

تپه‌های مرجانی



مدیریت

بهداشت، ایمنی و محیط زیست

به نام خدا

تپه‌های مرجانی

۱۳۹۱

تهران: خیابان طالقانی - شماره ۳۷۸ تلفن ۶۶۴۹۱۳۱۱ مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست

عنوان: نپه‌های مرجانی

تهیه کننده: مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست شرکت ملی پالایش و پخش

فرآورده‌های نفتی ایران

ناشر: انتشارات روابط عمومی شرکت ملی پالایش و پخش

نوبت چاپ: اول - ۱۳۹۱

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

فهرست عناوین

صفحه	عنوان
.....	پیشگفتار
۱	مقدمه
۲	اهمیت مرجان‌ها
.....	اهمیت مرجان‌ها به عنوان زیستگاه و مأمن جانوران در اکوسیستم‌های دریایی
۵	دریایی
۵	اهمیت مرجان‌ها در حفاظت سواحل
۵	اهمیت مرجان‌ها به عنوان منابع دارویی
۷	عواملی که بر روی تپه‌های مرجانی تأثیرات منفی دارند
۷	افزایش دمای آب و پدیده گرمایش کره زمین
۸	صید بی رویه ماهی‌ها
۹	تجارت ماهی‌های آکواریوم و مرجان‌ها
۱۰	صنعت توریسم
۱۱	افزایش جمعیت
۱۱	ساخت و سازهای مناطق ساحلی
.....	هدایت و انتقال فاضلاب کارخانه‌ها و فاضلاب شهری به اقیانوس‌ها و آلودگی آب‌ها
۱۱	آلودگی آب‌ها
۱۲	دفع زباله‌های سمی در مناطق عمیق آب
.....	پدیده Algae Bloom و انتقال سموم آفت کش و کودهای شیمیایی به آب‌ها
۱۳	آب‌ها
۱۴	عوامل طبیعی مانند طوفان‌ها، آتشفشان‌ها و زمین لرزه‌ها
۱۴	نتیجه‌گیری

پیشگفتار:

محیط‌زیست، جلوه‌ای است از پهن‌دشت بزرگ جهان آفرینش که خداوند سبحان آن را با قدرت شگرف و لایزال خود ساخته و پرداخته است. با توجه به رویارویی بشر امروزی با چالش‌های متعدد زیست‌محیطی از جمله آلودگی منابع آب، خاک، هوا، پدیده گرم شدن زمین، تخریب لایه اوزون و... همچنین مطابق با آموزه‌های دینی و همچنین اصل پنجاهم قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران، حفاظت از محیط زیست یک وظیفه عمومی تلقی می‌شود؛ به این معنی که کلیه افراد حقیقی و حقوقی موظف به حفظ محیط زیست هستند.

مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست (HS) شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده‌های نفتی در جهت ارتقای فرهنگ محیط زیست اقدام به انتشار مجموعه کتابچه‌های زیست‌محیطی با هدف آموزش مطالب علمی کاربردی و در عین حال ساده و روان در مقوله محیط زیست نموده است.

این مجموعه بی‌شک خالی از اشکالات فنی، نگارشی نیست. لذا مدیریت HSE از خوانندگان گرامی خواهشمند است نقطه نظرات و پیشنهادهای سازنده خود را در راستای غنای مطالب و ترویج فرهنگ عمومی زیست‌محیطی به این مدیریت منعکس نمایند.

پاییز ۱۳۹۰

مقدمه

تپه‌های مرجانی به عنوان قدیمی‌ترین اکوسیستم کره زمین، صدها میلیون سال است که در حدود ۲۰ درصد از سطح کف اقیانوس‌ها را پوشانده است. ۲۵ درصد از انواع جانداران کره زمین در تپه‌های مرجانی زندگی می‌کنند. پیش‌بینی می‌شود که بین ۱ تا ۸ میلیون نوع جاندار دریایی ناشناخته وجود دارد که از این تعداد فقط ۲۵۰۰ نوع تا به حال شناسایی و نامگذاری شده است. متأسفانه در سال‌های اخیر، افزایش دما باعث نابودی مرجان‌ها در بسیاری از نقاط دنیا شده است. از آنجائی که مرجان‌ها تولید کننده‌های اصلی چرخه غذایی دریایی به شمار می‌روند، آسیب به آن‌ها باعث تغییرات جدی و مخرب در چرخه غذایی دریایی می‌شود. آسیب‌های محیطی وارده به تپه‌های مرجانی تقریباً غیرقابل

برگشت است و اگر اقدامی جدی صورت نگیرد، به زودی شاهد نابودی کامل اکوسیستم‌های دریایی خواهیم بود. این کتابچه خلاصه‌ای از عوامل مخرب، تأثیرات منفی تخریب مرجان‌ها و راهکارهای جلوگیری و یا حداقل مهار کننده تخریب و نابودی مرجان‌ها را ارائه می‌دهد.

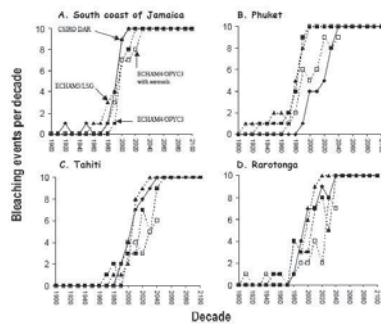


اهمیت مرجان‌ها

اهمیت مرجان‌ها به عنوان منبع غذایی در اکوسیستم‌های دریایی: مرجان‌ها در راس چرخه غذایی دریایی قرار گرفته‌اند. یک تپه مرجانی، زیستگاه ده هزار موجود دریایی است. در گذشته بین ۵۰ تا ۶۰ درصد از تپه‌های زیر دریا را مرجان‌ها پوشانده بودند که این میزان به دلیل تأثیرات آلودگی‌های دمایی، شیمیایی و مکانیکی روز به روز در حال کاهش است. Zooxanthellaeها، جلبک‌های همزیست موجود در مرجان‌ها هستند که به دلیل داشتن رنگدانه، قادر به عمل فتوسنتز و از این طریق اکسیژن مورد نیاز مرجان‌ها را تأمین می‌کنند و در عوض CO₂ دفع شده و مواد غذایی را از مرجان‌ها دریافت می‌کنند. این زندگی همزیستی در طول میلیون‌ها سال بین این گونه از جلبک و مرجان‌ها وجود داشته است. این جلبک‌ها، بسیار به تغییرات آب و هوایی حساس هستند و در طی یک قرن اخیر افزایش دما و مواد آلوده کننده تأثیرات بسیار منفی بر زندگی Zooxanthellaeها گذاشته و باعث مرگ آن‌ها شده است. به دلیل مرگ جلبک‌ها، مرجان‌ها رنگ خود را از دست داده و سفید می‌شوند که به اصطلاح آن را Coral Bleaching می‌نامند. پدیده Bleaching در مرجان‌ها در نهایت منجر به مرگ آن‌ها می‌شود. به طوری که متأسفانه تاکنون در حدود ۲۵ درصد از تپه‌های مرجانی نابود گشته و در حدود ۳۰ درصد آن‌ها نیز در معرض نابودی قرار دارند.

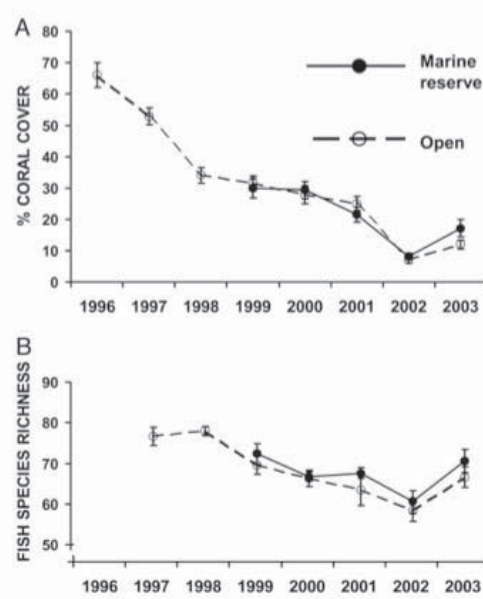
نمودار زیر روند تخریب و نابودی تپه‌های مرجانی را طی دو قرن اخیر نشان می‌دهد، همچنین نشان می‌دهد که اگر این روند ادامه یابد تخریب و نابودی مرجان‌ها تا اواخر قرن بیست و یک تا چه میزان خواهد بود.

تپه‌های مرجانی / ۳



روند تخریب و نابودی تپه‌های مرجانی

نمودار زیر کاهش تپه‌های مرجانی و به تبع آن کاهش جمعیت ماهی‌ها را در گینه و Papua نشان می‌دهد:



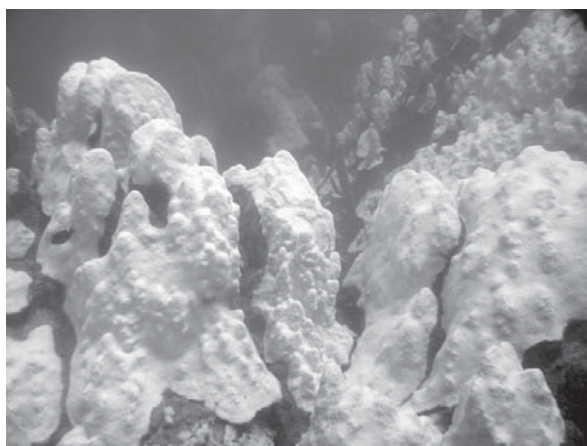
روند کاهش تپه‌های مرجانی

۴ / تپه‌های مرجانی

همانطور که از نمودارهای فوق پیداست، پدیده Bleaching و نابودی تپه‌های مرجانی در دو دهه اخیر بسیار شدید بوده و به تبع آن کاهش چشمگیر جمعیت ماهی‌ها نیز به چشم می‌خورد. شکل زیر مراحل ابتدایی پدیده bleaching یا سفید شدن تپه‌های مرجانی را در دریای کارائیب نشان می‌دهد:



در شکل زیر مرحله پیشرفته پدیده bleaching یا سفید شدن تپه مرجانی نشان داده شده است:



اهمیت مرجان‌ها به عنوان زیستگاه و مأمن جانوران در اکوسیستم‌های دریایی

تپه‌های مرجانی منبع غذایی ماهی‌ها بوده، علاوه بر این زیستگاه و محل تخم‌گذاری و مأمن مناسب برای ماهی‌های کوچک هستند. با نابودی تپه‌های مرجانی و عدم وجود مکان مناسب برای تخم‌گذاری و مأمن کافی برای ماهی‌های کوچک، جمعیت ماهی‌های ریز کم شده و در نتیجه، این کاهش جمعیت بر روی ماهی‌های بزرگتر نیز تأثیر می‌گذارد. با توجه به جمعیت رو به رشد جهان و نیاز مبرم به منابع غذایی، کاهش جمعیت ماهی‌ها می‌تواند بحران غذایی شدیدی برای جهانیان و به خصوص کشورهای کم درآمد پدید آورد.

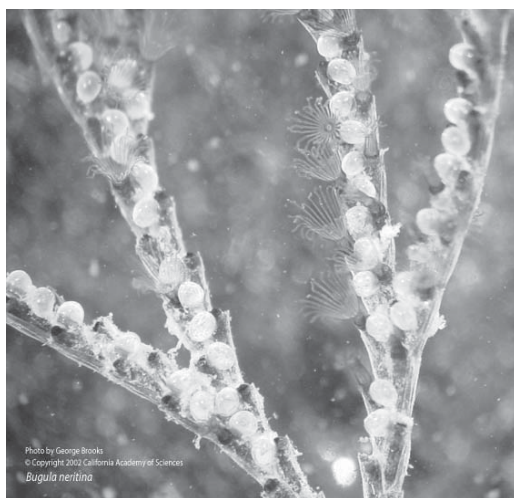
اهمیت مرجان‌ها در حفاظت سواحل

تپه‌های مرجانی همچنین از سواحل دریاها در مقابل طوفان‌های عظیم محافظت می‌کند و میزان شدت امواج سهمگین را کاهش می‌دهد. با نابودی تپه‌های مرجانی همه ساله شدت طوفان‌ها افزایش یافته و میزان خرابی‌ها بیشتر می‌شود. نمونه آن، طوفان سهمگین و معروف برزیل است. همچنین بالا رفتن میزان و شدت طوفان‌ها خود باعث آسیب‌های شدید به تپه‌های مرجانی شده و آن‌ها را تخریب می‌کند.

اهمیت مرجان‌ها به عنوان منابع دارویی

تپه‌های مرجانی علاوه بر این که به عنوان منبع غذایی آبزیان بسیار مهم شمرده می‌شوند، می‌تواند به صورت گنجینه‌ای از مواد دارویی نیز مورد استفاده قرار گیرند. دانشمندان و محققان معتقدند که می‌توان بسیاری از داروهای ضروری را از مرجان‌ها و دیگر موجودات دریایی بدست آورد. تحقیقات نشان داده که می‌توان بعضی از داروهای ضد سرطان را از نوعی باکتری دریازی گرفت. به طور مثال، از *Bugula neritina* که در شکل کلونی‌های عظیم و به رنگ قرمز

مایل به قهوه‌ای دیده می‌شود، می‌توان داروی بیماری leukaemia (نوعی سرطان خون) را بدست آورد. از خون یک نوع خرچنگ بنام Horseshoe crab در درمان بیماری‌های عفونی که نسبت به پنیسیلین مقاوم هستند، استفاده می‌شود. دو شکل زیر این دو جاندار دریازی را نشان می‌دهد:



Bugula neritina



Horseshoe (خرچنگ)

عواملی که بر روی تپه‌های مرجانی تأثیرات منفی دارند

به طور کلی می‌توان عوامل موثر در تخریب تپه‌های مرجانی را به صورت زیر طبقه بندی کرد:

- ۱- افزایش دمای آب و پدیده گرمایش کره زمین
- ۲- افزایش میزان CO₂ در هوا
- ۳- صید بی رویه ماهی‌ها
- ۴- تجارت ماهی‌های آکواریوم و مرجان‌ها
- ۵- غبار هوای قاره افریقا
- ۶- صنعت توریسم
- ۷- افزایش جمعیت
- ۸- ساخت و سازهای ساختمانی در مناطق ساحلی
- ۹- هدایت و انتقال فاضلاب کارخانه‌ها و فاضلاب‌های شهری به اقیانوس‌ها و آلودگی آب‌ها
- ۱۰- دفع زباله‌های سمی در مناطق عمیق آب
- ۱۱- پدیده Algae Bloom
- ۱۲- کشاورزی و انتقال سموم آفت‌کش و کودهای شیمیایی به آب‌ها،
- ۱۳- عوامل طبیعی نظیر توفان‌ها، آتشفشان‌ها و زمین لرزه‌ها.

افزایش دمای آب و پدیده گرمایش کره زمین

مرجان‌ها بسیار به تغییرات دمای آب حساس هستند. استفاده روز افزون از گازهای فسیلی و افزایش گازهای گلخانه‌ای باعث افزایش روز افزون دمای آب شده است، به طوری که در قرن اخیر، دمای آب اقیانوس‌ها یک درجه سلسیوس بالا رفته و پیش بینی می‌شود در طول قرن آینده، ۱/۵ تا ۸ درجه سلسیوس نیز افزایش یابد.

افزایش میزان CO₂ در هوا

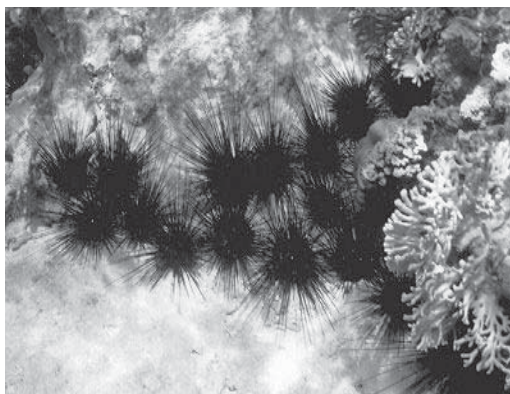
افزایش روزانه مصرف سوخت‌های فسیلی خود عامل مهمی در افزایش گازهای گلخانه‌ای و در نهایت افزایش دمای هوا می‌شود علاوه بر این، به دلیل حلالیت بالای این گاز، اسیدیته آب بالا رفته و pH آب تغییر میکند که این خود تأثیر منفی بر جانداران آبی به خصوص مرجان‌ها دارد. همچنین استفاده از سوخت‌های فسیلی و افزایش روزافزون دی‌اکسید کربن موجود در هوا و ترکیب آن با آهک موجود در آب‌ها باعث کاهش توانایی مرجان‌ها در ساخت اسکلت آهکی شده و اسکلت آن‌ها را سست و شکننده می‌کند.

صید بی رویه ماهی‌ها

صید بی رویه توتیا در سال‌های اخیر باعث کاهش جمعیت این گونه شده است. توتیا که از ستاره‌های دریایی مانند "Crown of Thorn" تغذیه می‌کند، باعث کنترل جمعیت ستاره‌های دریایی می‌شود. ستاره دریایی عامل تخریب مرجان‌ها به حساب می‌آید. به طوری که هر ستاره دریایی می‌تواند ماهانه یک متر مربع از تپه‌های مرجانی را جویده و نابود کند. کاهش جمعیت توتیا به دلیل صید بی‌رویه آن باعث افزایش جمعیت ستاره‌های دریایی شده که این خود در طول نیم قرن اخیر، یکی از عوامل اصلی تخریب مرجان‌ها شده است. در شکل‌های زیر ستاره دریایی Crown Thorn و صیاد آن توتیا دیده می‌شود:



ستاره دریایی Crown Thorn



توتیا

تجارت ماهی‌های آکواریوم و مرجان‌ها

طبق آمار و ارقام از سال ۱۹۶۰ تا به امروز فقط در سواحل فیلیپین بیش از یک میلیون کیلوگرم سیانید جهت صید ماهی‌های تزئینی استفاده شده است. ماهی‌های تزئینی آکواریوم‌های آب شور که در بازارهای جهانی به خصوص کشورهای اروپایی و امریکا خریداران ثروتمند را به خود جلب کرده‌اند، همه ساله صیادان بسیاری را به صید ماهیان تزئینی تشویق و ترغیب می‌کند. صیادان با

استفاده از آزاد کردن ماده سمی سیانید در آب، ماهی‌ها را بی حال کرده و آن‌ها را زنده زنده برای فروش به دارندگان آکواریوم‌ها صید می‌کنند. علاوه بر این، صیادان گاهی برای خارج کردن ماهی‌ها از لابلای مرجان‌ها، آن‌ها را قطع می‌کنند و خسارات جبران ناپذیری به مرجان‌ها وارد می‌کنند. استفاده از سیانید خود نیز علاوه بر اینکه باعث مسمومیت غواصان و صیادان می‌شود، باعث آلودگی آب و آسیب به آبزیان می‌شود. امروزه در استرالیا و جزایر هاوایی و جزایر کارائیب استفاده از سیانید برای صید ماهی ممنوع شده است. فقط فیلیپین که زادگاه شکار و صید ماهی با استفاده از سیانید است به این امر ادامه می‌دهد. مرجان‌ها همچنین برای ساخت جواهرات و اشیای تزئینی و تزئین آکواریوم‌ها نیز مورد توجه صیادان بسیاری هستند.

غبار هوای قاره آفریقا

غبار هوای برخاسته از قاره آفریقا به وسیله باد به نقاط مختلف جهان انتقال می‌یابد. این غبارها علاوه بر این که باعث کدر شدن آب شده و از عبور نور به اعماق آب جلوگیری می‌کند و در نهایت باعث مرگ مرجان‌ها می‌شود، عامل انتقال انگل‌ها و عوامل بیماری‌زا به محیط‌های جدید نیز است. همه ساله به دلیل خشکسالی‌های پی در پی به خصوص در قاره آفریقا، روند و شدت این گونه توفان‌ها افزایش می‌یابد و مشکلات زیست‌محیطی بسیاری را ایجاد می‌کند.

صنعت توریسم

گردشگران و غواصان نیز همه ساله با بی توجهی‌های خود به مرجان‌ها به خصوص شاخه‌های جوان و شکننده آن‌ها آسیب‌های زیادی می‌رسانند. علاوه بر این، توریست‌ها با افزودن زباله و آلاینده‌ها به آب اقیانوس‌ها از این جهت نیز باعث صدمه و آسیب به این اکوسیستم می‌شوند. به طور مثال، کیسه‌های پلاستیکی که بدون توجه در طبیعت رها می‌شوند، همه ساله باعث خفگی و

مرگ ماهی‌ها، کوسه‌ها و دلفین‌ها می‌شوند. این جانداران که از عروس‌های دریایی برای تغذیه استفاده می‌کنند، کیسه‌های پلاستیکی را اشتباهاً به جای عروس‌های دریایی بلعیده و دچار خفگی می‌شوند.

افزایش جمعیت

با افزایش جمعیت و رشد شهرها فاضلاب‌های شهری در اکثر نقاط جهان با تصفیه اندک و حتی بدون تصفیه وارد رودخانه‌ها و یا به طور مستقیم وارد دریاها می‌شوند. هدایت و انتقال فاضلاب کارخانه‌ها و شهرها به اقیانوس‌ها باعث بالا رفتن میزان پاتوژن‌ها و میکروب‌های بیماری‌زا در آب شده است، که این برای تمام موجودات دریایی بسیار خطرناک است.

ساخت و سازهای مناطق ساحلی

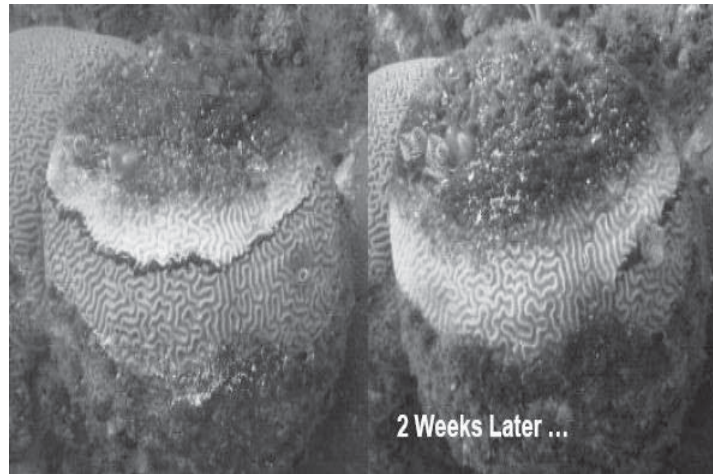
افزایش جمعیت جهان و نیاز به ساخت و سازهای ساختمانی باعث افزایش نیاز روز افزون به سیمان و آهک کف دریاها شده که خود عامل تخریب بستر دریاها شده است. علاوه بر این، قطع درختان جنگل‌ها و بیشه‌زارها به منظور ایجاد زمین‌های زراعی باعث فرسایش خاک و شسته شدن آن به داخل رودخانه‌ها و در نهایت دریاها شده است. ذرات معلق حاصل از عملیات ساختمانی نیز باعث گل‌آلود شدن جریان‌های آب می‌شود که حاصل آن، کدر شدن آب و در نهایت نرسیدن نور خورشید به اعماق دریاها می‌شود. مرجان‌ها که برای رشد خود به نور خورشید نیاز دارند از این طریق نیز آسیب می‌بینند.

هدایت و انتقال فاضلاب کارخانه‌ها و فاضلاب شهری به

اقیانوس‌ها و آلودگی آب‌ها

مصرف بیش از اندازه کودهای کشاورزی و آلودگی ناشی از نفت و صنایع پتروشیمی، باعث رشد بی‌رویه جلبک‌ها می‌شود. جلبک‌ها جلوی نفوذ نور به

اعماق آب را گرفته و از این طریق نیز باعث آسیب به مرجان‌ها می‌شوند. علاوه بر این، بعضی از جلبک‌ها مواد سمی مانند ترکیبات سمی سولفید از خود آزاد می‌کنند که باعث عارضه نوار سیاه رنگ در مرجان‌ها می‌شود که به آن بیماری یا نوار سیاه^۱ می‌گویند. شکل زیر روند سریع پیشرفت این بیماری را نشان می‌دهد:



بیماری نوارسیاه در مرجان‌ها

دفع زباله‌های سمی در مناطق عمیق آب

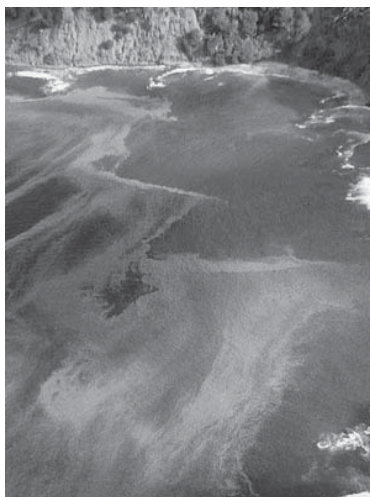
متأسفانه علیرغم همه تلاش‌های مجامع بین‌الملل در خصوص حمایت از محیط زیست هنوز هم کارخانجات و شرکت‌های بزرگ سرمایه داری برای دفع ضایعات شیمیایی و خطرناک خود، آن‌ها را در وسط اقیانوس‌ها تخلیه می‌کنند. این آلودگی‌ها علاوه بر اینکه به موجودات دریایی آسیب می‌رساند از طریق امواج شسته شده و به مناطق ساحلی نیز کشیده می‌شود.

^۱Black Band disease

پدیده Algae Bloom

همه ساله پی‌درپی شاهد پدیده Algae Bloom یا رشد بی‌رویه جلبک‌ها در نقاط مختلف دریاها هستیم. این پدیده در اثر افزایش ناگهانی میزان مواد غذایی موجود در آب، به خصوص ترکیبات فسفوری اتفاق می‌افتد. مصرف بی‌رویه کودهای کشاورزی و شسته شدن و انتقال آن به آب دریاها و اقیانوس‌ها از طریق آب‌های روان سطحی باعث افزایش میزان فسفر آب و در نتیجه، جهش ناگهانی در رشد و تعداد جانداران تک سلولی می‌شود. با رشد بیش از حد این دسته از جلبک‌ها سطح آب پوشیده شده و اکسیژن به عمق آب نمی‌رسد و این باعث خفگی مرجان‌ها و ماهی‌ها می‌شود. علاوه بر این، جلوی نفوذ نور را نیز گرفته و جلبک‌های همزیست مرجان‌ها را نابود کرده و از این طریق نیز به مرجان‌ها آسیب می‌رساند. بعضی از این جلبک‌ها سمی بوده و باعث آلودگی دریازی‌ها و در نهایت مرگ آن‌ها می‌شود.

شکل زیر، پدیده Red Tide، نمونه‌ای از Algae Bloom را نشان می‌دهد:



پدیده Red Tide، نمونه‌ای از Algae Bloom

افزایش دما و در نهایت افزایش میزان دمای آب اقیانوس‌ها باعث ایجاد توفان‌های سهمگین می‌شود. به طوری که در بسیاری از مناطق کره زمین که قبل از این اثری از توفان دیده نمی‌شد و امروزه شاهد توفان‌های سهمگینی مانند توفان معروف برزیل شده است. این توفان‌ها خود یکی از عوامل اصلی تخریب تپه‌های مرجانی به شمار می‌روند.

عوامل طبیعی مانند توفان‌ها، آتشفشان‌ها و زمین لرزه‌ها

بلایای طبیعی مانند توفان‌ها، آتشفشان‌ها و زمین لرزه‌ها نیز تاثیر بسیار زیادی در تخریب تپه‌های مرجانی دارند. اگر چه آتشفشان‌های زیر دریایی همه ساله مناطق بسیار زیادی از تپه‌های مرجانی را تخریب می‌کنند، ولی این یک روند طبیعی بوده و کره زمین طی میلیون‌ها سال با آن مواجه بوده است و در مقایسه با تاثیر شدید انسان در چند دهه اخیر، این تاثیر قابل چشم‌پوشی است.

نتیجه‌گیری

بشر امروزه با استفاده بی رویه از منابع طبیعی و همچنین رها سازی زباله‌های مصرفی خود در طبیعت، روز به روز روند نابودی زمین را سرعت بیشتری می‌بخشد. این تخریب در بخش اکوسیستم‌های آبی به خصوص دریاها چشمگیرتر بوده است. به طوری که با روند فعلی آلوده سازی دریاها و تخریب تپه‌های مرجانی، اگر هیچ اقدامی صورت نگیرد تا سال ۲۱۰۰، تپه‌های مرجانی در اکثر مناطق کره زمین به کلی نابود خواهند شد و اثری از اکوسیستم آبی بر جای نخواهد ماند. طبیعی است که با نابودی اکوسیستم دریایی، اکوسیستم خشکی نیز دستخوش تغییرات عظیم و فاجعه‌آمیز خواهد شد.

