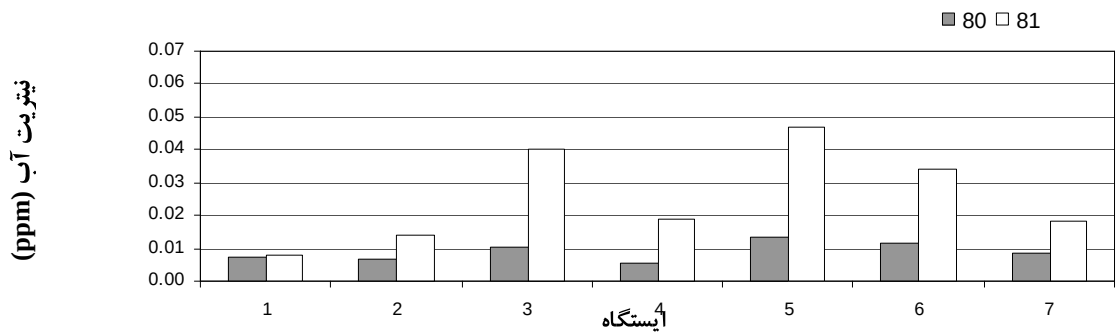
نمودار ٤١-٣- تغییرات میانگین نیتریت آب کانال زهکش در طی دوره پرورش ۸۰ و ۸۱



نمودار ٤٢-٣- تغییرات میانگین ماهانه نیتریت آب در زهکش، خلیج گواتر و کانال آبرسان از مرداد ۸۰ تا اردیبهشت ۸۲



نمودار ٤٣-٣- تغییرات میانگین نیتریت آب در ایستگاههای زهکش، خلیج گواتر و کانال آبرسان از مرداد ۸۰ تا اردیبهشت ۸۲



نمودار ٤٤-٣- مقایسه میانگین نیتریت آب در دوره پرورش ۸۰ با ۸۱ در ایستگاههای زهکش

۸-۳-۳- آمونیوم آب

میزان تغییرات آمونیوم آب در خلیج گواتر، کانال های زهکش و آبرسان از مرداد ۸۰ تا اردیبهشت ۸۲ در نمودارهای ۴۵-۳ و ۴۶-۳ ارائه شده است. بنا به نمودارهای فوق، دامنه تغییرات آمونیوم از ۰/۳۵۸-۰/۰۰۶ میلی گرم در لیتر در کانال آبرسان، از ۰/۳۸۰-۰/۰۰۳ میلیگرم در لیتر در زهکش و از ۰/۲۶۵-۰/۰۰۲ میلی گرم در لیتر در خلیج گواتر در نوسان بوده است. میانگین آمونیوم در طول بررسی۰/۰۰۴±۰/۰۸۶ میلی گرم در لیتر ثبت شده است. نتایج حاصل از آنالیز واریانس یک طرفه در خصوص میانگین آمونیوم آب در ماهها و ایستگاهها نشان داده که اختلاف معنی داری بین ایستگاهها و همچنین بین ماهها وجود دارد ($p<۰/۰۵$). نتایج حاصل از آزمون دانکن نشان می‌دهد که ماهها و ایستگاهها به ترتیب به ۸ و ۳ گروه مشابه تقسیم شده اند.

میانگین ماهانه آمونیوم آب در خلیج گواتر، کانال های زهکش و آبرسان در نمودار ۴۸-۳ ارائه شده است. عموماً، میانگین آمونیوم زهکش از خلیج گواتر و کانال آبرسان بیشتر بوده است.

۱-۸-۳-۳- کانال آ برسان

از مرداد ۸۰ تا اردیبهشت ۸۲ میانگین آمونیوم آب در کانال آبرسان ۰/۰۰۵ ± ۰/۰۶۹میلی گرم در لیتر، حداقل میانگین‌آمونیوم ۰/۰۰۰±۰/۰۱۸ میلی‌گرم درلیتر درنیمه‌دوم مرداد۸۱ وحداکثرمیانگین‌آن۰/۰۱±۰/۲۱۷ میلی گرم در لیتر در نیمه دوم تیر ۸۱ و آذر ۸۱ ثبت شده است. نتایج حاصل از آنالیز واریانس یک طرفه در خصوص مقایسه میانگین آمونیوم آب در طول بررسی نشان داد، بین زمان های نمونه برداری اختلاف معنی دار وجود دارد ($p \leq ۰/۰۵$). نتایج حاصل از آزمون دانکن نشان داد، ماهها به ۷ گروه مشابه تقسیم گشته‌اند.

۲-۸-۳-۳- کانال زهکش

در طول دو دوره پرورش در کانال زهکش، میانگین آمونیوم آب۰۰۴ /۰±۰/۰۸۶ میلی گرم در لیتر، حداقل میانگین آمونیوم ۰/۰۰۳±۰/۰۲۸ میلی گرم در لیتر در نیمه دوم مرداد ۸۰ و حداکثر میانگین آن، ۰/۰۱۲±۰/۲۶۷ میلی گرم در لیتر در نیمه دوم تیر ۸۱ بود. مقایسه میانگین آمونیوم در ایستگاههای زهکش در طی دو دوره پرورش در نمودار ۴۷-۳ نشان داده شده است. طبق نمودار فوق، در بین ماهها حداکثر میزان آمونیوم در نیمه دوم تیر ۸۱ بوده است.

نتایج حاصل از آنالیز واریانس یک طرفه در خصوص مقایسه میانگیـــن آمونیوم آب در ایستگاه های واقع در زهکش در طول دو دوره پرورش اختلاف معنی داری را بین ایستگاهها و همچنین بین زمانهای نمونه برداری نشان میدهد ($p \leq ۰/۰۵$). میانگین آمونیوم آب در ایستگاه های زهکش طی دو دوره پرورش در نمودار ۵-۳ ارائه شده است. بنا به نمودار فوق، میزان آمونیوم در تمامی ایستگاهها در سال ۸۱ نسبت به سال ۸۰ افزایش داشته است.

الف) دوره پرورش ۸۰

از مرداد۸۰ تا آبان۸۰، میانگین آمونیوم ۰/۰۰۹± ۰۷۵ /۰میلی گرم در لیتر، حداقل میانگین آمونیوم ۰/۰۰۵±۰/۰۳۸ میلی گرم در لیتر در مرداد۸۰ و حداکثر میانگین آن، ۰/۰۲۴± ۱۵۴ /۰ میلی گرم در لیتر در آبان ۸۰ ثبت شد.آنالیز واریانس یک طرفه در خصوص مقایسه میانگین آمونیوم آب در زهکش حاکی از معنی دار بودن اختلاف بین ماهها میباشد ($p \leq ۰/۰۵$). نتایج حاصل از آزمون دانکن نشان داد، طی ۴ نوبت نمونه برداری (مردادتاآبان) ماهها به ایستگاهها به ۲ گروه مشابه تقسیم شده اند. آنالیز واریانس یک طرفه در خصوص مقایسه میانگین آمونیوم آب ایستگاهها در زهکش اختلاف معنی داری را نشان نداد.

ب) دوره پرورش ۸۱

از نیمه اول تیر ۸۱ تا آذر ۸۲، میانگین آمونیوم ۰/۰۰۵± ۰/۰۹۱ میلی گرم در لیتر، حداقل میانگین آمونیوم ۰/۰۰۴±۰/۰۲۸ میلی گرم در لیتر درنیمه دوم مرداد ۸۱ و حداکثر میانگین آن، ۰/۰۱۲±۰/۲۶۷ میلی گرم در لیتر در نیمه دوم تیر ۸۱ ثبت شده است. آنالیز واریانس یک طرفه در خصوص مقایسه میانگین دمای آب در زهکش حاکی از معنی دار بودن اختلاف بین ماهها و همچنین بین ایستگاههاست ($p \leq ۰/۰۵$). نتایج حاصل از آزمون دانکن نشان داد که ماهها به۲ و ایستگاهها به ۳ گروه مشابه تقسیم گشته اند.

۳-۸-۳-۳- خلیج گواتر

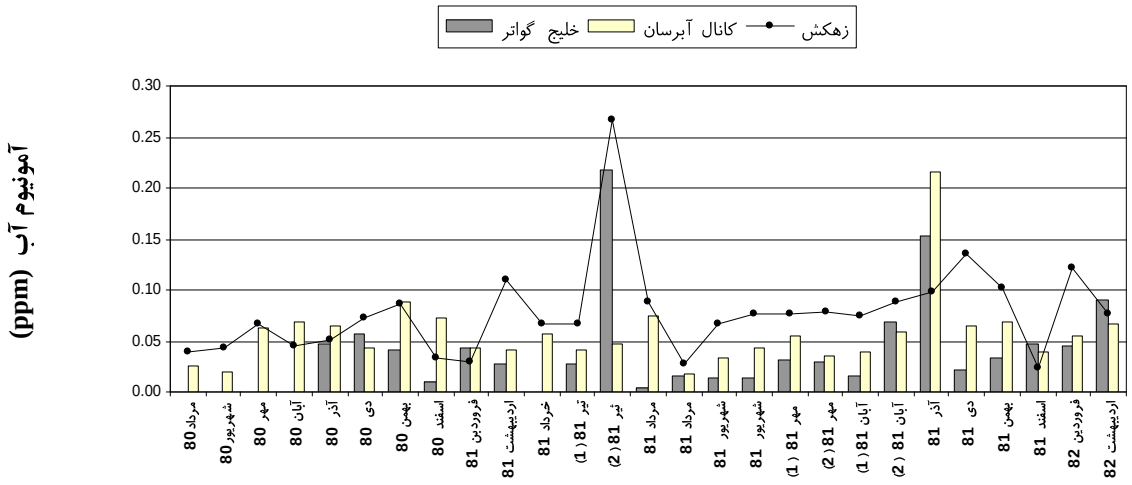
در طول بررسی، میانگین آمونیوم آب ۰/۰۰۳±۰/۰۴۸ میلی گرم در لیتر، حداقل میانگین آمونیوم آب ۰/۰۰۰± ۰/۰۰۴ میلی گرم در لیتر در نیمه اول مرداد۸۱ و حداکثر میانگین آن۰۱۱ /۰ ±۰/۲۱۲ میلی گرم در لیتر درنیمه دوم تیر۸۱ در خلیج گواتر ثبت شده است. نتایج آنالیز واریانس یک طرفه در خصوص مقایسه میانگین آمونیوم در طول بررسی نشان داد بین زمان های نمونه برداری اختلاف معنی داری وجود دارد ($p \leq ۰/۰۵$).

همچنین نتایج حاصل از آزمون دانکن نشان داد که ماهها به۴ گروه مشابه تقسیم گشته اند. در حالی که بین ایستگاهها اختلاف معنی داری وجود ندارد ($p > ۰/۰۵$). نمودار ۴۹-۳ میزان تغییرات آمونیوم آب در ایستگاههای زهکش، خلیج و کانال آبرسان را نشان میدهد. بنا به نمودار فوق، حداکثرمیانگین آمونیوم در ایستگاه ۱۲ (زهکش) ۰/۰۰۷ ±۰/۰۹۰ میلی گرم در لیتر و حداقل آن ۰/۰۰۵±۰/۰۳۲ میلی گرم در لیتر در ایستگاه ۵ (زهکش) مشاهده شده است.

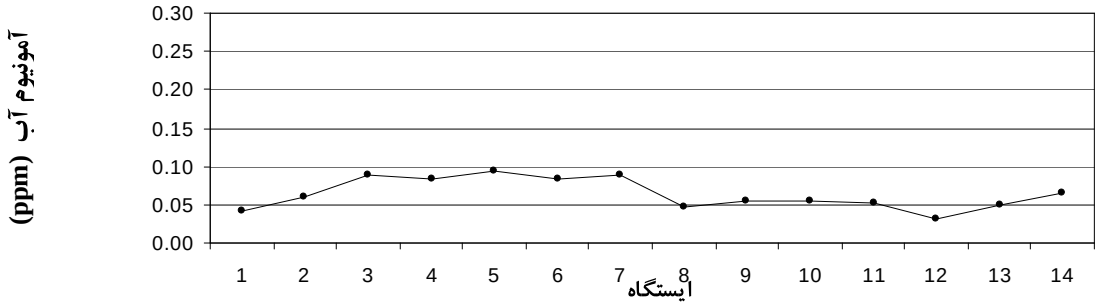
نمودار ٤٥-۳- تغییرات آمونیوم آب در خلیج گواتر، کانالهای زهکش و آبرسان از اسفند ۸۰ تا مرداد ۸۱

نمودار ٤٦-۳- تغییرات آمونیوم آب درخلیج گواتر، کانالهای زهکش و آبرسان از شهریور ۸۱ تا اردیبهشت ۸۲

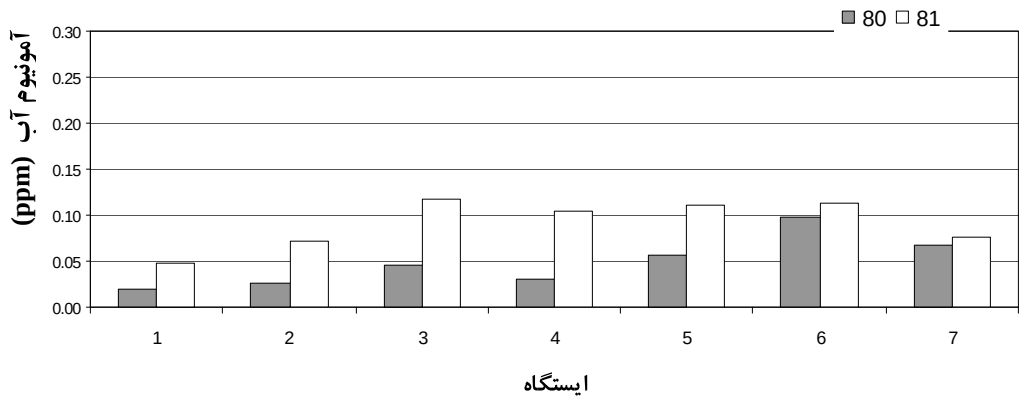
نمودار ٤٧-۳- تغییرات میانگین آمونیوم آب کانال زهکش طی دوره‌های پرورش ۸۰ و ۸۱



نمودار ٤٨-٣- تغییرات میانگین ماهانه آمونیوم آب در زهکش، خلیج گواتر و کانال آبرسان از مرداد ۸۰ تا اردیبهشت ۸۲



نمودار ٤٩-٣- تغییرات آمونیوم آب در ایستگاههای زهکش، خیج گواتر و کانال آبرسان از مرداد ۸۰ تا اردیبهشت ۸۲



نمودار ۵۰-۳- مقایسه میانگین آمونیوم آب در دوره پرورش ۸۰ با ۸۱ در ایستگاههای زهکش

۹-۳-۳- سیلیکات آب

نمودارهای ۵۱-۳ و ۵۲-۳ میزان تغییرات سیلیکات آب در خلیج گواتر، کانال های زهکش و آبرسان را از مرداد ۸۰ تا اردیبهشت ۸۲ نشان میدهد. بنا بر نمودارهای فوق دامنه تغییرات سیلیکات از ۲/۴۴۸-۰/۱۶۴ میلی‌گرم در لیتر در کانال آبرسان، از ۴/۴۴۷-۰/۱۷۵ میلی گرم در لیتر در زهکش و از ۰/۳۵۶-۰/۰۲۴ میلی‌گرم در لیتر در خلیج گواتر در نوسان بوده است. میانگین سیلیکات در طول بررسی ۰/۰۲±۰/۷۱۳ میلی گرم در لیتر ثبت شده است. نتایج حاصل از آنالیز واریانس یک طرفه در خصوص میانگین سیلیکات آب در ماهها و ایستگاهها نشان داده است که اختلاف معنی داری بین ایستگاهها و همچنین بین ماهها وجود دارد ($p<۰/۰۵$). نتایج حاصل از آزمون دانکن در خصوص مقایسه سیلیکات آب در منطقه مورد مطالعه نشان داد، ماهها و ایستگاهها هر یک به ۸ گروه مشابه تقسیم شده اند.

میانگین ماهانه سیلیکات آب در خلیج گواتر، کانال های زهکش و آبرسان در نمودار ۵۴-۳ نشان داده شده است.در تمام طول بررسی، (بجز نیمه دوم آبان ۸۱) میزان میانگین سیلیکات زهکش همواره از خلیج گواتر و کانال آبرسان بیشتر بوده است.

۱-۹-۳-۳- کانال آ برسان

از مرداد ۸۰ تا اردیبهشت ۸۲، میانگین سیلیکات در کانال آبرسان ۰/۰۳۸±۰/۵۱۰ میلی گرم در لیتر، حداقل میانگین سیلیکات ۰۰۶ /۰± ۰/۱۷۸ میلی گرم در لیتر در نیمه دوم مهر ۸۱ و حداکثر میانگین آن ۰/۱۱۴± ۲/۱۹۲ میلی گرم در لیتر در نیمه دوم آبان ۸۱ ثبت شده است. نتایج حاصل از آنالیزواریانس یک طرفه در خصوص مقایسه میانگین سیلیکات آب در طول بررسی نشان داد، بین زمان های نمونه برداری اختلاف معنی دار وجود دارد ($p \leq ۰/۰۵$). نتایج حاصل از آزمون دانکن نشان داد، ماهها به ۱۲ گروه مشابه تقسیم گشته اند. با توجه به نمودار ۵۴-۳ پیداست، عموماً میزان میانگین ماهانه سیلیکات کانال آبرسان از خلیج گواتر بیشتر بوده است

۲-۹-۳-۳-کانال زهکش

در طول دو دوره پرورش در کانال زهکش، میانگین سیلیکات آب۰/۰۱۷± ۰/۸۴۱ میلی گرم در لیتر، حداقل میانگین سیلیکات ۰/۰۷۶±۰/۷۰۷ میلی گرم در لیتر درنیمه دوم شهریور ۸۱ و حداکثر میانگین آن، ۰/۰۱۷±۰/۸۴۱ میلی گرم در لیتر در نیمه اول تیر ۸۱ است. نتایج حاصل از آنالیز واریانس یک طرفه در

خصوص مقایسه میانگین سیلیکات آب در ایستگاههای واقع در زهکش در طول دو دوره پرورش اختلاف معنی داری را بین ایستگاهها و همچنین بین زمانهای نمونه برداری نشان میدهد($p \leq$ ۰/۰۵). مقایسه میانگین سیلیکات آب در ایستگاههای واقع در منطقه مورد مطالعه در نمودار ۵۵-۳ نشان داده شده است. همانگونه که نمودار نشان میدهد، بیشترین میانگین سیلیکات ۱/۳۹۶±۰/۰۶۸ میلی گرم در لیتر در ایستگاه ۵ (زهکش) مشاهده شده و سپس یک روند نزولی داشته و کمترین میانگین آن ۰/۰۳۵ ±۰/۲۹۱ میلی گرم در لیتر در ایستگاه ۱۲ (خلیج گواتر) مشاهده شده است.

الف) دوره پرورش ۸۰

از مرداد ۸۰ تا آبان ۸۰، میانگین سیلیکات ۰/۰۳۲± ۰/۸۶۸ میلی گرم در لیتر،حداقل سیلیکات ۰/۰۶۰± ۰/۷۸۹میلی گرم در لیتر در آبان ماه ۸۰ و حداکثر آن ۰/۰۶۵± ۰/۹۷۹میلی گرم در لیتر در مرداد ۸۰ ثبت شده است. آنالیز واریانس یک طرفه درخصوص مقایسه میانگین سیلیکات آب در زهکش حاکی از معنی دار بودن اختلاف بین ایستگاهها میباشد ($p \leq$ ۰/۰۵). نتایج حاصل از آزمون دانکن در خصوص مقایسه میانگین اکسیژن محلول در دوره پرورش ۸۰ نشان داد ایستگاهها به ۶گروه مشابه تقسیم شده اند.درحالی که بین ماهها اختلاف معنی داری وجود ندارد ($p >$۰/۰۵). میزان تغییرات میانگین سیلیکات آب کانال زهکش در طی دوره پرورش ۸۰ و ۸۱ در نمودار ۵۳-۳ ارائه شده است. بنابه نمودار فوق میزان سیلیکات در سال ۸۱ نسبت به سال ۸۰ کاهش یافته است

ب) دوره پرورش ۸۱

از نیمه اول تیر ۸۱ تا آذر ۸۲، میانگین سیلیکات زهکش ۰/۰۱۹±۰/۸۳۱ میلی گرم در لیتر، حداقل سیلیکات ۰/۰۳۱± ۰/۶۵۸میلی گرم در لیتر در نیمه دوم مرداد ۸۱ و حداکثر آن ۰/۰۶۵± ۱/۱۱۲در نیمه اول تیر ۸۱ ثبت شده است. آنالیز واریانس یک طرفه در خصوص مقایسه میانگین سیلیکات آب در زهکش حاکی از معنی دار بودن اختلاف بین ماهها و همچنین بین ایستگاههاست ($p \leq$ ۰/۰۵). نتایج حاصل از آزمون دانکن نشان داد، ماهها به ۵ و ایستگاهها به ۳ گروه مشابه تقسیم گشته اند. مقایسه میانگین ایستگاههای واقع در زهکش در سال ۸۰ با ۸۱ در نمودار ۵۶-۳ ارائه گردیده است.همانگونه که از نمودار پیداست در ایستگاههای ۱، ۳ و ۷ میزان سیلیکات آب ۸۱ نسبت به ۸۰ افزایش و در بقیه ایستگاهها (۲، ۴، ۵ و ۶) کاهش نشان داده است.

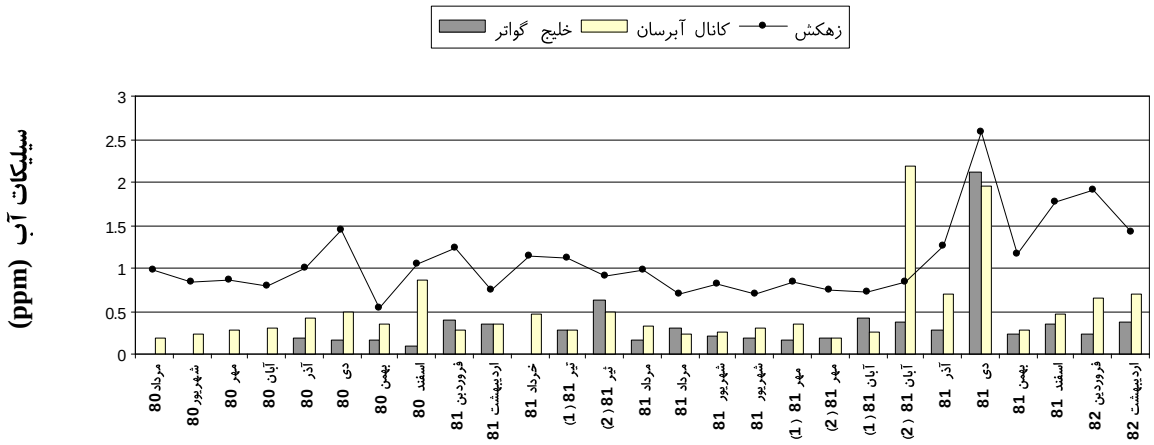
۳-۹-۳-۳- خلیج گواتر

در طول بررسی، میانگین سیلیکات آب ۰/۰۲۴ ±۰/۳۵۶میلی گرم در لیتر، حداقل میانگین سیلیکات آب ۰/۰۰۶± ۰/۰۹۸ میلی گرم در لیتر در اسفند ماه ۸۰ و حداکثر میانگین سیلیکات آب۱۴۸ /۰ ±۲/۱۱۹ میلی گرم در لیتر در دی ماه ۸۱ در خلیج گواتر بوده است. نتایج آنالیز واریانس یک طرفه در خصوص مقایسه میانگین سیلیکات در طول بررسی نشان داد بین زمان های نمونه برداری اختلاف معنی داری وجود دارد ($p \leq ۰/۰۵$). همچنین نتایج حاصل از آزمون دانکن مقایسه ماهانه میانگین سیلیکات نشان داد که زمانها به۹ گروه مشابه تقسیم گشته اند. در حالی که بین ایستگاهها اختلاف معنی داری وجود ندارد ($p >۰/۰۵$). نمودار ۵۵-۳ میزان تغییرات سیلیکات آب در ایستگاههای زهکش، خلیج و کانال آبرسان را نشان میدهد. بنا به نمودار فوق، میزان نوسانات سیلیکات در خلیج گواتر کمتر از کانال آبرسان و زهکش بوده است.

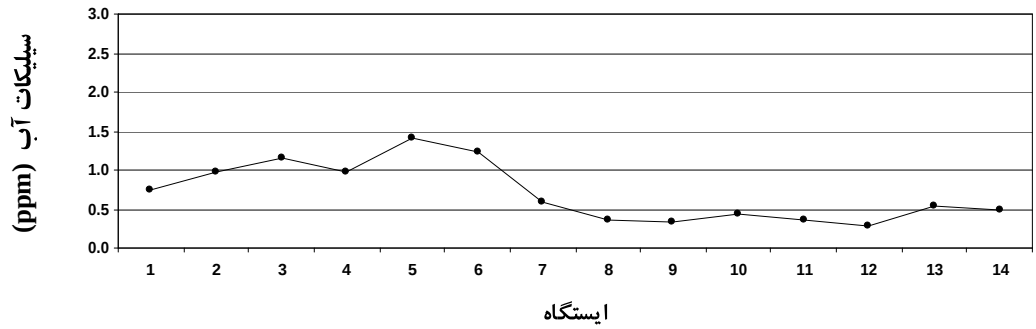
نمودار ۵۱-۳- تغییرات سیلیکات آب در خلیج گواتر، کانالهای زهکش و آبرسان از اسفند ۸۰ تا مرداد ۸۱

نمودار ۵۲-۳-تغییرات سیلیکات آب درخلیج گواتر، کانالهای زهکش و آبرسان از شهریور ۸۱ تا اردیبهشت ۸۲

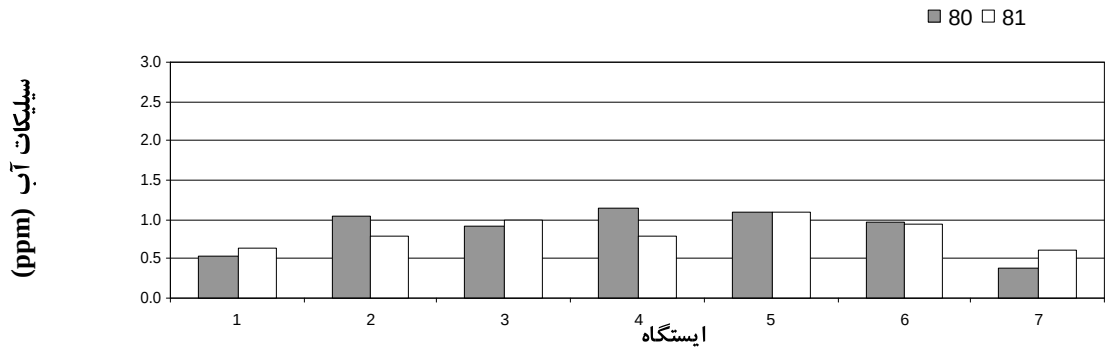
نمودار ۵۳-۳- تغییرات میانگین سیلیکات آب کانال زهکش طی دوره پرورش ۸۰ و ۸۱



نمودار ٥٤-٣- تغییرات میانگین ماهانه سیلیکات آب در زهکش، خلیج گواتر و کانال آبرسان از مرداد ۸۰ تا اردیبهشت ۸۲



نمودار ٥٥-٣- تغییرات میانگین سیلیکات آب در ایستگاههای زهکش، خلیج گواتر و کانال آبرسان از مرداد ۸۰ تا اردیبهشت ۸۲



نمودار ٥٦-٣- مقایسه میانگین سیلیکات آب در دوره پرورش ۸۰ با ۸۱ در ایستگاههای زهکش

۱۰-۳-۳- شفافیت آب

میزان تغییرات شفافیت آب در خلیج گواتر، کانال های زهکش و آبرسان از مرداد ۸۰ تا اردیبهشت ۸۲ در نمودارهای ۵۷-۳ و ۵۸-۳ ارائه شده است. بنا به نمودارهای فوق، دامنه تغییرات شفافیت از ۸۵-۱۰ سانتیمتر در کانال آبرسان، از ۸۰-۵ سانتیمتر در زهکش و از ۴۰۵-۲۰ سانتیمتر در خلیج گواتر در نوسان بوده است. میانگین شفافیت در طول بررسی ۲/۱۶ ±۲۱ /۵۹ سانتیمتر ثبت شده است. نتایج حاصل از آنالیز واریانس یک طرفه در خصوص میانگین شفافیت آب در مناطق مورد بررسی نشان داد که اختلاف معنی داری بین ایستگاهها و همچنین بین ماهها وجود دارد ($p<۰/۰۵$). همچنین نتایج حاصل از آزمون دانکن از مقایسه میانگین شفافیت نشان داده که ماهها و ایستگاهها به ترتیب به ۸ و ۳گروه مشابه تقسیم شده اند. در نمودار ۶۰-۳ میانگین ماهانه شفافیت آب در خلیج گواتر، کانال های زهکش و آبرسان ارائه شده است. بنا بر نمودار فوق، شفافیت در مناطق مورد مطالعه در طول پرورش کمتر از غیر پرورش بوده است. در طول بررسی، میانگین ماهانه شفافیت خلیج گواتر از کانال آبرسان و زهکش بیشتر بوده است.

۱-۱۰-۳-۳- کانال آ برسان

از مرداد ۸۰ تا اردیبهشت ۸۲ میانگین شفافیت آب در کانال آبرسان ۱/۲۱± ۳۳/۹۱ سانتیمتر، حداقل میانگین شفافیت ۰۰ /۰± ۱۵ سانتیمتر در نیمه دوم آبان ۸۱ و فروردین ۸۲ و حداکثر میانگین آن۰/۰۰± ۷۵ سانتیمتر در نیمه اول آبان ۸۱ ثبت شده است. نتایج حاصل از آنالیز واریانس یک طرفه در خصوص مقایسه میانگین شفافیت آب در طول بررسی نشان داد، بین زمان های نمونه برداری اختلاف معنی دار وجود دارد ($p \leq ۰/۰۵$). نتایج حاصل از آزمون دانکن در خصوص مقایسه میانگین ماهانه شفافیت در کانال آبرسان نشان داد، ماهها به ۱۰ گروه مشابه تقسیم گشته‌اند. میانگین شفافیت در ایستگاههای در کانال آبرسان از کانال زهکش بالاتر است (نمودار ۶۱-۳).

۲-۱۰-۳-۳-کانال زهکش

در طول دو دوره پرورش در کانال زهکش، میانگین شفافیت آب۰/۷۰±۲۱/۸۸ سانتیمتر، حداکثر میانگین شفافیت ۲/۴±۳۰/۷۱ سانتیمتر درنیمه اول مرداد۸۱ و حداقل میانگین آن، ۱/۷۷±۱۲/۸۵ سانتیمتر در آبان ماه

۸۰ بود. مقایسه میانگین ماهانه شفافیت طی دو دوره پرورش در نمودار ۵۹-۳ نشان داده شده است. میانگین شفافیت در سال ۸۱ نسبت به سال ۸۰ افزایش داشته است

نتایج حاصل از آنالیز واریانس یک طرفه در خصوص مقایسه میانگین شفافیت آب در ایستگاه های واقع در زهکش در طول دو دوره پرورش اختلاف معنی داری را بین ایستگاهها و همچنین بین زمانهای نمونه‌برداری نشان میدهد ($p \leq ۰/۰۵$).

الف) دوره پرورش ۸۰

از مرداد ۸۰ تا آبان ۸۰، میانگین شفافیت ۰/۹۹ ± ۱۴/۹۳ سانتیمتر، حداقل میانگین شفافیت۱/۷±۱۲/۸۶ سانتیمتر درآبان ۸۰ و حداکثر میانگین آن، ۱/۹ ± ۱۸/۴ در شهریورماه ۸۰ ثبت شد.آنالیز واریانس یک طرفه در خصوص مقایسه میانگین شفافیت آب در زهکش حاکی از معنی‌دار بودن اختلاف بین ایستگاهها می‌باشد($p \leq ۰/۰۵$). نتایج حاصل از آزمون دانکن نشان داد، ایستگاهها به ۴ گروه مشابه تقسیم شده اند.در حالی که بین ماهها اختلاف معنی داری وجود ندارد.

ب) دوره پرورش ۸۱

از نیمه اول تیر ۸۱ تا آذر ۸۲، میانگین شفافیت ۰/۸۲ ± ۲۴/۶۶ سانتیمتر، حداکثر میانگین شفافیت ۲/۴±۳۰/۷۱ سانتیمتر در اول مرداد ۸۱ و حداقل میانگین آن، ۱/۷±۱۸/۱۴ سانتیمتر در نیمه دوم مهر ۸۱ ثبت شده است. آنالیز واریانس یک طرفه در خصوص مقایسه میانگین دمای آب در زهکش حاکی از معنی دار بودن اختلاف بین ایستگاههاست ($p \leq ۰/۰۵$). نتایج حاصل از آزمون دانکن نشان داد ایستگاهها به ۴ گروه مشابه تقسیم گشته اند. در حالی که اختلاف معنی داری بین ماهها وجود ندارد ($p>۰/۰۵$). مقایسه میانگین شفافیت ایستگاههای زهکش در سال ۸۰ با ۸۱ در نمودار ۶۲-۳ ارائه شده است. بنا بر نمودار فوق، میانگین شفافیت در سال ۸۱ نسبت به سال ۸۰ به خصوص در ایستگاه ۷ افزایش یافته است.

۳-۱۰-۳-۳- خلیج گواتر

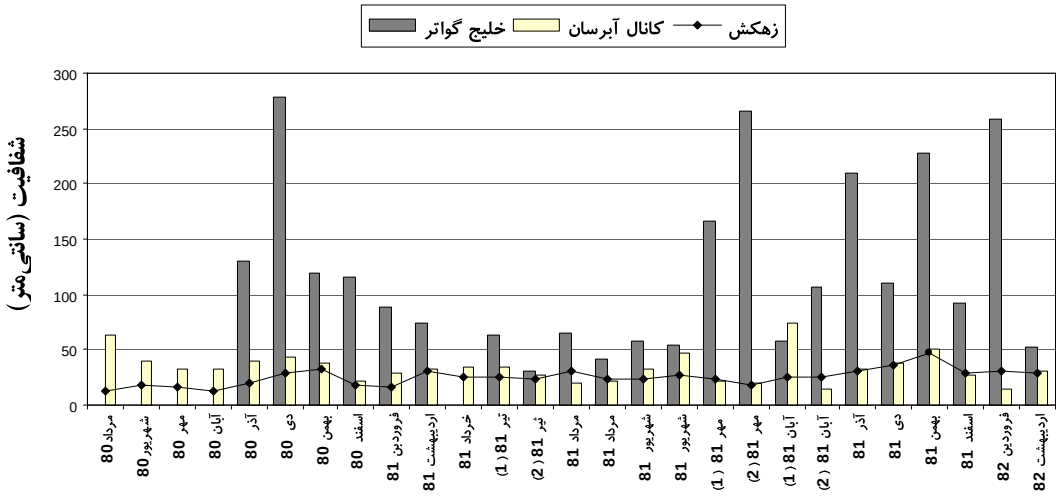
در طول بررسی، میانگین شفافیت آب ۴/۵۳±۱۲۱/۰۴ سانتیمتر، حداکثر میانگین شفافیت آب ۲۴± ۲۷۸ سانتیمتر در دی ۸۰ و حداقل میانگین آن۲/۱۴ ±۳۱ سانتیمتر درنیمه دوم تیر ۸۱ در خلیج گواتر بوده است. نتایج آنالیز واریانس یک طرفه در خصوص مقایسه میانگین شفافیت در طول بررسی نشان داد بین ماهها نمونه

برداری اختلاف معنی داری وجود دارد ($p \leq ۰/۰۵$). همچنین نتایج حاصل از آزمون دانکن نشـان داد که ماهها به۱۰ گروه مشابه تقسیم گشته‌اند.در حالی که بین ایستگاهها اختلاف معنی داری وجـود ندارد ($p > ۰/۰۵$). نمـودار ۶۱-۳ میزان تغییرات شفافیت آب در ایستگاههای زهکش، خلیج و کانال آبرسان را نشان میدهد. بنا بر نمودار فوق، میزان شفافیت در ایستگاههای خلیج گواتر بالاتر از کانال آبرسان و زهکش بوده است.

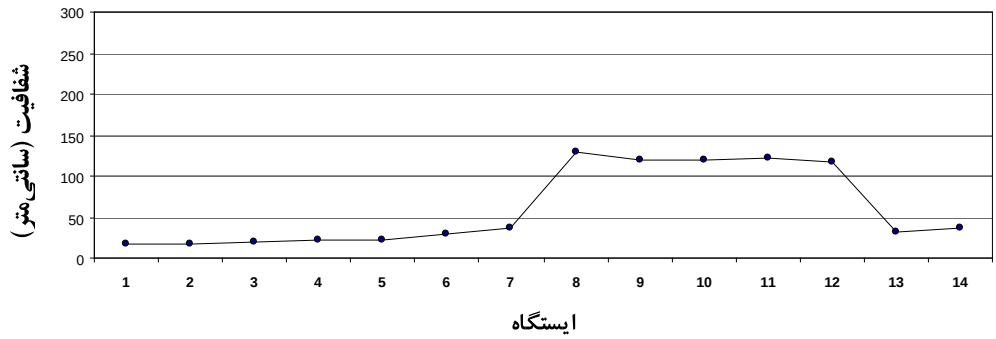
نمودار ۵۷-۳- تغییرات شفافیت در خلیج گواتر، کانالهای زهکش و آبرسان از اسفند ۸۰ تا مرداد ۸۱

نمودار ۵۸-۳- تغییرات شفافیت در خلیج گواتر، کانالهای زهکش و آبرسان از شهریور ۸۱ تا اردیبهشت ۸۲

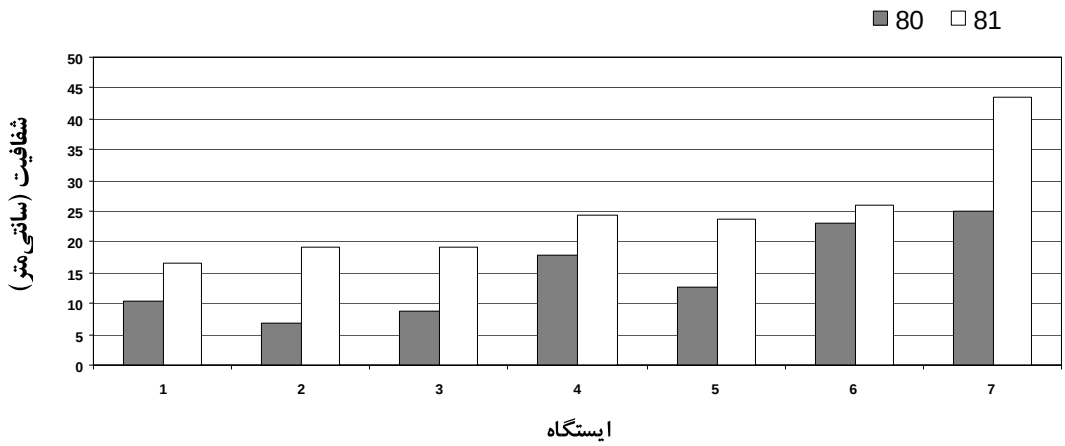
نمودار ۵۹-۳- تغییرات میانگین شفافیت آب کانال زهکش طی دوره پرورش ۸۰ و ۸۱



نمودار ٦٠-٣- تغییرات میانگین ماهانه شفافیت آب در زهکش، خلیج گواتر و کانال آبرسان از مرداد ۸۰ تا اردیبهشت ۸۲



نمودار ٦١-٣- تغییرات میانگین شفافیت آب در ایستگاههای زهکش، خلیج گواتر و کانال آبرسان از مرداد ۸۰ تا اردیبهشت ۸۲



نمودار ٦٢-٣- مقایسه میانگین شفافیت آب سال ۸۰ با ۸۱ در ایستگاههای زهکش

۱۱-۳-۳- ذرات معلق

نمودارهای ۶۳-۳ و ۶۴-۳ روند تغییرات ذرات معلق در آب را در طول بررسی نشان میدهد. همان طور که از نمودارها پیداست. میزان ذرات معلق دارای نوسانات نامنظمی است. حدود تغییرات ذرات معلق در کانال زهکش از ۱/۹-۰/۳۰۲ گرم در لیتر، در خلیج گواتر از ۱/۳۳-۰/۰۱ گرم در لیتر و در کانال آبرسان از ۱/۳-۰/۱۷۸ گرم در لیتر بوده است. نتایج حاصل از آنالیز واریانس یک طرفه در خصوص میانگین ذرات معلق آب در ماهها و ایستگاهها نشان داده است که اختلاف معنی داری بین ایستگاهها و همچنین بین ماهها وجود دارد ($p<۰/۰۵$). نتایج حاصل از آزمون دانکن نشان می دهد که ماهها به ۸ و ایستگاهها به ۳ گروه مشابه تقسیم‌شده-اند.

میانگین ماهانه ذرات معلق آب در خلیج گواتر، کانال های زهکش و آبرسان در نمودار ۶۶-۳ نشان داده شده است. در تمام طول بررسی (بجز نیمه دوم آبان ۸۱) میزان میانگین ذرات معلق زهکش همواره از خلیج گواتر و کانال آبرسان بیشتر بوده است.

۱-۱۱-۳-۳-کانال آ برسان

از مرداد۸۰ تا اردیبهشت ۸۲، میانگین ذرات معلق در کانال آبرسان ۰/۰۲۱± ۰/۷۳۳ گرم در لیتر، حداقل میانگین ذرات معلق ۰۴۹ /۰± ۰۰/۳۴۲ گرم در لیتر در آبان ۸۱ و حداکثر میانگین آن ۰/۰۰۹± ۱/۱۸ گرم در لیتر در نیمه دوم آبان ۸۱ ثبت شده است. نتایج حاصل از آنالیز واریانس یک طرفه در خصوص مقایسه میانگین ذرات معلق آب درطول بررسی‌نشان داد، بین زمان های نمونه‌برداری اختلاف معنی‌دار وجود دارد ($p \leq ۰/۰۵$). نتایج حاصل از آزمون دانکن نشان داد، ماهها به ۱۳ گروه مشابه تقسیم گشته اند. میانگین ماهانه ذرات معلق آب در خلیج گواتر، کانال های زهکش و آبرسان در نمودار ۶۶-۳ نشان داده شده است. همانگونه که نمودار ۶۶-۳ نشان می‌دهد، عموماً میزان میانگین ماهانه ذرات معلق کانال آبرسان از خلیج گواتر بیشتر بوده است.

۲-۱۱-۳-۳- کانال زهکش

در طول دو دوره پرورش در کانال زهکش، میانگین ذرات معلق آب ۰/۰۱۹± ۰/۹۳۳ گرم در لیترثبت شده است. نتایج حاصل از آنالیز واریانس یک طرفه در خصوص مقایسه میانگین ذرات معلق آب در ایستگاههای واقع در زهکش در طول دو دوره پرورش اختلاف معنی داری را بین ایستگاهها و همچنین بین زمانهای نمونه

برداری نشان میدهد ($p \leq ۰/۰۵$). مقایسه میانگین ذرات معلق آب در ایستگاههای واقع در منطقه مورد مطالعه در نمودار ۶۷-۳ نشان داده شده است. همانگونه که نمودار نشان میدهد، بیشترین میانگین ذرات معلق ۰/۰۴۹ ± ۱/۰۵۹ گرم در لیتر در ایستگاه ۲ (زهکش) مشاهده شده و سپس تقریبا یک روند نزولی داشته و کمترین میانگین آن ۰/۰۲۴ ± ۰/۵۰۵گرم در لیتر در ایستگاه ۱۲ (خلیج گواتر) مشاهده شده است.

الف) دوره پرورش ۸۰

از مرداد ۸۰ تا آبان ۸۰، میانگین ذرات معلق۰/۰۳۵ ±۱/۱۱۹ گرم در لیتر، حداقل میانگین ذرات معلق ۰/۱۰۷± ۰/۹۷۱ گرم در لیتر در مرداد ۸۰ و حداکثر میانگین آن، ۰/۰۴۶ ± ۱/۲۷۵ گرم در لیتر در شهریور ۸۰ ثبت شده است.آنالیز واریانس یک طرفه در خصوص مقایسه میانگین ذرات معلق آب در زهکش حاکی از معنی دار بودن اختلاف بین ماهها و همچنین بین ایستگاهها میباشد ($p \leq ۰/۰۵$). نتایج حاصل از آزمون دانکن نشان داد ماهها به ۲ گروه و ایستگاهها به ۳ گروه مشابه تقسیم شده اند.

ب) دوره پرورش ۸۱

ازنیمه اول تیر ۸۱ تا آذر ۸۲، میانگین ذرات معلق ۰/۰۲۰ ±۰/۸۵۸ گرم در لیتر،، حداقل میانگین ۰/۰۳۸± ۰/۵۵۰ گرم در لیتر در نیمه دوم مرداد و نیمه اول شهر یور ۸۱ و حداکثر میانگین آن، ۱/۸۲۸ ± ۱۵/۰۱۸ گرم در لیتر در نیمه دوم شهریور ۸۱ ثبت شده است. آنالیز واریانس یک طرفه در خصوص مقایسه میانگین ذرات معلق آب در زهکش حاکی از معنی دار بودن اختلاف بین ماهها و همچنین بین ایستگاههاست ($p \leq ۰/۰۵$) . نتایج حاصل از آزمون دانکن نشان داد، ماهها به ۵ گروه مشابه و ایستگاهها به ۲ گروه مشابه تقسیم گشته اند. مقایسه میانگین ایستگاههای واقع در زهکش در سال ۸۰ با ۸۱ در نمودار ۶۸-۳ ارائه گردیده است.همانگونه که از نمودار پیداست میزان ذرات معلق آب در سال ۸۱ نسبت به ۸۰ کاهش نشان داده است.

۳-۱۱-۳-۳-خلیج گواتر

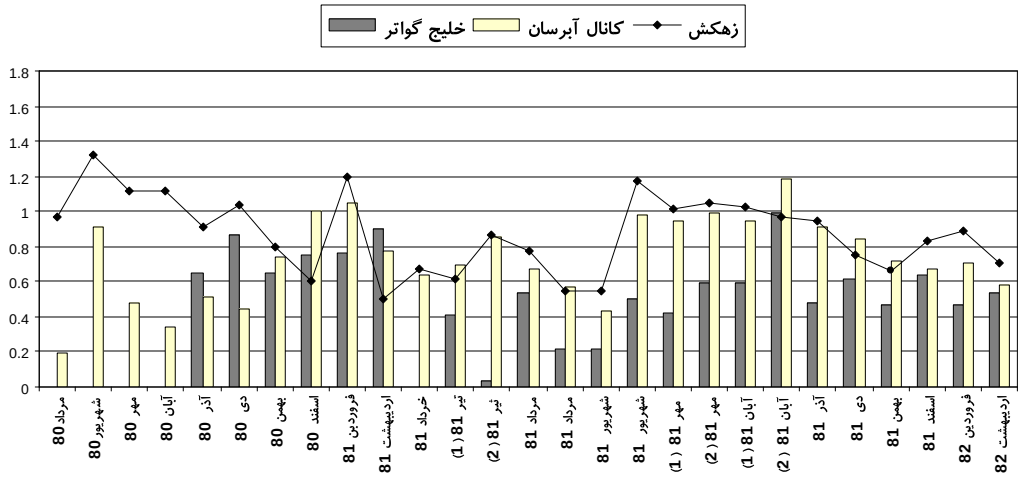
در طول بررسی، میانگین ذرات معلق آب ۰/۰۱۴±۰/۵۶۰ گرم در لیتر، حداقل میانگین ذرات معلق آب ۰/۰۰۵ ±۰/۰۳۶گرم در لیتر در نیمه دوم تیر ۸۱ و حداکثر میانگین آن ۰/۰۴۶ ±۰/۹۸۶ گرم در لیتر در نیمه دوم آبان ۸۱ در خلیج گواتر بوده است. نتایج آنالیز واریانس یک طرفه در خصوص مقایسه میانگین ذرات معلق در طول بررسی نشان داد بین ماهها اختلاف معنی داری وجود دارد ($p \leq ۰/۰۵$). نتایج حاصل از آزمون

دانکن نشان داد که ماهها به ۹ گروه مشابه تقسیم گشته اند. در حالی که بین ایستگاهها اختلاف معنی داری وجود ندارد ($p>۰/۰۵$). در نمودار ۶۷-۳ میزان تغییرات ذرات معلق آب در ایستگاههای زهکش، خلیج و کانال آبرسان را نشان میدهد. بنا بر نمودار فوق، میزان نوسانات ذرات معلق در خلیج گواتر کمتر از کانال آبرسان و زهکش بوده است.

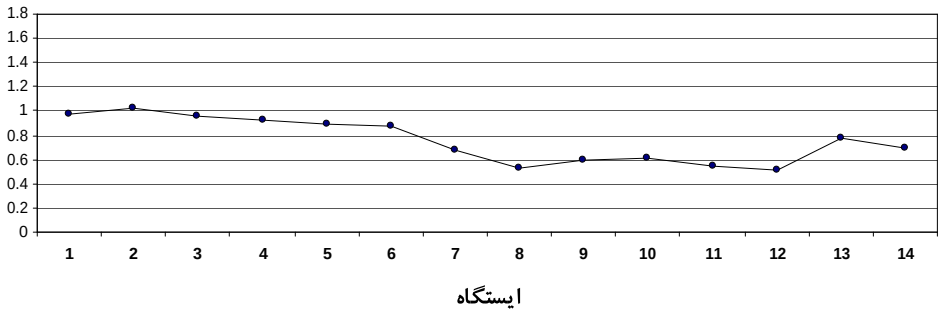
نمودار٦۳-۳-تغییرات ذرات معلق در آب در خلیج گواتر، کانالهای زهکش و آبرسان از اسفند ۸۰ تا مرداد ۸۱

نمودار ٦٤-۳- تغییرات ذرات معلق در آب در خلیج گواتر، کانالهای زهکش و آبرسان از شهریور ۸۱ تا اردیبهشت ۸۲

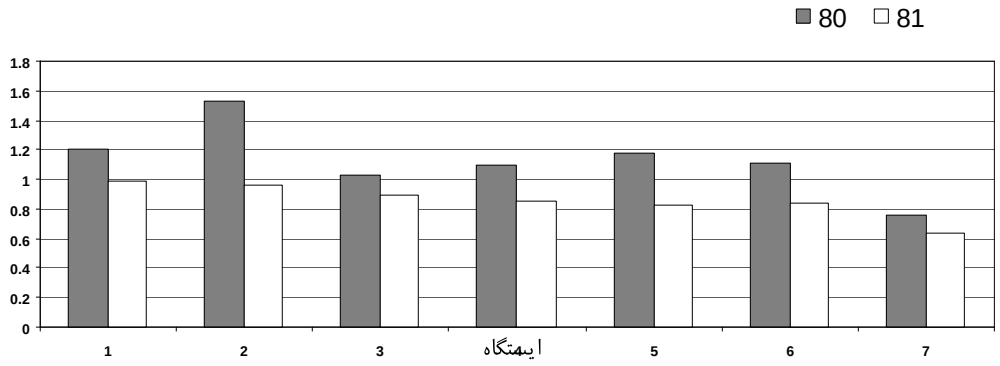
نمودار ٦٥-۳- تغییرات میانگین ذرات معلق در آب کانال زهکش طی دوره پرورش ۸۰ و ۸۱



نمودار٦٦-۳- میزان تغییرات میانگین ماهانه کل ذرات معلق آب در زهکش،خلیج گواتروکانال آبرسان از مرداد ۸۰ تا اردیبهشت ۸۲



نمودار ٦٧-۳- تغییرات میانگین کل ذرات معلق آب در ایستگاههای زهکش، خلیج گواتر و کانال آبرسان از مرداد ۸۰ تا اردیبهشت ۸۲



نمودار ٦٨-۳- مقایسه میانگین کل ذرات معلق در آب در دوره پرورش ۸۰ با ۸۱ در ایستگاههای زهکش

٤-۳- پارامترهای زیستی

۱-٤-۳-کلروفیل a

نمودارهای ۶۹-۳ و ۷۰-۳ میزان تغییرات کلروفیل aدر خلیج گواتر، کانال های زهکش و آبرسان را از مرداد ۸۰ تا اردیبهشت ۸۲ نشان میدهد. بنا بر نمودارهای فوق دامنه تغییرات کلروفیل a از ۱۹/۸۴۷-۰/۷۷۰ میلی گرم در متر مکعب در آبرسان، از ۳۴/۵۵-۰/۱ میلی گرم در متر مکعب در زهکش و از ۳۸/۵۸۰-۰/۱ میلی گرم در مکعب در خلیج گواتر در نوسان بوده است. میانگین کلروفیلa در طول بررسی ۰/۱۸۵±۵/۲۷۷ میلی گرم در متر مکعب ثبت شده است.نتایج حاصل از آنالیز واریانس یک طرفه در خصوص میانگین کلروفیلa در ماهها و ایستگاهها نشان داده که اختلاف معنی داری بین ایستگاهها و همچنین بین ماهها وجود دارد ($p< ۰/۰۵$). نتایج حاصل از آزمون دانکن نشان می دهد که ماهها به۱۱ و ایستگاهها به ۶گروه مشابه تقسیم شده اند.

میانگین ماهانه کلروفیل a آب در خلیج گواتر، کانال های زهکش و آبرسان در نمودار ۷۲-۳ نشان داده شده است. در تمام طول بررسی (بجز اردیبهشت ۸۱ و نیمه اول آبان ۸۱) میزان میانگین کلروفیل a زهکش همواره از خلیج گواتر و کانال آبرسان بیشتر بوده است.

۱-۱-٤-۳-کانال آ برسان

از مرداد ۸۰ تا اردیبهشت ۸۲ ، میانگین کلروفیل a در کانال آبرسان ۰/۲۴۱± ۳/۴۰۳ میلی گرم در متر مکعب، حداقل میانگین کلروفیل a ۰/۰۷۹ ± ۱/۰۵۶ میلی گرم در متر مکعب در بهمن ۸۱ و حداکثر میانگین آن ۳/۹۸ ± ۱۰/۹۳۵ میلی گرم در متر مکعب دراردیبهشت۸۱ ثبت شده است. نتایج حاصل از آنالیز واریانس یک طرفه در خصوص مقایسه میانگین کلروفیلa آب در طول بررسی نشان داد، بین زمان های نمونه برداری اختلاف معنی دار وجود دارد ($p \leq ۰/۰۵$). نتایج حاصل از آزمون دانکن نشان داد، ماهها به ۸ گروه مشابه تقسیم گشته اند. میانگین ماهانه کلروفیل a آب در خلیج گواتر در نمودار ۷۲-۳ ارائه شده است. همانگونه که نمودار نشان می‌دهد، عموماً میزان میانگین ماهانه کلروفیلa کانال آبرسان شبیه یک نمودار سینوسی است.

۲-۱-٤-۳-کانال زهکش

در طول دو دوره پرورش در کانال زهکش، میانگین کلروفیل a ۰/۳۹۰ ± ۸/۰۲۸ میلی‌گرم در مترمکعب،. نتایج حاصل از آنالیز واریانس یک طرفه در خصوص مقایسه میانگین کلروفیل a در ایستگاههای واقع در

زهکش در طول دو دوره پرورش اختلاف معنی داری را بین ایستگاهها و همچنین بین زمانهای نمونه برداری نشان میدهد ($p \leq ۰/۰۵$).

مقایسه میانگین کلروفیلa در ایستگاههای واقع در منطقه مورد مطالعه در نمودار ۷۳-۳ نشان داده شده است. همانگونه که نمودار نشان میدهد، میانگین کلروفیلa در زهکش بیشتر از مناطق دیگر بوده است.حداکثر میانگین کلروفیلa۱/۵۳۳ ± ۱۲/۷۸۸ میلی گرم در متر مکعب در ایستگاه ۱ (زهکش) داشته و کمترین میانگین آن۰/۳۳۱ ±۳/۳۳۸ میلی گرم در مترمکعب در ایستگاه ۱۲ (خلیج گواتر) مشاهده شده است.

الف) دوره پرورش ۸۰

از مرداد ۸۰ تا آبان ۸۰ ، میانگین کلروفیلa۰/۳۱۹± ۶/۰۷۸ میلی گرم در مترمکعب، حداقل میانگین کلروفیل a ۰/۷۰۶ ± ۴/۸۲۷ میلی‌گرم در متر مکعب در آبان ۸۰ و حداکثر میانگین آن، ۰/۵۷۱±۷/۳۷۰ میلی گرم در مکعب در مرداد ۸۰ ثبت شده است. آنالیز واریانس یک طرفه در خصوص مقایسه میانگین کلروفیلa آب در زهکش حاکی از معنی دار بودن اختلاف بین ماهها و ایستگاهها می‌باشد ($p \leq ۰/۰۵$). نتایج حاصل از آزمون دانکن نشان داد به ترتیب ماهها و ایستگاهها به ۲ و ۳ گروه مشابه تقسیم شده اند.

ب) دوره پرورش ۸۱

از نیمه اول تیر ۸۱ تا آذر ۸۲، میانگین کلروفیلa ۰/۵۲۲ ±۸/۸۰۸ میلی گرم در مترمکعب، حداقل میانگین کلروفیلa ۰/۰۴۳± ۱/۱۶۸ میلی گرم در مترمکعب در نیمه دوم شهریور ۸۱ و مهر۸۱ و حداکثر میانگین آن، ۱/۸۲۸ ±۱۵/۰۱۸ میلی گرم در متر مکعب در نیمه اول آبان ۸۱ ثبت شده است. آنالیز واریانس یک طرفه در خصوص مقایسه میانگین کلروفیل a در زهکش حاکی از معنی دار بودن اختلاف بین ماهها و همچنین بین ایستگاههاست ($p \leq ۰/۰۵$) . نتایج حاصل از آزمون دانکن نشان داد، ماهها و ایستگاهها به ترتیب به ۶ و ۴ گروه مشابه تقسیم گشته اند. مقایسه میانگین کلروفیل a ایستگاههای واقع در زهکش درسال ۸۰ با ۸۱ در نمودار ۷۴-۳ ارائه گردیده است. با توجه به نمودار، میزان کلروفیل a در ایستگاههای ۱، ۲، ۳، ۴ و ۷ در سال ۸۱ نسبت سال ۸۰ افزایش نشان داده است.

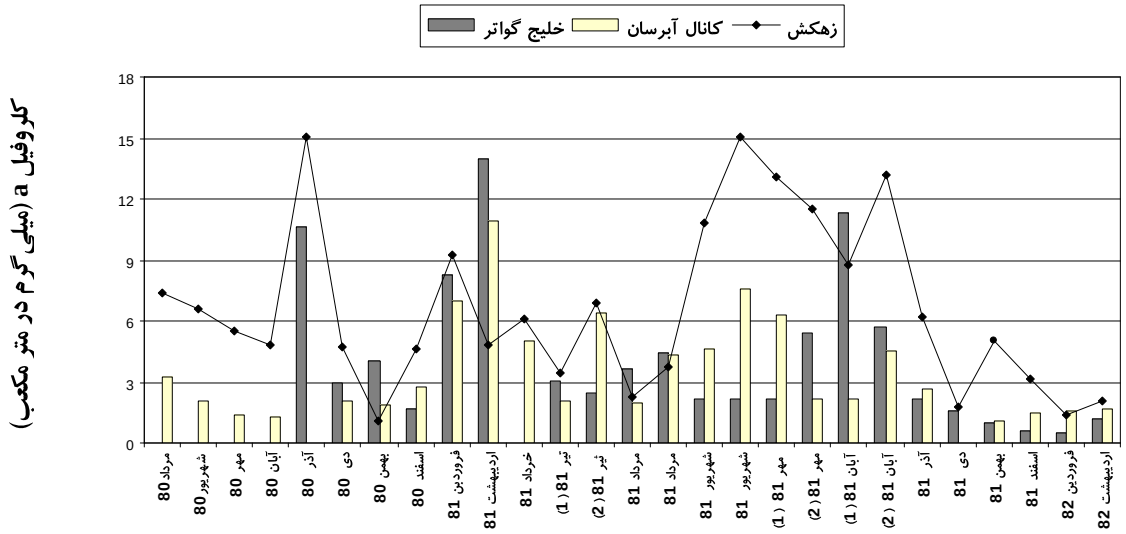
۳-۱-٤-۳- خلیج گواتر

در طول بررسی در خلیج گواتر، میانگین کلروفیل a ۰/۲۸۹ ± ۴/۱۱۲ میلی گرم در متر مکعب، حداقل میانگین کلروفیلa ۰/۰۱۱ ±۰/۴۶۰ میلی گرم درمتر مکعب در فروردین ۸۲ و حداکثر میانگین آن ۳/۷۱۹±۱۳/۹۳۴ میلی گرم در مترمکعب در آذر ۸۱ در خلیج گواتر بوده است. نتایج آنالیز واریانس یک طرفه در خصوص مقایسه میانگین کلروفیل a در طول بررسی نشان داد بین ماهها و ایستگاهها اختلاف معنی داری وجود دارد ($p \leq ۰/۰۵$). نتایج حاصل از آزمون دانکن نشان داد که ماهها به ۹ و ایستگاهها به ۳ گروه مشابه تقسیم گشته اند. در نمودار ۶۷-۳ میزان تغییرات کلروفیل a آب در ایستگاههای زهکش، خلیج و کانال آبرسان را نشان میدهد. بنا به نمودار فوق، میزان کلروفیلa در خلیج گواتر کمتر از کانال آبرسان و زهکش بوده است.

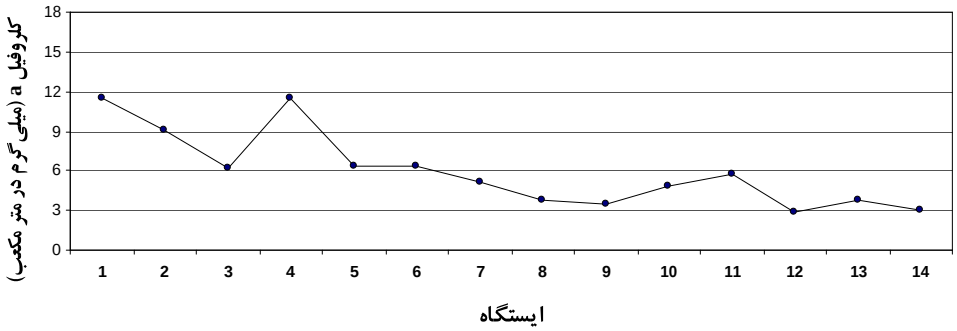
نمودار ٦٩-٣- تغییرات کلروفیل a در خلیج گواتر، کانالهای زهکش و آبرسان از اسفند ۸۰ تا مرداد ۸۱

نمودار ۷۰-۳- تغییرات کلروفیل a در خلیج واتر، کانالهای زهکش و آبرسان از شهریور ۸۱ تا اردیبهشت ۸۲

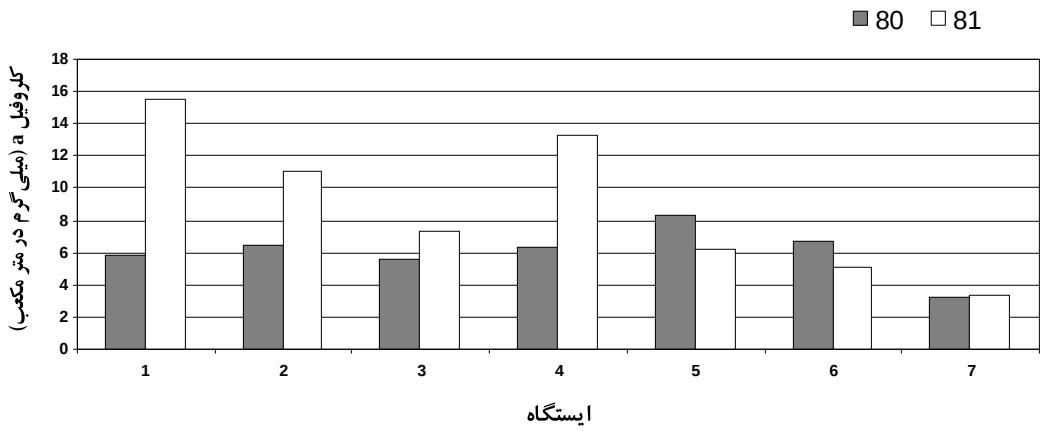
نمودار ۷۱-۳- تغییرات میانگین کلروفیل a آب کانال زهکش طی دوره پرورش ۸۰ و ۸۱



نمودار ۷۲-۳- تغییرات میانگین ماهانه کلروفیل a آب در زهکش، خلیج گواتر و کانال آبرسان از مرداد ۸۰ تا اردیبهشت ۸۲



نمودار ۷۳-۳- تغییرات میانگین کلروفیل a ایستگاههای زهکش، خلیج گواتر و کانال آبرسان از مرداد ۸۰ تا اردیبهشت ۸۲



نمودار ۷٤-۳- مقایسه میانگین کلروفیل a در دوره پرورش ۸۰ با ۸۱ در ایستگاههای زهکش

۲-٤-۳- فیتوپلانکتونها

طی بررسی فیتوپلانکتونهای کانال آبرسان، خلیج گواتر و کانال زهکش ۴۹ جنس متعلق به دیاتومه‌ها *(chrysophyta)*،جلبکهای‌قهوه‌ای *(pyrrophyta)* وجلبکهای‌سبز-آبی *(Cyanophyta)* شناسایی شدند.(جدول ۲-۳)

جدول ۳-۲- جنس های فیتوپلانکتونهای شناسایی شده در کانال آبرسان، خلیج گواتر و کانال زهکش از مرداد ۸۰ تا اردیبهشت ۸۲.

شماره	جنس	شماره	جنس	شماره	جنس
۱	*Amphiprora*	۱۳	*Glenodinium*	۲۵	*Pleurosigma*
۲	*Amphora*	۱۴	*Gloeotrichia*	۲۶	*Prorocentrum*
۳	*Anabaena*	۱۵	*Gymnidinium*	۲۷	*Rhizosolenia*
۴	*Asterionella*	۱۶	*Gyrosigma*	۲۸	*Skeletonema*
۵	*Biddulphia*	۱۷	*Hemiaulus*	۲۹	*Sprullna*
۶	*Ceratium*	۱۸	*Leptocylindrus*	۳۰	*Surirella*
۷	*Ceratulina*	۱۹	*Melosira*	۳۱	*Synedra*
۸	*Chaetoceros*	۲۰	*Merismopedia*	۳۲	*Tabllarin*
۹	*Cosinodiscus*	۲۱	*Nitzchia*	۳۳	*Thalassiosira*
۱۰	*Cyclotella*	۲۲	*Noctiluca*	۳۴	*Thalassiothrix*
۱۱	*Dinophysis*	۲۳	*Oscillatoria*	۳۵	*Tribonema*
۱۲	*Diploneis*	۲۴	*Peridinium*	۳۶	*Unidentified*

از میان جنس های شناسایی شده، ۳۴ جنس متعلق به دیاتومه‌ها، ۱۰ جنس متعلق به جلبکهای قهوه ای و ۵ جنس به جلبکهای سبز-آبی تعلق داشتند.جنس‌های *Cheatoceros*، *Melosira*، *Pleurosigma* از جلبکهای قهوه‌ای و جنس *Oscillatoria* از جلبـکهای سبز- آبی بیشترین درصد فراوانی را بخود اختصاص داده‌اند. در کل منطقه مورد بررسی، دیاتومه ها ۵۵/۴، جلبک های قهوه ای ۱۹/۲ و جلبکهای سبز- آبی ۲۳/۲ درصد فراوانی را بخود اختصاص دادند.

در طول بررسی، فراوانی جنس های غالب فیتوپلانکتونها در کانال آبرسان، زهکش و خلیج گواتر در نمودارهای ۷۸-۳ تا ۸۶-۳ ارائه شده است. بنا به نمودار فوق، بیشترین فراوانی جنس های مشاهده شده از دیاتومه‌ها به ترتیب جنس *Nitzchia* با ۲۶۰۲۵۰۳ عدد در لیتر در آذرماه ۸۱، جنس *Melosira* با ۱۹۳۳۹۰۷ عدد

در لیتر در نیمه دوم مه ۸۱ و *Cheatoceros* ۱۷۲۰۳۸۸ عدد در لیتر در بهمن ماه ۸۰ در خلیج گواتر از جلبکهای قهوه‌ای، به ترتیب جنس های *Noctoliuca* با ۳۶۵۶۴۶۳ عدد در لیتر در اردیبهشت ماه ۸۱، *Gymnidinum* با ۱۲۰۲۱۷۹ عدد در لیتر در آذر ۸۰، *Peridinium* ۷۶۵۹۹۴ با عدد در لیتر در نیمه اول آبان ۸۱ و *Prorocentrum* با ۲۵۲۲۷۸ عدد در لیتر در اردیبهشت ماه ۸۲ در خلیج گواتر و جنس *Pleurosigma* با ۱۱۹۹۸۴ عدد در لیتر در نیمه دوم مرداد ۸۱ در زهکش و از جلبکهای سبز- آبی، جنس *Oscillatoria* با ۱۰۸۰۰۵ عدد در لیتر در نیمه اول آبان ۸۱ در زهکش مشاهده شده است.

۱-۲-٤-۳-کانال آبرسان

نمودار ۷۷-۳ میزان درصد فراوانی فیتوپلانکتونهای کانال آبرسان را نشان می‌دهد، طبق نمودار فوق، دیاتومه ها با ۷۹/۴ درصد بیشترین درصد فراوانی فیتوپلانکتون کانال آبرسان را بخود اختصاص داده‌اند. از میان جنس های شناسایی شده جنس *Pleurosigma* در تمام طول بررسی (بجزء بهمن ۸۱) در کانال آبرسان مشاهده گردیده است. مجموع فراوانی ماهانه فیتوپلانکتونها در نمودارهای ۷۸-۳ تا ۸۹-۳ ارائه شده است. با توجه به نمودارها ، اغلب، مجموع فراوانی ماهانه فیتوپلانکتونها در کانال آبرسان از خلیج گواتر و کانال زهکش کمتر بوده است. بیشترین مجموع فراوانی مشاهد شده ۱۴۳۰۱۵ عدد در لیتر در نیمه دوم مرداد ۸۱ و کمترین آن ۱۸۰۰ عدد در لیتر در دی ماه ۸۱ ثبت گردیده است. مجموع فراوانی فیتوپلانکتون های کانال آبرسان در ماههای سرد سال (فصل زمستان) کمتر از ماههای دیگر بوده است. دربین مناطق مورد بررسی (کانال آبرسان- خلیج گواتر و کانال زهکش) کمترین تنوع (۱۹جنس) در کانال آبرسان مشاهده گریده است.

۲-۲-٤-۳-زهکش

نمودار ۷۶-۳ درصد فراوانی فیتوپلانکتونهای زهکش را از مرداد ۸۰ تا اردیبهشت ۸۲ نشان می دهد. بنابه نمودار فوق‌جلبکهای سبز-آبی با ۶۳/۹ درصد بیشترین درصد فراوانی فیتوپلانکتون زهکش را بخود اختصاص داده اند. تقریباً میزان درصد فراوانی دانیوفلاژله ها با دیاتومه ها تقریباً در کانال زهکش برابر است. جنس *Pleurosigma* در تمام طول بررسی در کانال زهکش حضور داشته است. مجموع فراوانی ماهانه فیتوپلانکتون در دوره پرورش بیشتر از غیر پرورش بوده است. (نمودارهای ۸۷-۳ تا ۸۹-۳)

بیشترین مجموع فراوانی مشاهده شده۱۳۳۷۳۳۲ عدد در لیتر در آذر ۸۰ و کمترین آن ۷۳۵۱ عدد در لیتر در بهمن ۸۱ بوده است. (نمودار ۸۹-۳)

نمودارهای ۹۰-۳ و ۹۱-۳ مجموع فراوانی فیتوپلانکتونها در کانال زهکش را طی دو دوره پرورش (۸۰ و۸۱) نشان می‌دهد، با توجه به نمودارها، مجموع فراوانی فیتوپلانکتونها در سال ۸۱ نسبت به سال ۸۰ افزایش نشان داده است.

۳-۲-٤-۳- خلیج گواتر

میزان درصد فراوانی فیتوپلانکتونها در خلیج گواتر در نمودار ۷۵-۳ ارائه شده است. بنا بر نمودار فوق، دیاتومه ها با ۶۹ درصد بیشترین فراوانی را بخود اختصاص داده اند. مجموع فراوانی ماهانه فیتوپلانکتونها در نمودارهای ۸۷-۳ تا ۸۹-۳ نشان داده شده است. همانگونه که نمودارها نشان می‌دهند، (اغلب بجز دی۸۰ ، آبان۸۰ و نیمه دوم آبان۸۱) مجموع فراوانی ماهانه فیتوپلانکون در خلیج گواتر از کانال آبرسان و زهکش بیشتر بوده است. بیشترین تنوع فیتوپلانکتونی با ۴۷ جنس نیز در خلیج گواتر مشاهده شده است. در بین جنس‌ها *Nitzchia* در تمام طول بررسی در خلیج گواتر حضور داشته است (نمودارهای ۷۸-۳ تا ۸۶-۳). بیشترین مجموع فراوانی مشاهد شده ۳۹۱۱۱۸۵ عدد در لیتر در اردیبهشت ۸۱ و کمترین آن ۱۶۶۵۰ عدد در لیتر در اردیبهشت ۸۲ مربوط به افـزایش جنس‌های *Nitzchia*، *Melosira* و *Cheatoceros* بوده است. در خلیج گـواتر بلوم های فیتوپلانکتونی جنس های *Gymnidinum* درآذر ۸۰ و *Noctoliuca* در اردیبهشت ۸۱ مشاهده گردیده است (نمودارهای ۷۹-۳ و ۸۱-۳). نمودار ۹۲-۳ درصد ترکیب فراوانی فیتوپلانکتونها در ایستگاههای مورد بررسی را از مرداد ۸۰ تا اردیبهشت ۸۲ را نشان می دهد. درصد ترکیب فراوانی فیتوپلانکتونهااز ایستگاه ۱ تا ۱۴ متغیر بوده است. به طوری که در ایستگاههای ۱ و۲ در کانال زهکش بیش از ۹۷ درصد فیتوپلانکتون متعلق به جنس *Oscillatoria* از جلبک های سبز-آبی بوده است. در ایستگاههای ۳، ۴، ۵ و ۶ جنس‌های *Nitzchia*، *Pleurosigma* و *Oscillatoria* بیشتر مشاهده شده است. در حالی که در ایستگاه ۷ جنس *Gymnidinium* درصد فراوانی را بخود اختصاص داه است. در ایستگاههای ۸، ۹ و ۱۰ جنس های *Melozira*، *Cheatoceros* و *Nitzchia* از دیاتومه ها بیشترین درصد فراوانی را بخود اختصاص داده اند. در ایستگاه ۱۱، جنس *Noctiluca* از دانیوفلاژله ها بیشتر مشاهده شده است.

نمودار ۷۵-۳- درصد فراوانی گروههای فیتوپلانکتونی در کانال آبرسان از مرداد ۸۰ تا اردیبهشت ۸۲

نمودار ۷٦-۳- درصد فراوانی گروههای فیتوپلانکتونی در کانال زهکش از مرداد ۸۰ تا اردیبهشت ۸۲

نمودار ۷۷-۳- درصد فراوانی گروههای فیتوپلانکتونی در خلیج گواتر از مرداد ۸۰ تا اردیبهشت ۸۲

نمودار۷۸-۳-فراوانی‌جنسهای غالب فیتوپلانکتونها در کانال آبرسان، زهکش و خلیج گواتر از مرداد تا مهر ۸۰

نمودار۷۹-۳-فراوانی‌جنسهای غالب فیتوپلانکتونها در کانال آبرسان، زهکش و خلیج گواتر از آبان تا دی ۸۰

نمودار ۸۰-۳-فراوانی جنسهای غالب فیتوپلانکتونها در کانال آبرسان، زهکش و خلیج گواتر از بهمن ۸۰ تا فروردین ۸۱

نمودار ۸۱-۳-فراوانی‌جنسهای غالب فیتوپلانکتونها در کانال آبرسان، زهکش و خلیج گواتر از اردیبهشت تا نیمه اول تیر ۸۱

نمودار۸۲-۳-فراوانی‌جنسهای غالب فیتوپلانکتونها در کانال آبرسان، زهکش و خلیج گواتر از نیمه دوم تیر تا نیمه دوم مرداد ۸۱

نمودار۸۳-۳-فراوانی‌جنسهای غالب فیتوپلانکتونها در کانال آبرسان، زهکش و خلیج گواتر از نیمه اول شهریور تا نیمه اول مهر ۸۱

نمودار۸٤-۳-فراوانی‌جنسهای غالب فیتوپلانکتونها در کانال آبرسان، زهکش و خلیج گواتر از نیمه دوم مهر تا نیمه دوم آبان ۸۱

نمودار۸۵-۳-فراوانی‌جنسهای غالب فیتوپلانکتونها در کانال آبرسان، زهکش و خلیج گواتر از آذر تا بهمن ۸۱

نمودار۸۶-۳-فراوانی‌جنسهای غالب فیتوپلانکتونها در کانال آبرسان، زهکش و خلیج گواتر از اسفند ۸۱ تا فروردین ۸۲

نمودار۸۷-۳-فراوانی ماهانه فیتوپلانکتونها درکانال آبرسان، زهکش و خلیج گواتر از مرداد ۸۰ تا فروردین ۸۱

نمودار۸۸-۳-فراوانی ماهانه فیتوپلانکتونها درکانال آبرسان، زهکش و خلیج گواتر از اردیبهشت ۸۱ تا نیمه اول مهر ۸۱

نمودار۸۹-۳-فراوانی ماهانه فیتوپلانکتونها درکانال آبرسان، زهکش و خلیج گواتر از نیمه دوم مهر ۸۱ تا اردیبهشت ۸۲

نمودار۹۰-۳-فراوانی ماهانه فیتوپلانکتونها درکانال زهکش از مرداد تا آبان ۸۰

نمودار۹۱-۳-فراوانی ماهانه فیتوپلانکتونها درکانال زهکش از تیر ۸۱ تا آبان ۸۱

نمودار ۹۲-۳-درصد ترکیب فراوانی فیتوپلانکتونها در ایستگاههای مورد بررسی از مرداد ۸۰ تا اردیبهشت ۸۲

۳-٤-۳- زئوپلانکتون

در بررسی زئوپلانکتونی منطقه مورد بررسی ۱۰ شاخه به شرح ذیل شناسایی گردید.

Phylum: protozoa (آغازیان)

-Class: Ciliata (شانه داران)

-Order:Oligotrichia

-Fmaily: Tintinidae

Tintinnopsis SP.
Tintinnidium SP.
Helicostomella SP.
Leprotintinus SP.
Favella SP.

-Class: Rhizopoda

-Order: Framinifera

-Order: Radiolaria

-Phylum: Mollusca (نرمتنان)

- Class: Gasrtopoda (شکم پایان)

-Class: Bivalva (دو کفه ایها)

Phylum: Annelida (حلقویان)

-Class: Polycheata (پرتاران)

-Class: Oligocheata (کم تاران)

Phylum: Coelenterata (مرجانیان)

-Class: Scyphozoa (سیفوزوآ)

-Oreder: Medusa

Phylum: Arthropoda (بندپایان)

- Sub Phylum: Crustacea

-Class: Copepoda (پاروپایان)

-Order: Calanoida

-Order: Cyclipoida

-Order: Harpacticoida

-Class: Malacostraca (سخت پوستان عالی)

-Subclass: Eumalacostraca

-Order: Decapoda

Family: Penaeidae

-Order: Euphausiacea

-Order: Mysidace

-Class: Branchipoda (آبشش پایان)

-Order: Cladocera

- Family:

Evadon SP-Penillia SP

-Class: Ostracoda (زره داران)

-Class: Cirripedia (رشته پایان)

از میان گروههای شنـــاسایی شده، ناپلیوس سخت پوستان، پاروپایان، تین تینیدها، لاروهایی از پرتاران (پلی کت‌ها) و دوکفه‌ایها گروهای غالب زئوپلانکتونی منطقه را تشکیل داده‌اند. فراوانی گروههای غالب زئوپلانکتونی از مرداد ۸۰ تا اردیبهشت ۸۲ در کانال آبرسان، کانال زهکش و خلیج گواتر درنمودارهای ۹۳-۳

تا ۱۰۶-۳ ارائه گردیده است. همانگونه که نمودارها نشان می‌دهند، بیشترین فراوانی به ترتیب گروههای ناپلیوس با ۲۱۴۶ عدد در لیتر در اردیبهشت ماه ۸۲، کوپه پودا با ۱۲۹۸ عدد در لیتر در فروردین ماه ۸۲، پلی کت ها با ۹۰ عددر لیتر در نیمه اول تیر ۸۱ در زهکش، تین تینیدها با ۵۸۹ عدد در لیتر در نیمه دوم آبان ۸۱ در خلیج گواتر و دو کفه ای ها با ۱۰۱ عدد در لیتر در نیمه دوم مهر ۸۱ در کانال آبرسان مشاهده شده اند.

بیشترین مجموع فراوانی مشاهده شده ۳۰۳۳ عدد در لیتر در فروردین ۸۲ و کمترین مجموع فراوانی ۸ عدد در لیتر در فروردین ۸۱ در زهکش بوده است.

۱-۳-٤-۳- کانال آبرسان

میزان درصد فراوانی زئوپلانکتونهای کانال آبرسان در نمودار ۹۳-۳ ارائه گردیده است. بنا بر نمودار فوق، ناپلیوس سخت پوستان با ۵۵/۱۸ درصد بیشترین میزان درصد فراونی زئوپلانکتونی را بخود اختصاص داده‌اند. بعد از ناپلیوس سخت پوستان، به ترتیب کوپه پودا با ۱۹/۵ درصد، تین تیندها با ۱۶/۷ درصد، دوکفه ایها با ۳/۸ درصد و پلی کت ها با ۱/۸ درصد فراوانی گروههای غالب زئوپلانکتونی کانال آبرسان بوده اند. ناپلیوس سخت پوستان و کوپه پودا در تمام مدت بررسی در کانال آبرسان حضور داشتند. مجموع فراوانی ماهانه زئوپلانکتونها در کانال آبرسان، زهکش و خلیج گواتر از مرداد ۸۰ تا اردیبهشت ۸۲ در نمودارهای ۱۰۵-۳ تا ۱۰۷-۳ ارائه شده است. بنابه نمودارهای فوق، بیشترین مجموع فراوانی زئوپلانکتونها در کانال آبرسان ۲۸۷۰ عدد در لیتر در آبان ۸۰ و کمترین آن ۶۵ عدد در لیتر در نیمه اول مرداد ۸۱ مشاهده شده است.

۲-۳-٤-۳- زهکش

نمودار ۹۴-۳، درصد فراوانی زئوپلانکتونهای کانال زهکش را نشان می‌دهد، طبق نمودار فوق، ناپلیوس سخت پوستان با ۵۸/۷ درصد، پلی کت ها با ۱/۳۴ درصد و دوکفه ایها با ۲۵درصد گروههای غالب زئوپلانکتون زهکش را تشکیل داده اند.

ناپلیوس سخت پوستان و کوپه پودا در تمام طول بررسی در زهکش حضور داشته اند. Isopoda فقط در کانال زهکش مشاهده شده است. لاروهای میگو و ماهی در زهکش بیشتر از خلیج گواتر و کانال آبرسان مشاهده شده اند.

نمودارهای ۱۰۵-۳ تا ۱۰۷-۳ مجموع فراوانی زئوپلانکتونهای زهکش را از مرداد ۸۰ تا اردیبهشت ۸۲ نشان می دهد. همانگونه که نمودارها نشان می دهند بیشترین مجموع فراوانی ۳۰۳۲ عدد در لیتر در فروردین ماه ۸۲ و کمترین آن ۸ عدد در لیتر در فروردین ۸۱ مشاهده گردیده است. مقایسه مجموع فروانی زئوپلانکتونها در کانال زهکش در سال ۸۰ و ۸۱ در نمودارهای ۱۰۸-۳ و ۱۰۹-۳ ارائه شده است. بنا بر نمودارهای فوق، مجموع فراوانی در سال ۸۱ نسبت به سال ۸۰ افزایش داشته است.

۳-۳-٤-۳- خلیج گواتر

درصد فراوانی زئوپلانکتونهای خلیج گواتر در نمودار ۹۵-۳ ارائه شده است. همان گونه که نمودار نشان می‌دهد، ناپلیوس سخت پوستان با ۵۹/۷ درصد بیشترین فراوانی زئوپلانکتونی خلیج گواتر را به خود اختصاص داده است. سپس به ترتیب کوپه پودا با ۲۰/۸ درصد، تین تینیدها با ۱۱/۷ درصد، دو کفه ایها با ۲۸ درصد، پلی کتها با ۹ درصد شکم پایان با ۸ درصد بوده اند. در خلیج گواتر نیز از بین گروه ها، ناپلیوس سخت پوستان و کوپه پودا همیشه در طول بررسی حضور داشته اند. در منبع گواتر تنوع گروههای پلانکتونی از کانال آبرسان و زهکش بیشتر بوده است. بطوریکه Sagitta از پیکانیان، Medusa، Oligochda ، لاروهایی از Braci و Evaden فقط در خلیج گواتر مشاهده شده است.

بیشترین مجموع فراوانی ۲۳۶۹ عدد در لیتر در نیمه دوم آبان ۸۱ حاصل از افزایش ناپلیوس سخت پوستان و تین تنیدها می باشد.

درصد ترکیب فراوانی زئوپلانکتونها در ایستگاههای مورد بررسی را از مرداد ۸۰ تا اردیبهشت ۸۲ در نمودار ۱۱۰-۳ نشان داده شده است. همانگونه که نمودار نشان می‌دهد ناپلیوس سخت پوستان در تمامی ایستگاهها، بیشترین درصد زئوپلانکتونی (حدود ۵۰ درصد) را تشکیل داده است.بعد از ناپلیوس سخت پوستان، کوپه پودا در تمام ایستگاهها بجز ۱۳ گروه غالب بوده است.درصد پلی کت ها در ایستگاه ۳۵، تین تیندها در ایستگاه ۱۳، دوکفه ایها در ایستگاههای ۱۳ و۱۴ و سایر گروهها در ایستگاه ۱۲ بیشتر از درصد فراوانی در بقیه ایستگاهها بوده است.

نمودار ۹۳-۳- درصد فراوانی گروههای زئوپلانکتونی در کانال آبرسان از مرداد ۸۰ تا اردیبهشت ۸۲

نمودار ۹٤-۳- درصد فراوانی گروههای زئوپلانکتونی در کانال زهکش از مرداد ۸۰ تا اردیبهشت ۸۲

نمودار ۹۵-۳- درصد فراوانی گروههای زئوپلانکتونی در خلیج از مرداد ۸۰ تا اردیبهشت ۸۲

نمودار۹٦-۳-فراوانی گروههای‌غالب زئوپلانکتونها در کانال آبرسان، زهکش و خلیج گواتر از مرداد تا مهر ۸۰

نمودار۹۷-۳-فراوانی گروههای‌غالب زئوپلانکتونها در کانال آبرسان، زهکش و خلیج گواتر از آبان تا دی۸۰

نمودار۹۸-۳-فراوانی گروههای‌غالب زئوپلانکتونها در کانال آبرسان، زهکش و خلیج گواتر از بهمن ۸۰تا فروردین ۸۱

نمودار۹۹-۳-فراوانی‌گروههای‌غالب زئوپلانکتونها در کانال آبرسان، زهکش و خلیج گواتر از اردیبهشت ۸۱ تا نیمه اول تیر ۸۱

نمودار۱۰۰-۳-فراوانی‌گروههای‌غالب زئوپلانکتونها در کانال آبرسان، زهکش و خلیج گواتر از نیمه دوم تیر تا نیمه دوم مرداد ۸۱

نمودار ۱۰۱-۳- فراوانی گروههای غالب زئوپلانکتونها در کانال آبرسان، زهکش و خلیج گواتر از نیمه اول شهریور تا نیمه اول مهر ۸۱

نمودار ۱۰۲-۳- فراوانی گروههای‌غالب زئوپلانکتونها در کانال آبرسان، زهکش و خلیج گواتر از نیمه دوم مهر تا نیمه دوم آبان ۸۱

نمودار۱۰۳-۳- فراوانی گروههای غالب زئوپلانکتونها در کانال آبرسان،زهکش وخلیج گواتر از آذر تا بهمن ۸۱

نمودار ۱۰٤-۳- فراوانی گروههای غالب زئوپلانکتونها در کانال آبرسان، زهکش و خلیج گواتر از اسفند ۸۱ تا اردیبهشت ۸۲

نمودار۱۰۵-۳- فراوانی ماهانه زئوپلانکتونها درکانال آبرسان،زهکش وخلیج گواتر از مرداد ۸۰ تا فروردین ۸۱

نمودار۱۰۶-۳- فراوانی ماهانه زئوپلانکتونها درکانال آبرسان،زهکش وخلیج گواتر از اردیبهشت تا نیمه اول مهر ۸۱

نمودار۱۰۷-۳- فراوانی ماهانه زئوپلانکتونها درکانال آبرسان،زهکش وخلیج گواتر از نیمه دوم مهر ۸۱ تا اردیبهشت ۸۲

نمودار۱۰۸-۳- مجموع فراوانی ماهانه زئوپلانکتونها در کانال زهکش از مرداد ۸۰ تا آبان ۸۰

نمودار۱۰۹-۳- مجموع فراوانی ماهانه زئوپلانکتونها در کانال زهکش از تیر ۸۱ تا آبان ۸۱

نمودار۱۱۰-۳- درصد ترکیب فراوانی زئوپلانکتونها درایستگاههای مورد بررسی از مرداد ۸۰ تا اردیبهشت ۸۲

۵-۳- بستر

۱-۵-۳- بافت

نمودارهای شماره ۱۱۱-۳ و ۱۱۲-۳ میزان در صد شن (Sand)، سیلت(Silt) و رس (Clay) بستر ایستگاههای مورد بررسی را از تابستان ۸۰ تا بهار ۸۲ نشان میدهد. همان گونه که نمودارها نشان می‌دهند، میزان درصد شن بستر خلیج گواتر از کانال آبرسان و زهکش بالاتر بوده و در طول بررسی تغییراتی در میزان در صد آنها مشاهده شده است. در نهایت با توجه به نوع دانه بندی بافت ایستگاههای ۱، ۲، ۳ لومی - رسی، ایستگاه ۴ لومی –رسی- شنی، ایستگاههای ۵ و ۶ لومی _ شنی، ایستگاههای ۱۱، ۱۰، ۹، ۸، ۷ شنی، ایستگاه ۱۲ شنی -لومی و ایستگاههای ۱۳ و ۱۴ لومی _شنی بوده ا ست (نمودار ۱۱۵ –۳).

۲-۵-۳ - کل مواد آلی

میزان کل مواد آلی (TOM) رسوبات بستر ایستگاههای مورد بررسی در نمودارهای ۱۱۳-۳ و ۱۱-۳ ارائه شده است. بنا به نمودارهای فوق، اغلب در طول بررسی میزان کل مواد آلی کانال زهکش از کانال آبرسان و خلیج گواتر بیشتر بوده است.حداکثر TOM ۱۰/۷ درصد در ایستگاه ۱ و حداقل آن ۰/۳ درصد در ایستگاه ۱۰ ثبت شده است.

۳-۵-۳ - ماکروفونا

تغییرات کمی و کیفی ماکروفونا در منطقه مورد بررسی به صورت فصلی از تابستان ۸۰ تا بهار ۸۲ مورد بررسی قرار گرفت. ماکروفونای شناسایی شده شامل ناجور پایان (Amphipoda)، دوکفه ایها (Baivalva)، شکم پایان (Gastropoda)، طنابداران (Ostracoda)، پرتاران (Polycheata)، کم تاران (Oligocheta)، جورپایان (Isopoda)، میزیداسه (Mysidacea)، نماتودها (Nematoda)، آبشش پایان (Branshipoda)، لارواسه ها (Larvacea)، خرچنگ (Crab)، کوپه پودا (Copepoda) و لارو میگو (Shrimp larvae) بودند.

نمودارهای ۱۱۷-۳، ۱۱۸-۳ و ۱۱۹-۳ درصد فراوانی ماکروفونا را به ترتیب در کانال آبرسان، کانال زهکش و خلیج گواتر نشان میدهند. از میان گروههای شناسایی شده در کانال آبرسان به ترتیب پلی کت ها با ۳۶/۳ درصد، دو کفه‌ایها با ۳۵ درصد، در کانال زهکش آمفی پودا با ۳۸/۵ درصد و در خلیج گواتر آمفی پودا با ۲۸/۴ درصد و پلی کت ها با ۲۷/۷ درصد گروههای غالب ماکرو فونای هر منطقه بوده اند. درصد ترکیب

فراوانی ماکروفونا در ایستگاههای مورد بررسی از تابستان ۸۰ تا بهار ۸۲ در نمودار ۱۲۰-۳ ارائه شده است. درصد ترکیب فراوانی ماکروفونا از ایستگاه ۱ تا ۱۴ متغیر بوده است. به طوری که بیشترین درصد فراوانی در ایستگاههای ۲ و ۳ متعلق به آمفی پودا، ایستگاه ۵ میزیداسه، ایستگاههای ۶ و ۷ پرتاران، ایستگاههای ۸ و۱۱ آمفی پودا و ایستگاه ۱۲ متعلق به پلی کت ها بوده است. در طول بررسی شکم پایان، طنابداران و آبشش پایان در کانال زهکش مشاهده نگردیدند. بیشترین مجموع فراوانی ۲۳۵ نمونه در متر مربع در ایستگاه ۳ ثبت شده است. مجموع فراوانی ماکروفونا در نمودار های ۱۲۱-۳ تا ۱۲۳ –۳ نشان داده شده است. بنا به نمودارهای فوق، همواره مجموع فراوانی کانال زهکش از کانال آبرسان و خلیج گواتر بیشتر بوده است.

نمودار ۱۱۱-۳- میزان درصد شن، سیلت و رس در ایستگاههای مختلف از تابستان ۸۰ تا بهار ۸۱

نمودار ۱۱۲-۳- میزان درصد شن، سیلت و رس در ایستگاههای مختلف از تابستان ۸۱ تا بهار ۸۲

نمودار ۱۱۳-۳- میزان تغییرات کل مواد آلی بستر در ایستگاههای مختلف از تابستان ۸۰ تا بهار ۸۱

نمودار ۱۱٤-۳- میزان تغییرات کل مواد آلی بستر در ایستگاههای مختلف از تابستان ۸۱ تا بهار ۸۲

نمودار ۱۱۵-۳- میانگین درصد شن، سیلت و رس بستر در ایستگاههای مختلف از تابستان ۸۰ تا بهار ۸۲

نمودار ۱۱٦-۳- میانگین کل مواد آلی بستر در ایستگاههای مختلف از تابستان ۸۰ تا بهار ۸۲

نمودار ۱۱۷-۳- درصد ترکیب فراوانی گروههای عمده ماکروفونا در کانال آبرسان از تابستان ۸۰ تا بهار ۸۲

نمودار ۱۱۸-۳- درصد ترکیب فراوانی گروههای عمده ماکروفونا در کانال زهکش از تابستان ۸۰ تا بهار ۸۲

نمودار ۱۱۹-۳- درصد ترکیب فراوانی گروههای عمده ماکروفونا در خلیج گواتر از تابستان ۸۰ تا بهار ۸۲

نمودار ۱۲۰-۳- درصدترکیب فراوانی گروههای‌عمده ماکروفونا درایستگاههای‌مختلف از تابستان ۸۰ تا بهار ۸۲

نمودار ۱۲۱-۳- مجموع فراوانی ماکروفونا در کانال آبرسان از تابستان ۸۰ تا بهار ۸۲

نمودار ۱۲۲-۳- مجموع فراوانی ماکروفونا درکانال زهکش از تابستان ۸۰ تا بهار ۸۲

نمودار ۱۲۳-۳- مجموع فراوانی ماکروفونا در خلیج گواتر از پاییز ۸۰ تا بهار ۸۲

جدول ۱-۳- میانگین، حداقل و حداکثر فاکتورهای دمای، اکسیژن و شوری آب در کانال آبرسان، کانال زهکش و خلیج گواترطی سالهای ۸۰ و ۸۱.

فاکتور	منطقه	حداقل	حداکثر	انحراف استاندارد± میانگین
دمای آب (0C)	کانال آبرسان	۱۸/۵	۳۴/۶	۲۷/۸۱± ۰/۲۸
	خلیج گواتر	۱۸	۳۱/۹	۲۶/۳۹±۰/۱۹
	کانال زهکش(پرورش ۸۰)	۲۶/۶	۳۱/۱	۲۸/۵۷±۰/۱۴
	کانال زهکش (سال ۸۰)	۱۲/۱	۳۱/۱	۲۵/۴۸±۰/۴۴
	کانال زهکش(پرورش ۸۱)	۲۲/۶	۳۱/۲	۲۸/۰۲±۰/۱۶
	کانال زهکش (سال ۸۱)	۱۹/۵	۳۲/۷	۲۷/۳۵±۰/۱۸
اکسیژن محلول (ppm)	کانال آبرسان	۳/۲	۸/۵	۶/۰۲±۰/۰۹
	خلیج گواتر	۴/۲	۸/۶	۶/۳۴±۰/۰۵
	کانال زهکش(پرورش ۸۰)	۴/۰۷	۷/۱۴	۵/۷۱±۰/۰۹
	کانال زهکش (سال ۸۰)	۴/۰۷	۸/۴	۶/۱۷±۰/۰۹
	کانال زهکش(پرورش ۸۱)	۱/۹	۶/۸	۴/۵۴±۰/۰۹
	کانال زهکش (سال ۸۱)	۱/۹	۹	۵/۰۵±۰/۰۹
شوری (ppt)	کانال آبرسان	۳۰	۴۶	۴۰/۲±۰/۳
	خلیج گواتر	۳۵/۱۹	۴۰/۹۲	۳۸/۰۶±۰/۰۸
	کانال زهکش(پرورش ۸۰)	۳۹	۴۹	۴۵/۰۴±۰/۱۴
	کانال زهکش (سال ۸۰)	۳۹	۸۱	۴۸/۵۸±۰/۸۱
	کانال زهکش(پرورش ۸۱)	۳۸	۵۲	۴۶/۲۴±۰/۲۴
	کانال زهکش (سال ۸۱)	۳۰	۹۲	۴۷/۲۲±۰/۵۱

جدول ۲-۳- میانگین، حداقل و حداکثر فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب در کانال آبرسان، کانال زهکش و خلیج گواتر طی سالهای ۸۰ و ۸۱

فاکتور	منطقه	حداقل	حداکثر	انحراف استاندارد± میانگین
(pH)	کانال آبرسان	۷/۹۲	۸/۴۵	۸/۱۴±۰/۰۱
	خلیج گواتر	۷/۵۵	۸/۴۷	۸/۱۴±۰/۰۱
	کانال زهکش(پرورش ۸۰)	۸/۱۳	۸/۵۴	۸/۳۱±۰/۰۲
	کانال زهکش (سال ۸۰)	۸/۱۳	۸/۶	۸/۳۳±۰/۰۱
	کانال زهکش(پرورش ۸۱)	۷/۷۵	۸/۵۵	۸/۱۳±۰/۰۱
	کانال زهکش (سال ۸۱)	۷/۷۴	۸/۷۸	۸/۱۵±۰/۰۱
شفافیت(cm)	کانال آبرسان	۱۰	۸۵	۳۳/۹۱±۱/۲۱
	خلیج گواتر	۲۰	۴۰۵	۱۲۱/۰۴±۴/۵۳
	کانال زهکش(پرورش ۸۰)	۵	۴۰	۱۴/۹۳±۰/۹۹
	کانال زهکش (سال ۸۰)	۵	۴۰	۱۸/۲۹±۰/۸۷
	کانال زهکش(پرورش ۸۱)	۷	۸۰	۲۴/۶۶±۰/۸۲
	کانال زهکش (سال ۸۱)	۷	۸۰	۲۶/۰۱±۰/۷۵
فسفات (ppm)	کانال آبرسان	۰/۰۰۲	۰/۹۰۰	۰/۱۵۷±۰/۰۱۸
	خلیج گواتر	۰./۰۰۱	۰/۹۵۰	۰/۱۶۴±۰/۰۱۱
	کانال زهکش(پرورش ۸۰)	۰/۰۰۱	۰/۱۸	۰/۰۵۶±۰/۰۰۷
	کانال زهکش (سال ۸۰)	۰/۰۰۱	۰/۹	۰/۱۲۱±۰/۰۱۶
	کانال زهکش(پرورش ۸۱)	۰/۰۰۱	۰/۳۳	۰/۰۶۶±۰/۰۰۶
	کانال زهکش (سال ۸۱)	۰/۰۰۱	۱/۱	۰/۱۱۵±۰/۰۱

جدول ۳-۳- میانگین، حداقل و حداکثر ترکیبات معدنی نیتروژن آب در کانال آبرسان، کانال زهکش و خلیج گواترطی سالهای ۸۰ و ۸۱.

فاکتور	منطقه	حداقل	حداکثر	انحراف استاندارد± میانگین
نیترات (ppm)	کانال آبرسان	۰/۰۰۵	۳/۰۵۲	۰/۳۶۰±۰/۰۴۲
	خلیج گواتر	۰/۰۰۵	۱/۲۳۰	۰/۲۴۱±۰/۰۱۲
	کانال زهکش(پرورش ۸۰)	۰/۰۰۵	۰/۸۰۹	۰/۳۴۹±۰/۰۲۴
	کانال زهکش (سال ۸۰)	۰/۰۰۵	۰/۸۰۹	۰/۳۶۷±۰/۰۱۷
	کانال زهکش(پرورش ۸۱)	۰/۰۱۷	۱/۴۲۸	۰/۳۵۰±۰/۰۱۷
	کانال زهکش (سال ۸۱)	۰/۰۱۷	۲/۴۵۷	۰/۴۰۴±۰/۰۱۹
نیتریت (ppm)	کانال آبرسان	۰/۰۰۲	۰/۰۵۳	۰/۰۱۳±۰/۰۰۱
	خلیج گواتر	۰/۰۰۲	۰/۰۴۸	۰/۰۱۲±۰/۰۰۱
	کانال زهکش(پرورش ۸۰)	۰/۰۰۱	۰/۰۱۷	۰/۰۰۹±۰/۰۰۰
	کانال زهکش (سال ۸۰)	۰/۰۰۱	۰/۰۳۲	۰/۰۱۰±۰/۰۰
	کانال زهکش(پرورش ۸۱)	۰/۰۰۱	۰/۱۰۱	۰/۰۲۶±۰/۰۰۲
	کانال زهکش (سال ۸۱)	۰/۰۰۱	۰/۱۱	۰/۰۲۴±۰/۰۰۱
آمونیاک (ppm)	کانال آبرسان	۰/۱۶۴	۲/۴۴۸	۰/۰۶۹±۰/۰۰۵
	خلیج گواتر	۰/۰۰۲	۰/۲۶۵	۰/۰۴۸±۰/۰۰۳
	کانال زهکش(پرورش ۸۰)	۰/۰۱۰	۰/۳۷۹	۰/۰۷۵±۰/۰۰۹
	کانال زهکش (سال ۸۰)	۰/۰۱۰	۰/۳۷۹	۰/۰۷۲±۰/۰۰۶
	کانال زهکش(پرورش ۸۱)	۰/۰۰۳	۰/۸۵	۰/۰۹۱±۰/۰۰۵
	کانال زهکش (سال ۸۱)	۰/۰۰۳	۰/۸۵	۰/۰۹۵±۰/۰۰۷

جدول ٤-۳- میانگین، حداقل و حداکثر سیلیس، ذرات معلق و کلروفیل a آب در کانال آبرسان، کانال زهکش و خلیج گواتر

فاکتور	منطقه	حداقل	حداکثر	انحراف استاندارد± میانگین
سیلیس (ppm)	کانال آبرسان	۰/۱۶	۲/۴۴۸	۰/۵۱۰±۰/۰۳۸
	خلیج گواتر	۰/۰۲۴	۰/۳۵۶	۰/۳۵۶±۰/۰۲۴
	کانال زهکش(پرورش ۸۰)	۰/۳۶۳	۱/۳۱۵	۰/۸۶۸±۰/۰۳۲
	کانال زهکش (سال ۸۰)	۰/۱۷۵	۳/۳۶۵	۰/۹۳۸±۰/۰۴۷
	کانال زهکش(پرورش ۸۱)	۰/۲۷۴	۱/۸۵۶	۰/۸۳۱±۰/۰۱۹
	کانال زهکش (سال ۸۱)	۰/۲۲۴	۴/۴۴۷	۰/۹۹±۰/۰۳۷
ذرات معلق(mg/l)	کانال آبرسان	۰/۱۷۸	۱/۳۳	۰/۷۳۳±۰/۰۲۱
	خلیج گواتر	۰/۰۱	۱/۳۳	۰/۵۶۰±۰/۰۱۴
	کانال زهکش(پرورش ۸۰)	۰/۴۰۸	۱/۸۴	۱/۱۱۹±۰/۰۳۵
	کانال زهکش (سال ۸۰)	۰/۴۰۸	۱/۸۴	۱/۰۳۰±۰/۰۲۹
	کانال زهکش(پرورش ۸۱)	۰/۳۰۲	۱/۴۵۳	۰/۸۵۸±۰/۰۲۰
	کانال زهکش (سال ۸۱)	۰/۷۶۶	۳۲/۵۸۸	۰/۸۵±۰/۰۱۷
کلروفیل a (mg/m3)	کانال آبرسان	۰/۷۷۰	۱۹/۸۴	۳/۴۰۳±۰/۲۴۱
	خلیج گواتر	۰/۱	۳۸/۵۸	۴/۱۱۲±۰/۲۸۹
	کانال زهکش(پرورش ۸۰)	۰/۹۴۲	۱۲/۵	۶/۰۷۸±۰/۳۱۹
	کانال زهکش (سال ۸۰)	۰/۷۶۶	۳۲/۵۸	۶/۱۳±۰/۴۴۹
	کانال زهکش(پرورش ۸۱)	۰/۶۳۹	۳۴/۵۵	۸/۸۰۸±۰/۵۲۲
	کانال زهکش (سال ۸۱)	۰/۶۳۹	۳۴/۵۵	۷/۸۲±۰/۴۰۳

٤- بحث

پساب مزارع پرورشی میگو معمولاً حاوی مقادیر بالایی از نوترنیتها، ترکیبات آلی و سایر مواد شیمیایی هستندکه تخلیه آنها به محیط های اطراف مزارع، می تواند موجب آثار نامطلوب و مخربی بر محیط زیست و نیز تغییر در ترکیب گیاهان و جانوران منطقه گردد. لذا، بررسی کیفیت پساب حاصل از مزارع پرورش میگو می تواند دورنمای مناسبی را جهت مدیریت بهینه و پایدار ایجاد نماید. مطالعه حاضر در دو بعد زیستی و غیر زیستی در سه منطقه کانال آبرسان (ورودی آب مزارع)، کانال زهکش اصلی (خروجی زهکش های فرعی) و خلیج گواتر (محل تخلیه پساب) انجام پذیرفت. این مناطق از نظر زیست محیطی باهم متفاوت هستند.

نتایج حاصل از دمای هوا در منطقه گواتر نشان داده حداقل درجه حرارت هوا ۲۱ و۲۲ درجه سانتیگراد در دی ماه سال های ۸۰ و ۸۱ ثبت گردیده، سپس میزان درجه حرارت هوا روند افزایشی داشته و حداکثر آن ۳۴ درجه سانتیگراد در فصل بهار (خرداد ۸۱، اردیبهشت ۸۲) مشاهده گردیده است.در بررسی های قبلی انجام شده نیز در خلیج گواتر(زارعی، ۱۳۷۴)، خورباهوکلات (حقیقی، ۱۳۷۶) و پایین دست رودخانه باهوکلات(خدامی، ۱۳۸۴) نیز حداقل و حداکثر دمای هوا به ترتیب در دی و خرداد ماه گزارش گردیده است. در حالیکه در سواحل جنوبی کشور حداکثر دما در تابستان گزارش شده است (ابراهیمی، ۱۳۸۱).در تیر و مرداد که اوج وزش بادهای مانسون در این منطقه می باشد، درجه حرارت هوا دراین منطقه برخلاف سایر نقاط کشور کاهش می یابد. لذا وضعیت آب و هوا در این منطقه متمایز از سواحل جنوبی کشور بوده و تحت تاثیر بادهای مانسون تابستانی است. جریانها و بادهای موسمی اقیانوس هند (Monsoons) در جهت جنوب غربی موجب اختلال در ناوبری و در دریای عمـــان به ویژه سواحل ایرانی فعالیت های صیادی را غیر ممکن می سازد.

سواحل استان سیستان و بلوچستان، بخصوص مجتمع پرورشی میگو گواتر نیز تحت تاثیر این بادها قرار گرفته و در بهار افزایش شدید دما و رطوبت وسپس در تابستان دما کاهش می یابد.

دمای آب تابعی از دمای هواست. حداقل میانگین دمای آب در دی ماه ۸۰ و ۸۱ و حداکثر آن در فصل بهار (خرداد ۸۱ و اردیبهشت ۸۲) ثبت شده است. طبق نتایج بدست آمده، تفاوت دمای آب بین ایستگاهها در طول دوره پرورش اندک می باشد. Boyed تغییرات دمایی کمتر از ۲ درجه سانتیگراد بین پساب و اکوسیستم های

ساحلی اطراف آن را توصیه می نماید(Boyed,2002). بنابراین می توان نتیجه گرفت از نظر دمایی، پساب ها در این منطقه، دارای آلودگی حرارتی نمی باشند.

شوری آب مزارع توسط منبع تامین کننده آن تعیین می گردد، بعد از منبع تامین کننده عواملی مانند تغییر فصل، فرآیندهای فیزیکی مثل تبخیر، سرعت باد و دمای هوا، روی شوری استخرها تاثیر می گذارند (Boyed,1998).طبق نتایج بدست آمده، محدوده شوری آب در طول دوره پرورش در کانال آبرسان ppt ۴۳-۳۶ بوده است. در بررسی اکولوژی استخرهای پرورش میگوی گواتر در سال ۷۸ دامنه تغییرات شوری کانال آبرسان ppt ۴۵-۳۶ گزارش گردیده است (خدامی، ۱۳۸۱).

فرآیند دمایی که در مقدار غلظت نمک آب تاثیر می گذارد و آن را تغییر می دهند، معمولاً از طریق کاهش یا افزایش آب شیرین می باشد. بطوریکه در فصل سرد سال به علت بارندگی، شوری کاهش و در فصل گرم سال با افزایش دما و تبخیر بیشتر، شوری افزایش می‌یابد (Riley and Stirrow, 1975). طبق اطلاعات در برگرفته، از اداره هواشناسی شهرستان چابهار (نمودار ۱-۳) میزان بارندگی در سال ۸۲ افزایش داشته، بالطبع میزان شوری آب کاهش یافته است.مقایسه نمودار ۱-۳ با نمودار۹- ۳ نشان می دهد. با مشاهده بارندگی در فصل زمستان، (بخصوص اسفند ۸۰ و دی ماه ۸۱)، میزان شوری به کمترین مقدار به ترتیب ppt۳۰/۵ و ppt ۳۶ رسیده است. پس از اینکه شوری در محدوده فوق وارد مزارع گردید، بنا بر عوامل فیزیکی (دما، سرعت باد و تبخیر) و نوع مدیریت در طول پرورش، شوری در هر یک از استخرها تغییر خواهد کرد.

در دوره پرورش، با تعویض آب، دائماً شوری در استخرها کنترل می گردد و در نتیجه آب با شوری بیشتر وارد کانال زهکش می گردد. در طول پرورش، محدوده تغییرات شوری در کانال اصلی زهکش از ppt ۵۲-۳۸ ثبت شده است. طبق نمودار ۱۴-۳، میزان شوری در سال ۸۲ نسبت به سال ۸۱ افزایش داشته است. بنابراین، با افزایش میزان سطح زیرکشت، میزان شوری کانال زهکش نیز افزایش نشان داده است. در بین ایستگاههای واقع در زهکش، همانطوریکه نتایج آنالیز واریانس یک طرفه نشان داده، در طول پرورش ۸۰ اختلاف معنی داری بین ایستگاهها وجود ندارد در حالیکه در سال ۸۱، ایستگاه ۷ در یک گروه متمایز از سایر ایستگاهها قرار گرفته است. طبق نقشه ۱، ایستگاه ۷ قبل از دریچه های خروجی پساب به خلیج گواتر می باشد. دریچه ها طوری تعبیه شده اند که پساب به صورت یک طرفه وارد خلیج گردد، ولی به علت خرابی دریچه ها، آب از خلیج وارد

کانال زهکش گردیده، در نتیجه ایستگاه ۷، مخلوطی از آب کانال زهکش و خلیج می باشد و به نظر میرسد، ایستگاه ۷ به جهت موقعیت مکانی و خرابی دریچه ها، با سایر ایستگاههای زهکش متفاوت گردیده است.میزان دامنه تغییرات شوری در کانال زهکش در دوره غیر پرورش بیشتر از پرورش بوده است. به نظر میرسدبه علت بسته شدن کانال خروجی توسط ماسه، کانال زهکش به مانند یک آبگیر عمل نموده و میزان شوری به۹۲ ppt رسیده است.در بررسی های قبلی نیز بیشترین میزان شوری در کانال زهکش ۹۰ ppt گزارش شده است (خدامی، ۱۳۸۱). در حالیکه به علت بارندگی در زمستان ۸۱ میزان شوری در این آبگیر به ۳۰ ppt نیز رسیده است.

طبق نتایج بدست آمده، هرچه از ابتدای کانال زهکش (ایستگاه۱) به سمت انتهای کانال پیش می رویم، میزان شوری افزایش می یابد به طوریکه حداکثر آن در ایستگاه ۵ مشاهده می گردد. در انتهای کانال زهکش، (ایستگاه ۷) به علت مخلوط شدن آب خلیج با کانال زهکش، میزان شوری آب کاهش یافته است. سپس در محل تخلیه پساب به خلیج، میزان شوری به مقدار قابل توجهی کاهش نشان داده و با پیش رفتن به سوی کانال های آبرسان (ایستگاههای ۱۳ و ۱۴) در پائین دست رودخانه باهوکلات میزان شوری افزایش اندکی نشان می دهد. به نظر می رسد، علت آن مو قعیت مکانی کانال های آبرسان C1 و C2 است که بیشتر مانند یک خور می ماند و تحت تأثیر جذر و مد، آب گیری می شوند. این منطقه میزان نوسان شوری در خلیج گواتر ppt ۴۰/۹- ۳۵/۲ در طول بررسی بوده است. میزان نوسان شوری طبق نتایج قبلی در خلیج گواتر ppt ۴۰/۷- ۳۶/۴ گزارش شده است (زارعی، ۱۳۷۴)، بنابراین با مقایسه میزان شوری در سال ۷۳ خلیج گواتر با پروژه حاضر می توان نتیجه گرفت که فعالیت تکثیر و پرورش میگو سبب افزایش دامنه تغییرات شوری آب خلیج نگردیده است. اما میانگین شوری خلیج از ppt ۳۶/۵ در سال ۷۳ (زارعی، ۷۴) به ppt ۳۸/۰۶در سال ۸۱ رسیده است، که شاید یکی از علل آن فعالیت تکثیر و پرورش میگو در منطقه باشد.

اکسیژن یکی از فاکتورهای مهم محیطی است که از سویی بطور مستقیم در رشد آبزیان و سوخت و ساز و از سوی دیگر بطور غیر مستقیم بر شرایط محیطی تاثیر می گذارد. میزان دامنه تغییرات اکسیژن محلول در کانال آبرسان از ۸/۵-۳/۲ میلی گرم در لیتر بوده است. اصولاً میزان انحلال گازها با دما نسبت عکس داشته و هرچه میزان دمای آب کاهش یابد، میزان انحلال گازها در آن افزایش می یابد. نتایج نشان می دهد، حداقل میانگین دمای آب ۱۸/۵ درجه سانتیگراد و حداکثر میزان اکسیژن نیز ۸/۵ میلی گرم در لیتر در دی ماه هر سال ثبت

گردیده است. نتایج بدست آمده نیز، بین دمای آب و اکسیژن محلول در آب همبستگی منفی۰/۴۸۶- =r را نشان داده است. در پایین دست رودخانه باهوکلات نیز حداقل دما و حداکثر میزان اکسیژن محلول در آب در دی ماه گزارش گردیده است (خدامی، ۱۳۸۴). میزان نوسان اکسیژن در کانال آبرسان طی دوره های پرورش سالهای ۸۰ و۸۱ از ۷/۷-۳/۲ میلیگرم در لیتر بوده است.

منابع تامین کننده اکسیژن در استخرهای پرورشی شامل تعویض آب (آب ورودی)، انتشار از هوا، فتوسنتز و هواده می باشد. اکسیژن از طریق تنفس میگو، پلانکتونها و سایر میکروارگانیزم های کف استخر مصرف می گردد. میزان اکسیژن مصرفی در استخرها با توجه به میزان ذخیره سازی، شرایط آب و هوایی و مدیریت استخرها متفاوت می باشد.

دامنه تغییرات میزان اکسیژن مصرفی در استخرهای پرورشی میگوی گواتر در سال ۷۹ از ۲/۶۲ میلی گرم در لیتر در صبح تا ۹/۷ میلی گرم در لیتر در بعد از ظهر در نوسان بوده است (خدامی، ۱۳۸۱). یکی از راههای جبران کمبود اکسیژن در استخرها، تعویض آب می باشد. بنابر این به نظر می رسد آب در کانال زهکش باید دارای اکسیژن کمتری باشد. نتایج نیز مؤید همین مسئله است. با افزایش میزان سطح زیر کشت در سال ۸۱ نسبت به سال ۸۰ میزان اکسیژن محلول در تمام ایستگاههای واقع در کانال زهکش، کاهش نشان داده است.

این کاهش بخصوص در ایستگاه ۴، محل تخلیه پساب مجتمع پرورش F2 مشاهده شده است. به نظر می رسد علت کاهش اکسیژن درسال ۸۱، میزان افزایش تراکم و ذخیره سازی لاروها درهر هکتار بوده است. این امر موجب گردیده، در سال ۸۰ میانگین اکسیژن محلول از ۵/۸۹ میلی گرم در لیتر به ۳/۴۸ میلی گرم در لیتر در سال ۸۱کاهش یابد.

کمترین میزان اکسیژن در هر دو دوره پرورش در شهریور ماه (پس از گذراندن نیمی از دوره پرورش) مشاهده شده است. بنابر نتایج ارائه شده، با افزایش میزان تعویض آب استخرها، میزان اکسیژن محلول در آب کانال زهکش کمتر گردیده است. روند تغییرات میزان اکسیژن در ایستگاههای مورد بررسی نشان می دهد که میزان اکسیژن محلول از ایستگاه ۱ به سمت ایستگاه ۴ روند نزولی پیدا کرده و کمترین میزان آن در ایستگاه ۴ مشاهده شده است. ولی پس از ایستگاه ۴ روند صعودی داشته در محل تخلیه پساب به خلیج گواتر، میزان اکسیژن افزایش بیشتری نشان می دهد.

در بین ایستگاههای واقع در خلیج گواتر هیچگونه اختلاف معنی داری از نظر اکسیژن محلول مشاهده نشده است. مقایسه شوری و اکسیژن محلول در ایستگاههای زهکش با خلیج گواتر نشان می دهد در کانال زهکش شوری افزایش و اکسیژن محلول در آب کاهش یافته است این نتایج با اظهارات Brown که با افزایش شوری میزان حلالیت اکسیژن کاهش می یابد، مطابقت دارد (Brown,1981). در خلیج گواتر، میزان اکسیژن محلول در ماههای بعد از مانسون افزایش و در آذر ماه به حداکثر میزان در هر سال رسیده است.

عمده ترین افزایش میزان اکسیژن محلول در آب در ماههای بعد از مانسون حاصل از افزایش پلانکتون ها می باشد (Dorgham,1957;sheppard,1992).نتایج حاصل از میزان اکسیژن محلول و میزان فراوانی فیتوپلانکتونها در منطقه نیز همین نکته را تائید می کند.

بسیاری از فعل و انفعالات شیمیایی و بیولوژی در آب تحث تاثیر pH صورت می گیرد(Boyed,2002).

آب دریا به واسطه کربنات- بورات یک سیستم بافری تشکیل می دهد pH آب دریا مقدار نسبتاً ثابت بین ۸/۵-۸ دارد(Boyed,1998). pH آب کانال آبرسان از ۸/۴۵-۷/۹۲ در نوسان بوده است. نتایج قبلی نیز دامنه تغییرات pH کانال آبرسان را از ۸/۳-۸ نشان داده است (خدامی، ۱۳۷۹). میانگین pH آب کانال آبرسان در طی بررسی حاضر ۰/۰۱± ۸/۱۴ ثبت شده است. در استخرهای پرورشی در ابتدای دوره پرورش به علت نیاز به کوددهی و ایجاد بلوم پلانکتونی، pH افزایش می یابد و در طول دوره نیز دارای نوساناتی است. طبق نتایج بدست آمده، اغلب میانگین ماهانه pH کانال زهکش بیشتر از pH کانال آبرسان و خلیج گواتر بوده است. نتایج نیز نشان می‌دهد هرچه از ابتدای زهکش (ایستگاه۱) به انتهای زهکش پیش می رویم، میزان pH آب کاهش یافته و حداقل آن در ایستگاه ۵ مشاهده می گردد. سپس در ایستگاههای ۶ و ۷ افزایش نشان می دهد. در خلیج تفاوت چندانی بین pH ایستگاهها وجود ندارد و اختلاف معنی را نیز نشان نداده است. در بررسی حاضر نوسان pH در خلیج گواتر از۸/۴۷-۷/۵۵ است. ولی در بررسی انجام شده از آبان ۷۲ تا ۷۳، نوسان pH از ۸/۲۶-۸/۱۱ گزارش شده است.

از مقایسه این دو بررسی، چنین استنباط می گرددکه میزان نوسان pH در حال حاضر بیشتر شده است. طبق نظر perkins وجود آلودگی های مختلف حاصل از فعالیت های انسانی میتواند سبب تغییرات pH در آبهای ساحلی گردد (perkins,1974). اما بنا به اظهارات Boyed میزان pH ۹-۶ برای اکوسیستم های ساحلی مزارع پرورشی میگو

مناسب می باشد. از طرفی سازمان محیط زیست برای پسابهای کشاورزی pH، ۶/۵ تا ۸/۵ را اعلام کرده است (دفتر آموزش زیست محیطی، ۱۳۷۱). بنابر این می توان نتیجه گرفت که پساب حاصل از مزارع پرورشی تاثیر گذار بوده، اما هنوز در دامنه ایده آل قرار دارد. همچنین باید یادآورد شد مقایسه میانگین pH آب ایستگاههای واقع در زهکش طی دو دوره پرورش نشان داده با افزایش میزان سطح زیرکشت، میزان pH آب در سال ۸۱ نسبت به ۸۰ کاهش داشته و بخصوص این کاهش در ایستگاه ۴ بیشتر از سایر ایستگاهها بوده است. نیتروژن موجود در آب به فرم های معدنی و آلی وجود دارد. نیتروژن معدنی به سه صورت، نیترات، نیتریت و آمونیوم در آب دریا مشاهده می گردد. نیترات فرمی از نیتروژن در آب دریاست که بعنوان یکی از منابع غذایی (Nutriant) محسوب می گردد، نیترات محصول نهایی اکسیداسیون ترکیبات نیتروژنی است و می تواند طی فرآیند نیتریفیکاسیون در اکوسیستم‌ها تولید گردد. میانگین نیترات کانال آبرسان۰/۰۱۷± ۰/۲۶۷ میلی گرم در لیتر بوده است. در فصل زمستان، با کاهش دمای آب، بخصوص در دی ماه، میزان نیترات واکسیژن محلول در آب افزایش داشته است. همچنین در بین فاکتورهای مورد بررسی، نیترات، همبستگی مثبت با اکسیژن $r = ۰/۴۵۴$ و با دمای آب همبستگی منفی $r = -۰/۴۲۳$ نشان داده است. با توجه به مدیریت استخرها، میزان نیتروژن دراستخر دچار تغیراتی میشود. عموماً استفاده از غذا با پروتئین بالا مصرف نشدن قسمتی از غذا موجب بالا رفتن میزان نیترات و آمونیاک در استخرها می شود. بنابراین، هنگام تعویض آب استخر، آب غنی از نیتروژن از استخر وارد زهکش شده، در نتیجه میزان نیترات در کانال زهکش عموماً بالاتر از کانال آبرسان و خلیج گواتر گردیده است. روند میزان تغییرات نیترات در ایستگاههای مورد بررسی نشان می دهد هرچه از ابتدای کانال زهکش (ایستگاه ۱) به سمت ایستگاه ۵ پیش می رویم میزان نیترات افزایش نشان می دهد. البته در ایستگاه۴، میزان نیترات کاهش یافته که به نظر می رسد علت آن کاهش میزان اکسیژن در این ایستگاه باشد. میزان نیترات از ایستگاه ۵ روند نزولی پیدا کرده و میزان آن در ایستگاههای خلیج کاهش بیشتری داشته و تفاوت معنی داری بین ایستگاههای خلیج مشاهده نشده است. روند تغییرات نیترات از ایستگاه ۵ تا ۱۴ به مانند روند تغییرات شوری می باشد. همانگونه که قبلاً ذکر گردید به علت خرابی دریچه ها، ایستگاهای ۶ و ۷ تحت تاثیر جزر و مد آب خلیج وارد کانال زهکش گردیده، در نتیجه پساب قبل از ورود به خلیج گواتر رقیق گشته است. و بالطبع میزان نیترات، شوری در ایستگاههای ۶ و ۷ کاهش و میزان اکسیژن افزایش نشان می دهد و پس

از تخلیه پساب به خلیج گواتر، به علت اثر خود پالایی خلیج، نیترات و شوری روند کاهشی و اکسیژن روند افزایشی داشته است. در خلیج گواتر افزایش نیترات در فصل زمستان به علت کاهش دمای هوا، بارندگی و تراکم پائین فیتوپلانکتونها بوده است. حداکثر میزان نیترات در زمستان در آبهای هرمزگان (ابراهیمی، ۱۳۷۶) و پایین دست رودخانه باهوکلات (خدامی، ۱۳۸۲) نیز گزارش گردیده است.

نیتریت به عنوان یک محصول نیتریفیکاسیون و احیاء نیترات در محیط های آبی وجود دارد. نیتریت تحت شرایط اکسیداسیون باکتریی آمونیوم به نیترات تولید می گردد. نیتریت حد واسط آمونیاک و نیتریت است (Stirling,1992). نیتریت فرم دیگری از نیتروژن است که سمیت کمتری نسبت به آمونیاک دارد.. غلظت مجاز برای میگوی P.indicus، ۰/۱۸ میلی گرم در لیتر توصیه شده است (Chein,1992). میانگین نیتریت در کانال آبرسان ۰/۰۰۰± ۰/۰۱۳ میلی گرم در لیتر بوده است. همانطوکه قبلاً ذکر گردید غذای مصرف نشده در استخر منبع پروتئین یا همان نیتروژن است که می تواند در شرایطی به نیتریت تبدیل گردد که حاصل آن اضافه شدن نیتریت در کانال زهکش می باشد. نتایج بدست آمده نیز نشان داده عموماً، میزان نیتریت کانال زهکش بالاتر از خلیج گواتر و کانال آبرسان بوده است. طوری که میانگین نیتریت طی دو دوره پرورش ۰/۰۰۱± ۰/۰۲۱ میلی گرم در لیتر ثبت گردیده است. روند تغییرات نیتریت در ایستگاههای مورد بررسی مانند روند تغییرات نیترات اما با شیب تندتر می باشد.از مقایسه میانگین نیتریت ایستگاه های زهکش طی دو دوره پرورش می توان نتیجه گرفت با افزایش میزان سطح زیر کشت، میزان نیتریت به ویژه در ایستگاه ۵ افزایش نشان داده است.

آمونیاک در آب ناشی از تجزیه مواد آلی و فضولات جانوران است. آمونیاک برای آبزیان بسیار سمی بوده و با آمونیوم دائماً در حال تعادل است (Boyed,1992). آمونیاک NH_3 بسیار سمی تر از آمونیوم NH_3^+ بوده و میزان آن به pH و دما بستگی دارد (Stirling *et al*,1990).

میانگین آمونیوم آب کانال آبرسان ۰/۰۰۵± ۰/۰۶۹ میلی گرم در لیتر ثبت شده است. در پائین دست رودخانه باهوکلات نیز میانگین آمونیوم ۰/۰۰۹± ۰/۰۸۹ میلی گرم در لیترگزارش گردیده است (خدامی، ۱۳۸۲). میزان آمونیوم در استخرهای پرورشی میگوی گواتر حدود ۱۰درصد این میزان می باشد (خدامی، ۱۳۸۱) بنابراین، به نظر می رسد با افزایش pH در استخرهای پرورش میگو، نسبت NH_3 به NH_4^+ افزایش یافته است.بنابراین در استخرها، فرم NH_3 بیشتر از NH_4^+ است. در کانال زهکش میانگین pH آب کاهش و بالطبع میزان NH_4^+ افزایش

میابد. نتایج نشان داده با افزایش میزان سطح زیر کشت در سال ۸۱ نسبت به سال ۸۰، میزان pH آب در ایستگاههای زهکش کاهش و میزان افزایش NH_4^+ نشان داده است. میانگین ماهانه آمونیوم کانال زهکش همواره از خلیج گواتر و کانال آبرسان بیشتر بوده است. مقایسه نمودار ۲۵-۳ با نمودار ۴۹-۳ نشان می دهد با افزایش pH فرم NH_4^+ کاهش می یابد.

اضافه نمودن کود به استخر موجب حاصل خیزی استخر و در نهایت مصرف آن توسط فیتوپلانکتونها می گردد.کدورت آب ناشی از مواد معلق مانند ذرات خاک، پلانکتون، مواد آلی و ترکیبات آلی محلول در آب می باشد (Boyed,1990). ابتدای کانال آبرسان C1 و C2 در پائین دست رودخانه باهوکلات در منطقه‌ای واقع گردیده که تحت تاثیر جذر و مد است، میانگین شفافیت کانال آبرسان ۳۳/۹۱ سانتی متر ثبت شده است. در استخرها، بلوم پلانکتونی، غذای اضافی و. .. موجب کاهش شفافیت می گردد. با تعویض آب استخر، آب با مواد غذایی اضافی، شوری بالاتر، فیتوپلانکتون بیشتر و اکسیژن کمتر موارد کانال زهکش میشود. این امر موجب گشته، شفافیت کانال زهکش از کانال آبرسان کمتر گردد. مقایسه نمودارهای ۶۰-۳ با ۶۶-۳ و ۷۲-۳ نشان میدهد، در کانال زهکش میزان شفافیت کمتر از کانال آبرسان و خلیج گواتر بوده است. کاهش میزان شفافیت کانال زهکش ناشی از افزایش شوری، ذرات معلق و فیتوپلانکتون در آب کانال زهکش است. در حالیکه کاهش شفافیت در کانال آبرسان ناشی از افزایش ذرات معلق بوده است. میزان شفافیت خلیج در طول دوره پرورش کمتر از دوره غیر پرورش است. به نظر می رسد علت آن علاوه بر ورودآب با کدورت بالا از کانال زهکش به خلیج، مصادف شدن دوره پرورش با مـــانسون و تلاطم های شدید و گل آلودگی باشد. مقایسه میزان تغییرات میـانگین شفافیت، کلروفیل a و کل ذرات معلق در ایستگـــاههای مورد بررسی در نمـودارهای ۶۱-۳، ۶۷-۳ و ۷۳-۳ نشان می دهد روند میزان تغییرات شفافیت ایستگاهها تقریباً عکس روند تغییرات کل ذرات معلق است. بطوری که هرچه از ابتدای کانال زهکش(ایستگاه۱) به انتهای آن نزدیک می شویم میزان شفافیت افزایش و میزان کل ذرات معلق کاهش می یابد. میزان شفافیت از ایستگاه ۷ به ۸ میزان قابل توجهی افزایش ولی تغییرات چندانی در شفافیت ایستگاههای خلیج وجود ندارد. اما روند کاهشی میزان ذرات معلق از ایستگاه ۶ با شیب تندتری شروع شده و در ایستگاههای خلیج تفاوت چندانی بین ذرات معلق وجود ندارد و بیشترین شفافیت و کمترین ذرات معلق در ایستگاههـــای ۸ و ۱۲ مشاهده شده است. میانگین شفافیت

۴/۵± ۱۲۱ سانتیمتر در خلیج گـــواتر ثبت گردیده است. با نزدیک شدن به ایستگـاه های ۱۳ و۱۴ (پائین دست رودخانه باهوکلات) میزان شفافیت به میزان قابل توجهی کاهش و ذرات معلق افزایش نشان داده است.

میزان تغییرات میانگین کلروفیل a در ایستگاههای مورد بررسی نشان می دهد، میزان روند تغییرات کلروفیل a در کانال زهکش مانند ذرات معلق و شفافیت نمی باشد به طوریکه نوسانات کلروفیل a بصورت نامنظمی است. در کانال زهکش، بیشترین میانگین کلروفیل a در ایستگاه ۴ مشاهده شده، سپس میزان آن روند کاهشی داشته و در خلیج گواتر از ایستگاه ۹ به ۱۱ دارای روند افزایشی بوده است. کمترین میانگین کلروفیل a در ایستگاه ۱۲ مشاهده شده است. مقایسه میانگین کلروفیل a در ایستگاههای زهکش طی دوره های پرورش ۸۰ و ۸۱ نشان می‌دهد، با افزایش میزان سطح زیر کشت، میزان کلروفیل a در سال ۸۱ نسبت به سال ۸۰ افزایش داشته است.

بررسی کمی و کیفی فیتوپلانکتونهای مطالعه حاضر نشان داده که ۴۹ جنس فیتوپلانکتون به ۳ شاخه دیاتومه ها، جلبکهای قهوه ای و جلبکهای سبز- آبی شناسایی شدند که ۳۴ جنس متعلق به دیاتومه ها، ۱۰ جنس متعلق به جلبکهای قهوه ای و ۵ جنس متعلق به جلبک های سبز- آبی بودند.

نتایج حاصل از بررسی فیتوپلانکتونهای کانال آبرسان نشان داده، دیاتومه ها با ۷۹/۴ درصد فراوانی، گروه غالب فیتوپلانکتونی را به خود اختصاص داده اند. در بررسی فیتوپلانکتون لیمنولوژی پائین دست رودخانه باهوکلات در ابتدای کانال آبرسان دیاتومه ها ۶۱ درصد فراوانی را تشکیل داده بودند (خدامی، ۱۳۸۴). مجموع فراوانی فیتوپلانکتونهای در ماههای گرم ســـال و پس از فصل مانسون (دی ۸۰، نیمه آبان ۸۱) بیشتر از سایر فصول می باشد. در بررسی فیتوپلانکتونی استخرهای پرورشی میگوی گواتر نیز جنس *Pleurosigma* از دیاتومه ها به عنوان فیتوپلانکتونی که در تمام طول بررسی حضور داشته، معرفی گردیده است (خدامی، ۱۳۸۱). نتایج بررسی حاضر نیز مؤید همین مسئله است. بنابراین، چنین استنباط می شود جنس *Pleurosigma* به عنوان جنس بومی منطقه باشد.بنا به نظر "Boyed" فیتوپلانکتونهای موجود در استخرها شامل دیاتومه ها، داینوفلاژله ها، جلبکهای سبز- آبی و جلبکهای سبز هستند (Boyed,1998).

دیاتومه ها نسبت به انواع جلبک ها برای میگو غذای مناسب تری هستند (بحری، ۱۳۷۷). بررسی کمی و کیفی فیتوپلانکتونهای منطقه گواتر نشان داده، دیـــاتومه ها بیشترین تنوع و تراکم را در استخرها دارند (خدامی، ۱۳۸۱). بنظر می رسد درصد ترکیب فیتوپلانکتونی کانال آبرسان با استخرها مشابه است. اما در کانال زهکش،

این درصد ترکیب فیتوپلانکتونی کاملاً تغییرکرده است. به طوریکه در کانال زهکش، جلبکهای سبز- آبی با ۶۳/۹ درصد فراوانی، گروه غالب فیتوپلانکتونی راتشکیل داده و دیاتومه ها ۱۷/۸ درصد و داینوفلاژله ها ۱۷/۳ درصدفراوانی راداشتند. آن چه مسلم است در کانال زهکش شرایط مساعدی برای رشد جلبکهای سبز- آبی بخصوص جنس *Oscillatoria* فراهم شده،درحالی که شرایط برای رشد دیاتومه وداینوفلاژله ها یکسان بوده است. در منـــاطقی که نیتروژن و فسفر بالا باشد، جلبک های سبز- آبی بیشتر از سایرگروهها افزایش خواهند داشت (Boyed,1998). از سویی بنابه اظهارات Houck ، جنس *Oscillatoria* در موقعیت های متفاوت مانند خاک مرطوب، صخره های نمناک، آب دریا، آب شیرین رشد خواهند کرد و حتی در آلودگی نفتی هم مقاوم هستند (Houck , 1995). باید یادآور شد جنس *Oscillatoria* تنها جنس مقاوم در پائین دست رودخانه باهوکلات بوده که شوری ppt ۷۰/۶-۲ را تحمل نموده است. بنابر موارد مذکور، می توان چنین استنباط کرد با توجه به شرایط خاص اکولوژیک (شوری، نیتروژن، فسفر و ذرات معلق بیشتر، اکسیژن کمتر)، جنس *Oscillatoria* توانسته بیشتر از سایر جنسها در این منطقه رشد نماید. میزان مجموع فراوانی فیتوپلانکتونها در کانال زهکش در طول دوره پرورش بیشتر از غیر پرورش بوده است. همچنین مقایسه مجموع فراوانی فیتوپلانکتونها در دوه پرورش ۸۰ با ۸۱ نشان می دهد، با افزایش میزان سطح زیرکشت، مجموع فراوانی فیتوپلانکتونها در سال ۸۱، به میزان قابل توجهی افزایش داشته و بویژه با نزدیک شدن به پایان دوره پرورش این افزایش بیشتر مشاهده گردیده است. دیاتومه با ۶۹ درصد فراوانی، گروه غالب فیتوپلانکتون خلیج گواتر راتشکیل داده، سپس داینوفلاژله ها ۲۹/۶ درصد فراوانی و جلبکهای سبز- آبی ۴/۸ درصد فراوانی را داشتند. بنابراین در خلیج گواتر، شرایط مساعد به ترتیب برای رشد دیاتومه ها، داینوفلاژله ها و جلبک های سبز-آبی فراهم است. خلیج گواتر نسبت به کانال زهکش و کانال آبرسان دارای تراکم و غنای گونه ای بالاتری می باشد. بیشترین فراوانی مشاهده شده در خلیج گواتر، مربوط به جنس های *Noctoliuca*، *Nitzchia*، *Melosira*، *Cheatoceros*و *Peridinium* است که در گزارش زارعی، ۱۳۷۴ نیز به آن اشاره شده است همچنین زارعی اشاره نموده که کشند قرمز در منطقه حاصل از شکوفایی جنس *Noctoliuca* بوده است و در هیچ هنگامی از سال، شکـــوفایی پلانکتونی از جنس *Prorocentrum* در ایران گزارش نشده است (زارعی، ۱۳۷۴). اما در آبان ۸۰، علاوه بر شکوفایی پلانکتونی جنس *Noctoliuca*، شکوفایی فیتوپلانکتونی جنس های *Gymnidium* و *Prorocentrum* نیز مشاهده شده است.

در آبان ۸۰، درپسابندر (نزدیک به ایستگاه ۱۱)، رد تایدی به وقوع پیوست که ۱۵ تن از آبزیان تلف شدند. در خلیج گوادر (۴۰ کیلومتری خلیج گواتر) پاکستان گزارش از بلوم *Prorocentrum* و تلفات شدید آبزیان شده است (UNESCO,1992). اما در بررسی حاضر، جنس *Prorocentrum*، از جنس های غالب فیتوپلانکتون خلیج و همچنین در ایستگاه ۳ کانال زهکش مشاهده شده است. در خاتمه به نظر می رسد از نظر فیتوپلانکتونی، جنس های سمی در خلیج گواتر حضور بیشتری یافته اند. اما تشخیص گونه ای و همچنین وجود آزادشدن سموم از آنها نیاز به بررسی بیشتر دارد.

همانطور که بیان گردید گروه غالب فیتوپلانکتونها در خلیج گواتر و کانال آبرسان، دیاتومه ها و در کانال زهکش، جلبک های سبز- آبی بودند. دیاتومه ها دارای پوسته سیلیسی هستند، بنابر این زمانی که دیاتومه ها افزایش یابند، سیلیس کاهش خواهد یافت و برعکس مقایسه میانگین ماهانه سیلیس با درصد فراوانی فیتوپلانکتونها نشان داده در کانال زهکش به علت پائین بودن میزان فراوانی دیاتومه ها، همواره در طول بررسی میزان سیلیس از کانال آبرسان و خلیج گواتر بالاتر بوده است. نتایج مشابه ای در پائین دست رودخانه باهوکلات (خدامی، ۱۳۸۴) و استخرهای پرورشی میگوی گواتر (خدامی، ۱۳۸۱) بدست آمده است.

دربررسی فیتوپلانکتونها درآبهای ساحلی جنوب ایران به ترتیب درخلیج گواتر(زارعی،۱۳۷۴)، خورباهوکلات (حقیقی،۱۳۷۲)، پائین دست رودخانه باهوکلات (خدامی، ۱۳۸۴)، استخرهای پرورشی میگوی گواتر (خدامی، ۱۳۸۱)، آبهای خلیج فارس (Price,1992)، آبهای ساحلی حوزه جنوب شرقی خلیج فارس (Gindy& Dorgham, 1999) و آبهای ساحلی بندرلنگه استان هرمزگان (روحانی، ۱۳۷۵) اشاره گردیده دیاتومه ها فیتوپلانکتونهای غالب منطقه می باشند.

نتایج حاصل از بررسی زئوپلانکتونهای مناطق نشان داده، ناپلیوس سخت پوستان، پاروپایان، تین تینیدها، لاروهایی از پلی‌کت‌ها و دوکفه‌ایها گروههای غالب را تشکیل داده اند. سخت پوستان (ناپلی و کوپه پودیت) بیشترین درصد فراوانی را بخود اختصاص داده اند. در کانال آبرسان ۷۶/۵ درصد فراوانی متعلق به سخت پوستان بوده است. نتایج مشابه در بررسی زئوپلانکتونها در خورباهوکلات (حقیقی، ۱۳۷۶). پائین دست رودخانه باهوکلات (خدامی، ۱۳۸۴)، خلیج چابهار (حقیقی، ۱۳۷۵) بدست آمده است. تین تینیدها با ۱۷/۲ درصد فراوانی گروه نیمه غالب زئوپلانکتون کانال آبرسان بوده اند. به ترتیب فراوانی تین تینیدها با ۱۴ درصد و

۷/۴ درصد در پائین دست رودخانه باهوکلات (خدامی، ۱۳۸۴) و در خورباهوکلات (حقیقی، ۱۳۷۶) به عنوان گروه نیمه غالب زئوپلانکتون گزارش شده است. بیشترین درصـــد فراوانی دوکفه ایها ۱۲/۵ درصد و پلی کت ها ۱/۸ درصد در کانال آبرسان مشاهده گردیده است. در استخرهای پرورشی میگو درصد زئوپلانکتونی آب دچار تغییراتی می شود. خدامی در بررسی استخرهای پرورشی میگوی گواتر اشاره نموده که پس از سخت پوستان، روتیفرها از فراوانی بالایی در استخرها برخوردار بودند. اما وضعیت آب کانال زهکش به گونه ای است که روتیفرها به ندرت مشاهده می گردند.در کانال زهکش نیز، بیشترین درصد فراوانی، ۸۷/۲ درصد متعلق به سخت پوستـــان (ناپلی و کوپه پودیت) بوده است. در کانال زهکش درصد فراوانی ناپلی و بخصوص Copepoda بیشتر از کانال آبرسان شده است. نتایج نشان می دهد، تقریباً به همان درصد فراوانی Copepoda که درکانال زهکش نسبت به کانال آبرسان بالا رفته، درصد تین تینیدها پائین آمده است، با توجه به اینکه بیشترین درصد فراوانی زئوپلانکتونها را سخت پوستان تشکیل داده اند، تغییرات مجموع فراوانی زئوپلانکتونها ناشی از تغییرات سخت پوستان بوده است. در کانال زهکش، مجموع فراوانی زئو پلانکتونها در طول دوره پرورش بیشتر از غیر پرورش بوده است. در شروع پرورش، میزان فراوانی ناپلی سخت پوستان به میزان قابل توجهی افزایش و پس از پایان دوره پرورش بویزه در فصل زمستان به کمترین میزان رسیده است. در طول بررسی، در فروردین ۸۲ شاهد افزایش فراوانی ناپلی سخت پوستان هستیم، در حالی که بیشترین میزان فراوانی در فروردین ۸۲ مشاهده شده کمترین میـــزان آن در فروردین ۸۱ مشاهده گردیده است. بنظر می رسد شاید عوامل اکولوژی مثل بارندگی و کاهش شوری دخالت داشته باشد که نیاز به بررسی بیشتری دارد. اغلب میزان فراوانی زئوپلانکتونهای کانال زهکش از خلیج گواتر و کانال آبرسان بیشتر بوده است.

نتـــایج حاصل از بررسی رسوبات ایستگاهها در منطقه مـــورد بررسی نشان داد که کانال آبرسان دارای بافت لومی _شنی و خلیج گواتر شنی بوده است. در حالی که ابتدای کانال زهکش (ایستگاه ۱) دارای دانه بندی ریزتر و هرچه به انتهای آن نزدیک می شویم سایز دانه بندی درشت تر می گردد، به طوری که ایستگاه ۷ دارای بستری شنی می باشد. بین قطر ذرات رسوب و میزان مواد آلی موجود در آن رابطه ای معکوس وجود دارد به شکلی که با کاهش قطر ذرات بستر میزان مواد آلی موجود در آن افزایش می یابد(فاطمی، ۱۳۷۰).نتایج نیز نشان داده خلیج گواتر دارای بافت شنی و حداقل TOM (کل مواد آلی) و کانال زهکش دارای بافت لومی –

رسی و حداکثر TOM بوده است. به نظر می رسد علاوه بر سایز دانه بندی، بالا بودن غذای مصرف نشده در کانال زهکش موجب بالا رفتن TOM در کانال زهکش گردیده است.بافت بستر و نوع آن یکی از عوامل مؤثر در الگوی پراکندگی جانوران کفزی محسوب می گردد و به طور عمده بین پراکندگی جانوران و جنس مواد تشکیل دهنده محیط زیست آنها رابطه مستقیمی وجود دارد(فاطمی، ۱۳۷۰).گروههای عمده در کانال آبرسان دوکفه ایها و پرتاران می باشند. نتایجی مشابه در پایین دست رودخانه باهوکلات (خدامی، ۱۳۸۴)، خور باهوکلات (حقیقی، ۱۳۷۶) و قسمت غربی خور گوادر در پاکستان (Aliq *et al* ,1999) بدست آمده است. در بررسی حاضر گروههای غالب در خلیج گواتر آمفی پودا و پلی کت ها هستند. زارعی نیز اشاره نموده، بیشترین درصد فراوانی ماکروفونا در خلیج گواتر متعلق به آمفی پودا (۲۴/۱ درصد) و پلی کت ها (۲۲/۱ درصد) بوده و تغییرات این دو گروه عامل اصلی تغییرات زیتوده در خلیج گواتر می باشد (زارعی، ۱۳۷۴).بنا براین می توان نتیجه گرفت، تغییری در نوع گروههای غالب ماکروفونا در خلیج گواتر صورت نگرفته است.

در نهایت نتایج حاصل از بررسی در سه منطقه کانال آبرسان، کانال زهکش و خلیج گواتر نشان داده که این مناطق از نظر زیست محیطی با هم متفاوت هستند.از مقایسه وضعیت فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی در سال ۸۰ با سال ۸۱ در کانال زهکش می توان نتیجه گرفت با افزایش میزان سطح زیر کشت در سال ۸۱، اکسیژن و pH کاهش و نیترات، نیتریت، آمونیاک، شفافیت و کلرفیل a افزایش یافته است.همچنین شرایط مناسب تری برای رشد برخی از پلانکتونها فراهم گردیده به طوری که غنای گونه ای در کانال زهکش از خلیج گواتر کمتر بوده و از نظر ترکیب پلانکتونی کانال زهکش متفاوت از کانال آبرسان و خلیج گواتر گردیده است. از مقایسه اطلاعات فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی و بیولوژی در سال ۷۴ در خلیج گواتر با اطلاعات حاضر چنین به نظر می رسد که فعالیت تکثیر و پرورش میگو در منطقه باعث افزایش میانگین شوری، افزایش دامنه pH و افزایش فراوانی گونه های سمی فیتوپلانکتونها گردیده است. شاید نتوان به درستی در مورد تغییرات زئو پلانکتونها و ماکروفونا بحث نمود زیرا در حد جنس بررسی نشده است.

به طور کلی نتایج نشان داده با توسعه تکثیر و پرورش میگو در گواتر و افزایش پساب که حاوی نوترنیتها و ترکیبات آلی بوده و تغییر در ترکیب گیاهان و جانوران منطقه بتدریج در حال انجام است.

پیشنهادها

- بررسی و مطالعه اثرات زیست محیطی مزارع پرورش میگو جهت تدوین استانداردهای زیست محیطی لازم برای خروجی پسابهای پرورش میگو در ایران
- تراکم مناسب میگو در زمان ذخیره سازی
- اندازه گیری ترکیبات آلی نیتروژن و فسفر در کانال زهکش مجتمع گواتر و خلیج گواتر
- ارائه راهکارهایی در زمینه کنترل و کاهش غلظت عوامل آلوده کننده
- نظارت بر نوع غذا و کودهای مصرفی و استفاده از غذا با کیفیت مناسب از لحاظ ماندگاری و افزایش میزان فسفر و نیتروژن قابل جذب
- استفاده از حوضچه های رسوب گیر در کانال خروجی

منابع

۱.ابراهیمی، م.، ۱۳۸۱. بررسی تغییرات فصلی مواد مغذی و عوامل فیزیکی و شیمیایی در آبهای محدوده شمالی خلیج فارس (پایان نامه تحصیلی درجه فوق لیسانس). دانشگاه آزاد اسلامی تهران واحد شمال. ص ۱۱۱.

۲.اردلان اشجع، آ.، ۱۳۷۲.شناسایی و بررسی پراکنش دوکفه ای های مناطق جزرومدی خلیج چابهار و سواحل اطراف آن. دانشگاه آزاد اسلامی تهران واحد شمال.

۳.استکی، ع.، ۱۳۸۳. بررسی مستمر اثرات زیست محیطی ناشی از فعالیت و توسعه پرورش میگو در منطقه تیاب، موسسه تحقیقات شیلات ایران.

۴.اکبرزاده، غ.، ۱۳۸۲.بررسی اثرات زیست محیطی ناشی از فعالیت کارگاه پرورش میگو در منطقه تیاب (استان هرمزگان) موسسه تحقیقات شیلات ایران.

۵.اکسیری، ف.، ۱۳۷۵.شناسایی و بررسی پراکنش پرتاران در خلیج چابهار. دانشگاه آزاد اسلامی تهران واحد شمال.

۶.امیدی،س.،۱۳۷۸،بررسی کیفیت آبهای ورودی و خروجی استخرهای پرورش میگو سایت حله. موسسه تحقیقات شیلات ایران.

۷.امیدی، س.، ۱۳۸۱. بررسی کیفیت پساب مزارع پرورش میگو در منطقه حله و دلوار. موسسه تحقیقات شیلات ایران.

۸.امیدی، س.، ۱۳۸۱. بررسی اثرات آبزی پروری بر محیط زیست در سایتهای مند و دلوار. موسسه تحقیقات شیلات ایران.

۹.امیدی،س.، ۱۳۸۲.. بررسی مستمراثرات آبزی پروری بر محیط زیست در سایتهای حله و دلوار. موسسه تحقیقات شیلات ایران

۱۰.حقیقی، ح.، ۱۳۷۶.بررسی هیدرولوژی و هیدرو بیولوژی خور باهوکلات..موسسه تحقیقات شیلات ایران.

۱۱.خدامی، ش.، ۱۳۸۰. بررسی اکولوژی استخرهای پرورش میگو در منطقه گواتر، موسسه تحقیقات شیلات ایران.

۱۲خدامی، ش.، ۱۳۸۴. بررسی لیمنولوژی پایین دست رودخانه با هوکلات، موسسه تحقیقات شیلات ایران.

۱۳. خضری، پ۱۳۷۸.، . بررسی وضعیت مدیریت پرورش میگو در سایت حله- بوشهر، موسسه تحقیقات شیلات ایران.

۱۴. دفتر آموزش زیست محیطی، ۱۳۷۱.استاندارد خروجی فاضلابها، ۱۰ص.

۱۵.زارعی، ا.، ۱۳۷۴. بررسی هیدرولوژی و هیدروبیولوژی خلیج گواتر، موسسه تحقیقات شیلات ایران.

۱۶.گشمتردی، ا.، ۱۳۷۴. کیفیت پساب استخرهای پرورش میگو در حله. موسسه تحقیقات شیلات ایران.

۱۷.محبی، ل.، ۱۳۷۳. پراکنش مواد آلی معلق و رنگدانه‌های فیتوپلانکتونی در آبهای ساحلی بندرعباس. موسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران. تهران، ۵۲ ص.

۱۸.مرتضوی، م.، بررسی اکولوژی استخرهای پرورش میگو در منطقه گواتر موسسه تحقیقات شیلات ایران.

۱۹. معاونت تکثیر و پرورش شیلات ایران، ۱۳۷۴.گزارش عملکرد معاونت تکثیر و پرورش شیلات ایران در سال ۱۳۷۴.

۲۰.معاونت تکثیر و پرورش شیلات استان س وب، ۱۳۸۰. گزارش عملکرد معاونت تکثیر و پرورش شیلات استان س و ب در سال ۱۳۸۰.

۲۱.معاونت تکثیر و پرورش شیلات استان س و ب، ۱۳۸۱ گزارش عملکرد معاونت تکثیر و پرورش شیلات استان س و ب در سال ۱۳۸۱.

۲۲.میرجلیلی، و.، ۱۳۷۳. ارتباط کلروفیل Nutrients, a با تراکم پلانکتون در بهره‌گیری از منابع آبزی در آبهای استان هرمزگان. دانشگاه آزاد اسلامی تهران و احد شمال، ۱۸۳ ص.

۲۳.نیکویان، ع.، ۱۳۸۴.بررسی هیدرولوژی و هیدروبیولوژی خلیج فارس. موسسه تحقیقات شیلات ایران.

۲۴.ولی‌اللهی، ج.، (مترجم)، ۱۳۷۴. اقیانوس شمالی و اکولوژی شیلات، معاونت اطلاعات علمی موسسه تحقیقات و آموزشی شیلات ایران، ۲۴ ص.

1. Alba, E.G., 1994. Physiological and morphological response of zostera capricorni Aschers to light intensity. Journal of Expermental marine biology and ecology. vol. 178. pp:113-129.
2. Barnes,R.,.1987.Inverterbrate zoology. sanders college publishing,893p.
3. Black. D., 2001. Environmental Impacts of aquaculture. Academic press, USA. Canada CRC press. ISBN 0 – 84 – 23- O 501 – 2,. 213p.
4. Boyed,C.E., 1990.Water quality in ponds for aquaculture,Birimin publishing.
5. Boyed,C.E.1998.Pond aquaculture water quality management,Kluwer academic publishers,London.
6. Boyed, C.E. and B.W. Green., 2002. Coastal water quality monitoring in shrimp farming ares, An example from handuras, report preparded under the world bank, NACA, WWF and FAO consortium program on shrinp farming and the environment work in progress for public discussion. Consortium.29 p.
7. Boyed, C.E. and Y. Musing., 1992. Shrimp pond effluents. Proceedings special session on shrimp farming, wyban, J.A., ed. Baton Rouge. LA: world Aquaculture society.
8. Brown J; A.Colling;D.Park:J.Phillips;D.Rethery and S.Wright,1989.Ocean chemistry and deep sea sediments pergamon press, Oxford.
9. Calude, E. Boyed ; Queiroz. , 2002. Aquacuture pond effluent management. Managing coastal fisheris in Sabah (Malaysia), 7p.
10. Chien, Y. H., 1992. Water quality requirement and management for marine shrimp culture. Dep of Aqua. National Taiwan Ocean University keeling. Taiwan.pp: 30-42.
11. chua ,T.E.,Paw,J.N.7 Guarin,F.Y,1989.The enviromental impact of aquaculture and the effects of pollution on coastal aquaculture development in Southeast Asia.Marine pollution Bulletin 20,335-343.
12. Cleseri, L.S., A.E.G Greeberg and A.D.Eaton., 1998. Standard methods for the Examination of water and wastewater. American public Health Association (APHA) Washington, D.C., USA.
13. Dierberg, F.; W.kiattisimkul., 1996. Issues, impacts, and implications of shrimp aquacuture in Thailand. Environmental management. vol 20,.pp:649-666.
14. EPA,. 2000.Review of Queensland marine prawn aquaculture licening. Bristane.50p.
15. FAO.,1990. Aquaculture production (1985-1988). FAO Fish.Circ.(815) Rev.2:136p.
16. Ferdouse,F.,1990.Asian shrimp situation.Infofish International,1/90:32-38.
17. Gindy, A.A.H ; M.M. Dorgham., 1992. Interrelations of plankton, chlorophyll and physico – chemical factors in Arabian Gulf and Gulf of Oman during summer. CId. J.M. Mar. Sci, Vol. 21. pp:257 – 261.
18. Gowen, R. J. N. B. Bardbury and J. R. Brown., 1989. The use of simple models in assessing two of the interactions between fish farming and the marine enviroment in Aquaculture. A Bionochnology in progress, N. De pauw et al. Bredene, Belgium, European Aquaculture society.pp:1071-1081.

19. Greenfield, L.j. and F.A, kalber.,1954. Bull. Mar. Sic Gulf Carib. vol.4. pp:323 – 335.
20. Habit,R.N.,1976.Algenfora der Ostsee.vol II. Plankton verlag Jena. pub.496p.
21. Hambrey,J. and T.smumthd.,2002. Enviromental risk assessment and communicaton in coastal aquaculture. Natutilus consultants.
22. Hargreaves, J.A., 1998. Nitrogen biochemistry of aquaculture ponds. Aquaculture. vol.166,. pp:181 – 212.
23. Hempel, E., 1999. The impact of the Asian finaciol crisis on the shrimp industry. Infofish. vol. 3.
24. Holme,N.A;A.D.McIntyre,.1984.Methods for the study of marines bentose.black well scientific publication.
25. Honculada primavera.,J.1998.Tropical mariculture.Academic press,.pp: 257-289.
26. Hutchinson, G.E., 1975,. A treaties on limnology: Vd III. Limnological Botlany. Newyork: John wiley and sons.
27. ISIR,1986.International soil refrence and information center.procedure for soil analysis,Wageningen agriculture university.
28. Isotalo, I. et al,. 1985.The impact of the fish farming on the state of the stroom area in kustavi (infinnish). Veshiallit mon.sarja.359.P.
29. Jones, A. B; M. J.O. Donohue; W. C. Dennison,. 2001. Assessing ecological impact of shrimp and sewage effluent: Bological indicator with standard water quality analyses. Estuarine, Coastal and sheif science, vol.52,. pp: 91-102.
30. MOOPAM, 1998. Manual of Oceanographic Observation on pollutant Analysis Methos. Ropme, Kuwait.
31. Muluk ,C and C.Bailey.1996.Social and anviromental impact of coastal aquaculture in Indonesia,p.193-209.In:C.Bailey ,S.Jentof and P.Sincalair (eds.)Aquacultureal Development.Social Dimensions of an Emerging Industry.Westview Press.
32. Murphy, j., and Riley. J. P. 1962, Analytical chim Acta.vol.21.pp.31 – 36.
33. Musig, Y; W. Ruttanagsrigit & S.Sampawapol, 1995. Effluents from intersive culture ponds of tiger prawn. Fish. Res. Bull, kasetsart. Unive. No. 21, pp: 28 – 34.
34. Naylor, R.; Goldberg, R.; Mooney, H.; Beveridge, M.; clay, J.; folke, C.; kautsky, N.; hubchenco, J.; primavera, J., Williams, M., 1998. Nature's subsides to shrimp and salmon farming. Science vol 283. pp:883 – 884.
35. Newell ,G.C & R.C. Newell.,1977. marine plankton, Hutchinson,London.244p.
36. Phillips, M.j.; Beveridge, M.C.M. & Clarke, R.M., 1991. Impact of aquaculture on water resources. In Aquaculture and water quality. Advance in world aquaculture (Brune, D.E. & Tomasso, J.R. eds). Baton Rouge, Louisiano, pp: 568-591.
37. Preston, N. R, 2002. The envirormental manegement of shrimp farming in Australia. Report prepared under the world Bank, NACE, WWF and FAO, cansothum program on shrimp forming the envrroment. 9p.
38. Price, N. M and F.M.M. morel. 1994. Trace metal nutrition and toxicity In phytoplankton. Archives of Hydrobiologie.vol.42.pp:79 – 97.
39. Rey, C., 2002. Sustainable Txas shrimp farming. Paradox or possibility Txas senate Resources. 11 p.
40. Riley,J.P & G.Skirrow,.1975. Chemical oceanography,Academic press,London,New york, sanfrancisco.
41. Roonback, 2001. Shrimp aquaculture – State of the art. Swedish EIA center Report 1. Swedish university of Agriculture sciences (SLU), Uppsala. 50 p.
42. Samocha. T.M. &: A.L. Lawrence, 1997. Shrimp farms effluent waters, environmental impact and potential treatment methods. Texas agricaltureal experiment station shrimp mariculture research. Ujnr technical report No. 22, pp: 33 – 58.
43. Sheppard, C. R.C., A.R.G. price and C.M. Robert., 1992. Marine Ecology of the Arabian Region. Academic press, Newyork. 359p.
44. Sillen. L. G. 1961., The physical chemistry of seawater. Lectures at the Internalional oceanographic congressin New Yourk. September 1959,. pp: 549-581.
45. Snitrongs, A., 1995, Enviromental Impacts of marriculture. Marine fisheries divisian, 8911 sapanpla yannawa. Bankok, Thiland. pp. 25 – 29.
46. Strillng, H. & M.J. Phillips, 1990. Water quality management for aquaculture and fisheries. Bangladesh aquaculture and fisheries reasource unite. Ins of Aqu. Niv of striling. 21p.
47. Todd,C.D and M.S.Laverrack.,1991.Coasttal marine zooplankton camb.unive press.106p.
48. Ushakaw,P.V.,1995.Polycheata of the eastern seas of the U.S.S.R.,Zoologycal institue the avademy of science of U.S.S.R., 419p.

Abstract

Present study was conducted in shrimp farm located in east of Chabahar in Sistan and Balouchestan province from August 2001 until May 2003.

Fourteen stations at three locations (i.e. supply channel, drainage channel and Gwatr Gulf) were selected to determine physical and chemical factors such as; temperature, salinity, dissolved oxygen, pH, nitrate, nitrite, ammonia, phosphate, silicate, total suspended solid and turbidity. Sampling was conducted twice a month during the shrimp culturing period and monthly at other times. Water samples were collected every two weeks to determine Chemical and Physical factors ,Chlorophyll a, Phytoplankton and Zooplankton. Sediment samples were collected seasonally to examine Macrobenthos, Grain size and Total Organic Matter.

The results revealed different bioenvironmental area in the three locations (i.e. supply channel, drainage channel and Gwatr gulf) over the study period. One-way analyze of variance of chemical and physical factors indicated significant difference between different times as well as different stations ($p<0/05$). The negative relationship was observed between the culturing production area and the amount of average dissolved oxygen, pH and total suspend solid. An increase in the culturing production area in 2002 as compared to that of 2001 causes a decrease in the amount of these factors. However, it dose indicates positive relationship with nitrate, nitrite, ammonia, transparency and chlorophyll.

Forty nine phytoplankton genus were identified, which mainly belong to diatoma, dinoflagellate and green – blue algae. Diatom was dominated among these groups. Diatom and green-blue algae and diatom comprised %79, %69 and %64 of phytoplankton flora respectively in supply channel, Gwater Gulf and drainage channel. Copepod and thintinnida were the major groups of zooplankton. High abundance of bivalve, polycheate and amphipoda were found in supply channel, Gwatr Gulf and drainage channel respectively.

Analysis of grain size showed the existence of sandy sediment in Gulf of Gwatr and sandy-loom in supply channel. Drainage channel sediment found to be sandy-loom, sandy-silty-loom and sand loom. Among three locations, the highest TOM was found in drainage channel. In last location, production area in 2002 increased as compared to that of 2001, which showed negative relationship with salinity, nitrate, nitrit, ammonia and chlorophyll a. Drainage of the Gwatr's shrimp farm did not cause any thermal contamination in the location. Shrimp aquaculture activities caused an increase in the average of salinity, range of *p*H in the Gwatr Gulf.

This document was created with Win2PDF available at http://www.daneprairie.com.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.