وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور – پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان

عنوان :

پایش جلبک تاژک دار *Cochlodinium sp*
در مزارع پرورش میگو در استان هرمزگان

مجری :
دانیال اژدری

شماره ثبت
٤٢٧٧٨

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور - پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان

عنوان پروژه : پایش جلبک تاژک دار *Cochlodinium sp* در مزارع پرورش میگو در استان هرمزگان

شماره مصوب : ۸۸۰۴۱- ۱۲ -۷۵- ۲

نام و نام خانوادگی نگارنده/ نگارندگان : دانیال اژدری

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

نام و نام خانوادگی مجری / مجریان : دانیال اژدری

نام و نام خانوادگی همکاران : قدرت ا... میرزاده، سعید مسندانی، عیسی عبدالعیان، مسعود غریب‌نیا ، محمود ابراهیمی، مریم معزی، حجت ا.. فروغی فرد، علی کریمی، عبدالرسول دریایی، غلامعلی اکبرزاده، هدایت اسدی، عباس متین فر، مهدی قدرتی، محمدصدیق مرتضوی، کیومرث روحانی

نام و نام خانوادگی مشاوران : -

نام و نام خانوادگی ناظر : -

محل اجرا : استان هرمزگان

تاریخ شروع : ۸۸/۷/۱

مدت اجرا : ۱ سال و ۹ ماه

ناشر : موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور

تاریخ انتشار : سال ۱۳۹۲

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

«سوابق طرح یا پروژه و مجری»

پروژه : پایش جلبک تاژک دار *Cochlodinium sp* در مزارع پرورش میگو در استان هرمزگان

کد مصوب : ۸۸۰۴۱- ۱۲ -۷۵- ۲

شماره ثبت (فروست) : ۴۲۷۷۸ تاریخ : ۱۳۹۲/۱/۲۰

با مسئولیت اجرایی جناب آقای دانیال اژدری دارای مدرک تحصیلی دکتری تخصصی در رشته مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی می‌باشد.

پروژه توسط داوران منتخب بخش اصلاح نژاد و تکثیر و پرورش آبزیان در تاریخ ۹۱/٤/۱۲ مورد ارزیابی و با نمره١٦/٤ و رتبه خوب تأیید گردید.

در زمان اجرای پروژه، مجری در :

ستاد □ پژوهشکده □ مرکز ■ ایستگاه □

با سمت رئیس مرکز در مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور مشغول بوده است.

به نام خدا

عنوان	« فهرست مندرجات »	صفحه

چکیده ۱
۱- مقدمه ۲
۱-۱- میگوی سفید غربی *Litopenaeus vannamei* ۵
۱-۲-جلبک تاژکدار کوکلودینیوم *Cochlodinium sp* ۷
۲- روش تحقیق ۸
۲-۱- معرفی سایت پرورش میگوی تیاب ۹
۲-۲- منطقه مورد مطالعه ۹
۲-۳- اندازه گیری خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آب ۹
۳- نتایج ۱۲
۳-۱- فیتوپلانکتون ۱۲
۳-۲- دمای آب ۱۳
۳-۳- شوری ۱۸
۳-۴- PH ۲۲
۳-۵- اکسیژن محلول در آب صبح ۲۷
۳-۶- اکسیژن محلول در آب عصر ۲۸
۳-۷- شفافیت ۳۳
۴- بحث و نتیجه گیری ۳۹
پیشنهادها ۴۲
منابع ۴۴
پیوست ۴۶
چکیده انگلیسی ۵۷

چکیده

شکوفایی ناشی از برخی از گونه‌های فیتوپلانکتونی به ویژه داینوفلاژله ها مشکلات زیادی را برای اکوسیستم‌های آبی و آبزی‌پروری ایجاد نموده است که سالانه خسارت فراوانی را در صنایع شیلاتی به بار میآورد، برای این منظور تعداد ۸ ایستگاه در منطقه تیاب در استان هرمزگان از کانال های ورودی از دریا و استخرهای مزارع میگو مورد بررسی قرار گرفتند که هدف اصلی بررسی جلبک *Cochlodinium* sp بود وعلاوه بر آن تراکم فیتوپلانکتونی و بخصوص فاکتور های زیست محیطی از قبیل دما ،شوری ،PH ، اکسیژن محلول و شفافیت نیز بصورت هفتگی ثبت می گردید. پس از ۶ ماه مطالعه ،نتایج نمونه برداری نشان داد که گونه مورد هدف یعنی جلبک تاژک دار *Cochlodinium sp* با وجود اینکه در دریا توسط دیگر همکاران مشاهده و گزارش شده بودند در مزارع پرورش میگو وجود نداشت و برسیهای به عمل آمده نشان داد که احتمالاً تغییرات و اختلاف معنی دار شوری، دما و pH در کانالها و استخرها نسبت به دریا سبب از بین رفتن کوکلودینیومها شده اند.جهت اطلاع از وضعیت حضور دیگر پلانکتون ها (جلبک ها)که غیر مضر می باشند تراکم آنها مورد بررسی قرار گرفت. طی بررسی های انجام شده در استخر ها، کانال آبرسان و دریا ۱۳ جنس فیتوپلانکتونی و ۶ جنس زئو پلانکتونی در طول مدت نمونه برداری مشاهده شد که از این تعداد دیاتومه ها با ۱۰ جنس بیشترین فراوانی و داینوفلاژله ها با ۲ جنس و جلبک های سبز آبی با ۱ جنس در رده های بعدی قرار داشتنددر کل دیاتومه ها با ۷۷ ،داینوفلاژله ها با ۱۵ و جلبک های سبز آبی با ۸ درصد فراوانی را بخود اختصاص داده اند .

کلمات کلیدی: جلبک تاژکدار *Cochlodinium sp.* ، مزارع پرورش میگو ، تیاب ،استان هرمزگان

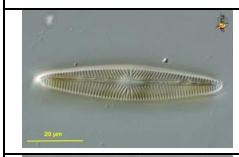
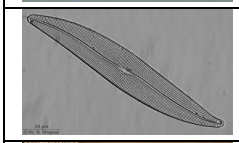
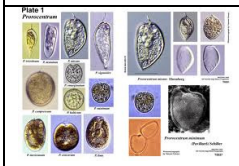
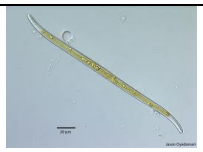
۱- مقدمه

شکوفایی جلبک‌های مضر یک پدیده جهانی بوده و شواهد جدید نشان داده است که تعداد و شدت آن در حال افزایش است. آنها خطری جدی برای سلامت انسان،آبزی پروری، شیلات و اکوسیستم دارند(Kim HG.,1998). داینوفلاژله ها گروه مهمی از فیتوپلانکتون‌های محیط دریا می‌باشند که مطالعات کمی در مورد متابولیسم آنها نسبت به سایر گروههای فیتوپلانکتونی همچون دیاتومه‌ها و جلبک‌های سبز صورت گرفته است و این کمبود، بخشی ناشی از مشکلات کشت و تهیه محیط کشت مناسب برای این گروه از فیتوپلانکتونی می‌باشد (sengco et al,2001). شکوفایی ناشی از این گروه از فیتوپلانکتون‌ها علاوه بر تولید سموم، از طریق کاهش میزان اکسیژن محیط به ویژه هنگام تجزیه، باعث افت شدید میزان اکسیژن محیط و مرگ‌ومیر آبزیان در معرض خواهدگردید (Jeong,et al, 2000). راه کارهای زیادی برای کنترل شکوفایی و کاهش اثرات شکوفایی این گروه از فیتوپلانکتون‌ها صورت گرفته است ولی در هر حال کنترل فقط در یک منطقه محدود همچون هچری ها و استخرهای تکثیر وپرورش عملی می باشد و تحقیقات جهت دستیابی به روش های مختلف جهت کنترل این پدیده در حال گسترش می‌باشد(Anderson, 1997).

در کشورهای جنوب شرق آسیا از جمله در کره جنوبی به دلیل شکوفایی جلبک تاژک دار Cochlodinium sp خسارت فراوانی به مزارع میگو و در دریا به مزارع قفسهای دریایی وارد می نماید که امکان پیشگیری مشخصی ارائه نشده است و تنها در موقع بروز در مزارع میگو آبگیری برای مدتی که شکوفایی در دریا ادامه دارد توقف میگردد که راهکار اساسی نیست (Kim HG.,1998).

در پی وقوع شکوفایی گسترده جلبک تاژک‌دار *Cochlodinium* sp. در آب های خلیج‌فارس و بخشی از دریای عمان و مرگ و میر آبزیان منطقه، فعالیت صید وصیادی مورد تهدید قرار گرفته است و بیم آن می‌رود که مشکلات زیست محیطی و اکولوژیکی را در پی داشته باشد. همچنین با توجه به نزدیک شدن فصل تکثیر میگو و نیاز کارگاه‌های تکثیر به آب با کیفیت مطلوب، اگر اقدامی فوری در جهت یافتن راه حلی مناسب برای بهبود کیفیت آب صورت نگیرد، عواقب ناشی از این شکوفایی، صدمات جبران ناپذیری را بر صنعت پرورش میگو وارد نموده و آنرا با مشکل جدی مواجه خواهد کرد. سالانه بطور متوسط حدود ۱۵۰۰ تن میگو به ارزش پانزده میلیارد ریال در استان تولید می گردد و علاوه برتولید و ارزآوری آن عده زیادی در این صنعت اشتغال دارند، که لازم است پیش از شروع این فعالیت بررسی جامعی در خصوص حضور و بروز اثرات منفی این شکوفایی و راه کارهای پیشگیری و مبارزه با آن در قالب پروژه تحقیقاتی صورت گیرد.

جدول شماره ۱- پلانکتون های مشاهده شده در مزارع پرورش میگو ی تیاب – هرمزگان ارقام به هزار

ردیف	نام	مرز خطر/ لیتر	دامنه تغییرات تعداد مشاهده شده / لیتر	ملاحضات	شکل
۱	Gymnodinium	مرز خطر در بلوم یا شکوفایی برای این گروهای فیتوپلانکتون حدود یک میلیون عدد در لیتر است که ارتباط مستقیم به گونه و مدت زمان بلوم دارد(۱۰۰۰ عدد)	1 –6	در کره جنوبی برای این گونه در مزارع زمانی که تعداد از مرز ۵۰۰ هزار عدد که میگذرد هشدار اتوماتیک نواخته میشود	
۲	Pridinium		0.9 – 8		
۳	Navicula		1.1 – 4		
۴	Grryosigma		0.8 – 7		
۵	Pleurosigma		1 –7		
۶	Prorocentrum		0.7 – 2		
۷	Nitschia		– 900 1.5	در سال ۸۰- ۷۹ در منطقه ۳- ۲ روز بلوم داشتیم و مشکلی بوجود نیامد	
۸	Amphora		۱۲ -1.4		
۹	Cyclotella		1.6 –3	بندرت دیده شده	
۱۰	Diploxeis		۲- 0.7	بندرت دیده شده	
۱۱	Actinocyclus		۲		
۱۲	Tintindhe		۱ – ۱.۹		
۱۳	Surrierella		۱ – ۱,۶		

ادامه جدول ۱ :

ردیف	نام	مرز خطر/ لیتر	دامنه تغییرات تعداد مشاهده شده / لیتر	ملاحضات	شکل
۱۴	Cetisyrus		1.9 – 165		
۱۵	Psudonischia		2		
۱۶	Rotifer copepoda nupleuse			از فیتوها تغذیه میکنند و مورد تغذیه آبزیان و میگوها قرار می گیرند و در مزارع میگو مفید هستند	

لذا لازم است پیش از شروع فعالیت تکثیر و پرورش میگو بررسی جامعی در خصوص اثرات منفی این شکوفایی و راه کارهای پیشگیری و مبارزه با آن در قالب پروژه تحقیقاتی صورت گیرد.

در خارج از کشور و در کشورهایی که آبزی‌پروری آنها متکی به آبهای ساحلی می‌باشد همچون ژاپن، چین و کره تحقیقات گسترده‌ای که به شرح زیر می‌باشد در زمینه کنترل پدیده شکوفایی داینوفلاژله ها صورت گرفته و بیشتر این تحقیقات تاکید بر پایش شکوفایی‌ها و بررسی اثرات این شکوفایی به منظور حفظ بهداشت عمومی، منابع آبزیان، صنعت آبزی‌پروری و ساختار اکوسیستم‌ها می‌باشد.

در آب های شیرین برای کنترل شکوفائی ناشی از جلبک‌های سبز-آبی از تغییر ساختار هرم غذایی، به منظور افزایش تغذیه جلبک توسط چرندگان زئوپلانکتونی(پلانکتون های جانوری) همچون کلادوسرهای بزرگ استفاده شده است (Boon, et. al, 1994). اما در دریا برای کنترل شکوفایی که بیشتر از نوع داینو فلاژله ها می باشد، روش فیزیکی را بکار برده‌اند. خاک رس به خاطر کارایی بالا در از بین بردن داینوفلاژله، ارزان و در دسترس بودن و همچنین حداقل تاثیر زیان آور بر آبزیان و زیست محیطی، بعنوان مطمئن‌ترین و موثرترین روش کنترل شکوفایی جلبک داینوفلاژله معرف شده است (Anderson, 1997). در کره جنوبی نیز شکوفایی جلبکی *Cochlodinium sp.* که بیش از ۲۶۰ کیلومتر را در بر گرفته بود از خاک رس زرد به میزان 400 g/m^2 (به منظور کاهش و از بین بردن شکوفایی) استفاده گردید که به میزان ۹۹-۹۰٪ از شکوفایی جلبکی تا عمق ۲ متر کاهش و شفافیت آب افزایش یافت .(sengco et al,2001)این درحالیست که هیچگونه مرگ و میری از آبزیان مشاهده نگردید و همچنین شکوفایی مجددی به وقوع نپیوست. همچنین استفاده از خاک رس در مزارع پرورش ماهی در کره جنوبی به منظور کنترل شکوفایی *Cochlodinium polykrikoides* کاربرد وسیعی دارد (Kim, 1998).

استفاده از عوامل بیولوژیک برای کاهش اثرات شکوفایی این گروه از فیتوپلانکتون‌ها از دیگر راه حل‌ها می‌باشد که این کاهش از طریق تولید مواد شیمیایی توسط سایر آبزیان و دست کاری زیستی صورت می‌گیرد. استفاده از پروتوزوئرها همچون *Parvilucifera sp.* برای کنترل شکوفایی ناشی از داینوفلاژله *Dinophysis sp.* و *Alexandirum sp.* در آبهای اسکاندیناوی (Erard-Le Denn et al., 2000) و استفاده از چرندگانی چون کوپه‌پود، کلادوسرا، لارو ماهی و میکروزئوپلانکتون‌هایی چون روتیفر و مژک‌داران برای کاهش و کنترل شکوفایی داینوفلاژله ها پیشنهاد شده است، یکی دیگر از راهکارهای کنترل شکوفایی استفاده از جلبک‌های ماکروسکوپی می‌باشد. در مطالعه‌ای که اثر عصاره جلبک ماکروسکوپی قهوه‌ای *Ecklonia kurome* بر روی سه گونه از داینوفلاژله ها صورت گرفته، نشان داده است که طی ۲۴ ساعت بیش از ۹۹٪ از این جلبک‌ها از بین رفته‌اند .(Nagayama et al., 2003)

۱-۱- میگوی سفید غربی *Litopenaeus vannamei*

میگوی وانامی با نام علمی *Litopenaeus vannamei* و نام عمومی White leg shrimp ، بومی آبهای دریای مکزیک، امریکای مرکزی و جنوبی و جنوب کشور پرو است . در فواصل سالهای ۱۹۷۰ تا ۱۹۸۰ از مکزیک و پرو به سواحل امریکای لاتین راه یافت و به شمال غربی سواحل امریکا و هاوایی منتقل شد و انتشار آن از سواحل شرقی آتلانتیک تا کارولینای شمالی و تگزاس و سرتاسر شمال مکزیک، نیکاراگوئه و برزیل گسترش یافت بطوریکه اکثر کشورها ی این منطقه در حال پرورش میگوی وانامی می باشند.(شکل۱)

شکل ۱-کشورهای اصلی تولید کننده میگوی سفید غربی (FAO Fishery Statistics, 2006)

جدول شماره ۱- جایگاه میگوی سفید غربی *(Litopenaeus vannamei)* در رده بندی جانوری (Wyban & Sweeney.,1991)

شاخه : بند پایان	Arthropoda
رده : سخت پوستان	Crustacea
زیر رده :	Malacostraca
سری :	Eumolacostraca
فوق راسته :	eucarida
راسته : ده پایان	Decapoda
زیر راسته :	Dendrobranchiata
دون راسته :	Penaeidea
فوق خانواده :	Penaeiodea
خانواده : پنائیده	Penaeidea
جنس : پنئوس	Penaeus
زیر جنس : لیتوپنئوس	litopenaeus
گونه : سفید غربی	Vannanei

میگوی وانامی دارای توانایی متعددی از جمله جزء سریع الرشدترین گونه های تجاری میگو، مقاوم به دامنه وسیعی از تغییرات دما و شوری، ماندگاری بالا در مراحل لاروی در هچری و در شرایط استخرهای پرورشی می باشد.(شکل ۲) نیاز پروتئینی پایین نسبت به سایر گونه های میگو، بازار مصرف شناخته شده، تولید لارو های مولد مقاوم به بیماری Shrimp Pathogen Resistance (SPR) و لارو های مولد عاری از بیماری Shrimp Pathogen Free (SPF) و نهایتا هزینه تولید پایین می باشد. این خصوصیات مناسب، این میگو را به عنوان جایگزین خوبی برای میگوهای تجاری و پرورشی مناطق مختلف دنیا که به علت ابتلا به بیماری کشنده مانند لکه سفید توان تولید انبوه را از دست داده اند می باشد.

شکل ۲- میگوی وانامی مورد پرورشی در مزارع

این گونه در اوایل دهه ۱۹۸۰ برای اولین بار به کشورهای پیشرو در صنعت تکثیر و پرورش میگو در جنوب شرقی آسیا معرفی گردید و سپس در سال ۱۹۸۸ چین یک محموله پست لارو ازانستیتو تحقیقات دریایی تگزاس در آمریکا وارد کرد که در این بین فقط چین موفق بود و در سال ۱۹۹۴موفق به تولید پست لارو شد . در قاره آسیا اولین کشورهای موفق در تکثیر و پرورش این گونه، چین وتایوان بودند به طوری که تایوان در سال ۱۹۹۶ اقدام به واردات مولد از آمریکا کرد و در سال ۲۰۰۲ تولید این میگو در آن کشور بیش از تولید میگوی مونودون بود . تایلند ، ویتنام ،اندونزی ، تایوان ، مالزی و هند هم کشورهایی هستند که درسالهای اخیر پرورش این گونه را در مزارع پرورشی خود گسترش داده اند. (Brigges *et al*., 2004) .

در راستای برنامه های تحقیقاتی موسسه تحقیقات شیلات ایران و به منظور تنوع بخشی به گونه های پرورش میگو کشور برای اولین بار مولدهای میگوی وانامی (سفید غربی) توسط موسسه تحقیقات شیلات ایران با همکاری سازمان شیلات ایران در تابستان ۱۳۸۳ جهت انجام کارهای پژوهشی به ایران معرفی گردید و در سال ۱۳۸۴ پرورش آن در ایستگاه تحقیقاتی حله با موفقیت انجام شد. پس از بروز بحران های شدید در صنعت تکثیر و پرورش میگوی ایران به دلیل بروز بیماری ویروسی لکه سفید ،این گونه به عنوان گونه پرورشی جایگزین میگوی سفید هندی در سیستم پرورشی کشور شد که در منطقه تیاب نیز از سال ۱۳۸۵ به تکثیر و پرورش آن پرداخته شد.

۲-۱-جلبک تاژکدار کوکلودینیوم (*Cochlodinium sp.*)

چرخه زندگی *Cochlodinium polykrikoides* بخوبی شناخته نشده است. اما تحقیقات نشان داده است که چرخه زندگی این گونه شامل دو مرحله مورفولوژیکی متفاوت است: مرحله زره دار و مرحله بدون زره. نمونه زره دار در آب دریا در اوایل آذر در کره یافت می شوند. جلبک های این مرحله سپس وارد مرحله بدون زره می شوند که دارای ۴ سلول زنجیری هستند. در نمونه های آب جمع آوری شده از کره در اوایل خرداد جلبک های هر دو مرحله زره دار و بدون زره دیده شد. سیست این جلبک در شرایط آزمایشگاهی از نمونه زره دار بدست آمد. سیست این گونه بطور طبیعی نیز از رسوبات کف نیز جمع آوری گردیده است (Kim et al., 2007).

شکل۳ - جلبک تاژکدار Cochlodinium polykrikoides مشاهده شده در سواحل بند عباس

تولید مثل *Cochlodinium* غیر جنسی بوده و به روش تقسیم شدن به دو قسمت تولید مثل می نماید (Carmelo, 1996).

تغذیه آن از فیتوپلانکتون های کوچکی چون *Isochrysis galbana*، کریپتوفیت *Rhodomonas salina*، رافیدوفیت *Heterosigna akashiwo* و دینوفلاژله *Amphidium carterae* را که زیر ۱۱ میکرون هستند، می بلعد. اما روی فیتوپلانکتون های بزرگ مانند دینوفلاژله های *Heterocapsa triquetra*، *Prorocentrum minimum* تغذیه نمیکند نتایج حاصل از تحقیقات نشان داد که *Cochlodinium polykrikoides* گاه اثر مهمی روی جمعیت کریپتوفیت ها می گذارد (Carmelo, 1996).

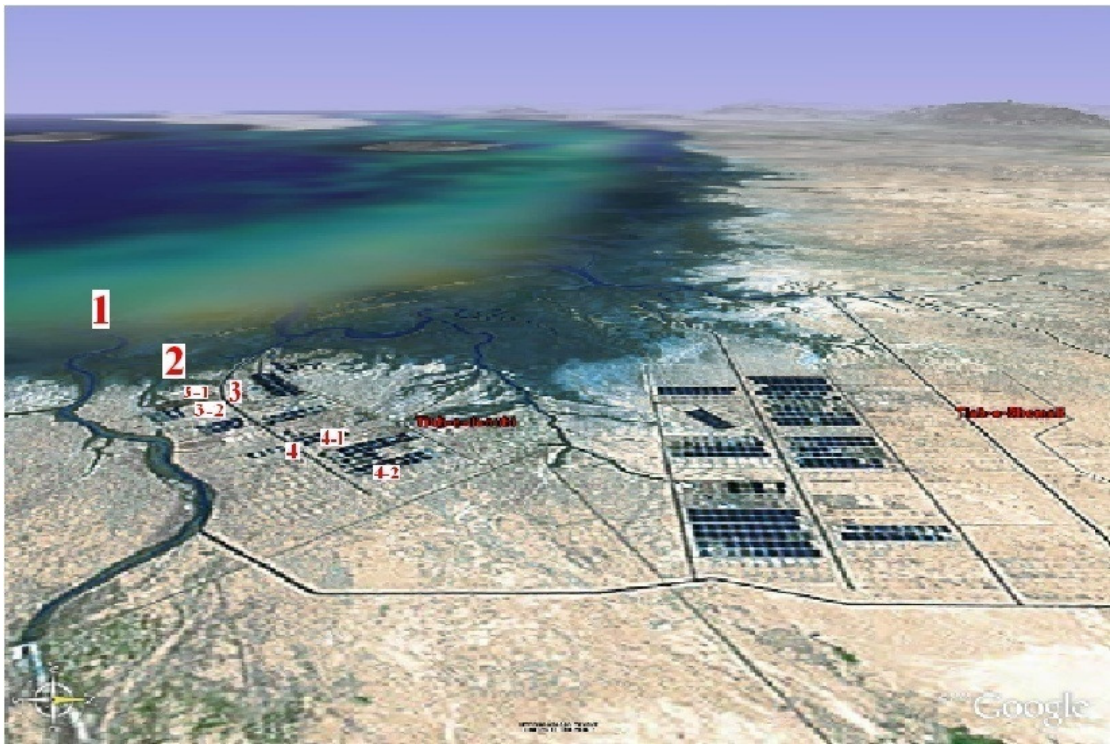
تأثیر *Cochlodinium polykrikoides* بر روی ماهیانی که در معرض این گونه قرار می گیرند، در اثر بروز خفگی در اثر مصرف اکسیژن توسط این دینوفلاژله در شب تلف می شوند. مطالعات نشان داد که اگر ماهی به غیر از گونه *Cochlodinium polykrikoides* در معرض گونه های *Rhodomonas salina* یا *Prorocentrum minimum* باشد، زمان بقای ماهی افزایش می یابد و درصد مرگ و میر کاهش خواهد یافت. همچنین اگر گونه *Cochlodinium polykrikoides* بوسیله گرما یا یخ زدگی از بین برود، احتمال مرگ ماهیان کاهش خواهد یافت (Tang & Gobler, 2009).

۲-روش تحقیق

مهمترین هدف ما در این بررسی پیگیری حضور یا عدم وجود جلبک Cochlodinium sp بود که نمونه برداری ها از دریا، کانالهای ورودی، ورودی به مزارع و در استخرهای مزارع و بررسی میکروسکوپی بود. این پروژه در منطقه تیاب و با همکاری دو مزرعه پرورش میگو و ایستگاه هایی در دریا و کانال ها به منظور پایش تراکم و کنترل شکوفائی جلبک کوکلودینیوم انجام گردید

۲-۱- معرفی سایت پرورش میگوی تیاب

محل اجرای این پروژه در شرق بندر عباس در استان هرمزگان در موقعیت جغرافیایی N " ۷۷ ´ ۰۵ ° ۲۷ تا E " ۷۴ ´ ۵۱ ° ۵۶ می باشد.(شکل ۴)



شکل ٤- ایستگاههای مورد مطالعه در منطقه تیاب جنوبی جهت پایش جلبک تاژک دار *Cochlodinium sp*

۲-۲- منطقه مورد مطالعه

در بخش اول که پایش تراکم جلبک می باشد ، مجموعا هشت ایستگاه (چهار ایستگاه به ترتیب در دو کیلومتری داخل دریا (ایستگاه ۱) ابتدای کانال آبرسانی(ایستگاه ۲) و دو ایستگاه در ورودی آب به دو مزرعه(ایستگاه ۴-۳) و چهار ایستگاه مربوط به چهار عدد از استخرها در دو مزرعه) (ایستگاههای ۱-۳ ، ۲-۳، ۱-۴، ۲-۴) نتخاب و تراکم این جلبک را در همه ایستگاههای دریا، کانالها و در دو عدد از استخر های هر مزرعه با تناوب سه روزه به صورت نمونه برداری و شمارش مورد بررسی قرار میدهیم. (شکل ۴)

۲-۳- اندازه گیری خصوصیات فیزیکی و شیمیایی و پلانکتونی آب

جهت بررسی کنترل کیفی آب و پلانکتونهای موجود در استخرهای پرورشی ، کلیه پارامترهای مورد نظر در طول دوره پرورش و در فواصل زمانی تعریف شده به صورت زیر اندازه گیری گردید.

۱-۳-۲- فیتوپلانکتون

درخصوص شناسایی پلانکتون هر۱۵ روز یک بار توسط بطری روتنر و با برداشت یک لیتر آب از محل کت واک (Cat walk)، نمونه برداری صورت گرفته و پس از تثبیت توسط محلول لوگول(۵ میلی لیتر به ازای هر لیتر آب) فیکس شده و نمونه ها به آزمایشگاه مرکز انتقال داده شد(MOOPAM,1998) .

در آزمایشگاه نمونه های پلانکتونهای گیاهی فیکس شده را به مدت ۱۰ روز در جای تاریک نگهداری نموده تا نمونه ها ته نشین شوند.سپس توسط سیفون آب رویی را خارج نموده و باقیمانده نمونه در شیشه های کوچک جهت بررسی جمع آوری شدند.ازهر نمونه سه تکرار وهر بار ۱ میلی لیتر در لام سدویک رافتر ریخته و با کمک میکروسکوپ اینورت با بزرگنمایی ۲۰ و۴۰با استفاده ازکلید های شناسایی معتبر شناسایی وشمارش شدند (Sourina, 1978; Standard method, 1989; Carmelu,1997) ودر نهایت تراکم آنها با استفاده از فرمول ذیل بر اساس سلول در لیتر تعیین گردید.

$$\text{تعداد(سلول در لیتر)} = \frac{\text{حجم تغلیظ شده (ml)} \times \text{میانگین تعداد سلولی}}{\text{حجم کل نمونه (l)}}$$

۲-۳-۲- دمای آب

این دو پارامتر به صورت روزانه و در ساعت ۶ عصر (حداکثر دمای روزانه) توسط دماسنج جیوه ای در محل استخرها اندازه گیری شد.

۳-۳-۲- شوری

شوری آب استخرهای مورد نظر توسط دستگاه شوری سنج مدل WTW-320 به صورت روزانه و در محل استخرها بر حسب گرم در هزار (ppt) اندازه گیری شد.

PH -۲-۳-٤

این فاکتور توسط دستگاه PH متر دیجیتالی مدل WTW-330i با دقت ۰/۰۱ واحد به صورت دوبار در روز (۶ صبح و ۶عصر) در محل استخرها اندازه گیری شدند (بحری، ۱۳۷۷).

۵-3-۲- اکسیژن محلول:

اکسیژن محلول آب توسط دستگاه اکسیژن متر مدل WTW-330i به صورت دوبار در روز (۶ صبح و ۶ عصر)در محل استخرها برحسب میلی گرم بر لیتر اندازه گیری شد (بحری، ۱۳۷۷).

۶-۳-۲- شفافیت

شفافیت آب استخرها توسط سکشی دیسک با قطر ۲۵ سانتی متر در ساعت ۱۱- ۱۰ صبح بر حسب عمق قابل رویت به صورت روزانه اندازه گیری گردید.

۳- نتایج

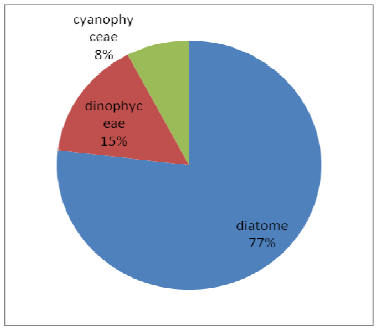
۳-۱ - فیتو پلانکتونی

طی بررسی های انجام شده در استخر ها، کانال آبرسان و دریا ۱۳ جنس فیتو پلانکتونی و ۶ جنس زئو پلانکتونی در طول مدت نمونه برداری مشاهده شد که از این تعداد دیاتومه ها با ۱۰ جنس بیشترین فراوانی و دایونوفلاژله ها با ۲ جنس و جلبک های سبز آبی با ۱ جنس در رده های بعدی قرار داشتند. که در طول این مدت بلوم پلانکتونی که باعث مرگ و میر و تلفات شده باشد مشاهده نشده است.

جدول ۳-۱- نمونه های پلانکتونی شنا سایی شده در ایستگاههای مختلف طی نمونه برداری

شماره	جنس های فیتوپلانکتونی	شماره	جنس های زئو پلانکتونی
۱	Amphora sp.	1	Acartia sp.
۲	Bactriactrium sp.	2	Ciliophora sp.
۳	*Gryosigma sp.*	*3*	*Copepod sp.*
۴	*Leptocylindrus sp.*	*4*	*Naplius sp.*
۵	*Navicula sp.*	*5*	*Rotifer sp.*
۶	*Nitschia sp.*	*6*	*Tintinnidae sp.*
۷	*Odontella sp.*		
۸	*Oscillatoria sp.*		
۹	*Phormidium sp.*		
10	*Pleurosigma sp.*		
11	*Prorocentrum sp.*		
12	*Surirella sp.*		
13	*Thilassionema sp.*		

در کل منطقه مورد بررسی دیاتومه ها با ۷۷ ،دایونوفلاژله ها با ۱۵ و جلبک های سبز آبی با ۸ درصد فراوانی را بخود اختصاص داده اند . (شکل ۵)



شکل ۵- درصد فراوانی نمونه های فیتوپلانکتونی در مزارع پرورشی تیاب

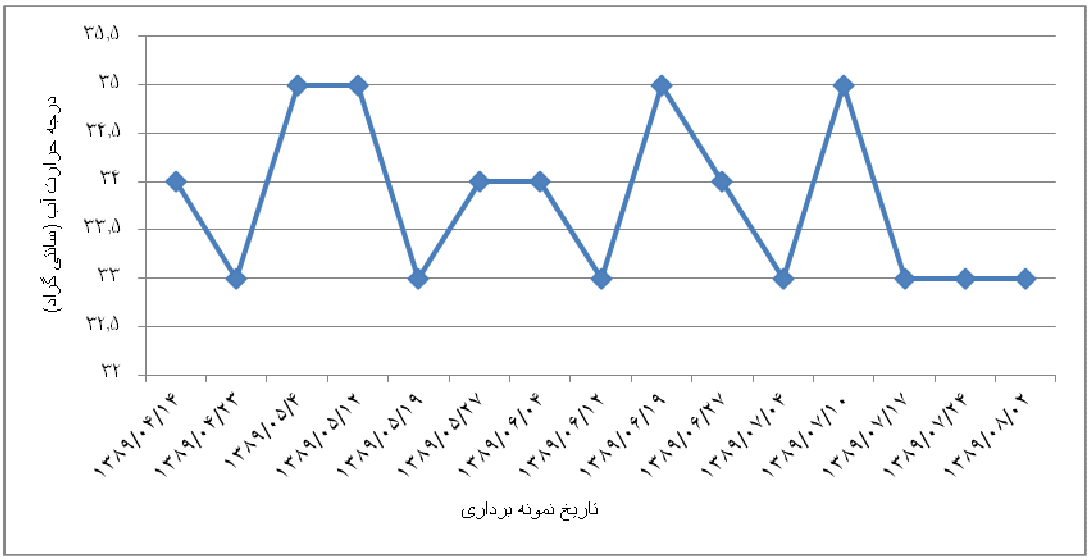
۲-۳- دمای آب

جدول ۲-۳ میزان تغییرات دمای آب ایستگاههای مورد مطالعه در طول دوره پرورش را نشان می دهد . طبق این جدول میزان دامنه تغییرات دمای آب در طول بررسی از ۳۷-۳۳ درجه سانتیگراد با میانگین ۱.۰۳ ± ۳۵.۱۲ درجه بوده است .همچنین نمودار تغییرات دمایی در ایستگاههای مختلف را در طول دوره پرورش به تفکیک آورده شده است .

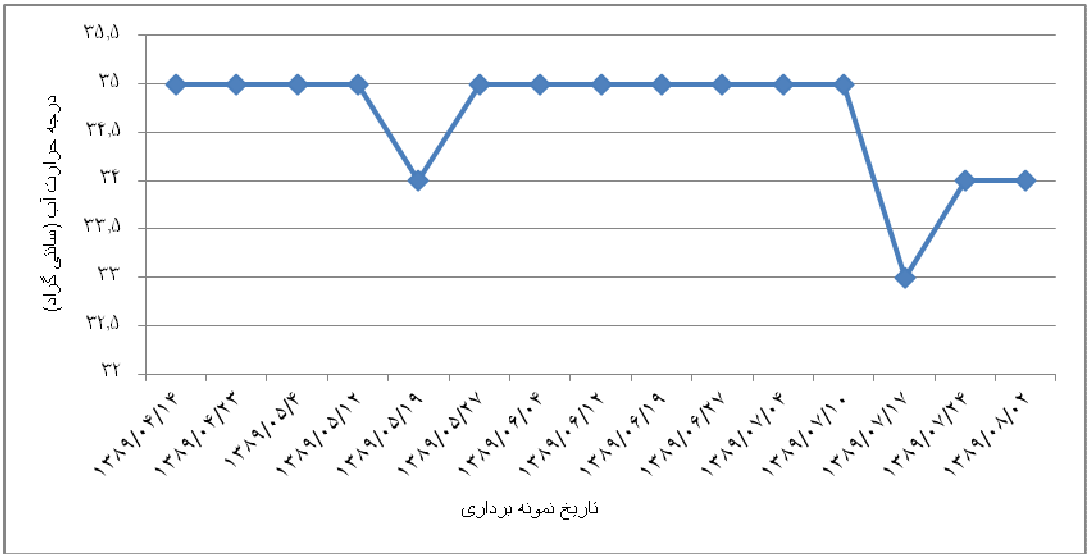
جدول ۲-۳- میانگین ،حداقل ،حداکثر و انحراف معیار دمای آب در طول دوره پرورش طی سال۱۳۸۹

فاکتور	ایستگاه	حداقل	حداکثر	انحراف معیار ±میانگین
دما	**ST1**	33	35	$^{*}33.80 \pm ,861^{a}$
	ST2	33	35	34.6 ± 0.617^{ab}
	ST3	33	36	34.8 ± 0.915^{ab}
	ST٤	33	37	35.6 ± 1.29^{b}
	ST5	33	36	35.06 ± 1.03^{b}
	ST6	33	36	$35.40 \pm .985^{b}$
	ST7	33	37	35.73 ± 1.16^{b}
	ST8	33	37	35.8 ± 1.37^{b}

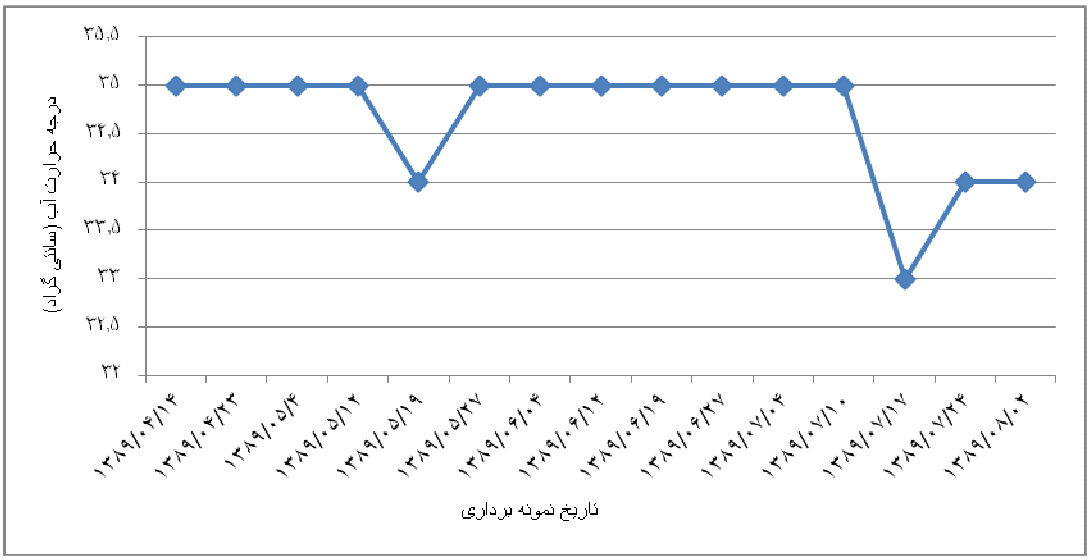
*حروف انگلیسی در یک ستون نشان دهنده تفاوت معنی دار بین ایستگاه های مورد بررسی با سطح اعتماد ۵ درصد می باشد.



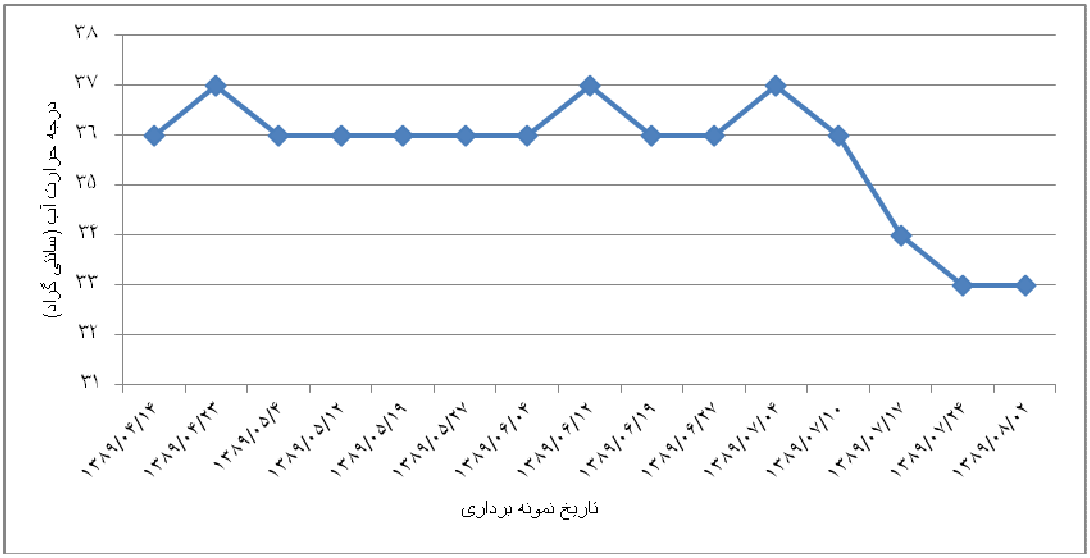
شکل ٦- تغییرات دمایی در ایستگاه یک (داخل دریا) در طول دوره پرورش



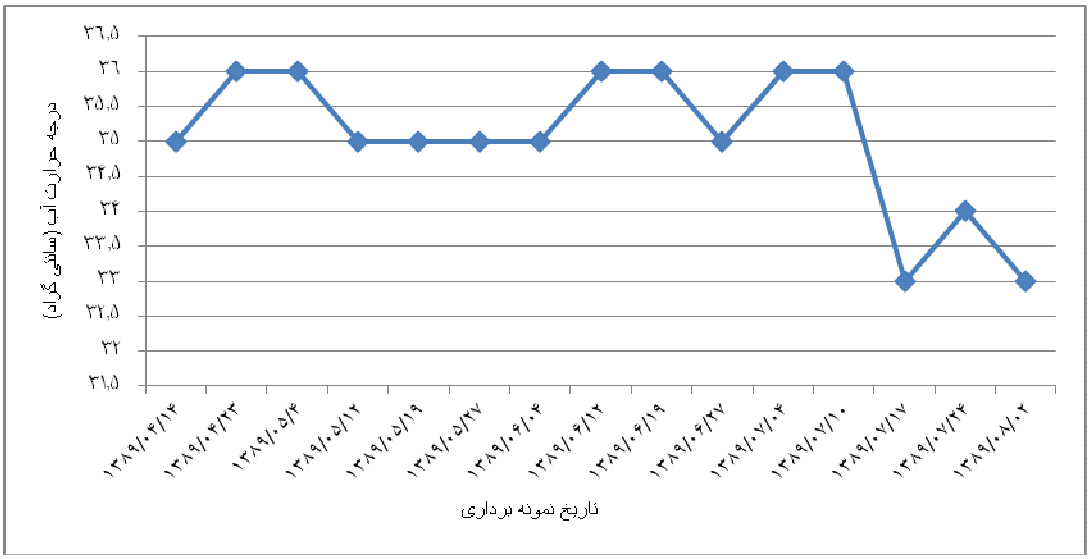
شکل ۷- تغییرات دمایی در ایستگاه ۲ (کانال آبرسان)در طول دوره پرورش



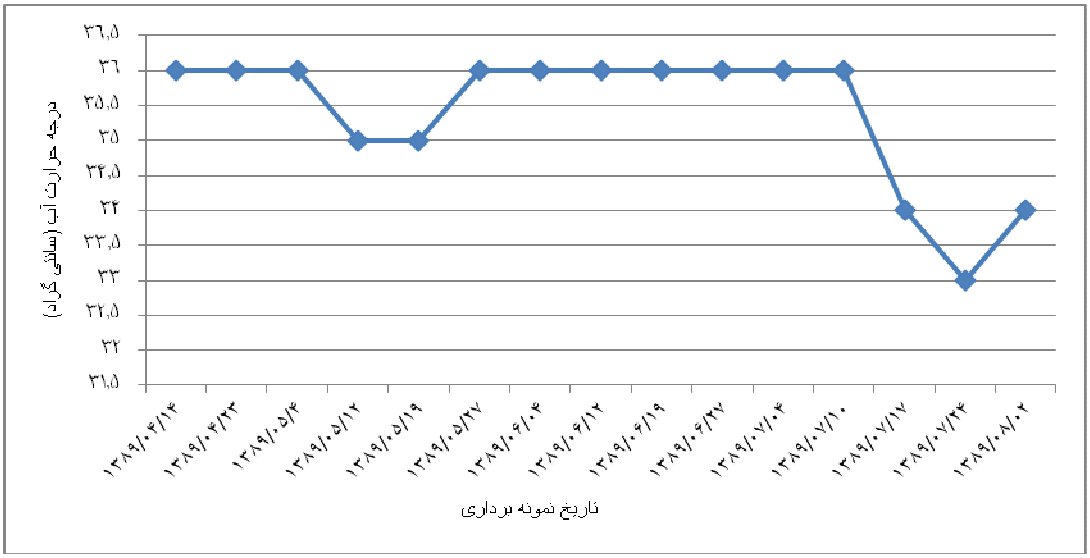
شکل ۸- تغییرات دمایی در ایستگاه ۳ (ورودی مزرعه ۳)در طول دوره پرورش



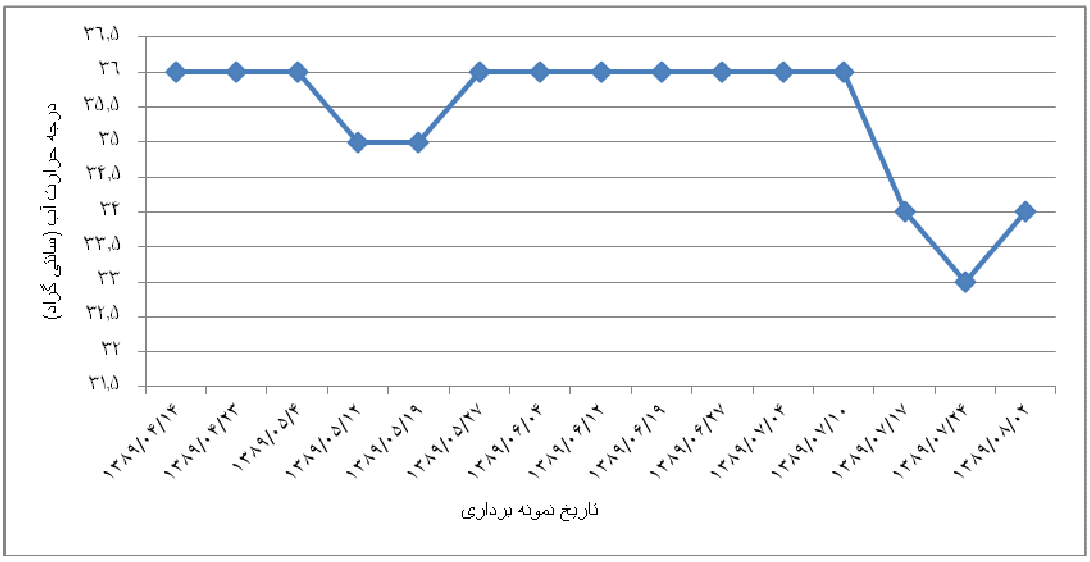
شکل ۹- تغییرات دمایی در ایستگاه ٤ (مزرعه ۳ استخر ۱)در طول دوره پرورش



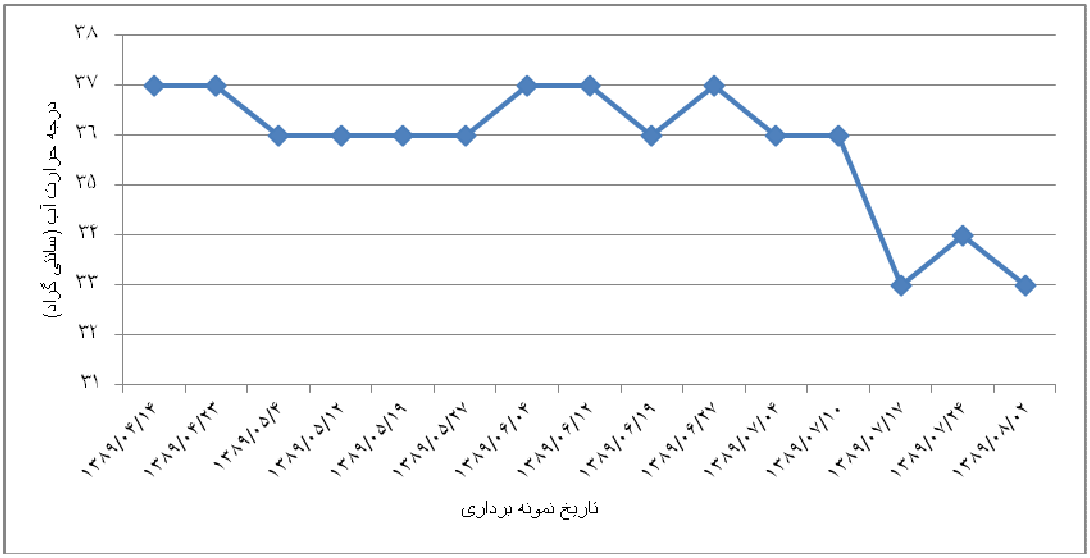
شکل ۱۰- تغییرات دمایی در ایستگاه ٥ (مزرعه ۳ استخر ۲)در طول دوره پرورش



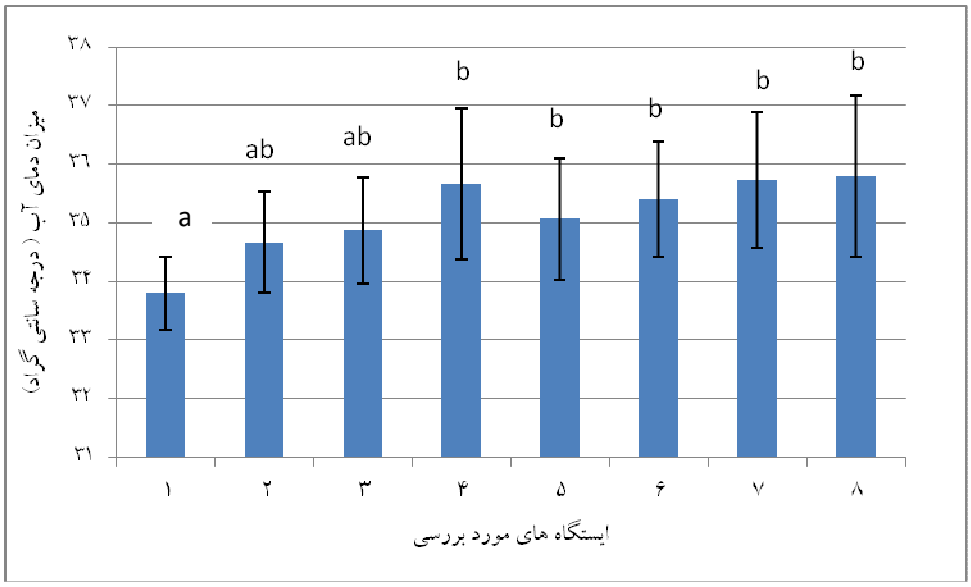
شکل ۱۱- تغییرات دمایی در ایستگاه ٦ (ورودی مزرعه ٤)در طول دوره پرورش



شکل ۱۲- تغییرات دمایی در ایستگاه ۷ (مزرعه ٤ استخر ۱)در طول دوره پرورش



شکل ۱۳- تغییرات دمایی در ایستگاه ۸ (مزرعه ٤ استخر ۲)در طول دوره پرورش



شکل ١٤- مقایسه میانگین درجه حرارت آب در ایستگاه های مورد بررسی با سطح اعتماد ۹۵ درصد.

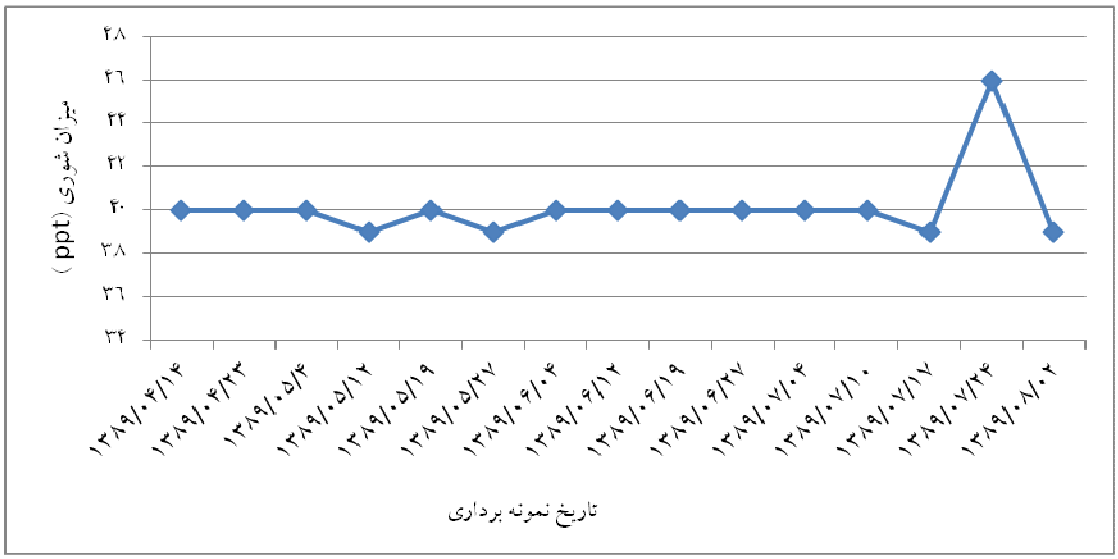
۳-۳ - شوری

جدول ۳ میزان تغییرات شوری آب ایستگاه های مورد مطالعه در طول دوره پرورش را نشان می دهد . طبق این جدول میزان دامنه تغییرات شوری آب در طول بررسی از ۴۹-۳۹ ppt با میانگین 43.29 ±1.619 ppt بوده است . .همچنین نمودار تغییرات شوری در ایستگاه های مختلف را در طول دوره پرورش به تفکیک آورده شده است (اشکال ۱۴تا ۲۱)

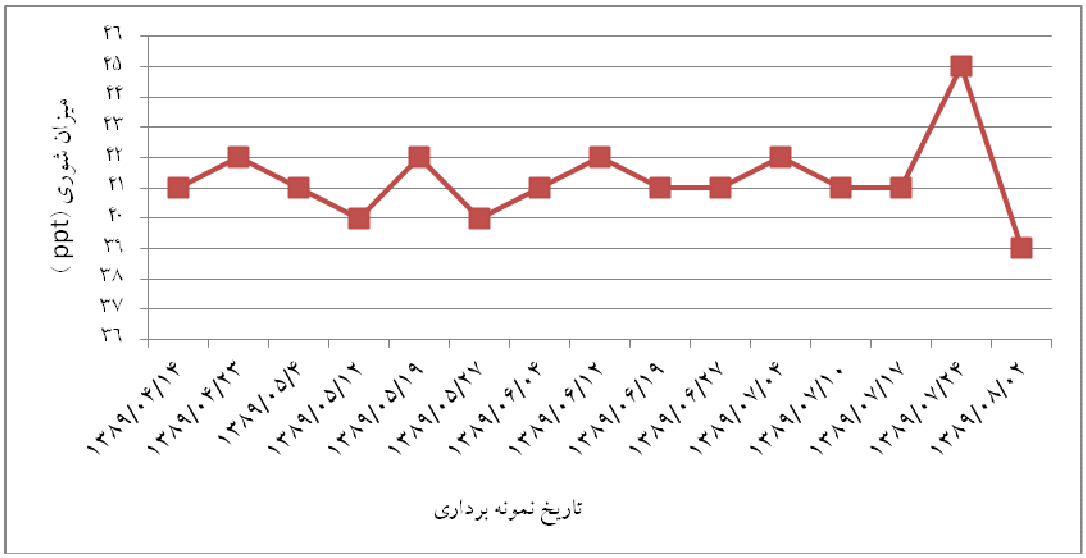
جدول ۳-۳- میانگین ،حداقل ،حداکثر و انحراف معیار شوری آب در طول دوره پرورش طی سال۱۳۸۹

فاکتور	ایستگاه	حداقل	حداکثر	انحراف معیار ±میانگین
شوری	ST1	۳۹	۴۶	۴۰.۱۳ ±۱.۶۸[a]
	ST2	۳۹	۴۵	۴۱.۲۶±۱.۳۳[a]
	ST3	۴۰	۴۵	41.81 ± .52[a]
	ST٤	42	46	44.13 ± 1.76[b]
	ST5	43	47	45.06 ± 1.70[b]
	ST6	41	47	43.8 ± 1.72[b]
	ST7	43	49	45.5 ± 1.80[b]
	ST8	42	46	44.5 ± 1.40[b]

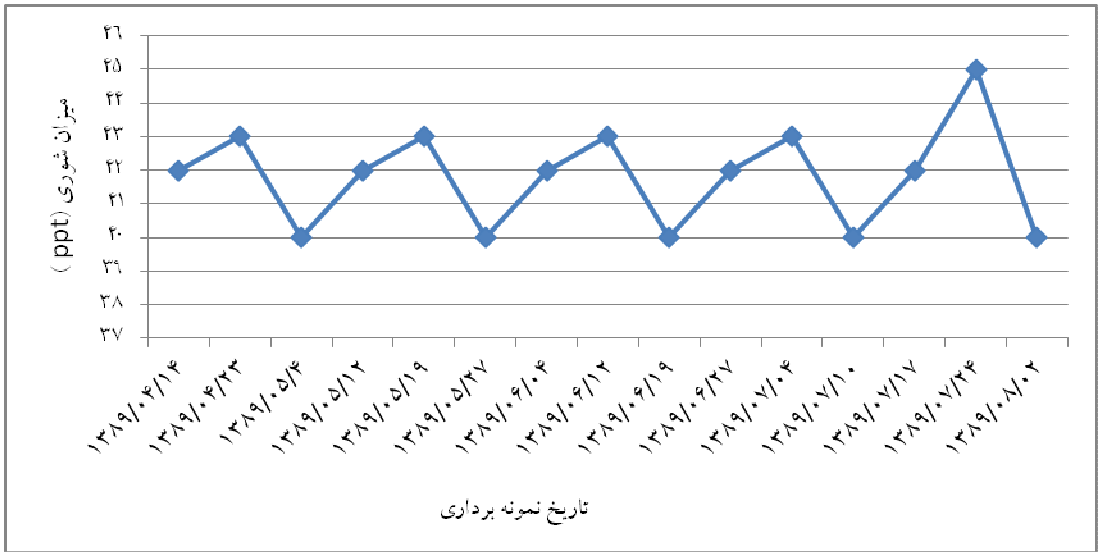
*حروف انگلیسی در یک ستون نشان دهنده تفاوت معنی دار بین ایستگاه های مورد بررسی با سطح اعتماد ۵ درصد می باشد.



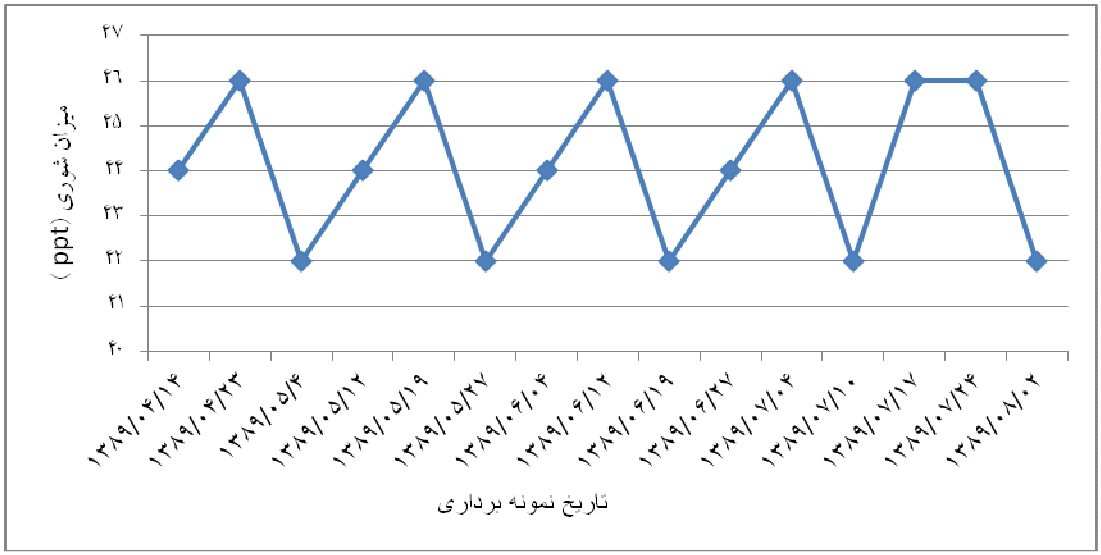
شکل ١٤- تغییرات شوری در ایستگاه یک (داخل دریا) در طول دوره پرورش



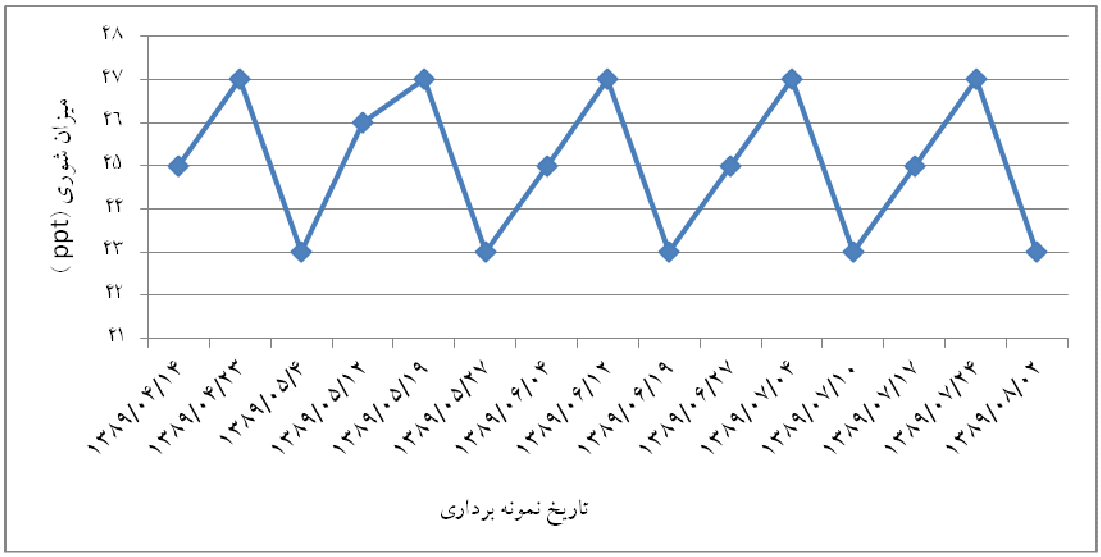
شکل ۱۵- تغییرات شوری در ایستگاه ۲ (کانال آبرسان)در طول دوره پرورش



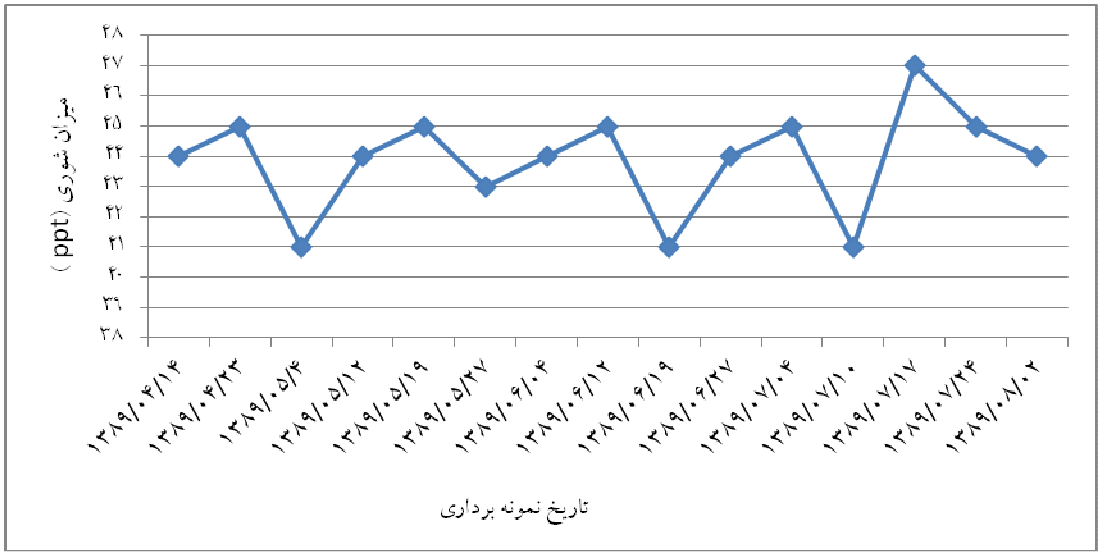
شکل ۱۶- تغییرات شوری در ایستگاه ۳ (ورودی مزرعه ۳)در طول دوره پرورش



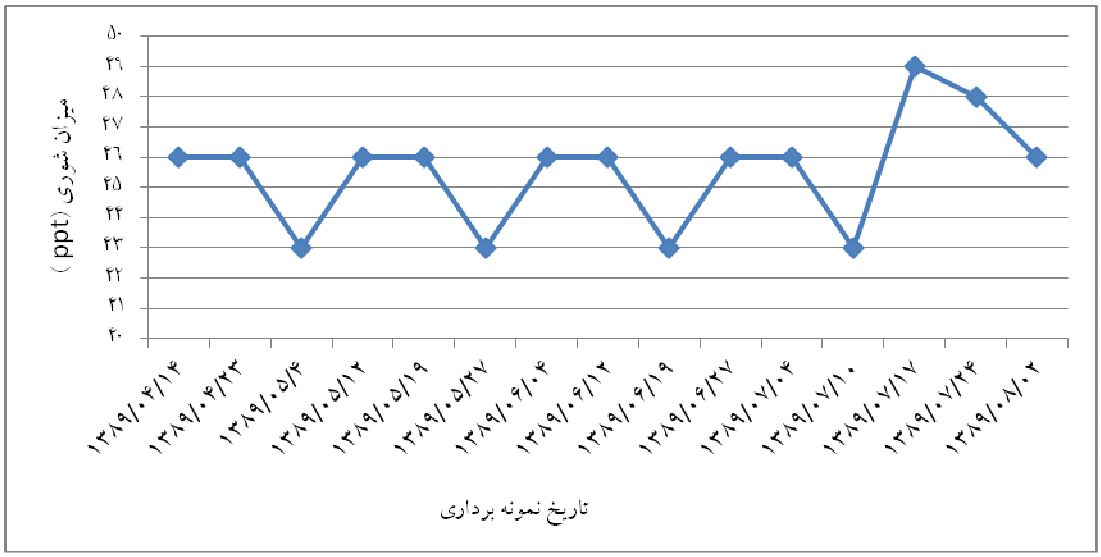
شکل ۱۷- تغییرات شوری در ایستگاه ٤ (مزرعه ۳ استخر ۱)در طول دوره پرورش



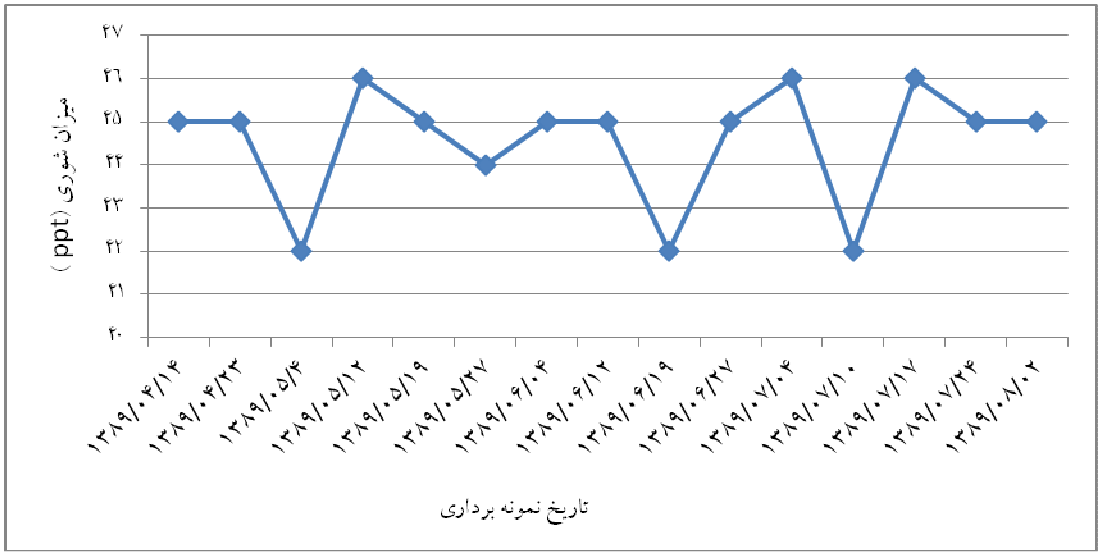
شکل ۱۸- تغییرات شوری در ایستگاه ٥ (مزرعه ۳ استخر ۲)در طول دوره پرورش



شکل ۱۹- تغییرات شوری در ایستگاه ٦ (ورودی مزرعه ٤)در طول دوره پرورش



شکل ۲۰- تغییرات شوری در ایستگاه ۷ (مزرعه ٤ استخر ۱)در طول دوره پرورش



شکل ۲۱- تغییرات شوری در ایستگاه ۸ (مزرعه ٤ استخر ۲)در طول دوره پرورش

شکل – مقایسه میانگین درجه شوری آب در ایستگاه های مورد بررسی با سطح اعتماد ۵ ۹ درصد.

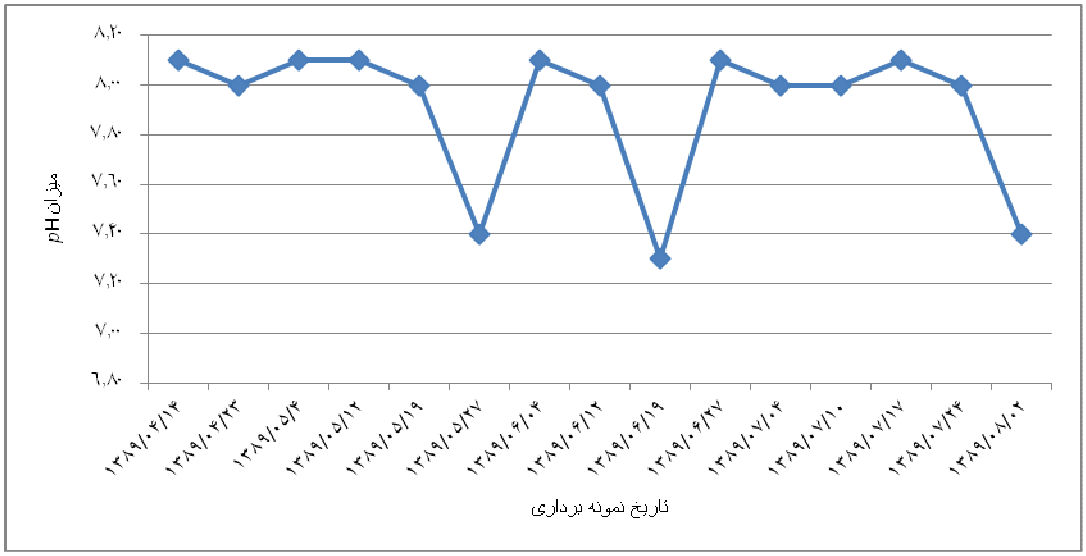
PH – ۳-٤

جدول ۴-۳ میزان تغییرات pH آب ایستگاههای مورد مطالعه در طول دوره پرورش را نشان می دهد . طبق این جدول میزان دامنه تغییرات pH آب در طول بررسی از 7.3–8.7 با میانگین 0.174± 7.96 بوده است . .همچنین نمودار تغییرات pH در ایستگاه های مختلف را در طول دوره پرورش به تفکیک آورده شده است (اشکال ۲۲تا۲۹)

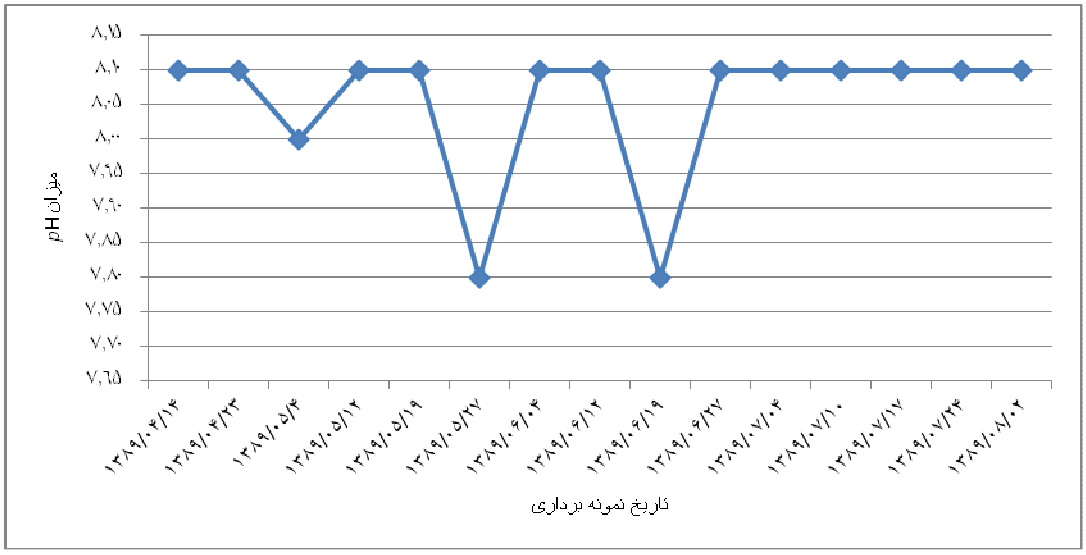
جدول ٤-۳- میانگین ،حداقل ،حداکثر و انحراف معیار *p*H آب در طول دوره پرورش طی سال ۱۳۸۹

فاکتور	ایستگاه	حداقل	حداکثر	انحراف معیار ±میانگین
*p*H	ST1	7.3	8.1	7.91 ±0.287[abc]
	ST2	7.8	8.1	8.05 ±0.106[bc]
	ST3	7.3	8.1	8.02 ±0.208[abc]
	ST٤	7.7	8.1	7.84 ±0.118[ab]
	ST5	7.6	8	7.96 ±0.112[abc]
	ST6	7.3	8.7	7.81 ±0.289[a]
	ST7	7.8	8.1	8.08 ±0.077[c]
	ST8	7.5	8.2	8.01 ±0.195[abc]

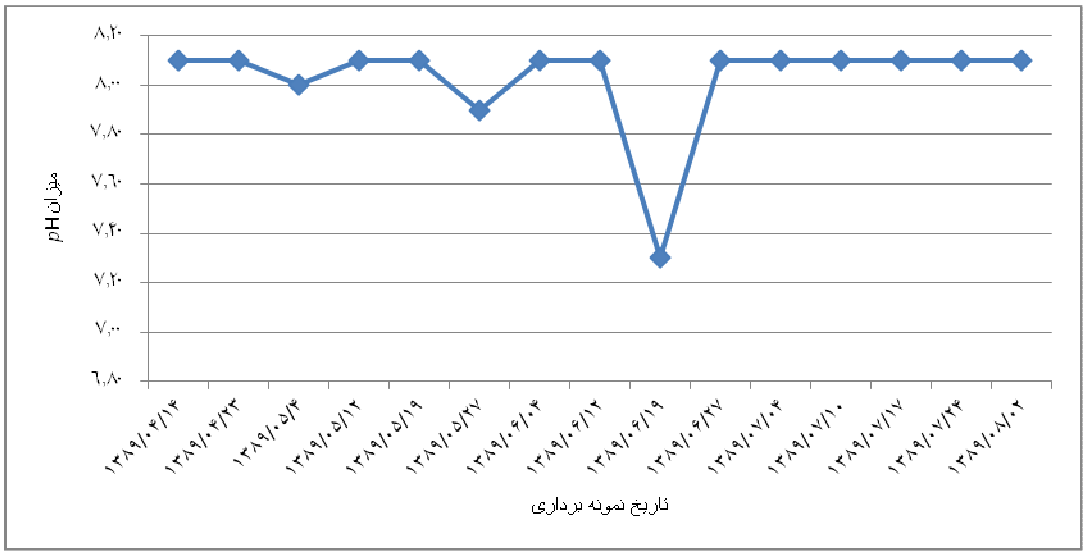
*حروف انگلیسی در یک ستون نشان دهنده تفاوت معنی دار بین ایستگاه های مورد بررسی با سطح اعتماد ۵ درصد می باشد.



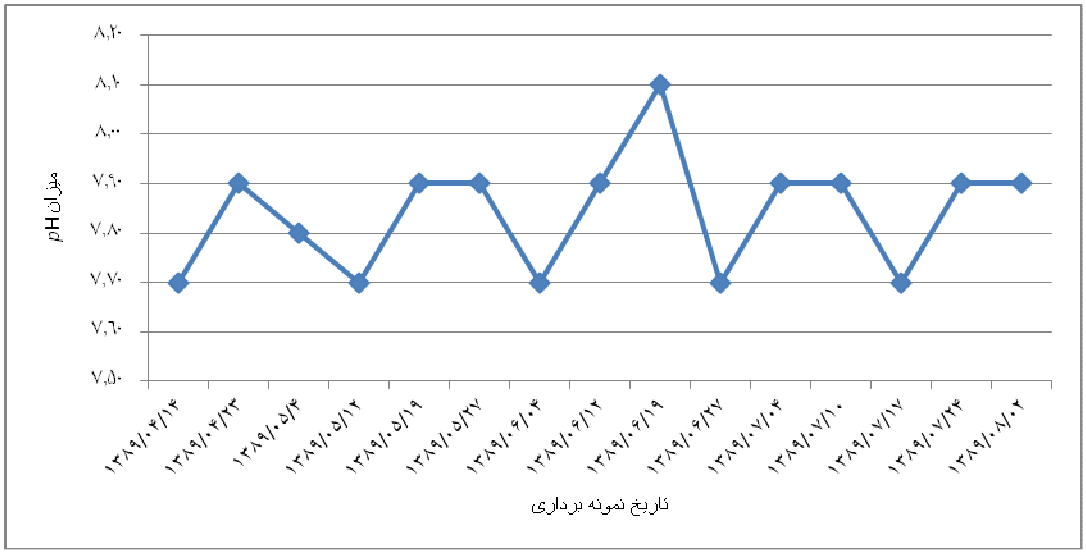
شکل ۲۲- تغییرات pH در ایستگاه یک (داخل دریا) در طول دوره پرورش



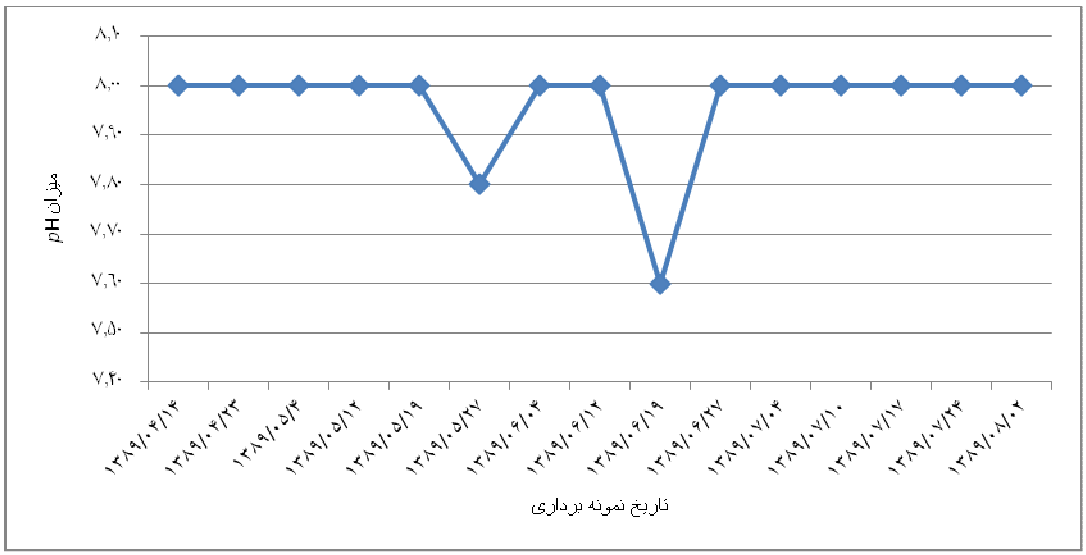
شکل ۲۳- تغییرات pH در ایستگاه ۲ (کانال آبرسان)در طول دوره پرورش



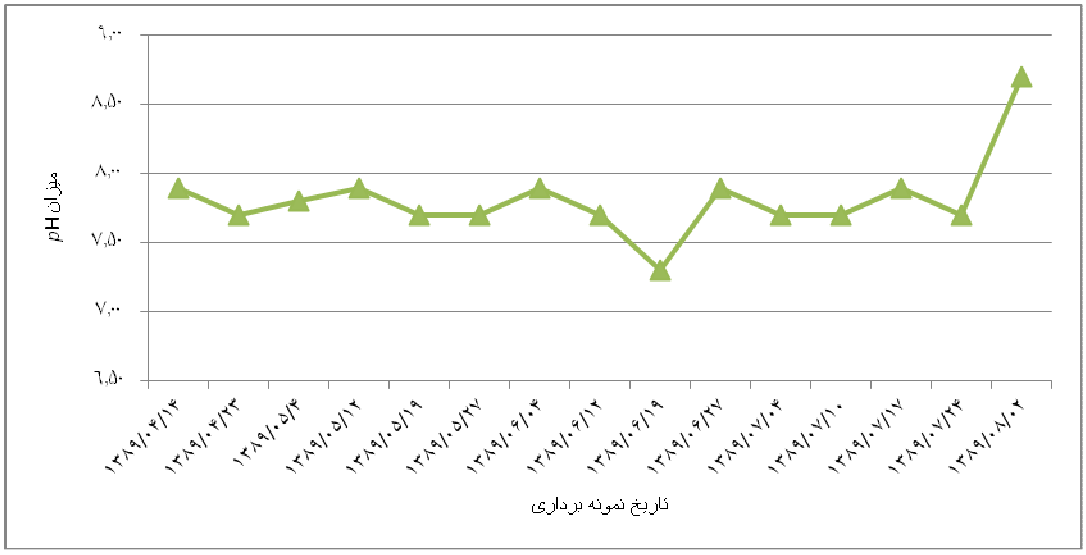
شکل ۲٤- تغییرات pH در ایستگاه ۳ (ورودی مزرعه ۳)در طول دوره پرورش



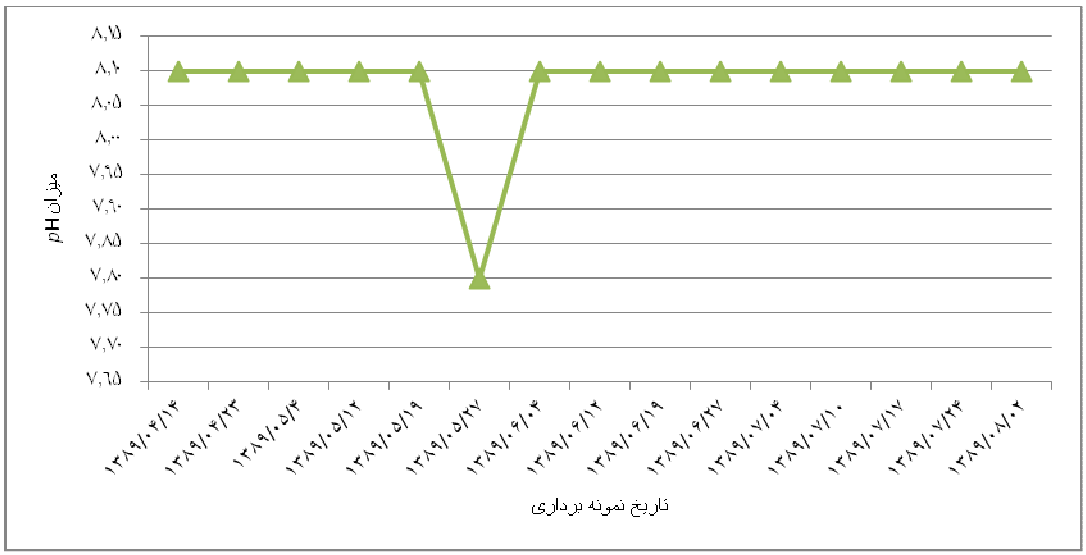
شکل ۲۵- تغییرات pH در ایستگاه ٤ (مزرعه ۳ استخر ۱)در طول دوره پرورش



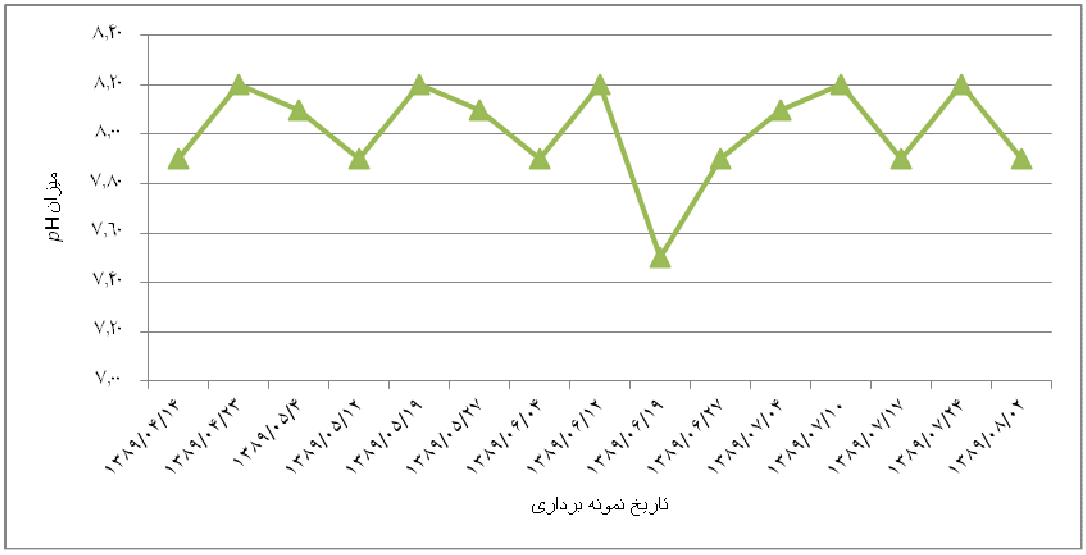
شکل ۲٦- تغییرات pH در ایستگاه ٥ (مزرعه ۳ استخر ۲)در طول دوره پرورش



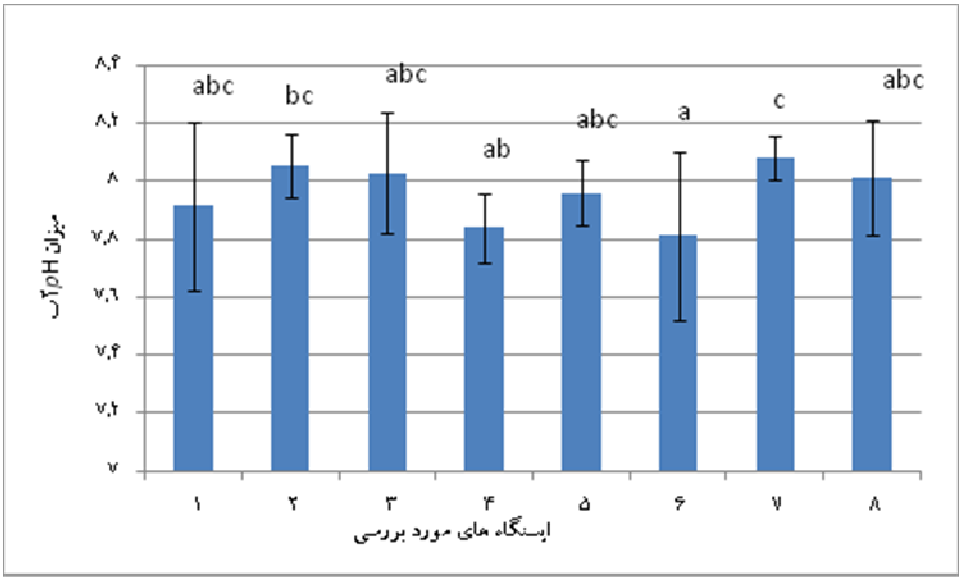
شکل ۲۷- تغییرات pH در ایستگاه ٦ (ورودی مزرعه ٤)در طول دوره پرورش



شکل ۲۸- تغییرات pH در ایستگاه ۷ (مزرعه ٤ استخر ۱)در طول دوره پرورش



شکل ۲۹- تغییرات pH در ایستگاه ۸ (مزرعه ٤ استخر ۲)در طول دوره پرورش



شکل ۳۰ - مقایسه میانگین *p*H آب در ایستگاه های مورد بررسی با سطح اعتماد ۹۵ درصد.

۵-۳- اکسیژن محلول در صبح

جدول ۵-۳ میزان تغییرات اکسیژن محلول آب در صبح ایستگاه های مورد مطالعه در طول دوره پرورش را نشان می دهد . طبق این جدول میزان دامنه تغییرات اکسیژن محلول آب در طول بررسی از ۸.۲- ۳.۸ میلی گرم در لیتربا میانگین ۰.۶۰۴±۴.۸۵ بوده است. همچنین نمودار تغییرات اکسیژن محلول در صبح در ایستگاههای مختلف را در طول دوره پرورش به تفکیک آورده شده است (اشکال ۳۰تا۳۷)

جدول۵-۳- میانگین ،حداقل ،حداکثر و انحراف معیار اکسیژن محلول آب صبح درطول دوره پرورش طی سال۱۳۸۹

فاکتور	ایستگاه	حداقل	حداکثر	انحراف معیار ±میانگین
DO-1	ST1	3.9	5.6	5.07 ± 0.552^{b}
	ST2	4.2	6.4	4.96 ± 0.675^{ab}
	ST3	4.1	8.2	5.1 ± 0.971^{b}
	ST٤	4.1	6.3	4.76 ± 0.661^{ab}
	ST5	3.8	6.1	4.66 ± 0.733^{ab}
	ST6	4	5	4.25 ± 0.335^{a}
	ST7	4	5	5.06 ± 0.413^{b}
	ST8	4.1	5.6	5 ± 0.491^{b}

*حروف انگلیسی در یک ستون نشان دهنده تفاوت معنی دار بین ایستگاه های مورد بررسی با سطح اعتماد ۵ درصد می باشد.

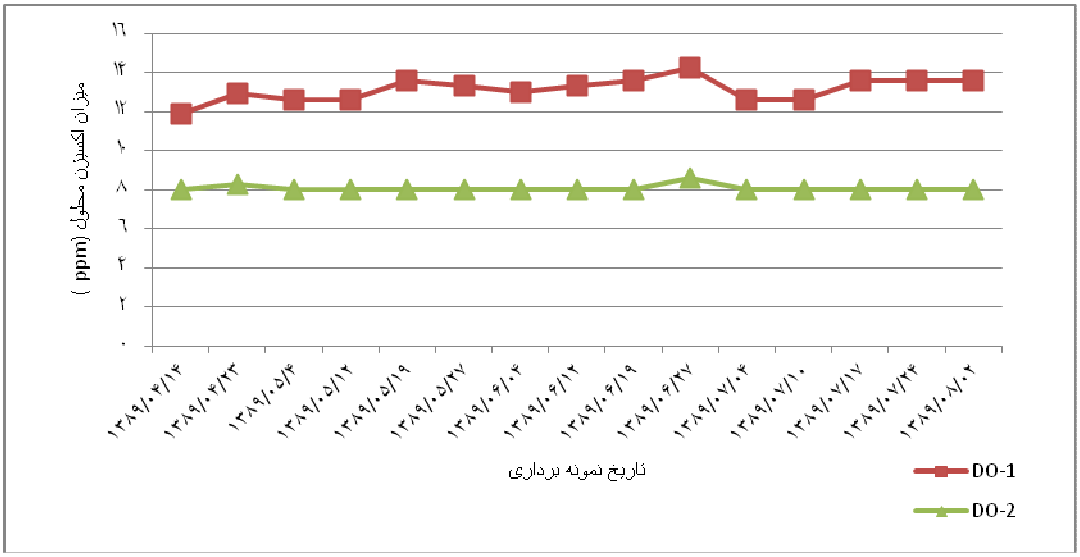
٦-۳- اکسیژن محلول در عصر

جدول ۶-۳ میزان تغییرات اکسیژن محلول آب در عصر ایستگاه های مورد مطالعه در طول دوره پرورش را نشان می دهد . طبق این جدول میزان دامنه تغییرات اکسیژن محلول آب در طول بررسی از ۹- ۶.۲ میلی گرم در لیتربا میانگین ۰.۴۶ ± ۸.۰۸ بوده است. .همچنین نمودار تغییرات اکسیژن محلول در عصر در ایستگاه های مختلف را در طول دوره پرورش به تفکیک آورده شده است .

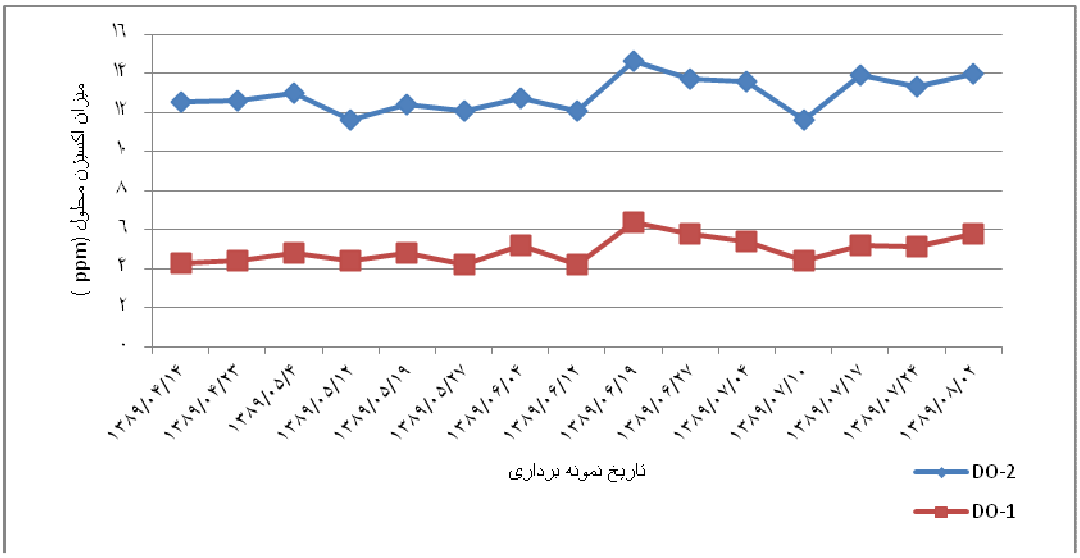
جدول ٦-۳- میانگین ،حداقل ،حداکثر و انحراف معیار اکسیژن محلول آب در عصر در طول دوره پرورش طی سال ۱۳۸۹

فاکتور	ایستگاه	حداقل	حداکثر	انحراف معیار ±میانگین
DO-2	ST1	8	8.6	8.06 ± 0.168^{ab}
	ST2	7.2	8.7	7.95 ± 0.418^{b}
	ST3	7.6	9	7.94 ± 0.422^{a}
	ST٤	7.1	8.8	8.16 ± 0.566^{ab}
	ST5	7.4	8.9	8.28 ± 0.418^{ab}
	ST6	6.2	8.9	7.74 ± 0.731^{a}
	ST7	8	8.9	8.59 ± 0.321^{b}
	ST8	7.1	8.9	7.89 ± 0.637^{a}

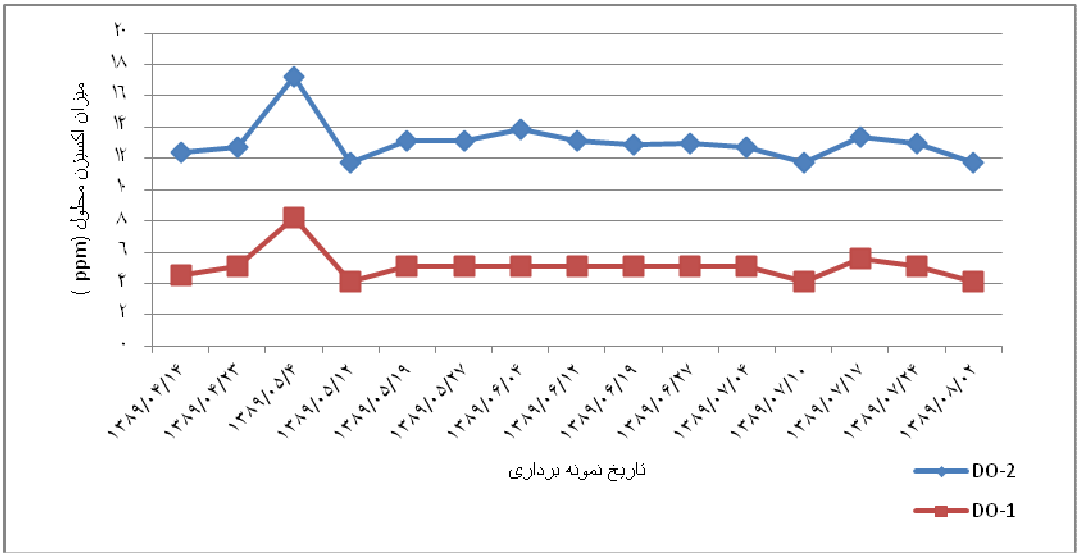
*حروف انگلیسی در یک ستون نشان دهنده تفاوت معنی دار بین ایستگاه های مورد بررسی با سطح اعتماد ۵ درصد می باشد.



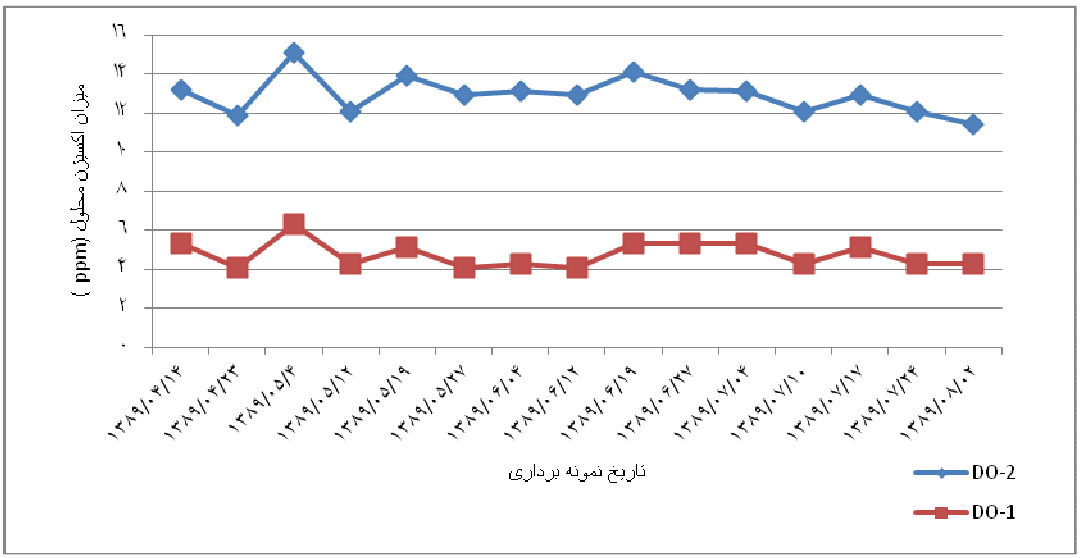
شکل ۳۰- تغییرات اکسیژن محلول صبح و عصر در ایستگاه یک (داخل دریا) در طول دوره پرورش



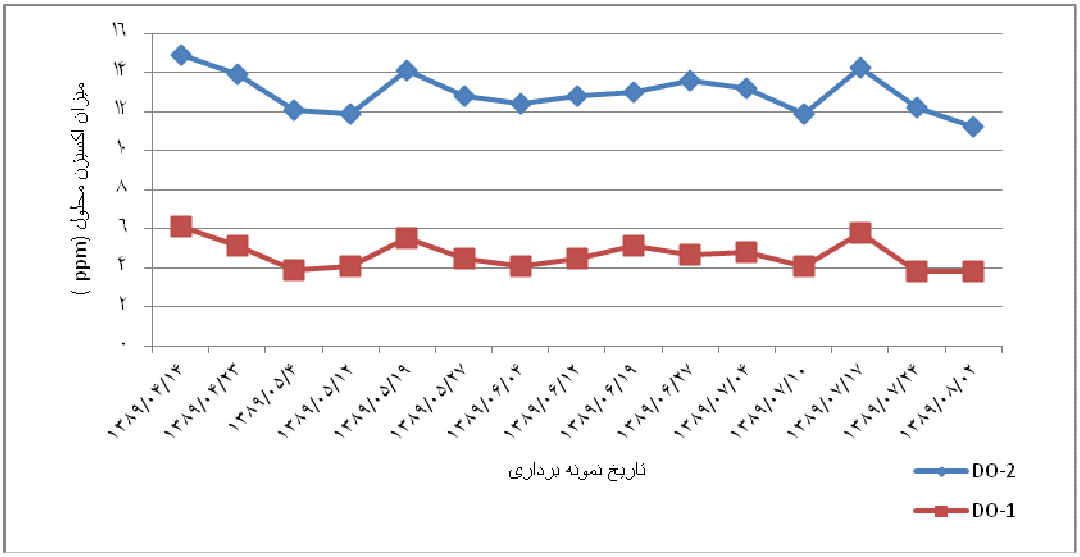
شکل ۳۱- تغییرات اکسیژن محلول صبح و عصر در ایستگاه ۲ (کانال آبرسان)در طول دوره پرورش



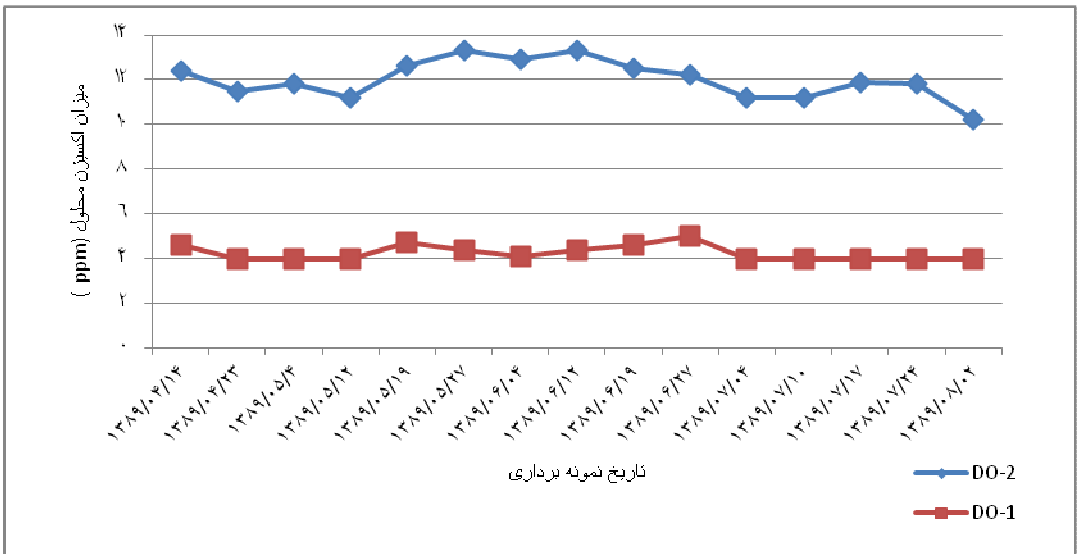
شکل ۳۲- تغییرات اکسیژن محلول صبح و عصر در ایستگاه ۳ (ورودی مزرعه ۳)در طول دوره پرورش



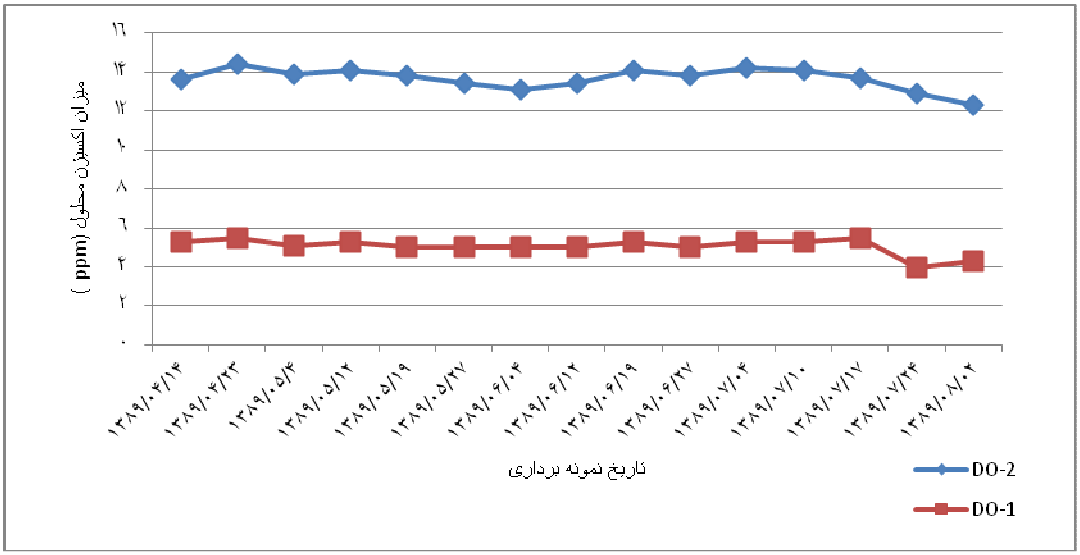
شکل ۳۳- تغییرات اکسیژن محلول صبح و عصر در ایستگاه ٤ (مزرعه ۳ استخر ۱)در طول دوره پرورش



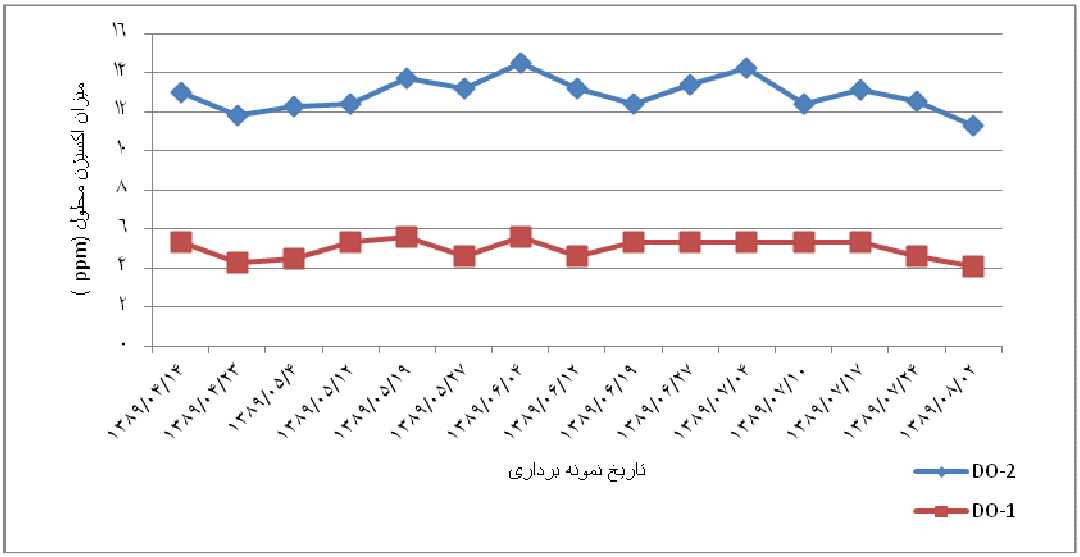
شکل ۳٤- تغییرات اکسیژن محلول صبح و عصر در ایستگاه ۵ (مزرعه ۳ استخر ۲)در طول دوره پرورش



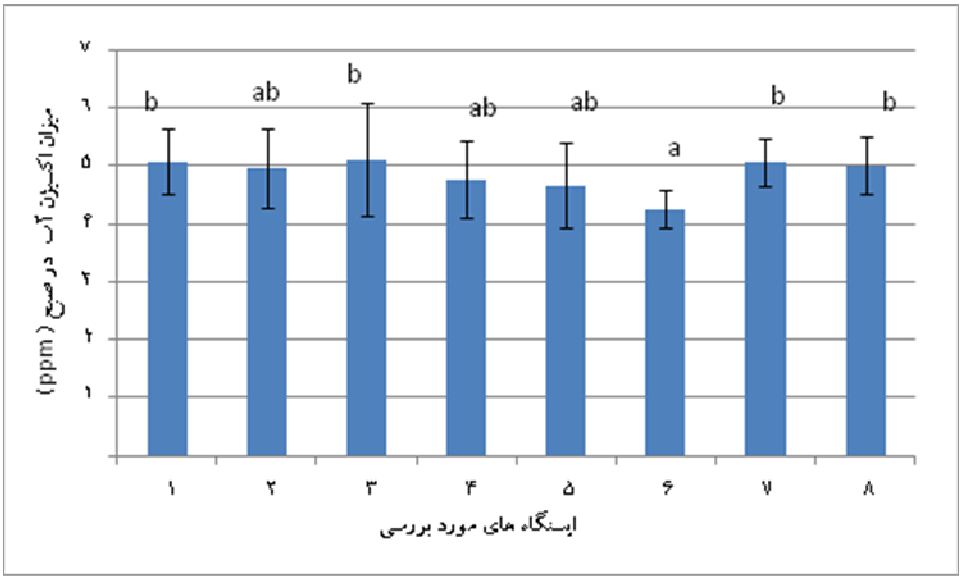
شکل ۳۵- تغییرات اکسیژن محلول صبح و عصر در ایستگاه ٦ (ورودی مزرعه ٤)در طول دوره پرورش



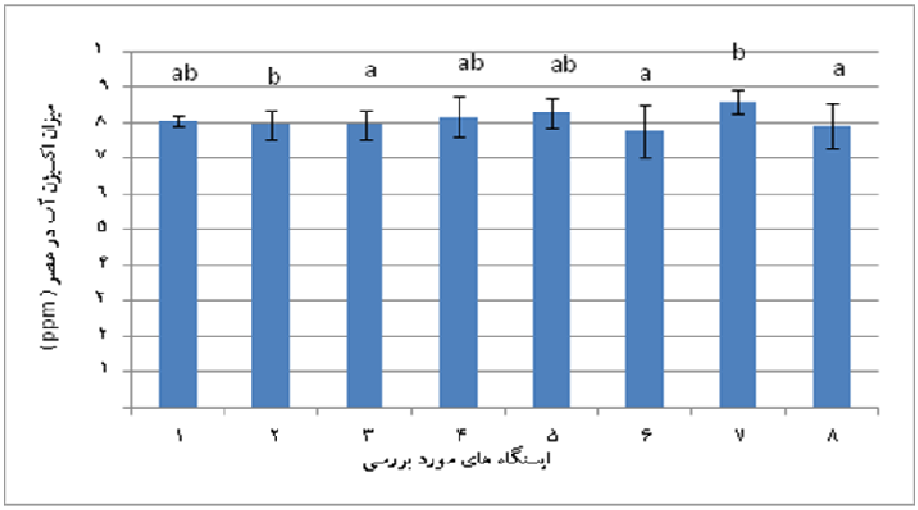
شکل ۳۶- تغییرات اکسیژن محلول صبح و عصر در ایستگاه ۷ (مزرعه ٤ استخر ۱)در طول دوره پرورش



شکل ۳۷- تغییرات اکسیژن محلول صبح و عصر در ایستگاه ۸ (مزرعه ٤ استخر ۲)در طول دوره پرورش



مقایسه میانگین اکسیژن محلول در ساعات صبح در ایستگاه های مورد بررسی با سطح اطمینان ۹۵ درصد.



مقایسه میانگین اکسیژن محلول در ساعات عصر در ایستگاه های مورد بررسی با سطح اطمینان ۹۵ درصد

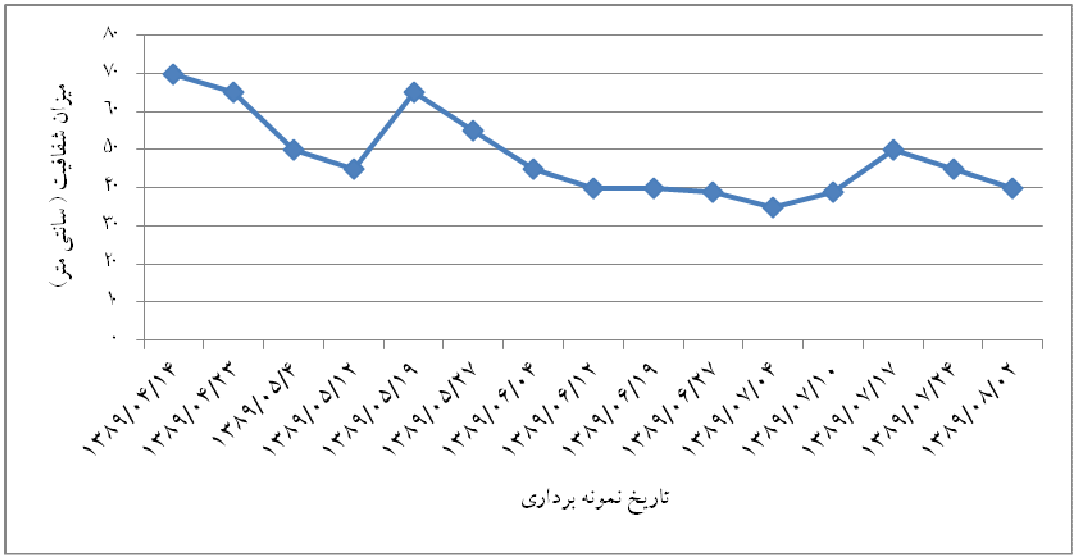
۷-۳- شفافیت

جدول ۷-۳ میزان تغییرات شفافیت در عصر ایستگاههای مورد مطالعه در طول دوره پرورش را نشان می دهد . طبق این جدول میزان دامنه تغییرات شفافیت در طول بررسی از ۷۰-۲۰سانتیمترباامیانگین ۳۴.۳۷± ۸.۷۸بوده است. .همچنین نمودار تغییرات شفافیت در ایستگاههای مختلف را در طول دوره پرورش به تفکیک آورده شده است (اشکال ۳۸ تا ۴۵)

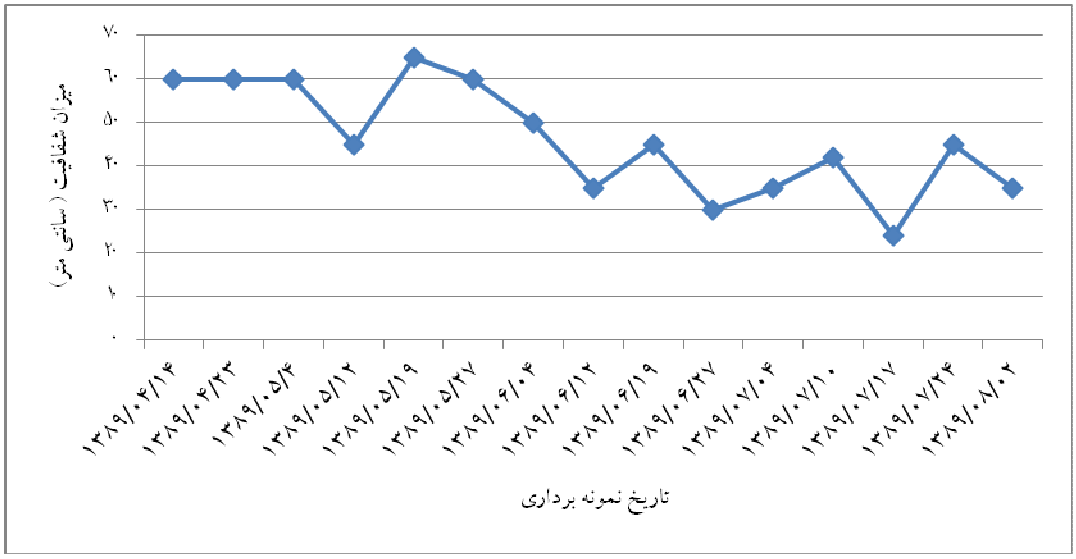
جدول ۷- میانگین ،حداقل ،حداکثر و انحراف معیارشفافیت در طول دوره پرورش طی سال۱۳۸۹

فاکتور	ایستگاه	حداقل	حداکثر	انحراف معیار ±میانگین
شفافیت	ST1	۳۵	۷۰	۴۸.۲ ±۱۰.۹^{c}
	ST2	۲۴	۶۵	۴۶.۰۶±۱۲.۷۶^{c}
	ST3	۲۰	۶۰	۳۸.۰۶±۱۲.۷۳ ^{bc}
	ST٤	۲۰	۴۵	۲۹±۷.۵۴^{ab}
	ST5	۲۰	۴۰	۲۷.۵۳±۶.۱۰^{a}
	ST6	۲۳	۵۵	۳۱.۹۳±۸.۷۸^{ab}
	ST7	۲۰	۴۲	۲۸±۵.۷۵^{ab}
	ST8	۲۰	۳۵	۲۶.۲±۵.۶۴^{a}

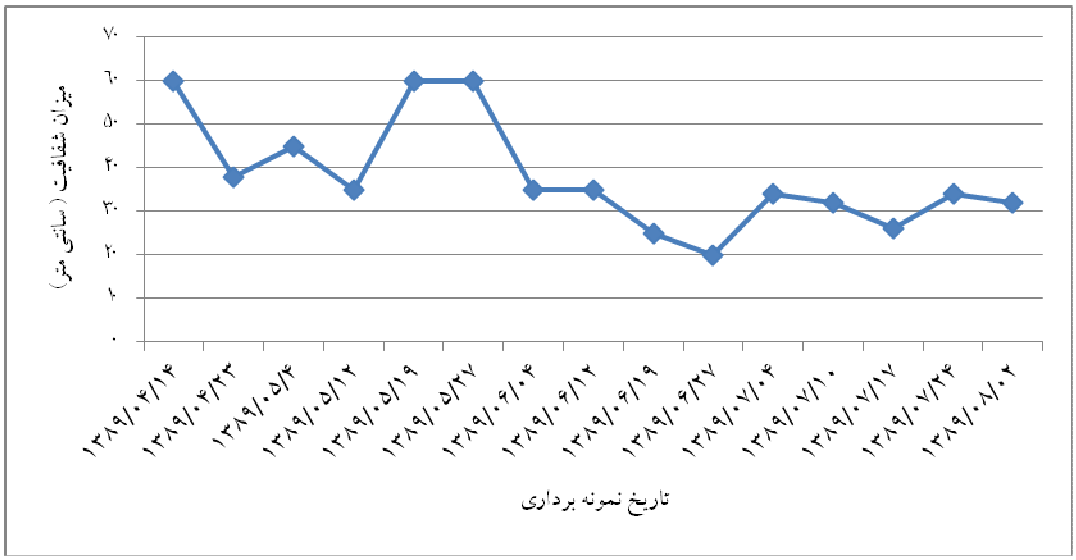
*حروف انگلیسی در یک ستون نشان دهنده تفاوت معنی دار بین ایستگاه های مورد بررسی با سطح اعتماد ۵ درصد می باشد.



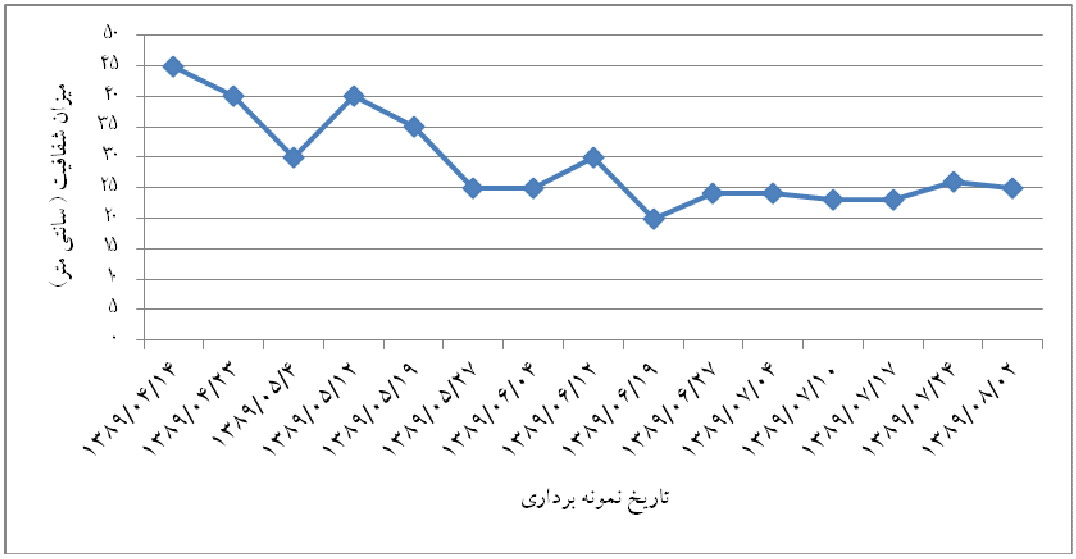
شکل ۳۸- تغییرات شفافیت در ایستگاه یک (داخل دریا) در طول دوره پرورش



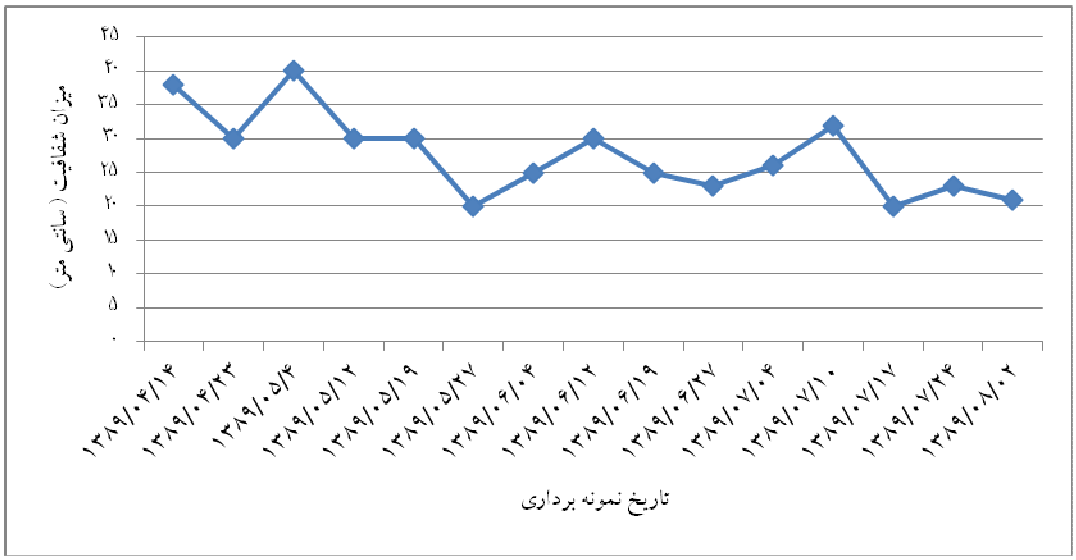
شکل ۳۹- تغییرات شفافیت در ایستگاه ۲ (کانال آبرسان)در طول دوره پرورش



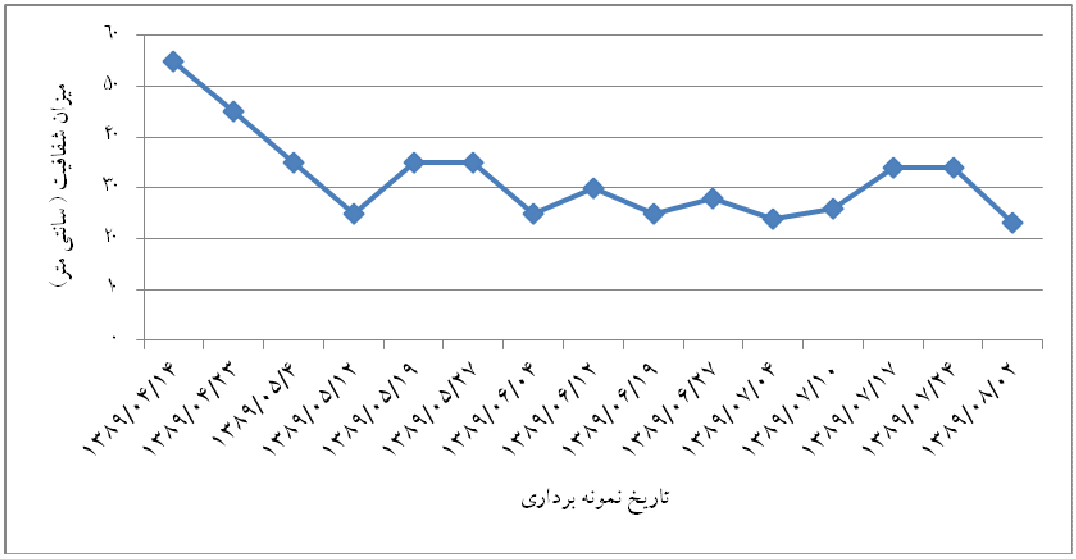
شکل ٤٠- تغییرات شفافیت در ایستگاه ۳ (ورودی مزرعه ۳)در طول دوره پرورش



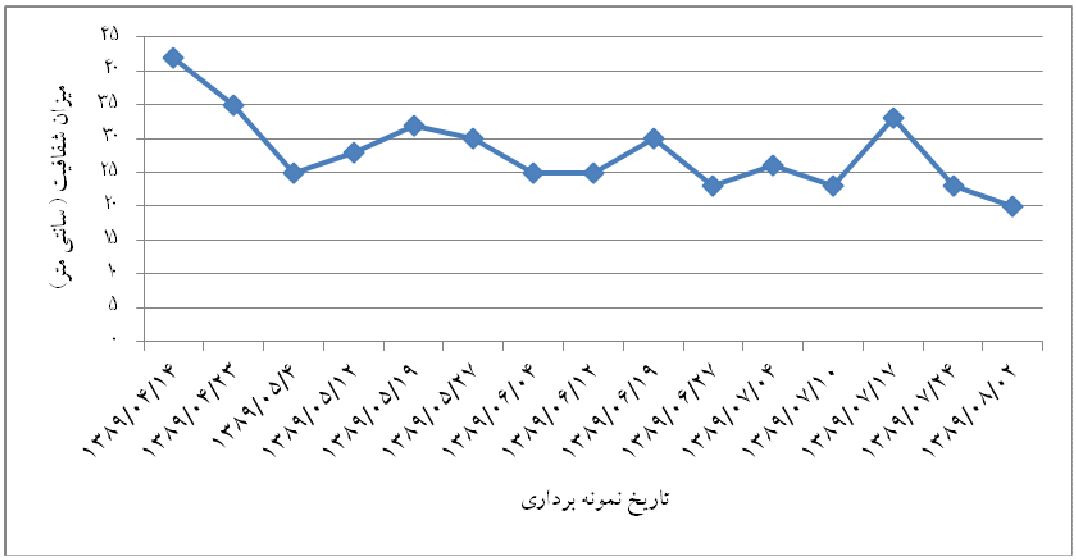
شکل ٤١- تغییرات شفافیت در ایستگاه ٤ (مزرعه ۳ استخر ۱)در طول دوره پرورش



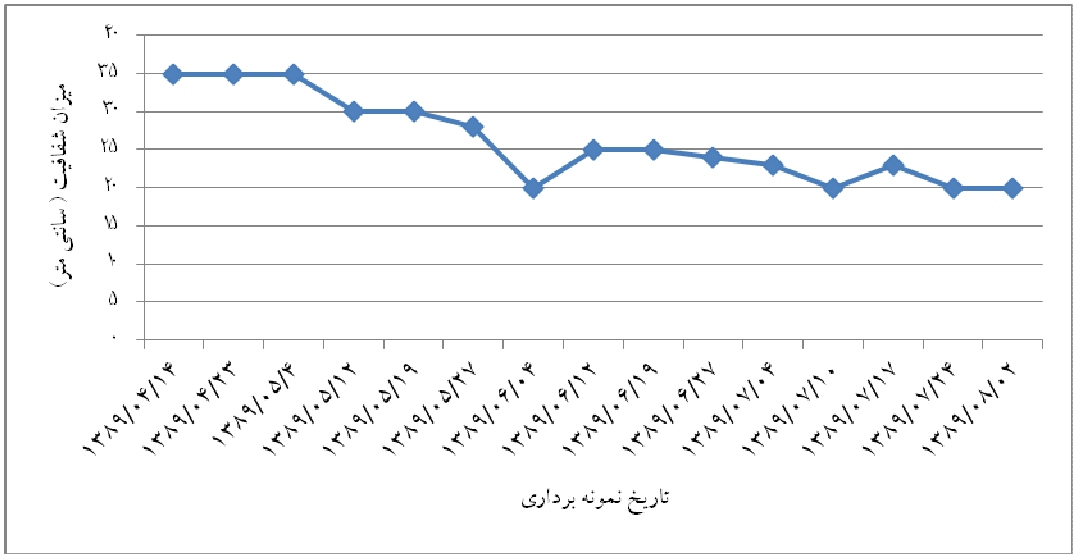
شکل ٤٢- تغییرات شفافیت در ایستگاه ٥ (مزرعه ۳ استخر ۲)در طول دوره پرورش



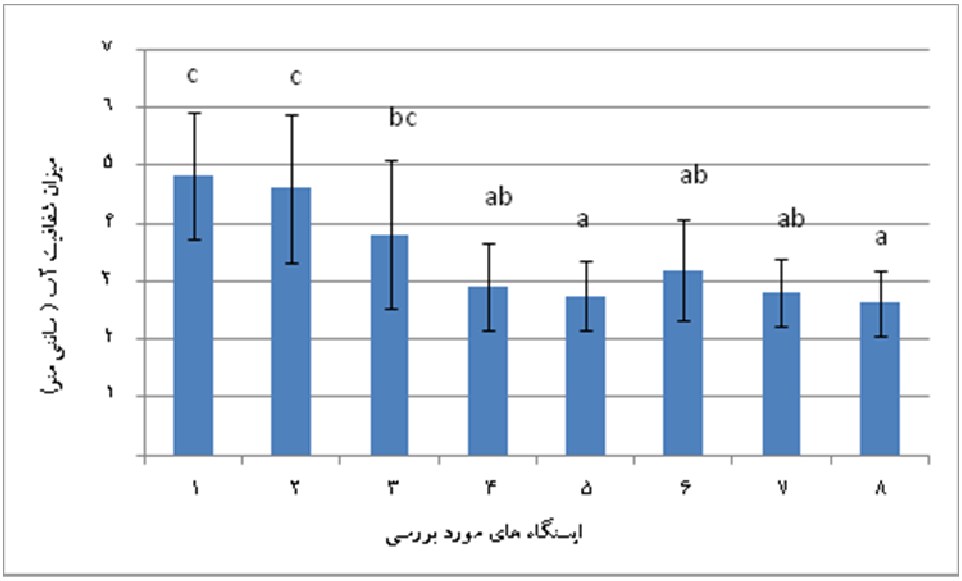
شکل ۴۳- تغییرات شفافیت در ایستگاه ٦ (ورودی مزرعه ٤)در طول دوره پرورش



شکل ٤٤- تغییرات شفافیت در ایستگاه ۷ (مزرعه ٤ استخر ۱)در طول دوره پرورش



شکل ٤٥- تغییرات شفافیت در ایستگاه ۸ (مزرعه ٤ استخر ۲)در طول دوره پرورش



مقایسه میانگین میزان شفافیت در ایستگاه های مورد بررسی با سطح اطمینان ۹۵ درصد.

٤-بحث و نتیجه گیری

بررسی کمی وکیفی فیتوپلانکتون ها نشان داده که ۱۳ جنس فیتو پلانکتونی در طول مدت نمونه برداری مشاهده شد که از این تعداد دیاتومه ها با ۱۰ جنس بیشترین فراوانی و داینوفلاژله ها با ۲ جنس و جلبک های سبز آبی با ۱ جنس در رده های بعدی قرار داشتنددر کل دیاتومه ها با ۷۷ ،داینوفلاژله ها با ۱۵ و جلبک های سبز آبی با ۸ درصد فراوانی را بخود اختصاص داده اند بنا به نظریه Boyed فیتوپلانکتون های موجود در استخرها شامل دیاتومه ، داینوفلاژله ها ،جلبک های سبز –آبی و جلبک سبز هستند.(Boyed،۱۹۹۸) . از آنجایی که دیاتومه ها نسبت به انواع جلبک ها برای میگو غذای مناسب تری هستند(بحری ، ۱۳۷۷)دیاتومه ها با بیشترین درصد فراوانی گروه غالب فیتوپلانکتونی را به خود اختصاص داده اند. در بررسی فیتوپلانکتون ها در آبهای ساحلی جنوب ایران به ترتیب در خلیج گواتر (زارعی ، ۱۳۷۴)، پایین دست رودخانه باهوکلات(خدامی، ۱۳۸۴)،آب های خلیج فارس (Price,1992) ،آب های جنوب شرقی خلیج فارس (Gindy&Dorgham,1999) و آب های ساحلی بندر لنگه استان هرمزگان (روحانی ،۱۳۷۵) اشاره گردیده که دیاتومه ها فیتوپلانکتون های غالب منطقه هستند.

نتایج حاصل از دمای آب در ایستگاههای مورد مطالعه نشان داد که در طول دوره پرورش حداقل درجه حرارت در دریا (ایستگاه ۱) ۳۳ درجه سانتیگراد و حداکثر ۳۵ درجه بوده است. از آنجاییکه دمای اب تابعی از دمای هواست. از آنجایی که ابتدای دوره پرورش در تیر ماه بوده با توجه به گرمای هوا در منطقه دمای اب نیز بالاتر و در انتهای دوره در مهر ماه دمای اب کاهش پیدا می کند در حالی که در استخرهای پرورشی حداقل درجه حرارت ۳۳و حداکثر ۳۷ درجه بوده است و بطور کلی در بیشتر دوره پرورش با یک دامنه تقریبا ثابت دمایی روبرو بودیم.مقایسه میزان تغییرات دمایی در ایستگاههای مورد مطالعه در نمودار ۲ نشان داده شده است .

نتایج حاصل ازشوری آب در ایستگاه های مورد مطالعه نشان دادکه در ایستگاه دریا حداقل شوری ۳۹ و حداکثر ۴۶ ppt بوده است که بیشتر دوره پرورش متوسط شوری ۴۰ ppt را داشت. در ایستگاه های ۲،۳،۴ که کانال آبرسان بوده حداقل ۳۹ و حداکثر ۴۷ ppt بوده است. در ۴ استخر پرورشی حداقل شوری ۴۲ و حداکثر ۴۹ ppt بوده است این نتایج نشان می دهد که میزان شوری در طول دوره در دریا نسبت به استخر ها کمتر بوده ،که این امر بعلت تعویض آب کمتر در استخر ها و تبخیر زیادترو به تبع آن افزایش شوری خواهد بود مقایسه میزان تغییرات شوری در ایستگاههای مورد مطالعه در نمودار ۳ نشان داده شده است .

نتایج حاصل از PH آب در ایستگاه های مورد مطالعه نشان می دهد که در ایستگاه یک حداقل PH در نیمه دوم شهریور ماه با مقدار ۷.۳ بوده و در بیشتر موارد در دامنه ۸.۱—۸ بوده است. در ایستگاههای ۲،۳،۴ که کانال آبرسان بوده PHدر دامنه ۸.۱ – ۷.۵ بوده است و در استخر هادر دامنه۸ – ۷.۵ بوده است که دامنه این تغییرات حاکی از آن است که محیط دریا دارای دامنه PH بالاتری نسبت به کانال آبرسان و کانال آبرسان PH بالاتری نسبت به استخر ها دارد. از آنجایی که بسیاری از فعل و انفعالات شیمیایی و بیولوژی در آب تحت تاثیر PH صورت می گیرداز طرفی هم آب دریا بواسطه کربنات – بورات یک سیستم بافری تشکیل می دهد PHآب دریا

مقدار نسبتا ثابت بین ۸.۵–۸ دارد (Boyed ,۱۹۹۸) . نتایج بدست آمده با نظریه فوق مطابقت دارد مقایسه میزان تغییرات PHدر ایستگاههای مورد مطالعه در نمودار 4 نشان داده شده است .

اکسیژن محلول در آب یکی از فاکتور های محیطی است که از سویی بطور مستقیم در رشد آبزیان و سوخت وساز و از سوی دیگر بطور غیر مستقیم بر شرایط محیطی تاثیر می گذارد.اصولا میزان انحلال گاز ها در آب دریا با دما نسبت عکس داردو هر چقدر میزان دمای اب کاهش یابد میزان انحلال گاز ها درآن افزایش می یابد (2002 ،Boyed).

منابع تامین کننده اکسیژن در استخر های پرورشی شامل تعویض آب ، انتشار از هوا، فتوسنتز و هواده می باشد. اکسیژن از طریق تنفس میگو، پلانکتونهای آب وسایر میکروارگانیسم ها ی کف استخر مصرف می گردد. میزان اکسیژن مصرفی در استخر ها با توجه به میزان ذخیره سازی ،شرایط آب و هوایی و مدیریت استخر ها متفاوت می باشد. از طرفی با افزایش شوری میزان حلالیت اکسیژن کاهش می یابد. (Brown،۱۹۸۱) مقایسه میزان تغییرات اکسیژن در ایستگاههای مورد مطالعه در نمودار ۵ نشان داده شده است .

اضافه نمودن کود به استخر موجب حاصلخیزی استخر و در نهایت مصرف آن توسط فیتو پلانکتونها می گردد. کدورت آب ناشی از مواد معلق مانند ذرات خاک ، پلانکتون ،مواد آلی و ترکیبات آلی محلول در آب می باشد(Boyed،۱۹۹۰).در استخر ها بلوم پلانکتونی ،غذای اضافی و... موجب کاهش شفافیت می گردد. در حالیکه کاهش شفافیت در کانال آبرسان ناشی از ذرات معلق بوده است در بررسی های انجام شده شفافیت دراستخرها در مقایسه با کانال آبرسان بدلیل بلوم پلانکتونی ،غذای اضافی و...کمتر از کانال آبرسان می باشد از طرفی کانال ابرسان بدلیل ذرات معلق در آب شفافیت کمتری نسبت به دریا دارد. مقایسه میزان تغییرات شفافیت در ایستگاههای مورد مطالعه در نمودار ۶ نشان داده شده است .

از تمامی موارد مورد مطالعه این چنین بدست می آیدکه عواملی مثل دما،شوری وPH بالا و شفافیت پایین در استخر های پرورش نسبت به کانال آبرسان و دریا از عواملی بوده که بنظر می رسدمیتواند بعنوان عامل محدود کننده ورود گونه مورد نظر بداخل استخر باشد که تجزیه و تحلیل آماری حاکی از آن است که اختلاف معنی داری از نظر شوری و دما در بین ایستگاههای شماره ۱ یعنی ابتدای کانالها و ایستگاههای در نظر گرفته شده در استخرها اختلاف معنی داری در سطح $p<0/05$ وجود دارد که احتمالا این اختلاف سبب از بین رفتن کوکلودینیومها قبل از مرود به کانالها و استخرها میشود و این ویژگی و تغییرات در منطقه مورد مطالعه این اطمینان را به وجود میاورد که پرورش دهندگان بون دغدغه خاطر در صورت وجود کوکلودینیوم میتوانند به کار خود در این منطقه به کار خود ادامه دهند زیرا که کارشناسان پژوهشکده اکولژی خلیج فارس و دریای عمان از جمله خانم مهندس سراجی درست در زمان اجرای این پروژه وجود این جلبک را در دریا گزارش نموده اند.

از طرفی مطالعات زیادی در زمینه استفاده از خاک رس برای از بین بردن جلبک داینوفلاژلا انجام شده است. خاک رس به خاطر کارایی بالا در از بین بردن داینوفلاژلا، ارزان و در دسترس بودن و همچنین حداقل تاثیر زیان

آور بر آبزیان و زیست محیطی، بعنوان مطمئن‌ترین و موثرترین روش کنترل شکوفایی جلبک داینوفلاژلا معرف شده است. مطالعات نشان داده است که، خاک رس دارای موادی است که هیچ اثر سمیت مستقیمی روی آبزیان ندارد (چرا که مقادیر متنابهی از مواد معدنی خاک رس از طریق هوا و رودخانه‌ها وارد آب دریا می‌گردد که با ستون آب و بسترسازگاری دارند و اثرات بد پخش خاک رس انقدر پر اهمیت نیست که بر روی کیفیت آب و بستر تاثیری داشته باشد).

در مطالعه‌ای که توسط Sengco و همکاران (۲۰۰۰) با استفاده از خاک رس صورت گرفته نشان داد ۹۹-۹۰٪ از شکوفایی جلبکی، با کم‌ترین تاثیر بر ساختار سایر موجودات آبزی، کاهش یافته است. در کره جنوبی نیز شکوفایی جلبکی *Cochlodinium Polykrikoides* که بیش از ۲۶۰ کیلومتر را در بر گرفته بود از خاک رس زرد به میزان ۴۰۰ g/m^2 (به منظور کاهش و از بین بردن شکوفایی) استفاده گردید که به میزان ۹۹-۹۰٪ از شکوفایی جلبکی تا عمق ۲ متر کاهش و شفافیت آب افزایش یافت. این درحالیست که هیچگونه مرگ و میری از آبزیان مشاهده نگردید و همچنین شکوفایی مجددی به وقوع نپیوست.همچنین استفاده از خاک رس در مزارع پرورش ماهی در کره جنوبی به منظور کنترل شکوفایی *C. Polykrikoides* کاربرد وسیعی دارد. در سوئد برای کنترل گونه *Prymnesium parvum* از خاک رس فسفاته فلوریدا به میزان ۴ g/L (به همراه پلی‌آلومین‌کلراید) استفاده شده که نتایج نشان داده که میزان برداشت این جلبک حدود ۱۰۰٪ در مدت ۷۲ ساعت بوده است. در کشور ژاپن هم برای کنترل شکوفایی گونه *C. Polykrikoides* از خاک رس Montmorillonite (به همراه پلی‌آلومین‌کلراید) و به میزان ۴۰۰ g/m^2 -۱/۳ استفاده گردید. میزان برداشت جلبک از ستون آب بیش از ۸۰٪ بوده است .نتایج نشان داده است که بهترین میزان خاک رس (دوغاب) و منعقد کننده برای رسوب سلول جلبکی در ساعات اولیه به ترتیب حدود ۴۰۰ گرم و ۱۲ گرم بر مترمربع است. هم منعقد کننده و هم خاک رس بایستی در آب شیرین حل گردند. منعقد کننده بایستی قبل از دوغاب خاک رس استفاده گردد. ترجیحاً در مناطقی که تراکم سلول جلبک به بیش از ۳۰۰ سلول در هر میلی‌لیتر رسید اقدام به استفاده از منعقد کننده و خاک رس جهت کنترل شکوفایی استفاده گردد.

پیشنهادها

- ✓ تعریف و تدوین طرح پایش بلوم جلبکی در مناطق ساحلی و دریایی خلیج فارس و دریای عمان؛
- ✓ بررسی تولید مثل و ژنتیک گونه پلانکتون شکوفا شده و بررسی عوامل زیستی و غیر زیستی مؤثر در کنترل تولید مثل و چرخه زیستی آن؛
- ✓ بررسی اکولوژیکی نقاط کلیدی که تحت تاثیر شکوفایی قرار می گیرند؛
- ✓ پیش بینی زمان، محل، بزرگی شکوفایی مضر فیتوپلانکتونی که می تواند اثرات مخرب آنرا با اقدامات به موقع کاهش دهد؛
- ✓ تحقیق به منظور پیش بینی سرعت حرکت وجهت شکوفایی مضر
- ✓ بررسی مواد آزاد شده توسط جلبک و تأثیر آنها در اکوسیستم
- ✓ بررسی راه های کاربردی برای جلوگیری و محدود کردن شکوفایی
- ✓ تحقیق در زمینه راه های کنترل تراکم شکوفایی
- ✓ نصب سیستمهای هشدار دهنده که قادرند به هنگام شکوفایی جلبکها بر اساس محاسبه کلرفیل a که از حد مجاز میگذرند اعلام خطر کنند که کشور کره در ورودی کانالهای مزارع از دریا این سیستمها را نصب نموده اند م به هنگام بالا رفتن از حد معمول به طور اتوماتیک به اتحادیه های پرورش دهندگان و مراکز تحقیقاتی اطلاع میدهد تا اقدامات لازمه انجام شود.
- ✓ اطلاع رسانی و افزایش مشارکت جامعه در مبارزه با ورود مواد مغذی به آب
- ✓ مشارکت در تحقیقات جهانی مانند برنامه شکوفایی IOC

روش های معمول برای مبارزه که قبل از عمل بایستی دقیقاً بررسی گردند:

-استفاده از رس، NaOCl تولید شده در اثر الکترولیز آب دریا، مژه داران، تاژکداران انگلی، باکتریها، ویروسها

– برگزاری کنفرانس ملی شکوفایی جلبکی مضر (HAB)

– با توجه به هزینه های بالای عملیات میدانی و آزمایشگاهی، پیش بینی و اختصاص اعتبارات ویژه در ردیف اعتباری دستگاههای ذیربط ضروری است

– به منظور پیشگیری از این وقایع لازم است است فاضلاب های شهری و صنعتی پس از تصفیه کامل جهت مصارف مجدد مورد استفاده قرار گیرد واز تخلیه آن به دریا خودداری گردد

تشکر و قدردانی

از آقای دکتر مرتضوی رئیس پژوهشکده اکولژی خلیج فارس و دریای عمان به جهت همکاری تشکر و قدردانی میگردد. از آقایان رضا دهقانی، حجت اله فروغی، محمود ابراهیمی، کاظم جوکار،کیامرث روحانی، محمود واحدی، ذاکری و خانم سراجی تشکر میگردد، تشکر ویژه از مسعود غریب نیا و خانم مریم معذی که در نمونه برداری و بررسیهای آزمایشگاهی شرکت فعال داشتند، از آقای مهدی قدرت شجایی و مهندس موسوی به لحاظ تصحیحات و از مزرعه داران که در این تحقیق ما را یاری و همکاری کردند تشکر فراوان میشود

منابع

۱-بحری، ا،. ۱۳۷۷. مدیریت آب وهوادهی درپرورش میگو. اداره کل آموزش وترویج، معاونت تکثیر وپرورش شیلات ایران .

۲-خدامی ،ش. ، ۱۳۸۴. بررسی لیمنولوژی پایین دست رودخانه باهوکلات . موسسه تحقیقات شیلات ایران .

۳-روحانی .ک.،۱۳۷۵. بررسی تراکم کلروفیلa و توزیع فیتوپلانکتونها در آبهای ساحلی بندر لنگه و نخیلو در ارتباطبا صدف مروارید ساز *Pinctata radiata* . مجله علمی شیلات ایران. شماره ۱ ،سال پنجم .

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

1- Anadereson. D,M., 1997. Turning back the harmful red tide . nature 38, 513-514
2- Boon, P. I.; Bunn, S. E.; and Shiel, R.J., 1994. Composition of cyanobacteria by freshwater zooplankton: Implication for the success of top-down control of cyanobacteria blooms in Australia. Australian J. of Mar. Freshwater Res. 45(5): 145-157.
3- Boyd, c.e., 2002, coastal water quality monitoring in shrimp farming area consortium.
4- Boyed ,C.E.1990.water quality in pond for aquaculture ,Birimin Publishing.
5- Boyed ,C.E.1998.Pond aquaculture water quality management , Kluwer academic publishers, London.
6- Boyed,c.e., 1998. Pond aquaculture water quality manegment londing
7- Briggs, M and Smith, F- S . , 2004. Introduction and movement of Penaeus vannamei and Penaeus stylirostris in Asia and the pacific. FAO.
8- Carmelo R.T.,1996. Identifying Marine Diatoms and Dinoflagellates . Department of Environmental Protection Florida Marine Research Institute St.Petersburg , Florida .598pp.
9- Carmelo R.T.,1997. Identifying marine phytoplankton. Academic press,Inc.Harcourt Brace &Company,Torento.858pp.
10- Clesceri, S. ; E. Greenberg & R. Trussll., 1989. Standard methods for the examination of water and waste water, APHA (American Public Health Association). Washington, D. C., USA.
11- Erard-Le Denn, E.; Chretiennot-Dinet, M-J and Probert, I., 2000. In: (edit). Mcennulty F. R.; Bax, N. J.; Schaffelke, B. and M. Campbell. 2001. A review of rapid response options for the control of abwmac listed introduced marine pest species and related taxa in Australian waters. CSIRO marine research. Australia
12- FAO.,2006.Fishery statistics.
13- Gindy , A.A.H;M.M.Dorgham ., 1999.Intrrelations of plankton ,chlorophyll and physic-chemical factors in Arabian Gulf and Gulf of oman during summer .CLd.J.M.Mar .Sci,Vol.21.pp:257-261.
14- Jeong,S.Y.,Park,Y.T.,Lee,W.J.,2000.Isolation of marinebacteria killing redtide microalgae. III.Algicidal effects of marine bacterium ,*Micrococcus sp*. LG-5 against the harmful dinoflagellate, *Cochlodinium Polykrikoides* .J.Korean fish . SOC.33,331-338.
15- Kim HG.,(1998) .*Cochlodinium polykrikoides* blooms in Korean coastal waters and their mitigation. In: Reguera B, Blanco J, Fernandez M, Wyatt T (eds) 8th Int Conf on Harmful Algae, Vigo, Jun 25 to 29., 1997. Xunta de Galicia (Spain) and the Intergovernmental Oceanographic Commission (IOC), Vigo, p 227–228
16- Kim,c.j.,H.G.Kim, C. H. , Kim and H.M.OH., 2007. life cycle of the ichthyotoxic dinoflagellate Cochlodinium polykrikoides In Korean coastal waters.
17- MOOPAM,1998. Manual of Oceanographic Observation on pollutant Analysis Methods.Ropme,Kuwait.
18- Nagayama, K.; Toshiyuki Shibata, T.; Ken Fujimoto, K; Tuneo Honjo, T. and Takashi Nakamura., 2003. Algicidal effect of phlorotannins from the brown alga Ecklonia kurome on red tide microalgae. Aquaculture 218: 601– 611
19- Sengco ,M.R.,Aishao ,Li.,Kimberley,T.,D.,Kulis ,D.,Anderson,D.M.,2001.Removal of red –and brown –tide cells using clay flocculation .I. Laboratory culture experiments with *Gymnodinium breve* and *Aureococcus anophagefferens* .Marine Ecoology Progress series Mar Ecol Proa Ser.Vol.210:41-53.
20- Sourina A.1978, phytoplankton manual, monographs on ocean graphic methodology, unesco,377pp

21- Tang,Y.Z.,Gobler,C.J.,2009.Characterization of the toxicity of *Cochlodinum Polykrikoides* Isolates from Northeast US estuaries to finfish and shellfish. Harmful Algae 8,454-462.
22- Wybon,J.A,and Sweeney,J.n.,1991.Intensive shrimp production technology.high health aquaculture Hawaii,usa.158pp.

پیوست

جدول انالیز واریانس یک طرفه میانگین فاکتورهای فیزیکی و شیمایی آب ایستگاه های مورد بررسی با سطح اعتماد ۹۵ درصد.

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Tem	Between Groups	48.458	7	6.923	6.219	.000
	Within Groups	124.667	112	1.113		
	Total	173.125	119			
Sal	Between Groups	405.858	7	57.980	21.869	.000
	Within Groups	296.933	112	2.651		
	Total	702.792	119			
PH	Between Groups	1.027	7	.147	4.011	.001
	Within Groups	4.095	112	.037		
	Total	5.121	119			
Do1	Between Groups	8.842	7	1.263	3.150	.004
	Within Groups	44.908	112	.401		
	Total	53.750	119			
Do2	Between Groups	7.436	7	1.062	4.417	.000
	Within Groups	26.936	112	.241		
	Total	34.372	119			
Trans	Between Groups	7958.792	7	1136.970	13.363	.000
	Within Groups	9529.333	112	85.083		
	Total	17488.125	119			

جدول مقایسه اختلاف معنی دار بودن یا عدم معنی داری میانگین فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب ایستگاه های مورد بررسی با آزمون LSD با سطح اعتماد ۹۵ درصد

Multiple Comparisons

LSD

Dependent Variable	(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval Lower Bound	95% Confidence Interval Upper Bound
Tem	1	2	-.86667*	.38524	.026	-1.6300	-.1034
		3	-1.06667*	.38524	.007	-1.8300	-.3034
		4	-1.86667*	.38524	.000	-2.6300	-1.1034
		5	-1.26667*	.38524	.001	-2.0300	-.5034
		6	-1.60000*	.38524	.000	-2.3633	-.8367
		7	-1.93333*	.38524	.000	-2.6966	-1.1700
		8	-2.00000*	.38524	.000	-2.7633	-1.2367
	2	1	.86667*	.38524	.026	.1034	1.6300
		3	-.20000	.38524	.605	-.9633	.5633
		4	-1.00000*	.38524	.011	-1.7633	-.2367
		5	-.40000	.38524	.301	-1.1633	.3633
		6	-.73333	.38524	.060	-1.4966	.0300
		7	-1.06667*	.38524	.007	-1.8300	-.3034
		8	-1.13333*	.38524	.004	-1.8966	-.3700
	3	1	1.06667*	.38524	.007	.3034	1.8300
		2	.20000	.38524	.605	-.5633	.9633
		4	-.80000*	.38524	.040	-1.5633	-.0367
		5	-.20000	.38524	.605	-.9633	.5633
		6	-.53333	.38524	.169	-1.2966	.2300
		7	-.86667*	.38524	.026	-1.6300	-.1034
		8	-.93333*	.38524	.017	-1.6966	-.1700
	4	1	1.86667*	.38524	.000	1.1034	2.6300
		2	1.00000*	.38524	.011	.2367	1.7633
		3	.80000*	.38524	.040	.0367	1.5633
		5	.60000	.38524	.122	-.1633	1.3633
		6	.26667	.38524	.490	-.4966	1.0300
		7	-.06667	.38524	.863	-.8300	.6966
		8	-.13333	.38524	.730	-.8966	.6300
	5	1	1.26667*	.38524	.001	.5034	2.0300
		2	.40000	.38524	.301	-.3633	1.1633
		3	.20000	.38524	.605	-.5633	.9633
		4	-.60000	.38524	.122	-1.3633	.1633
		6	-.33333	.38524	.389	-1.0966	.4300
		7	-.66667	.38524	.086	-1.4300	.0966

		8	-.73333	.38524	.060	-1.4966	.0300
	6	1	1.60000*	.38524	.000	.8367	2.3633
		2	.73333	.38524	.060	-.0300	1.4966
		3	.53333	.38524	.169	-.2300	1.2966
		4	-.26667	.38524	.490	-1.0300	.4966
		5	.33333	.38524	.389	-.4300	1.0966
		7	-.33333	.38524	.389	-1.0966	.4300
		8	-.40000	.38524	.301	-1.1633	.3633
	7	1	1.93333*	.38524	.000	1.1700	2.6966
		2	1.06667*	.38524	.007	.3034	1.8300
		3	.86667*	.38524	.026	.1034	1.6300
		4	.06667	.38524	.863	-.6966	.8300
		5	.66667	.38524	.086	-.0966	1.4300
		6	.33333	.38524	.389	-.4300	1.0966
		8	-.06667	.38524	.863	-.8300	.6966
	8	1	2.00000*	.38524	.000	1.2367	2.7633
		2	1.13333*	.38524	.004	.3700	1.8966
		3	.93333*	.38524	.017	.1700	1.6966
		4	.13333	.38524	.730	-.6300	.8966
		5	.73333	.38524	.060	-.0300	1.4966
		6	.40000	.38524	.301	-.3633	1.1633
		7	.06667	.38524	.863	-.6966	.8300
Sal	1	2	-1.13333	.59455	.059	-2.3114	.0447
		3	-1.66667*	.59455	.006	-2.8447	-.4886
		4	-4.00000*	.59455	.000	-5.1780	-2.8220
		5	-4.93333*	.59455	.000	-6.1114	-3.7553
		6	-3.73333*	.59455	.000	-4.9114	-2.5553
		7	-5.40000*	.59455	.000	-6.5780	-4.2220
		8	-4.40000*	.59455	.000	-5.5780	-3.2220
	2	1	1.13333	.59455	.059	-.0447	2.3114
		3	-.53333	.59455	.372	-1.7114	.6447
		4	-2.86667*	.59455	.000	-4.0447	-1.6886
		5	-3.80000*	.59455	.000	-4.9780	-2.6220
		6	-2.60000*	.59455	.000	-3.7780	-1.4220
		7	-4.26667*	.59455	.000	-5.4447	-3.0886
		8	-3.26667*	.59455	.000	-4.4447	-2.0886
	3	1	1.66667*	.59455	.006	.4886	2.8447
		2	.53333	.59455	.372	-.6447	1.7114
		4	-2.33333*	.59455	.000	-3.5114	-1.1553
		5	-3.26667*	.59455	.000	-4.4447	-2.0886
		6	-2.06667*	.59455	.001	-3.2447	-.8886
		7	-3.73333*	.59455	.000	-4.9114	-2.5553

		8	-2.73333*	.59455	.000	-3.9114	-1.5553
	4	1	4.00000*	.59455	.000	2.8220	5.1780
		2	2.86667*	.59455	.000	1.6886	4.0447
		3	2.33333*	.59455	.000	1.1553	3.5114
		5	-.93333	.59455	.119	-2.1114	.2447
		6	.26667	.59455	.655	-.9114	1.4447
		7	-1.40000*	.59455	.020	-2.5780	-.2220
		8	-.40000	.59455	.502	-1.5780	.7780
	5	1	4.93333*	.59455	.000	3.7553	6.1114
		2	3.80000*	.59455	.000	2.6220	4.9780
		3	3.26667*	.59455	.000	2.0886	4.4447
		4	.93333	.59455	.119	-.2447	2.1114
		6	1.20000*	.59455	.046	.0220	2.3780
		7	-.46667	.59455	.434	-1.6447	.7114
		8	.53333	.59455	.372	-.6447	1.7114
	6	1	3.73333*	.59455	.000	2.5553	4.9114
		2	2.60000*	.59455	.000	1.4220	3.7780
		3	2.06667*	.59455	.001	.8886	3.2447
		4	-.26667	.59455	.655	-1.4447	.9114
		5	-1.20000*	.59455	.046	-2.3780	-.0220
		7	-1.66667*	.59455	.006	-2.8447	-.4886
		8	-.66667	.59455	.265	-1.8447	.5114
	7	1	5.40000*	.59455	.000	4.2220	6.5780
		2	4.26667*	.59455	.000	3.0886	5.4447
		3	3.73333*	.59455	.000	2.5553	4.9114
		4	1.40000*	.59455	.020	.2220	2.5780
		5	.46667	.59455	.434	-.7114	1.6447
		6	1.66667*	.59455	.006	.4886	2.8447
		8	1.00000	.59455	.095	-.1780	2.1780
	8	1	4.40000*	.59455	.000	3.2220	5.5780
		2	3.26667*	.59455	.000	2.0886	4.4447
		3	2.73333*	.59455	.000	1.5553	3.9114
		4	.40000	.59455	.502	-.7780	1.5780
		5	-.53333	.59455	.372	-1.7114	.6447
		6	.66667	.59455	.265	-.5114	1.8447
		7	-1.00000	.59455	.095	-2.1780	.1780
PH	1	2	-.14000*	.06982	.047	-.2783	-.0017
		3	-.11333	.06982	.107	-.2517	.0250
		4	.07333	.06982	.296	-.0650	.2117
		5	-.04667	.06982	.505	-.1850	.0917
		6	.10000	.06982	.155	-.0383	.2383
		7	-.16667*	.06982	.019	-.3050	-.0283
		8	-.10000	.06982	.155	-.2383	.0383

2	1	.14000*	.06982	.047	.0017	.2783
	3	.02667	.06982	.703	-.1117	.1650
	4	.21333*	.06982	.003	.0750	.3517
	5	.09333	.06982	.184	-.0450	.2317
	6	.24000*	.06982	.001	.1017	.3783
	7	-.02667	.06982	.703	-.1650	.1117
	8	.04000	.06982	.568	-.0983	.1783
3	1	.11333	.06982	.107	-.0250	.2517
	2	-.02667	.06982	.703	-.1650	.1117
	4	.18667*	.06982	.009	.0483	.3250
	5	.06667	.06982	.342	-.0717	.2050
	6	.21333*	.06982	.003	.0750	.3517
	7	-.05333	.06982	.447	-.1917	.0850
	8	.01333	.06982	.849	-.1250	.1517
4	1	-.07333	.06982	.296	-.2117	.0650
	2	-.21333*	.06982	.003	-.3517	-.0750
	3	-.18667*	.06982	.009	-.3250	-.0483
	5	-.12000	.06982	.088	-.2583	.0183
	6	.02667	.06982	.703	-.1117	.1650
	7	-.24000*	.06982	.001	-.3783	-.1017
	8	-.17333*	.06982	.015	-.3117	-.0350
5	1	.04667	.06982	.505	-.0917	.1850
	2	-.09333	.06982	.184	-.2317	.0450
	3	-.06667	.06982	.342	-.2050	.0717
	4	.12000	.06982	.088	-.0183	.2583
	6	.14667*	.06982	.038	.0083	.2850
	7	-.12000	.06982	.088	-.2583	.0183
	8	-.05333	.06982	.447	-.1917	.0850
6	1	-.10000	.06982	.155	-.2383	.0383
	2	-.24000*	.06982	.001	-.3783	-.1017
	3	-.21333*	.06982	.003	-.3517	-.0750
	4	-.02667	.06982	.703	-.1650	.1117
	5	-.14667*	.06982	.038	-.2850	-.0083
	7	-.26667*	.06982	.000	-.4050	-.1283
	8	-.20000*	.06982	.005	-.3383	-.0617
7	1	.16667*	.06982	.019	.0283	.3050
	2	.02667	.06982	.703	-.1117	.1650
	3	.05333	.06982	.447	-.0850	.1917
	4	.24000*	.06982	.001	.1017	.3783
	5	.12000	.06982	.088	-.0183	.2583
	6	.26667*	.06982	.000	.1283	.4050
	8	.06667	.06982	.342	-.0717	.2050
8	1	.10000	.06982	.155	-.0383	.2383

		2	-.04000	.06982	.568	-.1783	.0983
		3	-.01333	.06982	.849	-.1517	.1250
		4	.17333*	.06982	.015	.0350	.3117
		5	.05333	.06982	.447	-.0850	.1917
		6	.20000*	.06982	.005	.0617	.3383
		7	-.06667	.06982	.342	-.2050	.0717
Do1	1	2	.11333	.23122	.625	-.3448	.5715
		3	-.02667	.23122	.908	-.4848	.4315
		4	.30667	.23122	.187	-.1515	.7648
		5	.41333	.23122	.077	-.0448	.8715
		6	.82000*	.23122	.001	.3619	1.2781
		7	.01333	.23122	.954	-.4448	.4715
		8	.07333	.23122	.752	-.3848	.5315
	2	1	-.11333	.23122	.625	-.5715	.3448
		3	-.14000	.23122	.546	-.5981	.3181
		4	.19333	.23122	.405	-.2648	.6515
		5	.30000	.23122	.197	-.1581	.7581
		6	.70667*	.23122	.003	.2485	1.1648
		7	-.10000	.23122	.666	-.5581	.3581
		8	-.04000	.23122	.863	-.4981	.4181
	3	1	.02667	.23122	.908	-.4315	.4848
		2	.14000	.23122	.546	-.3181	.5981
		4	.33333	.23122	.152	-.1248	.7915
		5	.44000	.23122	.060	-.0181	.8981
		6	.84667*	.23122	.000	.3885	1.3048
		7	.04000	.23122	.863	-.4181	.4981
		8	.10000	.23122	.666	-.3581	.5581
	4	1	-.30667	.23122	.187	-.7648	.1515
		2	-.19333	.23122	.405	-.6515	.2648
		3	-.33333	.23122	.152	-.7915	.1248
		5	.10667	.23122	.645	-.3515	.5648
		6	.51333*	.23122	.028	.0552	.9715
		7	-.29333	.23122	.207	-.7515	.1648
		8	-.23333	.23122	.315	-.6915	.2248
	5	1	-.41333	.23122	.077	-.8715	.0448
		2	-.30000	.23122	.197	-.7581	.1581
		3	-.44000	.23122	.060	-.8981	.0181
		4	-.10667	.23122	.645	-.5648	.3515
		6	.40667	.23122	.081	-.0515	.8648
		7	-.40000	.23122	.086	-.8581	.0581
		8	-.34000	.23122	.144	-.7981	.1181
	6	1	-.82000*	.23122	.001	-1.2781	-.3619
		2	-.70667*	.23122	.003	-1.1648	-.2485

		3	-.84667*	.23122	.000	-1.3048	-.3885
		4	-.51333*	.23122	.028	-.9715	-.0552
		5	-.40667	.23122	.081	-.8648	.0515
		7	-.80667*	.23122	.001	-1.2648	-.3485
		8	-.74667*	.23122	.002	-1.2048	-.2885
	7	1	-.01333	.23122	.954	-.4715	.4448
		2	.10000	.23122	.666	-.3581	.5581
		3	-.04000	.23122	.863	-.4981	.4181
		4	.29333	.23122	.207	-.1648	.7515
		5	.40000	.23122	.086	-.0581	.8581
		6	.80667*	.23122	.001	.3485	1.2648
		8	.06000	.23122	.796	-.3981	.5181
	8	1	-.07333	.23122	.752	-.5315	.3848
		2	.04000	.23122	.863	-.4181	.4981
		3	-.10000	.23122	.666	-.5581	.3581
		4	.23333	.23122	.315	-.2248	.6915
		5	.34000	.23122	.144	-.1181	.7981
		6	.74667*	.23122	.002	.2885	1.2048
		7	-.06000	.23122	.796	-.5181	.3981
Do2	1	2	.10667	.17907	.553	-.2481	.4615
		3	.12000	.17907	.504	-.2348	.4748
		4	-.10667	.17907	.553	-.4615	.2481
		5	-.22667	.17907	.208	-.5815	.1281
		6	.31333	.17907	.083	-.0415	.6681
		7	-.53333*	.17907	.004	-.8881	-.1785
		8	.16667	.17907	.354	-.1881	.5215
	2	1	-.10667	.17907	.553	-.4615	.2481
		3	.01333	.17907	.941	-.3415	.3681
		4	-.21333	.17907	.236	-.5681	.1415
		5	-.33333	.17907	.065	-.6881	.0215
		6	.20667	.17907	.251	-.1481	.5615
		7	-.64000*	.17907	.001	-.9948	-.2852
		8	.06000	.17907	.738	-.2948	.4148
	3	1	-.12000	.17907	.504	-.4748	.2348
		2	-.01333	.17907	.941	-.3681	.3415
		4	-.22667	.17907	.208	-.5815	.1281
		5	-.34667	.17907	.055	-.7015	.0081
		6	.19333	.17907	.283	-.1615	.5481
		7	-.65333*	.17907	.000	-1.0081	-.2985
		8	.04667	.17907	.795	-.3081	.4015
	4	1	.10667	.17907	.553	-.2481	.4615
		2	.21333	.17907	.236	-.1415	.5681
		3	.22667	.17907	.208	-.1281	.5815

		5	-.12000	.17907	.504	-.4748	.2348
		6	.42000*	.17907	.021	.0652	.7748
		7	-.42667*	.17907	.019	-.7815	-.0719
		8	.27333	.17907	.130	-.0815	.6281
	5	1	.22667	.17907	.208	-.1281	.5815
		2	.33333	.17907	.065	-.0215	.6881
		3	.34667	.17907	.055	-.0081	.7015
		4	.12000	.17907	.504	-.2348	.4748
		6	.54000*	.17907	.003	.1852	.8948
		7	-.30667	.17907	.090	-.6615	.0481
		8	.39333*	.17907	.030	.0385	.7481
	6	1	-.31333	.17907	.083	-.6681	.0415
		2	-.20667	.17907	.251	-.5615	.1481
		3	-.19333	.17907	.283	-.5481	.1615
		4	-.42000*	.17907	.021	-.7748	-.0652
		5	-.54000*	.17907	.003	-.8948	-.1852
		7	-.84667*	.17907	.000	-1.2015	-.4919
		8	-.14667	.17907	.415	-.5015	.2081
	7	1	.53333*	.17907	.004	.1785	.8881
		2	.64000*	.17907	.001	.2852	.9948
		3	.65333*	.17907	.000	.2985	1.0081
		4	.42667*	.17907	.019	.0719	.7815
		5	.30667	.17907	.090	-.0481	.6615
		6	.84667*	.17907	.000	.4919	1.2015
		8	.70000*	.17907	.000	.3452	1.0548
	8	1	-.16667	.17907	.354	-.5215	.1881
		2	-.06000	.17907	.738	-.4148	.2948
		3	-.04667	.17907	.795	-.4015	.3081
		4	-.27333	.17907	.130	-.6281	.0815
		5	-.39333*	.17907	.030	-.7481	-.0385
		6	.14667	.17907	.415	-.2081	.5015
		7	-.70000*	.17907	.000	-1.0548	-.3452
Trans	1	2	2.13333	3.36815	.528	-4.5402	8.8069
		3	10.13333*	3.36815	.003	3.4598	16.8069
		4	19.20000*	3.36815	.000	12.5264	25.8736
		5	20.66667*	3.36815	.000	13.9931	27.3402
		6	16.26667*	3.36815	.000	9.5931	22.9402
		7	20.20000*	3.36815	.000	13.5264	26.8736
		8	22.00000*	3.36815	.000	15.3264	28.6736
	2	1	-2.13333	3.36815	.528	-8.8069	4.5402
		3	8.00000*	3.36815	.019	1.3264	14.6736
		4	17.06667*	3.36815	.000	10.3931	23.7402
		5	18.53333*	3.36815	.000	11.8598	25.2069

	6	14.13333*	3.36815	.000	7.4598	20.8069
	7	18.06667*	3.36815	.000	11.3931	24.7402
	8	19.86667*	3.36815	.000	13.1931	26.5402
3	1	-10.13333*	3.36815	.003	-16.8069	-3.4598
	2	-8.00000*	3.36815	.019	-14.6736	-1.3264
	4	9.06667*	3.36815	.008	2.3931	15.7402
	5	10.53333*	3.36815	.002	3.8598	17.2069
	6	6.13333	3.36815	.071	-.5402	12.8069
	7	10.06667*	3.36815	.003	3.3931	16.7402
	8	11.86667*	3.36815	.001	5.1931	18.5402
4	1	-19.20000*	3.36815	.000	-25.8736	-12.5264
	2	-17.06667*	3.36815	.000	-23.7402	-10.3931
	3	-9.06667*	3.36815	.008	-15.7402	-2.3931
	5	1.46667	3.36815	.664	-5.2069	8.1402
	6	-2.93333	3.36815	.386	-9.6069	3.7402
	7	1.00000	3.36815	.767	-5.6736	7.6736
	8	2.80000	3.36815	.408	-3.8736	9.4736
5	1	-20.66667*	3.36815	.000	-27.3402	-13.9931
	2	-18.53333*	3.36815	.000	-25.2069	-11.8598
	3	-10.53333*	3.36815	.002	-17.2069	-3.8598
	4	-1.46667	3.36815	.664	-8.1402	5.2069
	6	-4.40000	3.36815	.194	-11.0736	2.2736
	7	-.46667	3.36815	.890	-7.1402	6.2069
	8	1.33333	3.36815	.693	-5.3402	8.0069
6	1	-16.26667*	3.36815	.000	-22.9402	-9.5931
	2	-14.13333*	3.36815	.000	-20.8069	-7.4598
	3	-6.13333	3.36815	.071	-12.8069	.5402
	4	2.93333	3.36815	.386	-3.7402	9.6069
	5	4.40000	3.36815	.194	-2.2736	11.0736
	7	3.93333	3.36815	.245	-2.7402	10.6069
	8	5.73333	3.36815	.091	-.9402	12.4069
7	1	-20.20000*	3.36815	.000	-26.8736	-13.5264
	2	-18.06667*	3.36815	.000	-24.7402	-11.3931
	3	-10.06667*	3.36815	.003	-16.7402	-3.3931
	4	-1.00000	3.36815	.767	-7.6736	5.6736
	5	.46667	3.36815	.890	-6.2069	7.1402
	6	-3.93333	3.36815	.245	-10.6069	2.7402
	8	1.80000	3.36815	.594	-4.8736	8.4736
8	1	-22.00000*	3.36815	.000	-28.6736	-15.3264
	2	-19.86667*	3.36815	.000	-26.5402	-13.1931
	3	-11.86667*	3.36815	.001	-18.5402	-5.1931
	4	-2.80000	3.36815	.408	-9.4736	3.8736
	5	-1.33333	3.36815	.693	-8.0069	5.3402

	6	-5.73333	3.36815	.091	-12.4069	.9402
	7	-1.80000	3.36815	.594	-8.4736	4.8736

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Abstract

The Blooming due to the some species of phytoplanktons especially Dynoflagellates has made some problems for water ecosystems and aquaculture. In this study, the density of phytoplanktons specially *Cochlodinium* sp. and also environmental factors such as temperature, pH, dissolved Oxygen, and transparency were recorded two weekly in 18 stations of Hormozgan province, Iran in order to monitoring of the possibility of phytoplankton blooming. During six months monitoring, the target phytoplankton, *Cochlodinium* sp was not observed in shrimp farms. But, other phytoplanktons and zooplanktons were observed as follow: 13 genus of phytoplankton and six genuses of zooplanktons has found in ponds, main water channel and sea. The diatoms with 10 genuses had the highest abundance and Dynoflagellates with 3 genuses had the lowest abundance and blue-green phytoplankton with one genus was in lowest group. Totally, diatoms with 77%, Dynoflagellate with 15% and blue-green alga with 8% abundance were the main populations of planktons in the studied area.

Key words: Algae *Cochlodinium* sp, Shrimp farms, Hormozgan province Tiab

Ministry of Jihad – e – Agriculture
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENSION ORGANIZATION
IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION – Persian Gulf and Oman Sea Ecology Research Center

---

Title : Monitoring Of *Cochlodinium* sp For Shrimp Farms In Hormozgan Province- Tiab
Approved Number: 2-75-12-88041
Author: Daniel Ajdari
Executor *:* Daniel Ajdari
Collaborator*:*M.S.Mortezavi,Gh.Mirzadeh,K.Rohani,S.Masandani,E.Abdolalian, M.Gharibnia,M.Ebrahimi,M.Moezzi,H.Froghifard,A.Karimi,ADaryaei,A.Matinfar,Gh.Akbarzadeh,H.Asadi,M.Ghodrati
Advisor(s): -
Supervisor: -
Location of execution : Hormozgan province
Date of Beginning : 2010
Period of execution : 1 Year & 9 Months
Publisher : ***Iranian Fisheries Research Organization***
Date of publishing : ***2013***

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

MINISTRY OF JIHAD - E - AGRICULTURE
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENSION ORGANIZATION
IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION - Persian Gulf and Oman Sea
Ecology Research Center

Title:

Monitoring Of *Cochlodinium* sp For Shrimp Farms In Hormozgan Province

Executor :
Daniel Ajdari

Registration Number
42778