

آلودگی های خلیج فارس

مهیلا یست ایران

مریم سازمند

دبیر زیست شناسی آموزش و پرورش ناحیه یک شیراز

کارشناس ارشد فیزیولوژی جانوری

Maryam40514@yahoo.com

به مناسبت دهم اردیبهشت، روز ملی خلیج فارس

چکیده

خلیج فارس دریایی نیمه بسته و یکی از بزرگ ترین زیستگاه های آبی جهان است. در این پهنه آبی شمار فراوانی گونه جانوری (که تاکنون حدود ۶۰۰ گونه آن ها شناسایی شده اند) در بین جلبک ها و گیاهان دریایی زندگی می کنند. از جمله مهم ترین موجودات ساکن در خلیج فارس می توان به انواع فیتوپلانکتون ها، ماهی ها، نرم تنان، میگوها، مرجان ها، درختان حرا و گونه های نادری از لاک پشت ها اشاره کرد.

به علت وجود مخازن نفت و گاز در این منطقه همیشه خطر آلودگی آب خلیج فارس وجود داشته است. وضعیت جغرافیایی این پهنه آبی به مراتب بیشتر از سایر مناطق آب کره در معرض خطر فشارهای محیطی است. هر گونه تغییری در این بوم سامانه، مانند ساخت وسازهای گوناگون در ساحل، ورود آلاینده های مختلف و طولانی شدن زمان ماندگاری آن ها در محل، تغییرات دمایی و تغییر میزان شوری باعث آسیب جدی به موجودات زنده خط ساحلی می شود.

در این مقاله با بررسی نتایج تحقیقات انجام شده در حوزه شمالی خلیج فارس توسط محققان کشورمان در ارتباط با موجودات زنده خلیج فارس و خطرهایی که آن ها را تهدید می کند و بسط و نتیجه گیری یافته های آن ها به سواحل جنوبی خلیج فارس، به توصیف چالش های زیست محیطی ناشی از احداث جزایر مصنوعی پرداخته ایم؛ چرا که ایجاد جزایر مصنوعی منجر به افزایش کدورت آب، تغییر و جابه جایی رسوبات در سواحل و تبدیل ماسه ها به لجن زار و در نتیجه ازدیاد جلبک های سمی و میکروب ها می شود. از سوی دیگر، به خطرات ناشی از افزایش آلاینده ها، نظیر ایجاد جهش و سرطان زا می اشاره شده است.

در انتهای مقاله نیز پیشنهادهایی در زمینه مدیریت توسعه سواحل، پایش مداوم موجودات زنده خلیج فارس در بخش های مختلف توسط همه کشورهای حوزه خلیج فارس و ایجاد بانک اطلاعاتی زیستی درباره موجودات زنده خلیج فارس و چگونگی کنترل و کاهش آلاینده های این آب ها و همچنین نحوه حفظ و کنترل تعادل آبزیان ارائه شده است.

کلیدواژه ها: خلیج فارس، جزایر مصنوعی، پی آمدهای زیست محیطی.

مقدمه

مناطق ساحلی از نظر فعالیت های انسانی یا شرایط زمین زیست فیزیکی عموماً سیستمی بسیار پیچیده دارند؛ چون این فعالیت ها ضمن رقابت و برخورد با یکدیگر در استفاده از منابع طبیعی ساحلی که اغلب در نواحی محدودی شکل می گیرند، موجب تخریب محیط و ناپایداری در توسعه این مناطق می شود (دریاباری ۱۳۸۸). خلیج فارس نیز از این قانون مستثنی نیست و همواره در معرض خطرات مختلف از جمله حوادث زیست محیطی قرار داشته است.

از مواردی که در چند سال اخیر سبب نگرانی در زمینه تخریب و آسیب جدی به آبزیان این خلیج شده ساخت جزایر مصنوعی است. خلیج فارس پهنه ای آبی است و بیشتر آن با خشکی محاصره شده است. تابستان این منطقه خشک و گرم است و دمای آب به بالای ۵۰ درجه سلسیوس می رسد. چنین دمای بالایی سبب تبخیر شدید و روزانه آب می شود، ضمن اینکه کارخانه های نمک زدا نیز به شوری دریا نیز افزوده اند (میرسنجری ۱۳۹۰).

جانداران ساکن این دریا شامل انواع جانوران دریایی، گیاهان و جلبک های متعدد است که از بین رفتن هر کدام می تواند اثرهای مخربی بر زنجیره های غذایی وارد کند و صدمات جبران ناپذیری به محیط زیست بزند. شوری بالا از یک سو و ورود آلاینده های مختلف همچون نفت و انواع فاضلاب ها و مواد صنعتی از سوی دیگر سبب شده تا جانداران این منطقه دائم در معرض خطر قرار داشته باشند. جزایر مصنوعی کشورهای عربی سواحل جنوبی خلیج فارس به علت رعایت نکردن معیارهای متعدد کاهش آلودگی و زیست محیطی، محیط زیست خلیج فارس را در معرض خطر قرار داده اند.

در این مقاله سعی شده است تا خطرات موجود برای جانداران آبزی خلیج فارس مورد بررسی قرار گیرد و نهایتاً این فرضیه که «خطرات زیست محیطی گوناگونی پیرو احداث جزایر مصنوعی ایجاد می شود» ارائه شده است.

روش تحقیق

این پژوهش از نوع توصیفی - تحلیلی است و برای تهیه آن از وبگاه SID و دیگر وبگاه‌های دانشگاهی و اطلاع‌رسانی استفاده شده است. به دلیل عدم دسترسی به جنوب خلیج فارس و انجام بررسی‌های لازم در زمینه خطرات زیست‌محیطی ناشی از احداث جزایر مصنوعی موجود در این مناطق به ناچار به تحقیقات انجام شده در سواحل شمالی خلیج فارس (ایران) اکتفا کرده و پس از بسط نتایج و تجزیه و تحلیل آن‌ها در حوزه خلیج فارس به نتیجه‌گیری در این مورد پرداخته‌ایم.

بحث

خلیج فارس یک دریای نیمه‌بسته حاشیه‌ای است. مساحت کنونی خلیج فارس حدود ۲۲۵ هزار کیلومتر مربع است. طول آن به خط مستقیم از دهانه تنگه هرمز تا خاک کویت نزدیک به ۹۰۰ و عرض آن بین ۱۸۰ تا ۳۰۰ کیلومتر است. خلیج فارس کنونی با پیشروی آب دریای مکران [عمان] از تنگه هرمز به محل پیشین خود در هولوسن به وجود آمده است (لک ۱۳۹۰).

همسایه ایران در بخش جنوبی خلیج فارس کشور امارات است. این کشور اخیراً انجام هفت پروژه عمده به نام‌های نخل جمیرا، نخل جبل علی، نخل دیره، جزیره العالم، سعادتیات، جزیره واترفرانت و ساحل دریا برنامه‌ریزی کرده است (لک ۱۳۹۰). البته پروژه‌های مربوط به ساخت این جزایر مصنوعی خود شامل ۳۲۵ جزیره کوچک است (زرقانی ۲۰۱۰).

از آنجا که خلیج فارس به دلیل داشتن منابع متعدد هیدروکربوری و موقعیت جغرافیایی و سیاسی ویژه دارای اهمیت زیادی در جهان است امکان آلودگی‌های هیدروکربوری نیز در آن زیاد است. خوشبختانه زمان ماندگاری آب در خلیج فارس ۲/۵ سال است و هرگونه آلودگی به صورت طبیعی از محیط خارج می‌شود (لک ۱۳۹۰).

خلیج فارس یکی از آسیب‌پذیرترین پهنه‌های آبی از نظر زیست‌محیطی است. برای مثال عمق و عرض کم آبراهه به‌ویژه

در رأس آن، جریان‌های بحری که حرکت گردشی آن‌ها در انتشار آلودگی مؤثر است، همچنین عبور و مرور زیاد نفتکش‌ها در هر روز و وجود منابع غنی نفت و گاز و اکتشاف و انتقال انرژی از آن‌ها نیز در آلودگی و آسیب‌پذیری خلیج فارس نقش دارد (راستی ۱۳۹۱).

در ادامه مشکلات زیست‌محیطی موجود در خلیج فارس و چگونگی تشدید آن‌ها بر اثر احداث جزایر جدید و فعالیت‌های انسانی را به تفکیک مورد بررسی قرار می‌دهیم.

خطر آلودگی‌های نفتی

تأثیر آلودگی نفتی در منطقه دریایی خلیج فارس، که بیش از ۴۰ درصد ذخایر نفت جهان را داراست و به عنوان یک دریای نیمه‌بسته به‌شمار می‌آید، از دیگر نقاط جهان بیشتر است (نجفی اسفاد ۱۳۹۱). منظور از

موجودات زنده موجود و نیز حلقه‌های بالاتر زنجیره غذایی مانند انسان به‌همراه داشته باشد، لذا پایش مداوم موجودات ساکن در این محیط دارای اهمیت است (شیرانی ۱۳۹۰). آلودگی اجزای زیست‌بوم به نفت خام و مشتقات آن یکی از جدی‌ترین مشکلات زیست‌محیطی در کشور، به‌ویژه در مناطق جنوبی، به‌شمار می‌آید. زیست‌پالایی همواره یکی از راهکارهای مناسب و عملی برای پاک‌سازی هیدروکربن‌های نفتی از محیط محسوب می‌شود که در آن از پتانسیل موجودات زنده در حذف و یا کاهش آلاینده‌ها استفاده می‌شود (رجایی ۱۳۹۱). هرگونه عامل جهش‌زا در این اکوسیستم پهنای می‌تواند توسط بدن آبریان جذب شود، در نتیجه، تغذیه انسان از این منابع غذایی با ارزش، زمینه تماس او با مواد جهش‌زا و خطر ابتلا به سرطان را در وی افزایش می‌دهد (امتیازجو

هرگونه عامل جهش‌زا در این اکوسیستم پهنای می‌تواند توسط بدن آبریان جذب شود و تغذیه انسان از این منابع غذایی با ارزش، زمینه تماس با مواد جهش‌زا و خطر ابتلا به سرطان را در انسان افزایش می‌دهد

۱۳۸۶). این آلاینده‌ها با ورود به آب، به زنجیره‌ها و شبکه‌های غذایی راه می‌یابند و در نهایت به انسان می‌رسند (امتیازجو ۱۳۸۶). از دیگر عوارض این مواد این است که در صورت مواجهه حاد بدن انسان با آن‌ها، عوارضی چون التهاب، تکثیر سریع سلولی، شاخی شدن و ریشی شدن پوست را موجب می‌شود. صدمه به دستگاه عصبی و لنف، ممانعت از عملکرد سیستم ایمنی، نکروزه شدن آدرنال و اثرهای سوء بر سلول‌های جنسی بخشی دیگر از آثار مخرب این آلاینده‌هاست (روانی‌پور ۱۳۹۰).

با این توضیحات و به اثبات رسیدن خاصیت سرطان‌زایی و جهش‌زایی این ترکیبات در حیوانات و انسان می‌توان تصور کرد که با ایجاد جزایر مصنوعی و کاهش قدرت گردشی آب و دور شدن مواد سمی از محل، چه عواقبی در انتظار آبریان و ساکنان محلی خواهد بود. اثرهای آلاینده‌های

آلودگی نفتی، آلوده شدن محیط زیست به مواد نفتی ناشی از اتفاقات و سوانحی است که محیط زیست دریایی یا خطوط ساحلی یا منافع مربوط به یک یا چند کشور را مورد تهدید قرار می‌دهد (نجفی اسفاد ۱۳۹۱). بر اثر ریزش مواد نفتی حاصل از اکتشاف و استخراج نفت در آب‌های خلیج فارس سالانه معادل یک میلیون و ۲۰۰ هزار بشکه آلودگی نفتی ایجاد می‌شود (روزانه معادل ۳/۳۰۰ بشکه نفت)، به همین دلیل است که آب‌های خلیج فارس با ۴۷ برابر آلودگی بیشتر در مقایسه با آب‌های آزاد جهان، نام آلوده‌ترین محیط زیست آبی را به‌خود گرفته است (نجفی اسفاد ۱۳۹۱).

خلیج فارس به دلیل دارا بودن ذخایر عظیم نفتی و اثرهای سوء ناشی از آن نیز منطقه‌ای آلوده به‌شمار می‌رود که می‌تواند پیامدهای سوء زیست‌محیطی بسیاری را برای

زیست‌محیطی در اکوسیستم را می‌توان با سنجش تغییرات مشاهده شده در فراوانی گونه‌ها و تعیین میزان صدمات وارده از طریق انجام آزمایش‌های سمیت، بررسی وضعیت فیزیولوژی، بیوشیمیایی و ریخت‌شناسی

است (وزیری‌زاده ۱۳۸۵).

در ابتدای امر ممکن است نرم‌تنان به اندازه‌ی برخی دیگر از بی‌مهرگان برای انسان دارای اهمیت نباشند، با وجود این از دیدگاه یک متخصص زیست‌شناسی دریایی

که می‌تواند به بیش از ۳۰ درجه‌ی سانتی‌گراد در تابستان و زیر ۱۶ درجه‌ی سانتی‌گراد در زمستان برسد شرایط آب‌های خلیج‌فارس برای تشکیل آب‌سنگ‌های مرجانی، شرایط مناسبی نیست (قوام‌مصطفوی ۱۳۸۸). اما در عین حال تنوع رنگ و زیبایی آب‌سنگ‌های مرجانی خلیج‌فارس موجب جلب‌نظر غواصان و حیرت آنان شده است، به‌طوری که به آن‌ها جواهر دریایی لقب داده‌اند. تنها در سواحل امارات متحده عربی ۵ نوع جامعه‌ی مرجانی شناسایی و معرفی شده است. طبیعی است با افزایش آلودگی‌های زیست‌محیطی و ساخت جزایر مصنوعی این موجودات ارزشمند دریایی که عامل بسیار مهمی در تداوم چرخه‌ی زیست‌محیطی خلیج‌فارس‌اند در معرض خطر قرار خواهند گرفت (عباسی‌اشلقی ۱۳۹۰).

زوزگزان‌تله همزیست با مرجان‌های آب‌سنگ‌ساز، یک جلبک تک‌سلولی دو تاژکی است. این همزیست‌های درون سلولی بخش عمده‌ای از انرژی مورد نیاز مرجان میزبان را از طریق عمل فتوسنتز تأمین می‌کنند تا جایی که برخی مرجان‌ها برای بقای خود وابسته به تولید اولیه‌ی این همزیست‌ها هستند. مرجان میزبان نسبت به استرس‌های محیطی، شامل شوری، آب دمای بالا، دماهای پایین، سطح نوری بالا و کمبود حساس است و لذا بررسی موقعیت آب‌سنگ‌های مرجانی معمولاً شاخص سلامت آب‌سنگ است (قوام‌مصطفوی ۱۳۸۸). بر اثر احداث جزایر مصنوعی همه‌ی این شرایط نامساعد حادث می‌شود که نتیجه‌ی آن نابودی این موجودات حساس است.

میزان تنوع گونه‌ای و غالبیت جمعیت‌های ماکروبنیتیک می‌تواند نشانگر زیستی جهت تعیین میزان سلامت اکوسیستم از نظر آلودگی باشد (مهدوی‌سلطانی ۱۳۸۷). پرتاران از مهم‌ترین اجزای موجودات بنیتیک محسوب می‌شوند که از نظر تعداد مهم‌ترین فون سواحل صخره‌ای را تشکیل می‌دهند و نقش حیاتی در زنجیره‌ی غذایی دریاها ایفا می‌کنند. مطالعه و بررسی پرتاران از نظر نقش آن‌ها در زنجیره‌ی غذایی آب‌ها و به‌عنوان شاخص آلودگی برای بررسی اثرهای آلودگی در اکوسیستم‌های آبی از اهمیت به‌سزایی برخوردار است که می‌تواند ما را از کنش‌ها

این‌ها شاخص‌ترین گروه جانوری‌اند که درون رسوبات بستر دریاها زندگی می‌کنند و مطالعه‌ی آن‌ها از نظر اکولوژی، به‌ویژه در آب‌های ساحلی و منطقه‌ی بین جزرومدی که بسیاری از ماهیان کفزی و سطح‌زی از نرم‌تنان تغذیه می‌کنند، حائز اهمیت است (وزیری‌زاده ۱۳۸۵).

با توجه به اینکه شکم‌پایان از مهم‌ترین گروه‌های کفزی اکوسیستم‌های آبی محسوب می‌شوند؛ هرگونه تغییر در اکوسیستم ساحلی و منطقه‌ی بین جزرومدی باعث تغییر در عوامل حاکم بر جوامع مذکور می‌شود که این تغییرات به‌خوبی در عوامل دینامیکی این جوامع قابل مشاهده، بررسی و محاسبه است (وزیری‌زاده ۱۳۸۵). حدود استقرار گونه‌های نرم‌تنان در منطقه‌ی بین جزرومدی مشخص است و مهاجرت گونه‌ها در کنام اکولوژیک خود بیانگر وجود تنش و آلودگی در محیط است (وزیری‌زاده ۱۳۸۵).

برای حفظ تنوع شکم‌پایان در مناطق ساحلی باید از تخلیه‌ی فاضلاب خام در مناطق بین جزرومدی جلوگیری به‌عمل آورد و پایش مستمر خطوط ساحلی در ارتباط با موجودات کفزی را در رأس کار قرار داد (وزیری‌زاده ۱۳۸۵).

مرجان‌های خلیج‌فارس همواره در معرض شرایط سخت محیطی شامل شوری بالا و تغییرات فصلی دما هستند؛ به‌علاوه، خلیج‌فارس دریایی نیمه‌بسته است که در شمال اقیانوس هند و در ناحیه‌ی نیمه‌گرمسیری واقع شده است و از طریق تنگه‌ی هرمز به‌طور محدود با دریای باز تبادل آب دارد. به این دلیل و به‌دلیل بالا بودن دمای سطح دریا

گونه‌ها ارزیابی کرد (کریم‌زاده ۱۳۷۵). ترکیبات مختلف تشکیل دهنده‌ی نفت اثرهای سوء اتفاقی بر موجودات زنده دارند و می‌توانند از طریق هوا، غذا و آب جذب بدن شوند. چنانچه تحقیقات انجام شده در سال ۱۳۸۸ توسط عریان و همکاران حاکی از تجمع ترکیبات PAHs در بافت عضله‌ی چهار گونه از ماهیان تجاری بود که این مسئله نشان دهنده‌ی آلوده بودن آب محیط‌زیست این ماهیان به نفت خام محلول در آب بود (عریان ۱۳۸۸).

در حال حاضر، اگرچه از نظر کنوانسیون‌های بین‌المللی، در موضوع رعایت مقررات زیست‌محیطی و جلوگیری از آلودگی بالاترین میزان و گسترده‌ترین حجم از مقررات را دارا هستیم و دامنه‌ی آمار کشورهای عضو کنوانسیون‌های مذکور از هر زمان دیگری بیشتر است. اما آلودگی محیط‌زیست، به‌ویژه با منشأ نفتی از مبادی استخراج، خطوط انتقال و نفتکش‌ها همچنان وجود دارد (نجفی‌اسفاد ۱۳۹۰).

آثار مخرب آلودگی‌های محیطی بر جانوران آبی

سواحل و مناطق بین جزرومدی یکی از اکوسیستم‌های مهم دریایی‌اند که از اهمیت زیست‌محیطی، اکولوژیک و اقتصادی خاصی برخوردارند. منطقه‌ی بین جزرومدی یک زیستگاه بستری است که به‌طور متناوب در معرض هوا قرار می‌گیرد و بین بالاترین حد مد و پایین‌ترین حد جزر قرار گرفته است. منطقه‌ی بین جزرومدی در مقایسه با منطقه‌ی آبی پلاژیک یا بستر دریا ناحیه‌ای کوچک

و واکنش‌هایی که بین اجتماعات مختلف و همچنین محیط‌زیست آن‌ها به وجود می‌آید، آگاه کند (میرزاباقری ۱۳۸۸).

وجود تعداد فراوان کرم‌های پرتار بیانگر وجود آلودگی بسیار بالاست. زیرا علاوه بر این که پرتاران شاخص مناطق بسیار آلوده‌اند، بالا رفتن تراکم پرتاران که از مواد آلی تغذیه می‌کنند و همچنین پرندگان آبزی که از آن‌ها تغذیه می‌کنند نشان دهنده آلودگی محیط است. وجود تعداد فراوان گونه‌ها به تنهایی شاخص ثبات جوامع کفزی محسوب نمی‌شود و وجود تعادل و پراکنش صحیح گونه‌ها در بین افراد مشاهده شده نیز از ملاک‌های اصلی ثبات جوامع کفزی محسوب می‌شود (وزیری‌زاده ۱۳۸۵). براساس برآوردهای زیست‌محیطی در هر جایی از دریا که بر آن خاک ریخته شود، کل موجودات بستری در آن قسمت کشته می‌شوند و افزون بر آن کدورت آب تا شعاع چند کیلومتری افزایش می‌یابد و سبب از بین رفتن مرجان‌ها، ماهی‌ها و جانداران دریایی می‌شود، چرا که این موجودات به کدورت آب حساس‌اند (عباسی‌اشلقی ۱۳۸۹).

نرم‌تنان با فیلتر کردن آب زندگی می‌کنند. پس نبود اکسیژن سبب مرگ آن‌ها می‌شود. در سال‌های اخیر به دلیل صید بی‌رویه، آلودگی نفتی و دیگر عوامل در زیستگاه‌های دوکفه‌ای مرواریدساز محار (*Pinctada radiata*) و مدفون شدن بعضی از زیستگاه‌ها در زیر گل و لای ناشی از جابه‌جایی رسوبات به وسیله جریان‌های دریایی و همچنین دلایل ناشناخته دیگر، تعدادی از زیستگاه‌های این صدف در نواحی شمال خلیج فارس از بین رفته است (اجاللی‌خانقاه ۱۳۸۶). چنین شرایط مخرب اکولوژیکی پی‌ساخت جزایر مصنوعی در خلیج فارس دوچندان می‌شود.

مشکلات بهداشتی و گسترش عوامل بیماری‌زا در مناطق ساحلی و کم‌عمق

در شرایط طبیعی به دلیل فقر غذایی، شن‌های ساحلی محیط مناسبی جهت رشد و تکثیر عوامل پاتوژن و سایر میکروارگانیسم‌ها نیست. اما پس از تخلیهٔ پسماندهای مایع و

جامد، ناشی از فعالیت‌های انسان، به محیط دریا و بروز پدیده‌های جزرومد و تغییرات آب‌وهوایی، باعث آلوده شدن سواحل با مواد آلی قابل تجزیهٔ بیولوژیک و نهایتاً آلودگی میکروبی سواحل می‌شود (حسینی ۱۳۷۹). بقای باکتری‌های روده‌ای در سطح شن‌های خشک کوتاه مدت است، اما شن‌های نواحی مرطوب که سرشار از مواد آلی هستند، می‌تواند محیط مناسبی برای فعالیت باکتری‌های روده‌ای باشند (حسینی ۱۳۷۹).

ویبریوهای اتصال یافته با پلانکتون‌ها، نسبت به اشکال شناور باکتری، برای مدت طولانی‌تری در اکوسیستم‌های آبی بقا می‌یابند؛ زیرا احتمالاً

این موقعیت موجب می‌شود که آن‌ها نسبت به شرایط استرس‌زای کمبود مواد مغذی سازگاری پیدا کنند. این باکتری‌ها می‌توانند یک مسألهٔ مهم بهداشتی در این منطقه باشند (حقیقی ۱۳۷۶).

امروزه ورود فاضلاب‌های آلوده، اعم از فاضلاب‌های کشاورزی، صنعتی و خانگی به داخل دریاها و رودخانه‌ها غلظت مواد مغذی لازم برای رشد جلبک‌ها را افزایش داده است، که این امر موجب گسترش توده‌های جلبکی در سواحل شده است. مطالعات انجام شده نشان می‌دهند رشد جلبک‌های سمی نظیر سیانوباکتری‌ها اثرهای متفاوتی بر سلامتی انسان‌ها بر جای می‌گذارد. سموم ناشی از جلبک‌های سمی، نظیر سموم *Aplysiatoxin*, *debromoaplysiatoxin*, *lyngbyotoxin*, *Nodularin* به روش‌های مختلفی مانند، مصرف ماهی و صدف، تماس مستقیم، تنفس و بلعیدن ناگهانی آب توسط شناگر به انسان منتقل می‌شود. بیماری‌های عفونی ناشی از محیط‌های آبی (دریا و آب‌های شیرین) باعث انتشار وسیع و گسترده در سطح جهانی می‌شود. امروزه بهداشت و سلامتی، تنوع تولیدات و جهش در اکوسیستم دریایی به وسیلهٔ «پدیدهٔ شکوفایی» جلبک‌های

ساحلی، تهدید کننده و هشدار دهنده شده و به صورت اپیدمی درآمدی است. پدیدهٔ شکوفایی به تکثیر فراوان و تولید توده‌های انبوه پلانکتونی، طوری که اجتماع میکروسکوپی غالب را تشکیل دهند، اطلاق می‌شود (لشکر بلوکی ۱۳۸۰).



و غذا اساساً دخالت دارد زیرا باکتری‌هایی مانند *vibrio cholera* و *v.parahaemolyticus* و *v.vulnificus* به فیتوپلانکتون‌ها (جلبک‌ها)، زئوپلانکتون‌ها و بیوتوکسین‌های ناشی از شکوفایی فیتوپلانکتون‌ها می‌چسبند و سبب مسمومیت و مرگ و میر آبزیان و در نتیجه انسان‌های استفاده کننده از این آبزیان می‌شوند. بقا و ماندگاری ویبریوها ارتباط نزدیکی به سیانوباکتری‌ها، باکتری‌ها، دیاتومه‌ها، دینوفلاژله‌ها، علف‌های دریایی، جلبک‌های بزرگ و سنبل آبی دارد اما دارای ارتباط هم‌زیستی یا هم‌سفرگی با زئوپلانکتون‌ها هستند، به طوری که بالغ بر یک میلیون باکتری در کیسهٔ تخمی *Copepda* کشف شده است (لشکر بلوکی ۱۳۸۰).

با در نظر گرفتن مواردی چون توسعهٔ چشمگیر تکثیر و پرورش آبزیان و حجم بالای مواد مغذی که در محل پساب‌ها به دریا می‌ریزد، تردد بسیار نفتکش‌ها و آمار قابل توجه غرق این شناورها در سالیان اخیر همچنین توجه به اصل مکان جابه‌جایی گونه‌های ناخواسته، مطالعات منطقه‌ای کشند سرخ ضرورت می‌یابد. پدیدهٔ شکوفایی به تکثیر فراوان و تولید توده‌های انبوه پلانکتونی

اطلاق می‌شود که اجتماع میکروسکوپی غالب را تشکیل دهند. از آنجا که اغلب شکوفایی‌ها منجر به سرخ شدن آب دریا می‌شود اصطلاح جزرومد سرخ و کشند سرخ نام‌هایی هستند که به آن اطلاق می‌شود. کشندهای سرخ ضرورتاً همیشه سرخ نیستند و این اصطلاح بیشتر با اصل ماهیت پدیده شکوفایی مرتبط است. غلظت بالای سم یا تراکم گونه جلبکی مضر عامل ایجاد شکوفایی‌های مضر است. همچنین بادهای شدید، جریان‌های فراجهنده، باران‌های شدید و سنگین، استفاده از کود و برخی از فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی از قبیل تغییرات شوری، دما و آلودگی آب در بروز این پدیده مؤثر است. بروز کشند سرخ اعم از مضر و یا بی‌خطر از سراسر دنیا گزارش شده است. تاکنون روش مشخصی برای جلوگیری از بروز این پدیده شناخته نشده است. با توجه به وابستگی انسان به شبکه غذایی در دریا، مصرف آبزیان آلوده می‌تواند منجر به بروز سندرم‌های انسانی شود. پیامدهای اجتماعی-اقتصادی کشند سرخ بر صنعت تکثیر و پرورش، صید و صیادی، توریسم، حیات وحش و ... قابل توجه است (محسنی‌زاده ۱۳۸۰).

با توجه به این نکته که مناطق ساحلی حدود ۱۸ درصد سطح زمین را شامل می‌شوند و حدود ۶۰ درصد جمعیت جهانی را در خود جای می‌دهند، حدود ۷۰ درصد شهرهای جهان را دربرمی‌گیرند (وزیری‌زاده ۱۳۸۵)؛ و با در نظر گرفتن این مسئله که احداث جزایر مصنوعی افزایش جمعیت در یک منطقه با توان زیستی و پالایشی محدود

اثر عوامل محیطی بر گسترش فیتوپلانکتون‌ها به عنوان اولین حلقه زنجیره‌های غذایی

بر اساس مطالعات محققان، بالغ بر ۲۲۰۰ گونه فیتوپلانکتون در آب‌های خلیج فارس شناسایی شده است که این تعداد، در مقایسه با تعداد کل گونه‌های فیتوپلانکتون ثبت شده در آب‌های شور که بالغ بر ۳۴۰۰ گونه است، رقم قابل توجهی است (مهوری ۱۳۸۹). به دلیل نقش اصلی و مشخص فیتوپلانکتون‌ها به عنوان اولین منبع هرم غذایی، حفظ و نگهداری این ذخایر عظیم دریایی ضروری به نظر می‌رسد، لذا پایش ساختار اجتماعات این موجودات، خصوصاً به دلیل افزایش فشار آلودگی سواحل و ورود انواع پساب به آب‌ها بیش از پیش احساس می‌شود (مهوری ۱۳۸۹).

خلیج فارس و دریای عمان، از دیدگاه‌های مختلف بوم‌شناختی، به عنوان دو بوم سامانه متفاوت محسوب می‌شوند، ضمناً تنگه هرمز هم در تبادل آب‌های اقیانوس هند از طریق دریای عمان به خلیج فارس از اهمیت خاصی برخوردار است، خصوصاً اینکه در تبادل و چرخش آب، فیتوپلانکتون‌ها که در پایه هرم انرژی قرار گرفته و تولیدکنندگان مهم دریا و اقیانوس هستند، دستخوش تغییرات جمعیتی می‌شوند و احتمال حضور گونه‌های غیربومی دور از ذهن نیست (مهوری ۱۳۸۹). توجه به نقش تنگه هرمز در تبادل آب دو بوم سامانه (خلیج فارس و دریای عمان) و نیز حضور جنس‌های تولیدکننده شکوفایی مضر در منطقه و کاهش تنوع زیستی

ضروری به نظر می‌رسد (مهوری ۱۳۸۹). از آنجا که جلبک‌ها نقش مهمی در زندگی آبزیان و اکوسیستم‌های دریایی دارند هرگونه اطلاعاتی درباره گسترش، تراکم و زی توده آن‌ها حائز اهمیت است. در اکوسیستم‌های دریایی جلبک‌ها تولیدکنندگان اولیه هستند و انرژی اصلی زنجیره‌های غذایی را تامین و بدین ترتیب زندگی بسیاری از آبزیان را تضمین می‌کنند. همچنین جلبک‌ها در تصفیه و پالایش آب نقش ویژه‌ای ایفا می‌کنند. جلبک‌ها محل زیست مناسبی برای بسیاری از نرم‌تنان و دیگر جانوران کفزی و منبع بسیار مهم تغذیه‌ای برای لاک‌پشت‌های دریایی هستند (علویان ۱۳۸۱). در ضمن با احداث جزایر مصنوعی و تغییر طبیعی آب که سبب می‌شود در توان خودپالایی خلیج فارس اختلال جدی پدید آید، به هم خوردن تعادل جمعیت فیتوپلانکتون‌ها در منطقه خلیج فارس دور از انتظار نیست.

مطالعات دورقام و مفتاح در سال ۱۹۸۶ بیانگر تنوع زیاد اجتماعات فیتوپلانکتونی، خصوصاً دیاتومه‌ها و دینوفلاژله‌ها، در خلیج فارس است (مهوری ۱۳۸۹). در پژوهش انجام شده توسط مهوری و دودی در دو ایستگاه ثابت در تنگه هرمز ۴۲ جنس فیتوپلانکتون از سه گروه باسیلاریوفیسه، داینوفیسه و سیانوفیسه شناسایی شد. آن‌ها در این تحقیق در یافتند که جنس‌های Rhizosolenia ، Chaetoceros ، Ceratium و Protoperdinium تنوع زیادی دارند که با توجه به نتایج مطالعات محققان دیگر نیز در آب‌های هرمزگان و حوزه جنوبی خلیج فارس این موضوع تأیید می‌شود. دیاتومه‌ها از فراوان‌ترین گروه‌های فیتوپلانکتونی خلیج فارس محسوب می‌شوند و حدود ۵۹ درصد کل را از نظر تعداد و بالغ بر ۶۰ درصد توده را از نظر وزن تشکیل می‌دهند (مهوری ۱۳۸۹).

با توجه به نتایج به دست آمده از تحقیقات انجام شده در سال‌های مختلف مشاهده می‌شود که درصد دیاتومه‌ها با گذشت زمان کاهش می‌یابد و فقط برخی گونه‌ها از غالبیت زیادی برخوردار بوده‌اند. علت کاهش درصد دیاتومه‌ها نسبت به سال‌های پیش

وجود تعداد فراوان کرم‌های پرتار بیانگر وجود آلودگی بسیار بالاست. زیرا علاوه بر اینکه پرتاران شاخص مناطق بسیار آلوده‌اند، بالا رفتن تراکم پرتاران که از مواد آلی تغذیه می‌کنند و همچنین پرندگان آبی که از آن‌ها تغذیه می‌کنند نشان دهنده آلودگی محیط است

فیتوپلانکتون‌ها در تابستان (که احتمالاً ناشی از افزایش بار آلودگی است) علاوه بر پایش مداوم زئوپلانکتونی و اندازه‌گیری میزان مواد مغذی آب دریا به ویژه نیترات و فسفات

را در پی دارد می‌توان نتیجه‌گیری کرد که آلودگی‌های ذکر شده تا چه حد افزایش یافته است و چه صدمات جبران‌ناپذیری به دنبال خواهد داشت.



دما، وزش باد و... قرار می گیرند. به طور کلی می توان گفت که تنش های فیزیکی، شیمیایی و زیستی کمتری برای جلبک های سرخ ایجاد می گردد و همین امر فرصت می دهد گونه های بیشتری از جلبک های سرخ رشد و گسترش یابند. شرایط ذکر شده برای جلبک های سبز دقیقاً معکوس است و تمام عوامل دست به دست هم داده و باعث می شوند که این گروه جلبکی از انواع و تعداد گونه کمتری برخوردار باشند. همچنین به جهت اینکه جلبک های سبز از لحاظ تعداد پایه زیاده تر هستند وقتی یک گونه پراکنش و تراکم بالایی داشته باشد مکان بیشتری را اشغال می نماید و گونه های دیگر مکانی برای رشد و نمو پیدا نمی کنند. (رقابت بین گونه ای و میان گونه ای). در مورد جلبک های قهوه ای چون در ناحیه میان جزرومدی قرار دارند مسئله فرق می کند و میزان تنوع گونه ای آن ها به علت حالت بینابینی که وجود دارد از جلبک های سبز بیش تر و از جلبک های سرخ کمتر است (علویان ۱۳۸۱).

بالا آمدن آب بر اثر مد دریا و شور شدن آن، بر ترکیب و پراکنش فیتوپلانکتون ها تأثیر گذار است (خلفه نیل ساز ۱۳۸۸). با ساخت جزایر مصنوعی بر شوری آب افزوده شده و سبب تغییر پراکنش فیتوپلانکتون ها و به دنبال آن دیگر حلقه های زنجیره های غذایی می شود.

خطر انقراض لاک پشت های نادر خلیج فارس

لاک پشت های دریایی جزء رده خزندگان هستند، موجوداتی با جثه بزرگ و با قدمت ۲۰۰ میلیون سال که از عصر دایناسورها تا کنون زندگی می کنند. آن ها با انجام مهاجرت های طولانی سواحل دریاها را شنا می کنند. رژیم غذایی در گونه های مختلف نسبتاً مشابه است و شامل جلبک ها، علف های دریایی، گل سنگ ها، اسفنج ها، عروس های دریایی و به طور کلی موجوداتی است که دارای حرکت اند. زیستگاه آنان عمدتاً در مناطق کم عمق ساحلی دریاها و بر بسترهای سنگی، صخره ای، مرجانی و دیگر زیستگاه هایی که دارای منابع غذایی کافی هستند واقع شده

شوری آب، برخی گونه های باسیلاریوفیسه در ستون آب مشاهده نمی شوند. دما بسیار اهمیت دارد و در بسیاری موارد حداکثر رشد فیتوپلانکتونی، ارتباط قابل پیش بینی با این شاخص دارد (مهوری ۱۳۸۹).

متأسفانه مطالعات گسترده اکولوژیکی درباره ارتباط متقابل پراکنش و تراکم جلبک ها با آلودگی ها و عوامل زیست محیطی انجام پذیرفته است. با توجه به نتایج به دست آمده از تحقیق علویان و همکاران در زمینه فراوانی جلبک های ماکروسکوپی جزیره کیش چنین برمی آید که جلبک های سرخ بیشترین تراکم را در ناحیه میان و سپس پایین جزرومدی دارند. در حالت عادی جلبک های سرخ بیشترین تراکم را در نواحی پایین میان جزرومدی و پایین جزرومدی داشته اند. ولی به علت مرجانی بودن سواحل آن و به تبع آن رقابت بین مرجان ها و جلبک ها برای اشغال مکان زیستگاه جلبک های سرخ به سمت قسمت های بالاتر از جزرومدی توسعه یافته است (علویان ۱۳۸۱).

ناحیه اصلی رویش جلبک های سرخ، ناحیه پایین میان جزرومدی و پایین جزرومدی است در نتیجه زمان کمتری در طول شبانه روز، خارج از محیط آبی قرار می گیرند؛ از طرفی نسبت به دو گروه دیگر (جلبک های سبز و جلبک های قهوه ای) بالای صخره های سبز کم تر تحت تأثیر عوامل جوی از قبیل خشکی، تغییرات

در تحقیقات انجام شده در منطقه بوشهر، افزایش سیانوباکتری هاست (فاطمی ۱۳۸۳). با توجه به تغییرات ایجاد شده طی مطالعات کنونی در مقایسه با تراکم و تنوع دیاتومه ها در گذشته، پیشنهاد می شود که این مطالعات در آینده ادامه یابد و حتی المقدور وضعیت دیاتومه ها به صورت ماهانه بررسی شود تا برآورد دقیقی از روند تغییرات دیاتومه ها که یکی از گروه های اصلی فیتوپلانکتونی در خلیج فارس اند به عمل آید و اکوسیستم از نظر تولیدات اولیه و وضعیت اکولوژیک مورد مطالعه قرار گیرد (فاطمی ۱۳۸۳).

از ویژگی های مهم فیتوپلانکتون ها، ایجاد پدیده ای به نام توالی است. بدین منظور که گونه ای در فصل یا زمان خاص و مکان مشخص، حضور خود را به تعداد زیاد نشان داده و پس از مدتی به دلیل نامساعد بودن شرایط محیطی، تعداد افراد آن گونه کاهش می یابد و یا اینکه گونه ها در آن مکان محو می شوند و در عوض گونه ای دیگر جای آن را اشغال می کند (مهوری ۱۳۸۹).

دما، شوری، مواد مغذی، pH، کدورت، اکسیژن محلول، فراجوشی، آلاینده ها و برخی دیگر عوامل از جمله عواملی هستند که موجب تغییر در ساختار جمعیت فیتوپلانکتون ها و ترکیب گونه ای می شوند (مهوری ۱۳۸۹).

به نظر برخی از محققین، در تابستان به دلیل افزایش دما و به تبع آن افزایش

است. این خزندگان برای تغذیه از ریشه و برگ‌های درختان مانگرو، به خورها نیز وارد می‌شوند (سعیدپور ۱۳۸۰).

براساس گزارش سازمان فائو و کلید شناسایی منتشره از سوی این سازمان از ۸ گونه لاک‌پشت دریایی موجود در آب‌های

دریایی، بی‌رحمانه به‌خاطر گوشت و لاک و روغن‌شان شکار می‌شوند. ضمن اینکه آن‌ها دارای صفت تعیین جنسیت جنین وابسته به دما (TDS) هستند؛ به این معنا که دمای تخم در حال رشد جنس جنین را تعیین می‌کند و هرگونه افزایش در دمای کره زمین

با گسترش سواحل و ساخت‌وسازهای فراوان در مناطق تازه احداث شده و افزایش روزافزون جمعیت انسانی در این مناطق نمی‌توان انتظار داشت که لاک‌پشت‌ها از یک محیط امن برای تخم‌گذاری برخوردار باشند

کره زمین ۵ گونه در خلیج فارس و دریای عمان زیست می‌کنند که ۴ گونه آن از خانواده Cheloniidae و یک گونه از خانواده Dermochelidae هستند.

فصل تخم‌ریزی لاک‌پشت‌ها با شروع ماه‌های گرم همراه است. در منابع مختلف ماه‌های فروردین تا خرداد و اختصاصاً در لاک‌پشت سبز تا شهریور نیز ذکر شده است. در سواحل خلیج فارس و دریای عمان در فصل تخم‌ریزی دمای هوا در شب‌ها ۲۵ تا ۲۸ درجه سانتی‌گراد نوسان دارد و تخم‌ریزی نیز عمدتاً در طول شب صورت می‌گیرد. سواحل شنی مناطقی که دارای وضعیت مناسب اند و تردد کمتری روی آن‌ها انجام می‌شود برای تخم‌گذاری لاک‌پشت‌های ماده مورد استفاده قرار می‌گیرد، لیکن با توجه به ساخت و سازها و وجود شکارچیان طبیعی شانس لاک‌پشت‌ها برای تخم‌ریزی در جزایر غیر مسکونی بیشتر است (سعیدپور ۱۳۸۰). اصولاً بهترین جا برای تخم لاک‌پشت‌های دریایی زیر شن‌های نرم سواحل گرم است؛ چرا که از یک طرف گرما و رطوبت شن‌ها در آن عمق، همان دما و رطوبتی است که تخم‌ها برای تکمیل دوره جنینی لازم دارند و از طرفی هم در این عمق، تخم‌ها تا زمان تفریخ (خارج شدن نوزادها) در امنیت بیشتری هستند. ساخت و سازهای کنار ساحل و نورهای مصنوعی، لاک‌پشت‌های تازه به دنیا آمده را به‌جای دریا به خشکی می‌کشاند که سبب می‌شود یا شکار سگ‌ها شوند یا صبح فردا از گرما بمیرند. لاک‌پشت‌های

تعادل بین لاک‌پشت‌های نر و ماده را تغییر می‌دهد (سایت تحلیلی- خبری عصر ایران ۱۳۸۹).

وجود لاک‌پشت‌های عقابی در سواحل جنوبی خلیج فارس، در آب‌های کشورهای امارات و بحرین و همچنین در چندین جزیره در شمال خلیج فارس در ایران گزارش شده است. از آنجا که روند تخریب در سواحل جنوبی خلیج فارس از شدت بیش‌تری برخوردار است لذا برای جلوگیری از کاهش نسل این گونه به‌عنوان یکی از موجودات ارزشمند، اجرای برنامه دقیق حفاظتی ضروری است (لقمانی ۱۳۸۹).

براساس مطالعات انجام شده در مناطقی که رویشگاه علف‌های دریایی است و از جمله گونه‌هایی نظیر *H.ovata*, *Halodula*, *uninernis*, *Holophia. ovalis* دریایی فراوان وجود دارد، تراکم لاک‌پشت دریایی بیش‌تر است (سعیدپور ۱۳۸۰). عملیات خاک‌ریزی و خاک‌برداری موجب تخریب صد در صد زیستگاه‌های دریایی می‌شود (مرکز مطالعات حقوق بین‌الملل). با گسترش سواحل و ساخت‌وسازهای فراوان در مناطق تازه احداث شده و افزایش روزافزون جمعیت انسانی در این مناطق نمی‌توان انتظار داشت که در آینده لاک‌پشت‌ها از یک محیط امن برای تخم‌گذاری برخوردار باشند. مواد پلاستیکی شناور در آب، تبدیل به غذای کشنده آن‌ها می‌شود و لکه‌های نفتی، بسیاری از لاک‌پشت‌های دریایی را با مسمومیت یا سرطان به کام مرگ می‌کشاند؛

اتفاقی که در خلیج فارس زیاد می‌افتد.

احداث جزایر مصنوعی و پیامدهای زیست‌محیطی آن

ساخت جزایر مصنوعی از سوی کشورهای حاشیه خلیج فارس، به‌ویژه امارات متحده عربی، سبب شده است تا این موضوع با حساسیت بیش‌تری از سوی کشورهای منطقه دنبال شود. به‌دلیل افزایش روزافزون جمعیت، آلودگی‌های زیست‌محیطی رو به گسترش است و یکی از آلوده‌ترین اکوسیستم‌ها در جهان خلیج فارس محسوب می‌شود. اخیراً با احداث جزایر مصنوعی بحران آلودگی رو به افزایش است. در مطالب قبلی به انواع مشکلات زیست‌محیطی دریا پرداخته شد که همه این خطرات زیست‌محیطی در صورت عدم کنترل ساخت و سازها و دخالت‌های انسانی، می‌تواند صدمات جبران‌ناپذیری را به به این پهنه آبی بزند.

پروژه‌های ایجاد جزایر سبب شده تا آب‌های زلال خلیج فارس، در نتیجه حفاری و رسوب‌گذاری دوباره ماسه‌ها و شن‌ها با گل و لای پوشانده شده و سبب تیرگی بیش از حد آن شده است. فعالیت ساخت و ساز همچنان به سکنه و سکونتگاه‌های دریایی زیان می‌رساند و سبب دفن صخره‌های مرجانی و اراضی زیر دریا، علف‌های دریایی، صدف‌های کف دریا و به‌خطر انداختن گونه‌های ماهی دریا می‌شود. صدف‌های بستر دریا با دو اینچ رسوب پوشیده شده‌اند. در حالی که سواحل با جریان‌های دریایی به‌شدت در حال فرسایش‌اند، دبی در اندیشه استانداردسازی محیط‌زیست دریاهاست و از آنجا که گونه‌های بومی‌را به‌خطر انداخته، گونه‌های جدید خارجی و مخرب را وارد خلیج فارس کرده است (پیشگاهی فردا ۱۳۹۱). به‌دلیل ایجاد جزایر مصنوعی، آلودگی ناشی از استخراج و حمل نفت در خلیج فارس افزایش می‌یابد و زندگی و حرکت ماهی‌های مهاجر به خلیج فارس و نیز زندگی لاک‌پشت‌ها و دیگر موجودات دریایی را با مشکل جدی مواجه خواهد ساخت. بنابراین ساخت این جزایر، بخش وسیعی از اکوسیستم خلیج فارس را به نابودی سوق خواهد داد (صفوی ۱۳۹۰).

پیشنهادهای

- ایجاد بانک اطلاعات زیست محیطی جهت نگهداری سوابق و به روز کردن نتایج تحقیقات (پورابراهیم ۱۳۸۱)،
- پیش بینی مناطقی به عنوان مناطق حفاظت شده برای جانداران آسیب پذیر مانند لاک پشت؛
- لزوم تهیه طرح مدیریت سواحل؛
- ارزیابی حساسیت سواحل جهت انتخاب مناطق حفاظت شده ساحلی (شریفی پور ۱۳۸۷)؛
- بالا بردن سطح آگاهی ساکنین و مراجعین این جزایر در زمینه حفاظت از محیط زیست و کاهش آلودگی؛
- ممنوعیت ورود مواد تجزیه ناپذیر آسیب رسان همچون پلاستیک در مناطق ساحلی؛
- کنترل تردد کشتی ها و نفتکش ها و رعایت استانداردها جهت کاهش ورود مواد نفتی و آلاینده؛
- جلوگیری از ورود آلاینده ها همچون فاضلاب ها به آب خصوصاً در مناطق تازه احداث.

منابع

۱. اجلائی خانقاه، کیوان و همکاران. ۱۳۸۶. «پویای شناسی جمعیت دو کفه ای مروارید ساز محار» (Pinctada radiata) شیلات ایران. س ۱۶. ش ۳. صص ۱۰-۱.
۲. امتیازجو، مژگان و همکاران. ۱۳۸۶. «بررسی اثرات جهش زایی و سرطان زایی سه ترکیب افزودنی به نفت خام میدان سیری (واقع در خلیج فارس) توسط باکتری سالمونلا تیفی موریوم (Amestest)» علوم تکنولوژی محیط زیست. دوره ۹. ش ۱.
۳. حسینی، سید محمد و همکاران. ۱۳۷۹. «بررسی و تعیین عوامل بیماری زای سواحل و شناگاه ها و ارائه راهکارهای مدیریتی» س ۷۹. ص ۷۴.
۴. حقیقی، لطفعلی و همکاران. ۱۳۷۶. «جداسازی ویبریه های بیماری زا از آب و پلانکتون های خلیج فارس» www.SID.ir
۵. خلفه نیل ساز، منصور و همکار. ۱۳۸۸. «تأثیرشوری بر پراکنش فیتوپلانکتون های رودخانه جرزومدی بهمنشیر» شیلات ایران (ارسی). س ۱۸. ش ۳. صص ۵۴-۴۳.
۶. دریاباری، سید جمال الدین. ۱۳۸۸. «مدیریت سواحل دریای مازندران با تأکید بر نوسانات آب دریا». جغرافیای انسانی. س ۲. ش ۱. صص ۱۲۴-۱۱۱.
۷. راستی، عمران و همکاران. ۱۳۹۱. «تأملی بر قلمرو سازی و قلمرو گسترده امارات متحده عربی در خلیج فارس» فصلنامه راهبرد دفاعی. س ۱۰. ش ۳۸. صص ۷۱-۳۱.
۸. رجایی، سعیده و همکاران. ۱۳۹۱. «زیست پالایی خاک آلوده به نفت خام مسن به روش های افزایش بیولوژیک و گیاه پالایی» آب و خاک. (علوم و صنایع کشاورزی) س ۲۶. ش ۴. صص ۹۲۱-۹۰۸.
۹. روانی پور، معصومه و همکاران. ۱۳۹۰. «بررسی تأثیر شوری بر کارایی فرآیند اصلاح زیستی خاک آلوده به فنانترین» فصلنامه طب جنوب. س ۱۰. ش ۱. صص ۳۰-۲۳.
۱۱. زرقلی، سید هادی و همکار. ۲۰۱۰. «چالش های زیست محیطی خلیج فارس با تأکید بر آسیب های زیست محیطی جزایر مصنوعی امارات». بیستمین همایش بین المللی خلیج فارس. www.comfbank.um.ac.ir
۱۲. سعید پور، بهزاد. ۱۳۸۳. «بررسی پراکنش لاک پشت های دریایی شمال خلیج فارس و دریای عمان». پژوهش و سازندگی در امور دام و آبیاری. ش ۶۳.
۱۳. شیرانی، مهرنوش و همکاران. ۱۳۹۰. «سنجش فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدانی به عنوان بایومارکر آلودگی نفتی در ماهیان گل خورک (Periophthalmus waltoni) در سواحل بوشهر (خلیج فارس)» محیط زیست جانوری. س ۳. ش ۴.
۱۴. صفوی، سید یحیی و همکار. ۱۳۹۰. «پیامدهای احداث جزایر مصنوعی امارات متحده عربی بر ایران در خلیج فارس» فصلنامه ژئوپلیتیک. س ۷. ش ۳. صص ۲۴-۱.
۱۵. عباسی اشقلی، مجید. ۱۳۹۰. «ساخت جزایر مصنوعی در خلیج فارس از منظر حقوق بین الملل محیط زیست» فصلنامه راهبرد. س ۲۰. ش ۵۸. صص ۶۴-۴۷.
۱۶. عریان، شهربانو و همکاران. ۱۳۸۸. «اثرات آلودگی نفتی در حوزه شمالی خلیج فارس از طریق تعیین میزان تجمع فلزات سنگین (نیکل، سرب، کادمیوم و وانادیوم) در بافت عضله ماهی سرخو (Lutjanus fluvifilammus) شیلات. س ۳. ش ۱.
۱۷. عریان، شهربانو و همکاران. ۱۳۸۸. «بررسی اثرات آلودگی بخش محلول در آب نفت خام بر تجمع هیدروکربن های آروماتیک چند حلقه ای (PAHs) در چهار گونه از ماهیان تجاری خلیج فارس» شیلات ایران (ارسی). س ۱۸. ش ۱.
۱۸. علویان، زهرا و همکاران. ۳۸۱. «بررسی فراوانی و پراکنش جلبک های ماکروسکوپی (sea weeds) سواحل کیش در ارتباط با آلودگی های زیست محیطی» شیلات ایران. س ۱۱. ش ۳. صص ۸۰-۶۳.
۱۹. فاطمی، محمدرضا و همکاران. ۱۳۸۳. «بررسی تراکم و تنوع دیاتومه ها (Bacillariophyceae) در حوضه ایرانی خلیج فارس (بوشهر)» شیلات ایران. س ۱۳. ش ۴. صص ۱۲۴-۱۱۱.
۲۰. قوام مصطفوی، پرگل و همکاران. ۱۳۸۸. «بررسی و شناسایی مولکولی جلبک های هم زیست زوگزانته با آبسنگ های مرجانی غالب جزیره کیش، خلیج فارس». زیست فناوری میکروبی دانشگاه آزاد اسلامی. دوره ۱. ش ۱. صص ۴۰-۳۲.
۲۱. کریم زاده، کنایون. ۱۳۸۵. «نرم تنان بیواندیکاتور آلودگی در خور موسی» س ۷۹. ص ۷۰.
۲۲. لشکر بلوکی، سمانه. ۱۳۸۰. «اثرات کشندگی شکوفایی جلبک ها» مرکز تحقیقات شیلات استان گلستان. www.SID.ir
۲۳. لقمانی، مهران و همکاران. ۱۳۸۹. «بررسی لانه گزینی لاک پشت عقابی (Eretmochelys imbricata) در سواحل جزیره هرمز» زیست شناسی ایران. ج ۲۳. ش ۶.
۲۴. لک، راضیه و همکار. ۱۳۹۰. «بررسی تغییرات زمین ریخت شناسی (ژئومورفولوژی) و رسوب شناسی بخش های ساحلی و کم ژرفای کشور امارات در اثر ساخت جزایر مصنوعی». علوم زمین. س ۲۱. ش ۸۱. صص ۶۸-۶۱.
۲۵. محسنی زاده. ۱۳۸۰. «تأثیر کشند قرمز بر حیات آبیان و انسان» طب جنوب. (ویژه نامه کنگره سراسری طب و دریا)
۲۶. مهدوی سلطانی، ژاله و همکار. ۱۳۸۷. «مقایسه ساختار اجتماعات ماکرو بنتیک در خوریات غزاله و غنام (در خور موسی) به عنوان نشانگرهای زیستی آلودگی» شیلات ایران. (ارسی). س ۱۷. ش ۲.
۲۷. مهرداد، ناصر و همکاران. ۱۳۸۰. «بررسی اثرات جلبک های موجود در آب دریا بر سلامتی انسان و راهکارهای مصونیت از آن ها». طب جنوب. س ۴. (ویژه نامه کنگره سراسری طب و دریا).
۲۸. مهروی، علیرضا و همکار. ۱۳۸۹. «بررسی تغییرات هفتگی در ساختار جمعیتی فیتوپلانکتون های تنگه هرمز» اقیانوس شناسی. س ۶. ش ۲. صص ۱۰-۱.
۲۹. میرسنجری، میرمهرداد. ۱۳۹۰. «جزایر مصنوعی امارات، نابودی زیستی خلیج فارس و تهدید اراضی ایران» (وبسایت تابناک) (آخرین بازنگری ۲۹ دی ۱۳۹۱) www.Tabnak.ir
۳۰. میرزایاقری، دارا و همکاران. ۱۳۸۸. «بررسی فراوانی و پراکنش پرتاران در سواحل صخره های جزیره هرمز در خلیج فارس» شیلات ایران (ارسی). س ۱۸. ش ۳. صص ۱۵۶-۱۴۹.
۳۱. نجفی اسفاد، مرتضی و همکار. ۱۳۹۰. «بررسی روند آلودگی نفتی با وجود کنوانسیون های بین المللی مبنی بر رفع جلوگیری از آن ها» مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران. دوره ۲۱. صص ۹۴-۱۰۱.
۳۲. وزیر زاده، امیر. ۱۳۸۵. «بررسی اثر فاضلاب های شهری بر تنوع گونه ای و پراکنش شکم پایان منطقه بین جزر و مدی آب و فاضلاب. ش ۶۰. صص ۷۶-۶۵.