

## شکوفایی جلبکی مضر (HABs)

کشند سرخ نام معمول پدیده شکوفایی فیتوپلانکتون ها یا همان افزایش ناگهانی جمعیت فیتو فیتوپلانکتونها، بویژه گونه های متعلق به داینوفلاژله ها و دیاتومه ها می باشد. از علل مهم این پدیده، افزایش دما و ورود مواد مغذی نظیر نیترات و فسفات به دلیل تخلیه فاضلابهای بهداشتی به نواحی ساحلی، تخلیه پساب کارخانجات و صنایع ساحلی به محیط زیست ساحلی، ورود پسابهای کشاورزی غنی از مواد آلی به نواحی ساحلی دریایی، انتقال گونه ها توسط تخلیه آبهای توازن کشتیها به نقاط مختلف، افزایش فعالیتهای آبی پروری، که میتواند مواد آلی مورد نیاز رشد میکرو جلبکها را فراهم سازد

تغذیه از فیتوپلانکتون ها و زئوپلانکتون ها ی موجود در شکوفایی پلانکتونی و توکسین های آزاد شده از این پلانکتون ها، یا بطور مستقیم روی جانوران اثر گذاشته و سبب مرگ آن می شود و یا اینکه در بدن م وجود ذخیره شده و به جانور دیگر منتقل و موجب مرگ و میر در آبزیان دیگر می شود. در برخی موارد هم دیده شده بعلت در گیر شدن زوائد گونه های شکوفایی کننده درون آبشش ماهیان و افزایش بی رویه ترشح موکوس توسط جانور سبب مرگ می شود

گسترش پراکنش جغرافیایی گونه های مضر نه تنها تهدیدی برای اکوسیستمهای آبی محسوب می شود بلکه می تواند سلامت انسانها و صنعت آبی پروری، صنعت توریسم و کل اقتصاد هر منطقه را تحت تا ثیر قرار دهد (Anderson). 1997; Tang et al. 2004; Tang et al. 2006 در تابستان ۱۹۸۳ شکوفایی گونه *Pyrodinium bahamens* در دریای سامار و خلیج مگیود در فیلیپین سبب مسموم شدن ۷۰۰ نفر و کشته شدن ۷۰ نفر و همینطور ضرر اقتصادی برآورد شده حدود ۵۰۰ هزار دلار بود (Maclean, ) 1989 در سال ۲۰۰۲ در همین کشور شکوفایی گونه *Procentrum minimum* سبب زیان اقتصادی در حدود ۱۲۰ هزار دلار گردید

(Azanza et al., 2005) در جنوب سواحل Carolina صنعت توریسم تقریباً ۱/۶۷ میلیون فرصت شغلی ایجاد کرده که در سال ۲۰۰۰ در حدود ۱۳/۶ بیلیون دلار درآمد زایی ایجاد کرده است (Dorfman 2006). شکوفاییهای مضر فیتوپلانکتونی می تواند به شدت اقتصاد جوامع ساحلی را تحت تا ثیر قرار دهد به همین دلیل در این کشور مونیتورینگ و برنامه ریزیهای دارز مدت و تحقیقات در این خصوص از اهمیت خاصی برخوردار است (GEOHAB 2001). دلایل زیادی برای گسترش جهانی گونه های مضر فیتو پلانکتونی ذکر می شود از جمله افزایش آبی پروری در مناطق ساحلی، وارد شدن زیاد نوترینتها یا COD از طریق فعالیتهای کشاورزی، فاضلابهای صنعتی و .....، افزایش تردد کشتیها، جا بجایی و وارد کردن استوکهای مختلف از دیگر نقاط که می توانند سبب گسترش گونه های فیتوپلانکتونی مضر می شود (Hallegraeff 1993).

از سال ۱۹۶۵ تا سال ۱۹۷۶ تعداد کشند سرخ در مزارع ماهی ۷ برابر افزایش نشان داد که دلیل اصلی آن افزایش COD است که از فاضلابهای تصفیه نشده صنعتی کارخانه کاغذ وارد این مزارع شده بود و شکوفایی پلانکتونی گونه ای از جنس *Chattonell* را به همراه داشت که سبب مرگ و میر ۱۴ میلیون ماهی های پرورشی (yellow-tail) .

گزارش دیگر مربوط به کشند سرخ در اواخر آگوست ۲۰۰۰ است که در طی آن تعداد زیادی ماهی در سواحل شمالی عمان و خلیج فارس از بین رفتند. برخی از منابع محلی این مرگ و میرها ناشی از رها شدن آب آلوده از تانکر امریکایی که برای گشت زنی به محل آمده بود می دانستند. اما با تحقیقات و مطالعات بیشتر مشخص شد که پدیده "Up Welling" در این ناحیه رخ داده و به دلیل تهی بودن منطقه از اکسیژن در نتیجه شکوفایی فیتوپلانکتونی مرگ و میر ماهیان رخ داده است. (Herring, 2002)

از تاریخ مهرماه ۱۳۸۷ پدیده اکولوژیکی شکوفایی پلانکتونی در آب های استان هرمزگان بروز نمود که از مهرماه ۱۳۸۷ تا مرداد ماه ۱۳۸۸ به مدت ۱۱ ماه به طول انجامید. گونه پلانکتونی کوکلودینیوم (*Cochlodinium polykrikoides*) عامل بروز این پدیده بود. علاوه بر مرگ و میر آبزیان ساحلی خ سارت اقتصادی چشمگیری به جامعه صیادی و صنایع شیلاتی وابسته وارد شد. این شکوفایی پلانکتونی از شرق استان هرمزگان به آبهای ساحلی استان های بوشهر و خوزستان نیز گسترش یافت.

در این راستا سازمان حفاظت محیط زیست به لحاظ وظایف قانونی، طی سالهای گذشته نسبت به بررسی عوامل بروز این پدیده و پیش بینی برنامه های اصولی لازم در این زمینه اقدام نموده است. در این راستا، با توجه به نقش اساسی فاضلاب های انسانی (شهری و روستایی) در بروز کشند سرخ، پیشنهاد (لایحه) اقدامات اصولی جهت کاهش مخاطرات زیست محیطی خلیج فارس و دریای عمان، بویژه کاهش بروز کشند سرخ را به کمیسیون امور زیربنایی، صنعت و محیط زیست دولت ارایه نمود (۱۳۸۶-۱۳۸۷). این لایحه پیشنهادی که پس از جلسات کارشناسی و با مشارکت دستگاههای ذیربط تهیه گردید با اصلاحات مورد نظر کمیسیون امور زیربنایی مشتمل بر ۱۲ اقدام (ماده) به تصویب کمیسیون امور زیربنایی، صنعت و محیط زیست دولت رسید. یکی از مهمترین اقدامات این برنامه ۱۲ ماده ای عبارت است از:

" تسریع در تکمیل و راه اندازی طرح های احداث و توسعه شبکه فاضلاب شهرهای بندرعباس، خرمشهر، آبادان، بوشهر و چابهار در جنوب و شهرهای ساری، رشت و گرگان در شمال کشور بصورت کوتاه مدت و برنامه ریزی میان مدت و بلندمدت برای شهرهای دارای بیش از ۳۰/۰۰۰ نفر جمعیت در نواحی ساحلی براساس مطالعات الویت بندی اجرای طرح های فاضلاب های شهری و روستایی ". این لایحه ۱۲ ماده ای (شامل اقدام اساسی فوق الذکر در خصوص راه اندازی فوری طرح های شبکه فاضلاب شهرهای ساحلی) به تصویب هیأت محترم وزیران رسید. متن لایحه پیشنهادی ۱۲ اقدام اساسی جهت کاهش مخاطرات زیست محیطی خلیج فارس و دریای عمان به پیوست تقدیم می گردد

در حال حاضر سازمان حفاظت محیط زیست بطور مستمر موضوع مذکور را پی گیری نموده تا با حمایت دولت محترم و بویژه وزارت نیرو این اقدام مهم هر چه سریعتر تحقق یابد. سازمان حفاظت محیط زیست فارغ از هیاهو و افراط و تفریط، علاوه بر اقدام اساسی فوق الاشاره (لایحه انجام ۱۲ اقدام اساسی) با توجه به رسالت و وظایف قانونی پس از بروز کشند سرخ و تأیید گستردگی و شدت آن اقدامات زیر را صورت داد:

## اقدامات سازمان در سطح محلی و استانی پس از بروز کشند سرخ

- نمونه برداری از مناطق دریایی تحت تأثیر بصورت روزانه و حتی نوبت و پس بروز کشند سرخ در سطح گسترده
- شناسایی گونه های فیتوپلانکتونی عامل کشند سرخ و شمارش تراکم سلولها توسط ایستگاه تحقیقات محیط زیست دریایی هرمز در نوبت های صبح، ظهر و عصر در محدوده آبهای بندرعباس و هرمز و به صورت غیر مستمر در سایر مناطق شامل جاسک، بندر لنگه، قشم، کیش
- تعیین روش مناسب نمونه برداری و تثبیت جهت جلوگیری از تخریب نمونه های فیتوپلانکتونی
- برداشت زنده نمونه ها در نوبت های صبح، ظهر و عصر
- نمونه برداری و پایش سواحل و آبهای استان هرمزگان و در مقاطعی استان بوشهر بمنظور بررسی وضعیت و وسعت کشند سرخ
- شناسایی گونه های ماهی تلف شده
- شمارش و تعیین تراکم گونه فیتوپلانکتونی عامل کشند سرخ در نمونه های بدست آمده از مناطق مختلف آبهای ساحلی هرمزگان توسط ایستگاه تحقیقات دریایی هرمز
- هماهنگی با دستگاههای ذیربط (دامپزشکی، شیلات ایران، موسسه تحقیقات شیلات، دانشگاههای علوم پزشکی، استانداری، شورای شهر و ... جهت مقابله با این پدیده
- تشکیل جلسات کارگروه آمایش و محیط زیست استان (هرمزگان) با حضور مراکز تحقیقاتی و دانشگاهی و افراد صاحب نظر
- اطلاع رسانی به رسانه های جمعی، تنویر افکار عمومی و آموزش جوامع محلی
- تدوین برنامه عمل دستگاههای اجرایی در سطح استان (هرمزگان) و اقدامات بلندمدت
- اقدامات پیشی

معاونت محیط زیست دریایی پایش خود را از ابتدا بصورت سالانه، ماهانه و حتی از زمان وقوع پدیده کشند سرخ در خلیج فارس که این معضل در مقطعی بعنوان یک بحران منطقه ای مطرح شد در هرمزگان به صورت روزانه انجام داده است. این پایش ها شامل:

- شناسایی، بررسی و پایش داینوفلاژله ها و سیانوباکتر های خلیج فارس و همینطور اندازه گیری که فاکتور های فیزیکوشیمیایی شوری، اکسیژن، دما، شفافیت، هدایت الکتریکی، نیتريت، نترات، فسفات و pH همزمان با برداشت نمونه های فیتوپلانکتون

- شناسایی، بررسی و پایش داینوفلاژله ها و سیانوباکتر های دریای عمان حدفاصل پزم تا پسابندر و همینطور اندازه گیری فاکتور های فیزیکوشیمیایی شوری، اکسیژن، دما، شفافیت، هدایت الکتریکی، نیتريت، نترات، فسفات و pH همزمان با برداشت نمونه های فیتوپلانکتون
- شناسایی، بررسی و پایش فیتوپلانکتون های دریای خزر حدفاصل گمیشان تا آستارا و همینطور اندازه گیری فاکتور های فیزیکوشیمیایی شوری، اکسیژن، دما، شفافیت، هدایت الکتریکی، نیتريت، نترات، فسفات، کلروفیل و pH همزمان با برداشت نمونه های فیتوپلانکتون
- اندازه گیری روزانه فاکتور های فیزیکوشیمیایی در جزیره هرمز بصورت روزانه از سال ۱۳۸۸ تاکنون.
- شناسایی و شمارش تنوع زیستی فیتوپلانکتون های محدوده جزیره هرمز در تنگه هرمز بصورت روزانه از اواخر سال ۱۳۸۷ تا کنون
- شمارش و شناسایی جمعیت فیتوپلانکتون در استان هرمزگان حد فاصل جزایر بصورت ماهانه در مرکز تحقیقات دریای هرمز
- شمارش و شناسایی جمعیت فیتوپلانکتون در استان هرمزگان حد فاصل جزایر از اواخر سال ۱۳۷۸ بصورت هفتگی
- برگزاری گشت های منطقه ای در خلیج فارس و دریای عمان با همکاری ROPME
- برگزاری گشت منطقه ای در دریای خزر با همکاری برنامه محیط زیست دریای خزر CEP

## اقدامات سازمان در سطح ملی پس از بروز کشند سرخ

- تشکیل کمیته ملی مقابله با شکوفایی مضر فیتوپلانکتونی با عضویت دستگاههای ذیربط
- ایجاد کمیته علمی مقابله با شکوفایی مضر فیتوپلانکتونی با تفویض مسئولیت به موسسه تحقیقات شیلات وابسته به وزارت جهاد کشاورزی
  - تهیه و تدوین ساختار کمیته ملی و زیر کمیته ها و کارگروههای مربوطه
  - برگزاری جلسات کمیته ملی با حضور دستگاههای ذیربط جهت بررسی و مرور آخرین وضعیت کشند سرخ در منطقه و اتخاذ تصمیم و راهکارهای مناسب جهت مقابله مناسب، کارآمد و با حداقل خسارات زیست محیطی
  - ارایه دستورالعمل نحوه جمع آوری اطلاعات مربوط به کشند سرخ و مرگ و میر آبزیان به دستگاههای مرتبط و همکار
  - بررسی وظایف و اقدامات و طرحهای لازم الاجرا در کمیته ملی جهت جلوگیری از موازی کاری

- بررسی طرحها و پیشنهادات دریافتی از سازمانهای دولتی و موسسات غیردولتی و اشخاص حقیقی جهت استفاده از تمامی نظرات و همکاری بخش خصوصی و دولتی بمنظور مقابله با این پدیده
- همکاری مستمر و صمیمی با تمامی دستگاههای ذیربط جهت اجرای هر چه سریعتر بررسی و مقابله با این پدیده

### اقدامات سازمان در سطح فراملی پس از بروز کشند سرخ

سازمان حفاظت محیط زیست بعنوان مرجع ملی کنوانسیون منطقه ای حفاظت از محیط زیست دریایی خلیج فارس و دریای عمان (کنوانسیون کویت) اقدامات وسیعی در سطح منطقه بشرح ذیل انجام داده است:

- ارسال گزارش اضطراری و اطلاع رسانی فوری به دبیرخانه کنوانسیون در خصوص بروز این پدیده و درخواست همکاری و کمک های فنی و ...
- شرکت در اولین جلسه اضطراری بررسی وضعیت کشند سرخ در خلیج فارس و دریای عمان در کشور امارات متحده عربی و ارایه گزارش کامل علمی از آخرین وضعیت کشند سرخ در آبهای ایران و دریافت تمامی اطلاعات و داده های تهیه شده توسط کشور امارات متحده عربی و عمان و همینطور موسسات و مشاورین بین المللی و دبیرخانه کنوانسیون کویت
- شرکت در اجلاس کارگروه منطقه ای مقابله با کشند سرخ خلیج فارس و دریای عمان در کویت و ارایه گزارش کامل از آخرین وضعیت کشند سرخ و اتخاذ تصمیمات و برنامه های منطقه ای جهت مقابله با این پدیده
- تهیه و تصویب سلسله اقدامات لازم الاجرا در سطح منطقه
- تشکیل کارگروه منطقه ای مقابله با شکوفایی مضر فیتوپلانکتونی با عضویت کشورهای عرب حاشیه خلیج فارس (جمهوری اسلامی ایران، کویت، عمان، بحرین، عربستان، قطر، عراق، امارات متحده عربی)
- ارایه پیشنهادات به کارگروه منطقه ای جهت تشکیل شبکه تبادل اطلاعات کارشناسی کشورهای عضو کنوانسیون
- ارتباط و مبادله اطلاعات با کارشناسان بین الملل تراز اول جهان در خصوص مبارزه با کشند سرخ
- کسب آخرین اطلاعات و دانش مربوط به مقابله با کشند سرخ از معتبرترین کارشناسان بین المللی و ارایه اطلاعات تخصصی مذکور به همکاران درون سازمان و همینطور سایر سازمانهای ذیربط

## اقدامات عمومی (جلسات، تعامل بین دستگاههای مرتبط و ...)

نحوه تعامل و همکاری بین دستگاه های متولی مرتبط با این پدیده اعم از ملی (سازمان شیلات، مؤسسه تحقیقات شیلات و ...) و استانی (اعم از استانداری، سازمان جهاد کشاورزی استان، ادارات کل محیط زیست، دامپزشکی، شیلات استان ها و...):

با عنایت به موارد مذکور، سازمان حفاظت محیط زیست در خصوص پدیده کشند سرخ و سایر معضلات زیست محیطی با توجه به قوانین جاری و وظایف قانونی، نقش کلیدی و راهبردی داشته و بویژه نقش هماهنگی بین دستگاهها و ارگانها جهت بکارگیری تمامی امکانات جهت مقابله با این پدیده و موارد مشابه را دارد که می بایست برای ایفای این وظیفه خطیر و جلوگیری از موازی کاری ها و اقدامات هماهنگ، تلاش بیشتر و برنامه ریزی بهتری را ترتیب دهد. در مجموع با توجه به اینکه چنین چالش های زیست محیطی در اثر غفلت و تحمیل تدریجی آلودگی به طبیعت و محیط زیست دریایی ایجاد گردیده است و در اثر آن محیط طبیعی بعد از عبور از آستانه خودپالایی و عدم توانایی پالایش حجم زیاد آلودگی نسبت به اینگونه استرس های طبیعی واکنش نشان می دهد، لذا ضروری است در برخورد با اینگونه معضلات زیست محیطی، اقدامات بر اساس مطالعات صحیح و با شناخت کامل از محیط زیست و براساس شرایط اکوسیستم موجود صورت پذیرد تا از بروز مشکلات جانبی و شرایط حادثر زیست محیطی جلوگیری گردد

## کمیته ملی مقابله با شکوفایی مضر جلبکی

پس از بروز کشند سرخ همکاری های فنی و تعامل نسبتاً خوبی بین دستگاه های ذیربط از جمله سازمان حفاظت محیط زیست، شیلات، مؤسسه تحقیقات شیلات، مؤسسه ملی اقیانوس شناسی و ... برقرار گردید. در این خصوص جلسات مشترک فنی بین دستگاه ها در سطح استانی و همینطور ملی برگزار گردید. در همین راستا و با پی گیری های صورت گرفته و اخذ تأییدیه هیأت محترم وزیران کمیته ملی مقابله با شکوفایی مضر پلانکتوری (کشند سرخ) با مسئولیت سازمان حفاظت محیط زیست تشکیل گردید و دبیرخانه آن نیز در سازمان مستقر شد

طی جلسات برگزار شده کمیته ملی آئین نامه کمیته ملی تهیه و طی آن اهداف، وظایف و زیر کمیته های آن مشخص گردید که شامل ۳ زیر کمیته علمی با مسئولیت تحقیقات شیلات، زیر کمیته آموزش و اطلاع رسانی با مسئولیت سازمان حفاظت محیط زیست و زیر کمیته مقابله با شکوفایی پلانکتونی با مسئولیت شیلات ایران می باشد. تا کنون چهار جلسه کمیته ملی در سازمان حفاظت محیط زیست تشکیل گردید. ضمناً کمیته علمی و کمیته آموزش و اطلاع رسانی نیز در همین راستا فعال گردیده و طی مکاتبات و دعوتنامه های ارسالی جلسات مربوطه تشکیل گردید

تاکنون شش جلسه کمیته ملی برگزار گردیده است

در کمیته علمی با مسئولیت مؤسسه تحقیقات شیلات طی چندین جلسه برگزار شده ( صورتجلسات در پیوست گزارش آمده است) و تعداد زیادی پروژه های پیشنهادی ارسالی از مؤسسه تحقیقات شیلات و سایر دستگاه های دولتی و غیر دولتی بررسی و تعدادی از پروژه ها اصلاح و تصویب گردید و هزینه های آن از محل اعتبار ۵ میلیارد ریال تأمین شده توسط ریاست جمهور که در اختیار مؤسسه تحقیقات شیلات قرار گرفت تأمین و پرداخت شد

در جلسات کمیته آموزش و اطلاع رسانی که با حضور دستگاه های ذیربط برگزار شد آئین نامه های مربوطه تصویب و برنامه های مهمی در بخش آموزش و همینطور اطلاع رسانی به تصویب رساند که در دست اقدام است . اقدامات زیر کمیته اطلاع رسانی تاکنون به شرح ذیل می باشد:

(۱) برگزاری دوره مقدماتی راهکارهای مقابله با بلوم مضر جلبکی

سرفصل مطالب:

- کلیاتی درباره پلانکتونها
- شکوفایی جلبکی مضر
- اثرات شکوفایی جلبکی مضر بر محیط زیست دریایی
- روش های مطالعه و مدیریت جامع شکوفایی جلبکی مضر
- کشت جلبک (عملی)

(۲) راه اندازی پورتال بلوم جلبکی مضر

(۳) برگزاری دوره تخصصی شناسایی گونه های عامل بلوم جلبکی مضر

سرفصل مطالب:

تئوری: یک روز

- معرفی انواع روشهای نمونه برداری، مزیت ها و معایب
- انواع روشهای تثبیت نمونه ها، مزیت ها و معایب
- روشهای شناسایی گونه ها با استفاده از کلیدهای شناسایی
- انواع فاکتورهایی که لازم است در مواقع کشند قرمز تعیین و اندازه گیری شوند
- تجزیه و تحلیل فرمهای مربوط به کشند سرخ با توجه به فرم های استاندارد راپمی

عملی : دو روز

- عملیات نمونه برداری با لنج
- آماده سازی نمونه ها در آزمایشگاه
- شناسایی گونه ها در آزمایشگاه