

بررسی علل و عوامل تخریب صخره‌های مرجانی

زهرارحمانی

پوهنوال، دیپارتمنت جغرافیه، پوهنځی تعلیم و تربیه، پوهنتون جوزجان، شبرغان، افغانستان

<https://orcid.org/0009-0004-8070-7192> - rahmanyzahra8@gmail.com

(تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۴/۱۲ - تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۶/۳۱)

چکیده

صخره‌های مرجانی یکی از مهم‌ترین و متنوع‌ترین اکوسیستم‌های آبی هستند که شکل‌گیری آن‌ها زمان زیاد نیاز داشته و نقش بسیار مهمی به سلامت محیط زیست و آب‌وهوای کره زمین دارند. هم‌چنان، دومین بیوم غنی جهان‌لند که به غیر از گونه‌های مرجانی و جوامع زیستی وابسته به آن‌ها، تعداد زیادی از آبزیان آب‌های آزاد را در خود جا داده، یک اکوسیستم حساس و آسیب‌پذیر می‌باشد. با توجه به اهمیت اکولوژیکی و اقتصادی آن‌ها، اهداف اصلی این تحقیق را بررسی برخی از فکتورهای زیستی و غیر زیستی مؤثر در تراکم و تخریب این صخره‌ها تشکیل می‌دهد. مسئله اصلی این است کدام عوامل باعث نابودی و تخریب این نوع اکوسیستم‌ها می‌گردد؟ روش تحقیق این پژوهش از نوع توصیفی-تحلیلی بوده که با استفاده از مطالعات کتابخانه‌ای تحریر یافته است. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد که بسیاری از موجودات وابسته به صخره‌های مرجانی در طول دوره‌های مختلف منابع غذایی اصلی ماهی‌ها، میگوها و دیگر موجودات است. مصئون ماندن این موجودات مستلزم حفاظت از اکوسیستم‌های حساس و شکننده مرجان‌ها بوده؛ اما امروزه بسیاری از آن‌ها به دلایل مختلف تخریب گردیده است.

کلمات کلیدی: آلودگی/بحار، تنوع زیستی، صخره‌های مرجانی، محیط زیست، مرجان‌ها.

Coral Reefs and the Causes of Their Destruction

Zahra RAHMANI

Associate Prof, Department of Geography, Faculty of Education, Jawzjan University, Sheberghan,
Afghanistan

rahmanyzahra8@gmail.com – <https://orcid.org/0009-0004-8070-7192>

(Received: 02/07/2024 - Accepted: 21/09/2024)

Abstract

Coral reefs are among the most important and diverse aquatic ecosystems, requiring significant time for their formation and playing a crucial role in the health of the environment and the Earth's climate. They are also the second richest biome globally, hosting not only coral species and their associated biological communities but also numerous marine species from open waters. Coral reefs represent a sensitive and vulnerable ecosystem. Given their ecological and economic significance, the main objectives of this research are to examine some biological and non-biological factors influencing the density and degradation of these reefs. The central question is: what factors contribute to the destruction and degradation of these ecosystems? This study employs a descriptive-analytical research method, relying on library-based studies. The findings indicate that many organisms dependent on coral reefs have served as a primary food source for fish, shrimp, and other marine species over various periods. The survival of these organisms depends on the preservation of fragile coral ecosystems. However, many coral reefs have been degraded due to various factors in recent times.

Keywords: Marine Pollution, Biodiversity, Coral Reefs, Environment, Corals.

مقدمه

صخره‌های مرجانی از قدیمی‌ترین و غنی‌ترین موجودات زنده روی زمین بوده و محل زیست بسیاری از موجودات دریایی را تشکیل می‌دهند که برای زندگی انسان‌ها نیز مفید می‌باشند. این صخره‌ها از طریق گردشگری، ماهی‌گیری و اکتشافات بیوکیمیای و دواهای جدید، درآمد سرشار را به کشورهای ساحلی به ارمغان می‌آورند. هم‌چنان، علاوه بر زیبایی محیط زیست دریاها؛ مانند حایلی، مردم کنار ساحل را از امواج و طغیان آب در اثر طوفان‌ها حفاظت می‌نماید. از طرف دیگر، به دلیل جذب ماهی برای اقتصاد محلی نیز مهم و ارزشمند می‌باشند. با تمام این مزایا، متأسفانه صخره‌های مرجانی مناطق گرم‌سیر در سراسر جهان توسط عوامل مخرب مختلف در محیط‌های ساحلی تحت تأثیر قرار می‌گیرند. فعالیت‌های محلی و منطقه‌ای انسانی از قبیل صید بیش از حد، آلودگی، ساخت و سازهای ساحلی و رسوبات و هم‌چنین اختلالاتی از قبیل گرم شدن جهانی و اسیدی شدن آب اقیانوس‌ها، امراض و طوفان‌های شدید، تماماً عوامل عمده کاهش دهنده فاجعه‌بار در فراوانی و تنوع مرجان‌ها می‌باشند.

درباره مرجان‌ها و صخره‌های مرجانی کتاب‌های علمی توسط مؤلفین تألیف و مقالات تحقیقی زیادی تحقیق و نشر گردیده است. چنان‌چه، در کتابی تحت عنوان «سنگفرش‌های مرجانی» که توسط مصیب شیرانی در سال ۱۴۰۱ تألیف گردیده، صید بیش از حد مرجان‌ها برای سنگفرش‌های مرجانی بسیار مضر است. برخی از صیادان به شکار یک گونه خاص می‌پردازند؛ مانند شکار کوسه ماهی و یا ماهی‌های بزرگ خاص. کوسه‌ها نقش مهمی به سلامت جامعه مرجانی دارند و نبود کوسه‌ماهی در مرجان‌ها سلامت و بقای موجودات دیگر را به خطر می‌اندازد. بنابر گزارش‌ها، اگرچه مرجان‌هایی که دچار پدیده سفید شدگی شده‌اند هنوز زنده هستند و در صورت بهبود شرایط می‌توانند جلبک‌های خود را بازیابی کنند؛ اما در صورت تداوم پدیده سفیدشدگی، تحت استرس بیشتر قرار گرفته و از بین می‌روند. سازمان ملل در گزارشی هشدار داد که ممکن است صخره‌های مرجانی جهان تا پایان قرن به دلیل پدیده سفیدشدگی ناشی از انتشار کاربن از بین بروند. متأسفانه بسیاری از صخره‌های مرجانی در حال نابودی اند. تهدید اصلی برای صخره‌های مرجانی گرمایش جهانی و آلودگی آب ناشی از زایدات زراعتی و فاضلاب، جمع‌آوری سهل‌انگارانه گونه‌های مرجانی به‌خاطر این است که گل و لای ناشی از طرح‌های ساختمانی یا حفاری‌ها به آب‌های محدوده صخره ریخته می‌شود و مرجان‌ها را که نیاز به نور دارند، از بین می‌برد.

در این مقاله سعی بر آن شده تا علاوه بر توضیحات در مورد مرجان‌ها و صخره‌های مرجانی، عوامل مختلف تخریب و نابودی آن‌ها از جمله فعالیت‌های انسانی، عوامل طبیعی و بیولوژیکی و

تأثیر نامناسب موجودات دیگر بر گسترش آن‌ها، شرایط تشدیدکننده نابودی مرجان‌ها و عوامل ایجاد کننده بیماری‌ها مورد مطالعه قرار گیرند.

این تحقیق بر مبنای هدف و نتایج از نوع تحقیقات کاربردی بوده؛ اما روش انجام در این تحقیق توصیفی - تحلیلی است و رویکرد پیشبرد مبتنی بر مطالعات استنادی و مراجعه به مأخذ معتبر علمی چون کتاب‌ها و مقالات معتبر علمی بوده، بعد از مطالعه و تحلیل که ارتباط مستقیم به موضوع مقاله داشت استفاده صورت گرفته است.

الف: مرجان‌ها

مرجان‌ها جانوران گیاهی شکل و استوانه‌ای هستند که به‌صورت دسته جمعی زندگی می‌کنند و در بالای استوانه سر آن‌ها و در پایین صفحه پهنی وجود دارد که به آن «صفحه پای» می‌گویند. در صفحه پای سلول‌هایی وجود دارد که مواد آهکی از خود ترشح می‌کنند؛ تا مرجان‌ها بر روی تخته سنگ ثابت نگهداشته شوند. با ترشح این مواد به تدریج پایه‌ای آهکی برای مرجان به وجود می‌آید.

مرجان‌ها جزء بی‌مهرگان دریایی‌اند. این موجودات زنده دریایی از شاخه کیسه‌تنان هستند. مرجان‌ها جزء خویشاوندی‌های شقایق‌های دریایی به حساب می‌آیند. در حدود ۶ هزار نوع مختلف مرجان‌ها و شقایق دریایی وجود دارد. هر جانور مرجانی دارای پولیپ می‌باشد. قطر و ارتفاع هر پولیپ به ترتیب، چند میلی‌متر و سانتی‌متر است. تجمع مرجان‌ها و ترشحات آهکی آن‌ها در طول زمان در پیدایش بعضی از جزایر نقش اساسی داشته؛ مانند جزیره کیش. این جزیره در امتداد خط ساحلی (۱۳۵۹ کیلومتری) ایران در شمال خلیج فارس قرار داشته و یکی از زیباترین جزیره‌های اطراف خلیج فارس و در حال حاضر نیز از محبوب‌ترین نقاط گردشگری ایران محسوب می‌شود. هم‌چنان بالاترین تنوع زیستی در اکوسیستم‌های جهان، جزایر مرجانی و جنگل‌های استوایی می‌باشد.

بدن این جانوران از مایع پر شده است و شکل ثابت نداشته و با توجه به شرایط تغییر شکل می‌دهند. به دور تا دور دهان آن‌ها شاخک‌ها وجود دارد که برای شکار جانورانی به کار می‌رود که در آب از کنار آن‌ها در حال گذر هستند. پولیپ‌ها از آهک اسکلیت محکمی در اطراف خود می‌سازند که شکل ظاهری آن‌ها شبیه به جام است که حتی پس از مرگ مرجان‌ها نیز این اسکلیت باقی‌می‌ماند (دولاب‌دویر، ۱۳۹۴، ص. ۱۸).

مرجان‌ها به‌صورت جنسی و از طریق تخم‌گذاری و هم‌چنین به‌صورت غیر جنسی نیز تولید مثل می‌کنند. به این صورت، پولیپ‌ها هر چند وقت یک بار اسپرم‌ها و تخمک‌های خود را به داخل آب رها می‌سازند و القاح آن‌ها در آب دریا انجام شده و تشکیل تخم رخ می‌دهد. لاروهای

کوچک از درون این تخم‌ها به خارج شنا می‌کنند. جریان‌های اقیانوسی و دریایی گاهی ممکن است بعضی از این لاروها را شناور سازند؛ تا گستردگی مرجان‌ها در اوقیانوس افزایش پیدا کند. بسیاری از پولیپ‌های مرجانی به‌صورت فردی زندگی می‌کنند؛ اما برخی از آن‌ها نیز به‌صورت دسته جمعی هستند. بزرگ‌ترین مرجان تکی دیده شده مرجان قارچی است که طول تقریبی آن ۳۰ سانتی‌متر می‌باشد.

مرجان‌های تکی در آب‌های سرد و تاریک در اعماق اوقیانوس‌ها و دریا‌های سطح کره زمین زندگی می‌کنند؛ اما مرجان‌های سخت که مرجان‌های صخره‌ساز نیز نامیده می‌شوند، برای رسیدن به آفتاب فقط می‌توانند در آب‌های صاف و تمیزی که بیش از ۵۰ متر عمق نداشته باشند، رشد و زندگی کنند. این مرجان‌ها در آب‌های گرم و کم‌عمق مناطق گرم‌سیر دریاها و اوقیانوس‌ها بیشتر افزایش یافته‌اند.

از زمان آخرین عصر یخبندان تا به امروز به علت بالا آمدن سطح آب اقیانوس‌ها و دریاها، برخی از صخره‌های مرجانی نیز برای رسیدن به آفتاب به سمت بالا رشد بیشتری داشته‌اند. در نتیجه این موضوع، ضخامت برخی از صخره‌های مرجانی صدها و هزارها متر می‌رسد (دولابدویر، ۱۳۹۹، ص. ۴).

۱. انواع مرجان‌ها

مرجان‌ها به انواع مختلفی تقسیم شده‌اند که اکنون در حدود ۶ هزار نوع از آن‌ها وجود دارد. می‌توان آن‌ها را به‌طور کلی به دو گروه تقسیم کرد: مرجان‌های سخت و مرجان‌های نرم. مرجان‌های نرم؛ مانند قلم دریایی شبیه گیاهان به نظر می‌رسند؛ اما هنوز یک پولیب هستند و تعداد شاخه‌های‌شان همیشه ۸ شاخه بوده و شاخه‌های پولیب‌های مرجان‌های سخت همیشه ۶ می‌باشد. خانه‌های مرجانی سخت شبیه سنگ است. آن‌ها از مواد معدنی استفاده می‌کنند تا یک اسکلت سخت بسازند. پولیب‌ها برای زنده ماندن به آب گرم ضرورت دارند. دمای آب باید بین ۱۶ تا ۳۰ درجه سانتی‌گراد باشد؛ تا مرجان‌ها بتوانند به‌طور مطلوب رشد کنند به همین دلیل است که بیشتر سنگفرش‌های مرجانی در نزدیکی خط استوا قرار دارند. پولیب‌ها برای سالم ماندن به جریان‌های دریایی نیز نیاز دارند. جریان‌های دریایی غذا و مواد مغذی را به همراه خود می‌آورند و زبله‌ها و مواد زاید را با خود می‌برند. بدون جریان‌های دریایی، جانورانی که در صخره‌های مرجانی زندگی می‌کنند، توسط خاک و رسوبات خفه شده و در نتیجه می‌میرند. وقتی پولیب‌ها به اندازه کافی مرجان می‌سازند، یک مرجان شکل می‌گیرد. یک مرجان دارای قطعات با انواع مختلفی از پولیب‌های مرجانی است (جمشیدی‌زاده و امراللهی بیوکی، ۱۳۹۷، ص. ۱).

مرجان‌های سخت با ترشح کربنات کلسیم یک اسکلیت سخت را تشکیل می‌دهند. پولیپ‌ها در واقع در داخل فنجان‌های کوچکی که جنس آن‌ها کربنات کلسیم است، قرار گرفته‌اند. تعداد زیادی از این فنجان‌ها به یک‌دیگر متصل می‌شوند و کلونی مرجان‌ها را می‌سازند. این مرجان‌ها با سرعت بسیار کم رشد می‌کنند. آن دسته از مرجان‌های سخت که شش یا تعداد کمتری خط تقارن در بدن خود دارند به نام هگزاکورالیا شناخته شده‌اند. در دریای کارائیب حدود ۵۰ نوع مرجان سخت وجود دارد و از انواع شناخته شده این مرجان‌ها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- مرجان‌های ستونی که ستون‌های آن‌ها حدود سه متر ارتفاع دارند؛
- مرجان‌های لپتوپسامیا که در قسمت‌های وسیع دریای کارائیب یافت می‌شوند؛
- مرجان‌های مغزی که پهنای آن ۱/۸ سانتی‌متر رشد می‌کنند؛
- مرجان‌های شاخه‌ای که رشد زیادی دارند (هورویتس، ۱۴۰۰، ص. ۲۲).

۱.۱. مرجان‌های نرم (مرجان‌های آهرماتیپیک)

مرجان‌های آهرماتیپیک یا نرم فاقد زوگزانتله هستند و دارای ۸ تانتاکول (بازو) می‌باشند. این دسته شامل مرجان‌های زیر رده آلسیوناس‌داسا هستند. مرجان‌های آهرماتیپیک از جمله شلاق‌های دریایی، پرهای دریایی و قلم‌های دریایی به‌عنوان مرجان نرم نیز شناخته شده‌اند. ویژگی اصلی مرجان‌های آهرماتیپیک نرم انعطاف‌پذیری آن‌ها است و می‌توانند به راحتی با جریان‌های آبی حرکت کنند و اغلب ظاهر سوراخ تورمانندی دارند و اسکلیت آن‌ها بیشتر پروتینی است و تعداد آن‌ها نسبت به مرجان‌های سخت کمتر است و در دریای کارائیب ۲۰ نوع از این مرجان‌ها زندگی می‌کنند.

۲.۱. مرجان‌های هرماتیپیک یا مرجان‌های سخت

مرجان‌های هرماتیپیک در رده مرجان‌های سخت قرار دارند و این دسته از مرجان‌ها شامل مرجان‌های سنگی که صخره‌های مرجانی را می‌سازند، می‌گردد. آن‌ها بخش کمی از انرژی مورد ضرورت خود را از طریق زوگزانتله‌ها یا میکروجلبک‌های فتوسنتزی به دست می‌آورند (دولابدویر، ۱۳۹۹، ص. ۱۵).

۲. خصوصیات مرجان‌ها

مرجان‌ها سازنده اصلی تشکیلات جزیره‌های کوچک دریایی بوده و آن‌ها قادر به مقاومت در برابر امواج کوبنده دریاها می‌باشند. در سلول‌های بعضی از مرجان‌های سطح آب جلبک‌های قهوه‌ای وجود دارد. اجزای مرجان‌ها شامل یک پولیپ کوچک است که دارای شاخ‌های کوتاه و

عضلات مختصر است و در یک جام سنگی زندگی می‌کنند و تیغه‌های شعاعی جانور در کف آن قرار دارد (دولابدویر، ۱۴۰۰، ص. ۴۰).

ب: صخره‌های مرجانی

صخره‌های مرجانی یا آب‌سنگ‌های مرجانی از قدیمی‌ترین و غنی‌ترین موجودات زنده بر روی زمین هستند. بیشتر صخره‌های مرجانی بین ۵۰۰ تا ۱۰۰۰۰ سال عمر دارند و بسیاری از آن‌ها صخره‌های آبی روی هم انباشته شده‌ای هستند که میلیون‌ها سال قدمت دارند. مرجان‌های که صخره‌های مرجانی را تشکیل می‌دهند، تنها در شرایط خاصی پرورش می‌یابند. آن‌ها در آب گرم، شور و تمیز زندگی می‌نمایند. رشته صخره‌های عظیم در طول سال با درجه حرارت ۲۱ درجه سانتی‌گراد گرم باقی می‌مانند. مرجان‌ها هم‌چنان تنها در آب‌های کم عمق زندگی کرده و نور شدید خورشید می‌تواند به آن‌ها آسیب برساند. به‌طور کلی ماهی‌های ساکن آب‌های کم عمق برای فرار از گرمای شدید خورشید به زیر این صخره‌ها پناه می‌برند. نابودی مرجان‌ها می‌تواند منجر به نابودی گسترده انواع ماهی‌ها گردد. تحقیقات که در استرالیا صورت گرفته نشان می‌دهد وجود نوع خاصی از مرجان‌های دریایی که به نام مرجان‌های شاخ‌گوزنی یا میز مرجان‌ها مشهور هستند، نقش بسیار مهم و اساسی در حفاظت از ماهی‌ها ایفاء می‌کنند. این اکوسیستم محصول همزیستی مرجان‌ها و نوع جلبک تک سلولی تاژک‌دار به نام زوکسانتلا که در بین بافت‌های صخره‌ها زندگی می‌کنند. این جلبک‌ها فتوسنتز نموده و برای صخره‌ها اکسیجن، انرژی و مواد مغذی تأمین می‌کنند؛ هم‌چنان رنگ‌های زیبای مرجان‌های ساحلی از موجودیت آن‌ها است. علاوه بر این، آب‌سنگ‌ها به این جلبک‌ها برای ساختن اسکلیت‌های کلسیمی خود نیاز دارند. در مقابل، آب‌سنگ‌ها برای این جلبک‌های تک سلولی نایتروجن، فاسفور و کاربن دای اکساید فراهم می‌کنند (وارسته و همکاران، ۱۴۰۰، ص. ۱۰).

۱. محل زیست صخره‌های مرجانی

صخره‌های مرجانی در آب‌های گرم کم‌عمق، معمولاً نزدیک به خشکی و بیشتر در مناطق گرمسیر به وجود می‌آیند. مرجان‌ها دمای بین ۲۱ تا ۳۰ درجه سانتی‌گراد را ترجیح می‌دهند؛ زیرا دمای بالاتر از ۳۰ درجه سانتی‌گراد باعث سفید شدگی در مرجان‌ها می‌گردد. صخره‌های مرجانی در ساحل شرقی آفریقا، ساحل جنوبی هند، خلیج فارس، دریای سرخ و در سواحل شمال شرقی و شمال غربی استرالیا، در دریای کارائیب و در مجمع‌الجزایر پولینزی وجود دارد. صخره گرت بریر (The Great Barrier Reef) در ساحل استرالیا بزرگ‌ترین صخره مرجانی در جهان است که بیش از ۱۲۵۷ مایل یا ۲۰۰۰ کیلومتر طول دارد (گل مروی و لگزایی، ۱۳۸۶، ص. ۶۱).

۲. تشکیل صخره‌های مرجانی

همان طور که پولیپ‌ها زندگی می‌کنند، تکثیر می‌کنند و می‌میرند، اسکلیت‌های خود را پشت سر می‌گذارند. یک صخره مرجانی توسط لایه‌هایی از این اسکلیت‌ها پوشیده شده و توسط پولیپ‌های زنده ساخته می‌شوند. پولیپ‌ها از طریق تکه تکه شدن (هنگامی که قطعه شکسته می‌شود و فرم پولیپ جدید تولید می‌شود) یا تکثیر جنسی از طریق تخم‌ریزی تولید می‌شوند. یک اکوسیستم صخره ممکن است از بسیاری از گونه‌های مرجان ساخته شود. صخره‌های ساحلی به طور معمول رنگارنگ هستند و مناطق مختلف آن‌ها متشکل از مرجان‌ها و گونه‌هایی است که در آن‌ها ساکن هستند؛ مانند ماهی‌ها، لاک‌پشت‌های دریایی و بی‌مهرگان؛ مانند: اسفنج‌ها، میگوها، خرچنگ‌ها و مرجان‌های نرم. این موجودات ممکن است در یک اکوسیستم صخره‌های مرجانی پیدا شوند؛ اما خود صخره‌ها را نمی‌سازند. برخی از پولیپ‌ها به صورت جوانه روی پولیپ قدیمی رشد می‌کنند (ویکس، ۱۴۰۱، ص. ۵۳).

۳. انواع صخره‌های مرجانی

صخره‌های مرجانی به بستر سخت و آب گرم و زلال نیاز دارند تا برای اولین بار به‌عنوان مرجان خود نمایی و رشد خود را آغاز کنند و به مرور زمان بزرگ می‌شوند؛ سپس می‌میرند و تبدیل به سطح سخت برای مرجان می‌شود که روی آن رشد می‌کند و با گذشت سال‌ها بزرگ و بزرگ‌تر می‌شود؛ تا صخره‌های مرجانی را تشکیل دهد. مهم‌ترین صخره‌های مرجانی عبارتند از:

۱.۳. **صخره‌های حاشیه‌دار:** صخره‌هایی هستند که در امتداد خط ساحل شکل می‌گیرند. آن‌ها روی فلات قاره در آب کم عمق قرار دارند.

۲.۳. **صخره‌های سدی:** این صخره‌ها به موازات خط ساحلی؛ اما دورتر از آن گسترش پیدا می‌کنند. معمولاً به وسیله مرداب عمیق از خشکی جدا می‌شوند. آن‌ها به این دلیل صخره‌های سدی نامیده می‌شوند که سد بین مرداب و دریا را به وجود می‌آورند و مانع کشتی‌رانی می‌شوند (شیرانی، ۱۴۰۱، ص. ۲۶).

۳.۳. **صخره‌های حلقوی:** مجموعه‌ای از آب‌سنگ‌های مرجانی که به‌صورت دایره یا نعل اسپ مجمع‌الجزایری را در دریا به وجود آورده و مرداب کم عمقی را در میان گرفته باشد، به نام صخره‌های حلقوی یاد می‌شوند. در مورد پیدایش این گونه صخره‌ها فرضیه‌های گوناگونی وجود دارد. به عقیده داروین، مرجان‌ها نخست در اطراف پایه‌های جزیره ریشه گرفته و شروع به رشد می‌کنند. با بالا آمدن آن‌ها از سطح آب، جزیره مذکور در آب غوطه‌ور شده، سپس به زیر آب فرو می‌رود و در نتیجه جزایر مرجانی مدور در سطح آب به‌شکل حلقوی باقی مانده و جزیره اصلی را در بر می‌گیرند. دانشمند دیگری به نام ماریا را عقیده بر این است که تپه‌های کف دریا

محل مناسبی برای اجتماع و تکثیر مرجان‌ها است، از زیر آب بالا آمده و مرجان‌های کنارین که رشد سریع دارند، زودتر از آب خارج شده و مردابی را که نتیجه تکثیر و رشد مرجان‌های میانی است، به صورت حلقه‌ای در بر می‌گیرند (جعفری، ۱۳۸۶، ص. ۵).

۴. اهمیت صخره‌های مرجانی

حیات ۲۵ درصد از آبزیان مستقیم یا غیر مستقیم به صخره‌های مرجانی وابسته است و زندگی بیش از نیم میلیارد از مردم جهان که در مناطق ساحلی زندگی می‌کنند هم به این صخره‌ها متکی است. گردشگری، صیادی و همچنین جلوگیری از تخریب سواحل نیز مستلزم وجود این آب‌سنگ‌ها می‌باشد.

صخره‌های مرجانی در تعادل بخشیدن به میزان کاربن و نایتروجن، حفظ خطوط ساحلی در برابر تخریب ناشی از هجوم مداوم امواج، طوفان و سیل، ایجاد محیط زیست دریایی و همچنین مواد مغذی برای زنجیره غذایی و همچنین تعادل بخشیدن به سیستم ظرفیت طبیعت نقش اساسی دارند. زیستگاه‌های صخره‌ای با زیستگاه‌های آب‌های آزاد دیگر که ۹۹ درصد اقیانوس‌های جهان را تشکیل می‌دهند، در تضاد شدیدی می‌باشند.

صخره‌های مرجانی در بردارنده متنوع‌ترین مجموعه ماهی‌ها می‌باشند و احتمالاً بین ۶۰۰۰ تا ۸۰۰۰ گونه در اکوسیستم صخره‌های مرجانی اقیانوس‌های جهان زندگی می‌کنند که نمونه آن در شکل ذیل نشان داده شده است.



شکل ۱. نمونه‌ای از انواع ماهی‌ها در صخره‌های مرجانی (شیرانی، ۱۴۰۱، ص. ۱۲).

مکانیسم‌هایی که در ابتدا منجر به تمرکز گونه‌های ماهی در صخره‌های مرجانی و بعداً، ادامه یافتن تأمین آن در ۵۰ سال گذشته به شکل گسترده‌ای مورد بحث قرار گرفته است. درحالی‌که دلایل بسیاری مطرح گردیده، هیچ اجماع علمی کلی در مورد این‌که کدام یک از این دلایل تأثیر بیشتر داشته است، وجود ندارد. از این عوامل می‌توان به پیچیدگی غنی زیستگاه و تنوع ذاتی در اکوسیستم‌های صخره‌های مرجانی، تنوع گسترده و در دسترس بودن

مؤقتی منابع غذایی موجود برای ماهیان، صخره‌های مرجانی میزبان مجموعه‌ای از فرآیندهای زیستگاهی برای قبل و بعد از لارو و تعاملات هنوز حل نشده بین همه این عوامل را می‌توان اشاره کرد.

دو ناحیه عمده صخره‌های مرجانی شناخته شده است. ایندو پسیفیک (که شامل اقیانوس آرام و اقیانوس هند و همچنین دریای کارائیب و دریای سرخ) و آتلانتیک غربی گرم سیر (که به عنوان کارائیب بزرگ‌تر یا پهناورتر شناخته می‌شود). هر یک از این مناطق در بردارنده ماهیان خاص خود بوده و از بین این دو ناحیه، از لحاظ غنی بودن در تنوع گونه‌های ماهیان، صخره‌های مرجانی ایندو پسیفیک می‌باشد که حدود ۴۰۰۰ تا ۵۰۰۰ نوع ماهی را مرتبط با زیستگاه‌های صخره‌ای مرجانی در خود جای داده است. در ناحیه دیگر یعنی منطقه کارائیب بزرگ، ۵۰۰ تا ۷۰۰ نوع مرجان یافت می‌شود؛ اگر یک صخره به اندازه کافی بزرگ و قوی شود، حتی می‌تواند زمین را از آب و هوای بد محافظت کند. آن‌ها تأثیر امواج و طوفان‌های قوی را قبل از رسیدن به جانوران و مردم روی زمین جذب می‌کنند. بدون صخره‌های مرجانی، بسیاری از گیاهان و حیوانات می‌میرند؛ بنابراین، صخره‌های مرجانی نقش مهمی را در پایداری و تداوم حیات اقیانوس‌ها دارا بوده و در بعضی کشورهای در حال توسعه جوامع محلی بسیاری از مردم از نظر تأمین مواد غذایی و کسب درآمد اقتصادی وابسته به آبسنگ‌های مرجانی می‌باشند (والکر و وود، ۱۳۹۵، ص. ۱۶).

۵. تنوع زیستی

صخره‌های دریایی مملو از فضاهای برای پیدا کردن غذا و مخفی شدن بسیاری از جانوران دیگر است؛ از این لحاظ حیوانات زیادی در این صخره‌ها زندگی می‌کنند. تقریباً ۲۵ درصد از جانوران دریایی در مرجان‌ها یافت می‌شوند. برخی از مردم صخره‌های مرجانی را جنگل‌های بارانی دریا می‌نامند. مانند بسیاری از مکان‌های روی زمین، مرجان‌ها انرژی خود را از خورشید می‌گیرند و نور خورشید به رشد جلبک‌ها کمک می‌کند و به پولیب‌ها انرژی می‌دهد و پولیب‌ها برای ساختن صخره‌ها از این انرژی استفاده می‌کنند.

به زودی جانوران دیگر هم به سمت صخره‌های مرجانی حرکت می‌کنند. آن‌ها همان طوریکه از جلبک‌ها تغذیه می‌کنند و گاهی همدیگر را نیز می‌خورند، پسماندهای آن‌ها هم به رشد جلبک‌ها کمک می‌کند. همه حیوانات و گیاهان در سنگفرش‌های مرجانی وابسته به یکدیگر هستند؛ اگر یک گونه را از محیط مرجان‌ها بگیری و یا حذف کنی، شاید چندین گونه دیگر هم نابود گردد. اکوسیستم‌های اطراف نیز با مرجان‌ها در ارتباط است. صخره‌های مرجانی، بستر علف‌های دریایی و جنگل‌های حرا مکان‌های خوب برای تخم‌گذاری و رشد ماهی و

میگوها است. صخره‌های مرجانی دارای جایگاه ویژه‌ای در اکوسیستم دریایی بوده؛ زیرا مکان مهمی برای زاد و ولد جانوران دیگر می‌باشد (شیرانی، ۱۴۰۱، ص. ۲۲).

۶. علل نابودی صخره‌های مرجانی

صخره‌های مرجانی صخره‌های آبی بسیار ظریف اند و به سادگی تخریب می‌گردند و با گذشت چندین سال بازسازی می‌شوند؛ به‌طور مثال یک مرجان مغزی بیست سال طول می‌کشد؛ تا به اندازه سر یک انسان رشد کند. به دلیل اهمیت اقتصادی و اکولوژیکی و حفاظت از گونه‌های جانوران دریایی، همان‌طور که در بالا ذکر گردید، حفاظت از آن‌ها از اهمیت به سزایی برخوردار است و عوامل زیادی چون صنعت توریسم، تغییرات آب‌وهوا، گرم شدن کره زمین و آلودگی سواحل توسط فاضلاب‌های صنایع باعث نابودی آن‌ها گردیده است (برد راتینی، ۱۳۹۵، ص. ۴۰).

اخیراً جزایری مانند هندورابی، فارورونی و فارور به مناطق آزاد پیوسته است که منجر به ساخت و ساز اماکن، میدان‌های هوایی و احداث بنادر خواهد شد؛ در حالی که اطراف این جزایر و چسبیده به آن‌ها محل زیست مرجان‌های دریایی است که با خود غنی‌ترین تنوع گونه‌ای را دارند و این ساخت و سازها، احداث بنادر، سیاحان، گذرگاه‌ها و رفت و آمد کشتی‌ها باعث نابودی این طبیعت بکر می‌شود و این مصداق واقعی توسعه ناپایدار است. بررسی‌های جدید نشان می‌دهد که یکی از مهم‌ترین محل انباشت مرجان‌ها در جنوب شرق آسیا است که مثلث مرجانی خوانده می‌شود و ممکن است در اثر گرم شدن هوای کره زمین تا قبل از پایان قرن بیست و یکم کاملاً نابود شود. کارشناسان سازمان حفاظت از محیط زیست کشورها بر این باورند که منطقه خلیج فارس به سبب عمق کم، زمان ماندگاری طولانی آب و تغییرات اقلیمی، نسبت به هرگونه دستکاری انسانی حساس می‌باشد. هم اکنون این منطقه با مشکلات و ضایعات محیط زیست فراوانی مواجه بوده که بخش اصلی آن ناشی از فعالیت‌های انسانی برای ایجاد جزایر مصنوعی و انتشار نفت در برخی از قسمت‌های این منطقه است. این اقدامات در حالی صورت گرفته که ارزیابی‌های زیست محیطی انجام شده از سوی کشورهای مجری، جامع و کامل نبوده و اقدامات مشابه نیز در حاشیه خلیج فارس در حال گسترش است که آثار مخرب این پروژه‌ها محیط زیست منطقه را تهدید می‌کند. مهم‌ترین عوامل که باعث نابودی صخره‌های مرجانی می‌گردد قرار ذیل است:

۱.۶. آلودگی حاصل از ترکیبات نفتی و روغنی: آلودگی ناشی از مواد نفتی یکی از بزرگ‌ترین تهدیدات برای اکوسیستم‌های دریایی، به‌ویژه صخره‌های مرجانی به‌شمار می‌رود. چون نفت

سطح صخره‌های مرجانی را می‌پوشاند و مانع دریافت نور خورشید به جانوران دریایی می‌گردد. این امر باعث کاهش فتوسنتز و کاهش تولید اکسیژن و غذا برای مرجان‌ها می‌شود.

۲.۶. نخاله‌های دریایی: نخاله‌های دریایی شامل مواد پلاستیکی، شیشه‌ای، فلزی، لاستیکی و غیره است که از طریق کشتی‌ها، رودخانه‌ها و جریان‌های آبی وارد اوقیانوس‌ها و دریاها شده و سبب از بین رفتن صخره‌های مرجانی و یا شکستن و ایجاد آسیب در آن‌ها می‌گردند. این نخاله‌ها علاوه بر اثرات مستقیم، سبب ایجاد بیماری‌های مختلف مثل بیماری لکه سفید روی مرجان‌ها می‌گردد.

۳.۶. افزایش جمعیت و فقر: با ازدیاد جمعیت انسانی و نیاز به مسکن، ساخت و ساز در امتداد خطوط ساحلی افزایش یافته و در نتیجه، آلودگی‌های بیشتری در دریاها و اوقیانوس‌ها ایجاد می‌گردد. صخره‌های مرجانی از نظر اقتصادی معاش میلیون‌ها نفر را نیز تأمین می‌نماید؛ اما باید در نظر داشت که بهره‌برداری‌های بی‌رویه منجر به نابودی آن‌ها خواهد شد. در حال حاضر در کشورهای توسعه یافته با جمعیت بالا، جمعیت زیادی از مرجان‌ها در معرض تهدید قرار گرفته اند.

۴.۶. گرمایش زمین: از دلایل بسیار مهم در کاهش سلامت صخره‌های مرجانی، پدیده گرم شدن زمین می‌باشد. افزایش تنها یک درجه سانتی‌گراد سبب بی‌رنگ شدن مرجان‌ها می‌گردد و در اثر بی‌رنگ شدن، مرگ و میر در آن‌ها اتفاق می‌افتد. شکاف لایه اوزون سبب گرم شدن زمین و ساختارهای آبی و تهدید مرجان‌ها می‌گردد. با افزایش دما، مرجان‌ها جلبک‌های همزیست خود را از دست می‌دهند. با توجه به این‌که جلبک‌ها مواد غذایی لازم را برای مرجان‌ها تأمین می‌کنند، در اثر فقدان مواد غذایی، سفید می‌شوند. هم‌چنین در اثر افزایش دما و آب شدن سریع یخ‌ها، سطح آب دریاها افزایش یافته؛ در نتیجه صخره‌های مرجانی در عمق بیشتری از آب قرار گرفته و در نتیجه، زندگی جلبک‌ها و همزیست آن‌ها دچار مشکل می‌گردد. تهدید دیگر صخره‌های مرجانی در این خصوص وجود کاربن دای اکساید می‌باشد که سبب اسیدی شدن آب و خوردگی ساختارهای آهکی مرجان‌ها می‌گردد. وجود کاربن دای اکساید از اثرات گرم شدن جهانی است که فعالیت‌های نابجای انسان در این زمینه تأثیرگذار می‌باشد.

۵.۶. آلودگی‌های ناشی از فعالیت‌های کشاورزی: این آلودگی‌ها شامل کودها، پساب‌ها، آفت‌کش‌ها می‌باشد که به صورت روان‌آب‌های سطحی وارد آب دریاها می‌گردند و صخره‌های مرجانی را در معرض غلظت‌های بالایی از این مواد قرار می‌دهند. به دلیل وجود فلزات سنگینی مانند سرب، جیوه و آرسنیک در آفت‌کش‌های کشاورزی؛ و ترکیبات نایتروجن، فاسفورس و پوتاشیم در کودها، روان‌آب حاصل از این مواد، از جمله تهدیدهای مهم برای مرجان‌ها به‌شمار می‌رود.

۶.۶. برداشت از صخره‌های مرجانی توسط انفجار: انفجار با دینامیت یک روش غیر اصولی در برداشت مرجان‌ها می‌باشد که متأسفانه برخی افراد سودجو جهت فروش مرجان‌ها با مصارف تزئینی از آن استفاده می‌کنند. ماده اصلی دینامیت‌ها نایترایت پوتاشیم است که تهدید جدی برای مرجان‌ها و سایر موجودات آبی می‌باشد.

۷.۶. صیادی به وسیله سیانید پوتاشیم جهت صید ماهیان آکواریومی آب شور: سیانید از ترکیبات سیانور (یک ماده کیمیاوی کشنده و به شدت سمی) که برای صید زنده ماهیان آکواریومی استفاده می‌گردد. سموم سیانیدی، صخره‌های مرجانی و بسیاری از بی‌مهرگان را از بین می‌برند؛ هم‌چنین ۴۰ در صد ماهیان بهره‌برداری شده آکواریومی قبل از رسیدن به آکواریوم می‌میرند.

۸.۶. توریسم: فعالیت‌های نابجای توریست‌ها مانند شکستن صخره‌ها با به کارگیری ابزار مختلف و برداشت آن‌ها به عنوان تحفه، قایق‌رانی بدون احتیاط در مناطق کم عمق و حتی راه رفتن روی این صخره‌ها به قصد تفریح آسیب‌های جدی به صخره‌های مرجانی وارد می‌نماید.

۹.۶. رسوب‌گذاری: جنگل زدایی، معدن کاری، ساخت و سازهای بی رویه سبب ایجاد مقادیر بالای رسوب و خاک شده که از طریق رواناب‌های سطحی وارد آب‌های ساحلی شده و روی صخره‌های مرجانی تأثیر می‌گذارند. این رسوبات سبب کدورت آب شده، در نتیجه صخره‌های مرجانی نمی‌توانند نور کافی دریافت کنند و این وضعیت سبب بی‌رنگ شدن مرجان می‌گردد. از طرفی نیز ذرات رسوب وارد پولیپ‌های مرجان شده و باعث خفگی آن‌ها می‌گردد. نرخ رسوب‌گذاری از ۱ الی ۵۰ در صد سبب تغییر شکل، کاهش میزان رشد و کاهش تعداد گونه‌ها می‌گردد. نرخ رسوب‌گذاری بیشتر از ۵۰ درصد سبب از بین رفتن و کاهش تعداد گونه، کاهش و توقف تولید مثل و در نهایت از بین رفتن کلونی‌ها می‌گردد. برای تشکیل صخره‌های مرجانی زمان زیادی لازم است. این صخره‌ها هر ساله ۵ تا ۲۰۰ میلی متر رشد می‌کنند. بیش از ۲۵۰۰ گونه از آن‌ها وجود دارد که حدود ۱۰ درصد صخره‌های مرجانی در نتیجه فعالیت‌های ذکر شده در سراسر دنیا تخریب شده‌اند و ۲۲ درصد در معرض خطر هستند. صخره‌های مرجانی علاوه بر این که محل تغذیه و تخم‌ریزی گونه‌های آبی می‌باشند، با شکستن امواج در فضاهای ساحلی از طوفان‌های سهمگین جلوگیری می‌کنند که این امر عامل مهمی در جلوگیری از فرسایش سواحل می‌باشد. گونه‌های موجود در این صخره‌ها مانند علف‌های دریایی و نرم تنان از جمله منابع با ارزش پروتئینی در رژیم غذایی مردم سواحل هستند و خود صخره‌ها نیز از منابع مهم کیمیاوی و دارویی محسوب می‌شوند. کاهش شدید صید در دریاها و اوقیانوس‌ها پس از انقلاب صنعتی بهترین گواه بر تأثیر بشر به دلیل عدم رعایت مسائل زیست محیطی بر این اکوسیستم‌های با ارزش است. بنابراین، نقاط بحرانی از نظر حفاظتی باید شناسایی گردند و

با مدیریت صحیح ضمن بازسازی این ذخایر از آسیب‌های بیشتر جلوگیری گردد؛ چرا که اغلب این موجودات دیر تجدید شونده و حتی برخی تجدید ناپذیر هستند. در صورت تخریب مناطق مرجانی با فراهم شدن شرایط محیطی مساعد زمان زیادی برای بازسازی این مناطق لازم است (خیاط‌زاده، ۱۳۹۸، ص. ۷۲-۷۵).

۷. دلایل اصلی تخریب صخره‌های مرجانی

انقراض صخره‌های مرجانی می‌تواند به‌ویژه برای مناطق خاصی از جهان که از نظر معیشت به آن‌ها وابسته است (گردشگری یا صیدماهی و محصولات مربوط به آن) یا به‌عنوان منبع اصلی غذای آن‌ها ویران‌گر باشد. اگر در هیچ یکی از این مناطق زندگی نکنید و ممکن به نظر نرسد، ما انسان‌ها برای غذا و سایر منابع حیاتی به صخره‌های مرجانی نیاز داریم؛ اما تخریب صخره‌های مرجانی نیز بر انسان‌ها تأثیر می‌گذارد. تخریب صخره‌های مرجانی می‌تولند قلبل پیش‌گیری باشد و آگاهی در سطح وسیع برای اجرای تغییراتی که طولانی مدت باشد، لازم است. سفید شدن صخره‌ها هنگامی اتفاق می‌افتد که شرایط تشدید آب باعث شود مرجان‌ها میکرو ارگانیسم‌های داخلی را که به آن‌ها رنگ‌های خاص می‌بخشد، از بدن خارج کنند. وقایع سفید کننده به عوامل مختلف از جمله آلودگی و جزر و مد بسیار زیاد نسبت داده می‌شود؛ اما متداول‌ترین و گسترده‌ترین علت تغییر دمای آب به لطف گرم شدن کره زمین می‌باشد. با گرم شدن کره زمین دمای آب نیز افزایش پیدا می‌کند.

خوشبختانه مرجان‌های سفید شده هنوز از نظر زیستی مرده نیستند. نتایج تحقیقات نشان داده که صخره‌های مرجانی می‌توانند پس از یک رویداد سفید کننده دو باره بهبود یابند؛ به ویژه هنگامی که دمای آب در زمستان سرد می‌شود. در این حالت مرجان‌ها در معرض بیماری و مرگ احتمالی قرار می‌گیرند؛ به‌خصوص اگر به‌طور دوامدار تحت استرس قرار بگیرند. هم‌چنان فرسایش‌زیستی، رسوب‌گذاری و آلودگی از مهم‌ترین دلایل غیر زیستی است. عمده‌ترین اثرات این عوامل ایجادکننده مرگ و میر جزئی در مرجان‌های بزرگ، سفید شدن، بیماری باند سیاه و باند سفید است. آلودگی آب بارزترین علت تخریب صخره‌های مرجانی بوده صخره‌ها هنگام ریختن روغن، کود و مواد زاید انسانی یا حیوانی در منطقه آسیب می‌بینند. این عناصر در نتیجه ترکیب کیمیاوی آب را تغییر می‌دهند (محمدی روزبهانی و چوبکار، ۱۳۸۹، ص. ۵).

۸. عوامل مخرب و تهدید کننده صخره‌های مرجانی

۱.۸. عوامل فیزیکی و طبیعی

۱.۱.۸. استرس دمایی و آب‌های با درجه حرارت بالا: دمای پایین آب دریا در فصل زمستان کمتر از ۷ درجه سانتی گراد و دمای بالایی آب در فصل تابستان بیشتر از ۳۰ درجه سانتی گرید سبب ایجاد استرس دمایی و مرگ و میر در آبسنگ‌های مرجانی می‌گردد؛ اگر چه مرجان‌های جنوب خلیج فارس و سواحل عربستان قادر به تحمل دمای ۳۶-۴۰ درجه سانتی گراد بوده‌اند.

۲.۱.۸. تغییرات شوری: شوری بیشتر از ۴۲ فت و کمتر از ۲۰ فت به مدت ۲۴ ساعت می‌تواند منجر به مرگ و میر مرجان‌ها گردد؛ اگر چه برخی از مرجان‌ها می‌توانند شوری بیشتر از ۵۰ فت را نیز تحمل کنند.

۳.۱.۸. فعالیت امواج: فعالیت امواج در طول چرخش‌ها و طوفان‌های دریایی ایجاد شده نیز باعث آسیب‌های جبران ناپذیری به آبسنگ‌ها شده است.

۴.۱.۸. زلزله و آتشفشان: زلزله و آتشفشان‌های بستر می‌توانند صدمات فراوانی به آبسنگ‌های مرجانی وارد نمایند.

۵.۱.۸. تیره شدن آب دریا: قرارگیری مداوم در معرض هوا در طول جزرها و در فصل زمستان، مرجان‌ها را از کسب غذا و اکسیژن محروم می‌کند. گل آلودگی آب و رسوب‌گذاری باعث کاهش دریافت نور توسط مرجان‌ها و در نتیجه، اختلال در انجام فتوسنتز جلبک همزیست آن می‌گردد (جمشیدی‌زاده و امراللهی بیوکی، ۱۳۹۷، ص. ۲).

۲.۸. عوامل انسانی

عوامل انسانی بسیاری از آبسنگ‌های مرجانی را در معرض تهدید قرار می‌دهند که شامل ساختمان‌سازی با آبسنگ‌های مرجانی، استفاده از صخره‌های مرجانی در تهیه اسفالت، روش‌های نامناسب صید ماهی در اکوسیستم مرجانی، استفاده از دینامیت، سموم و حتی تورهای ماهی‌گیری، صید بی رویه ماهیان مرجانی، جمع‌آوری کلکسیون ماهیان و صخره‌های مرجانی و ورود فاضلاب‌های صنعتی و خانگی و آب شیرین‌کن‌ها به اکوسیستم‌های مرجانی، صدمات ناشی از لنگر کشتی‌ها و قایق‌ها و غیره می‌باشند. بر علاوه شیوه‌های نامناسب کاربری اراضی که رسوب‌گذاری را افزایش می‌دهد و گل و لای رودخانه‌ها را به سمت دریا و اکوسیستم‌های مرجانی هدایت می‌کند، نیز از دیگر عوامل تهدید کننده این اکوسیستم‌ها می‌باشد. خلاصه، تهدید جدی‌تر در تخریب آبسنگ‌های مرجانی، تأثیر آلودگی نفتی بر مرجان‌ها است که به دو شکل رخ می‌دهد:

- ✓ در هنگام جذر لکه‌های نفتی به روی مرجان‌ها می‌نشینند و با مسدود کردن دهانه پولیپ مرجانی سبب خفگی آن می‌شوند.
- ✓ اصولاً ترکیبات نفتی سمی هستند و تا اندازه‌ای در آب حل شده و سبب مسموم کردن مرجان‌ها می‌گردد.

۳.۸. عوامل بیولوژیکی

از جمله این عوامل می‌توان مواردی را مورد توجه قرار داد:

۱.۳.۸. **شکارچیان:** موجودات متعددی در تخریب صخره‌های مرجانی نقش دارند که شامل بعضی از خارتنان دریایی و بعضی از نرم‌تنان هستند که اسکلیت مرجانی را سوراخ کرده و مرجان‌های سطحی را می‌خورند؛ یا قارچ‌های که با ترشح مواد کیمیاوی به درون اسکلیت مرجان‌ها نفوذ می‌کنند و سبب آسیب به آن‌ها می‌شوند. اسفنج‌های حفار یکی از شکارچیان است که مرجان‌ها را از پایه ضعیف کرده و باعث فروریزی آبسنگ‌ها می‌شوند. از دیگر شکارچیان آن‌ها کرم‌های پرتار و پروانه ماهی‌ها است که همگی شکارچیان پولیپ زنده مرجانی هستند. از این میان ستاره دریایی موسوم به خارتاج‌ها خطرناک‌ترین مصرف‌کنندگان مرجانی هستند.

۲.۳.۸. **بیماری‌ها:** به عقیده دانشمندان عوامل غیر زیستی چون شوری، درجه حرارت، آلودگی، رسوب‌گذاری همگی عواملی هستند که مرجان‌ها را در مقابل عوامل بیماری‌زا آسیب‌پذیر می‌کنند. بیماری‌های مرجانی که تا به حال مطالعه شده اند، عبارت است از:

- ✓ بیماری باکتریوزیس سفید
- ✓ بیماری متوقف شدن عمل پولیپ مرجان: که طی این عارضه ایجاد شده و فعالیت پولیپ متوقف شده و بعد از چند روز بافت‌های آن‌ها از کلنی دفع می‌شود.
- ✓ بیماری‌های باند سیاه، باند سفید و باند زرد: بیماری باند زرد در بین مرجان‌های خلیج فارس دیده شده است. تمام این امراض در مرجان‌ها هنگامی رخ می‌دهد که مرجان‌ها تحت شرایط فشار گرمای بیش از حد و یا آلودگی قرار داشته باشند. عامل اصلی بیماری باند سیاه جلبک سبز آبی به نام فیلامنتوس است که با ایجاد باند سیاه روی اسکلیت مرجان و تخریب بافت زنده در محل قابل تشخیص می‌باشد که از شایع‌ترین بیماری مرجان‌ها به شمار می‌آید. بیماری باند سفید احتمالاً به دلیل تهاجم یک نوع باکتری است، باندهای عرضی سفیدی بر روی مرجان ایجاد می‌نماید. بیماری باند زرد جدیدترین بیماری کشف شده در مرجان‌ها بوده، با ایجاد باندهای زرد روشن و سبز روشن قابل تشخیص

می‌باشد. این بیماری برای سایر مرجان‌ها مسری است (جمشیدی‌زاده و امراللهی بیوکی، ۱۳۹۷، ص. ۲-۳).

بنابراین، مرجان‌ها به نوسانات شرایط محیطی و به‌خصوص شوری، شفافیت آب، اکسیژن و درجه حرارت بسیار حساس بوده؛ لذا دامنه تحمل بسیار کمی نسبت به شرایط محیطی دارند و به همین دلیل افزایش آلودگی‌های مختلف در محیط‌های دریایی، این اکوسیستم سریعاً دچار تحولات و دگرگونی می‌شود.

۹. گونه‌های مهاجم

گونه‌های مهاجم نیز می‌توانند مشکلات زیادی را در تخریب صخره‌های مرجانی ایجاد کنند. زمانی که یک گونه از مکان دیگری وارد یک اکوسیستم می‌شود، مهاجم نامیده شده و می‌تواند صدمات زیادی را به آن‌ها وارد نماید؛ زیرا جانوران دیگر به آن عادت نداشته و ممکن است طعمه آن‌ها شود. خروس‌ماهی یک نوع مهاجم در دریای کارایب است؛ زیرا به دلیل خوردن بیش از حد جانوران بومی به سنگفرش‌ها صدمه می‌زند. خروس‌ماهی بومی صخره‌های مرجانی در آب‌های گرمسیر اقیانوس آرام جنوبی و اقیانوس هند است. خروس ماهیان بالغ در درجه اول ماهی خوار هستند و شکارچیان بسیار کمی خارج از محدوده زندگی خود دارند. محققان کشف کرده‌اند که یک خروس‌ماهی که روی سنگفرش‌های مرجانی زندگی می‌کند، می‌تواند جذب ماهی‌های صخره‌ای بومی را تا ۷۹ درصد کاهش دهد. خروس‌ماهی از طعمه‌ای تغذیه می‌کند که معمولاً توسط صیادان، هامورماهیان و دیگر گونه‌های بومی مهم تجاری مصرف می‌شود. این بدان معنا است که حضور آن‌ها می‌تواند بر رفاه صید تجاری و تفریحی با ارزش تأثیر منفی بگذارد. با افزایش جمعیت خروس‌ماهی، فشار مخرب بیشتری بر صخره‌های مرجانی وارد می‌شود. به‌عنوان مثال، خروس‌ماهی، موجودات گیاه‌خور سنگفرش‌های مرجانی را می‌خورند. بدون موجودات گیاه‌خور، رشد جلبک‌ها کنترل نمی‌شود و می‌تواند برای سلامت آبسنگ‌های مرجانی مضر باشد (شیرانی، ۱۴۰۱، ص. ۲۲).

نتیجه‌گیری

مرجان‌ها بزرگ‌ترین ساختار زیستی در دنیا را تشکیل داده و ساختار صخره‌ای آن‌ها زیستگاه مناسب برای زندگی بیش از سی درصد از موجودات زنده دریایی به‌شمار می‌آید. صخره‌های مرجانی سیستم‌های بیولوژیکی بسیار حساس هستند که به واسطه فعالیت‌های انسانی به شدت تهدید شده و در نتیجه، بیشترین آسیب را از تراکم جمعیت در نواحی ساحلی می‌بینند. این تهدیدات از طریق صید و صیادی بی‌رویه، افزایش جمعیت، آلودگی کیمیاوی، توسعه نواحی ساحلی از طریق توسعه شهرها، حمل و نقل و توریسم، افزایش رسوبات، کمبود منابع و فقدان

مدیریت در دستگاه‌های حساس به‌ویژه به صخره‌های مرجانی وارد می‌گردد. در واقع همین صخره‌ها عامل زیست آبزیان کوچک و درشت در اطراف جزایر شده‌اند؛ اگر یک مرجان به اندازه کافی بزرگ و قوی شود، حتی می‌تواند زمین را از آب و هوای بد محافظت کند و تأثیر امواج و طوفان‌های قوی را قبل از رسیدن به جانوران و مردم روی زمین جذب نماید. بدون صخره‌های مرجانی، بسیاری از گیاهان و حیوانات می‌میرند. عوامل زیادی چون فعالیت‌های انسانی، عوامل طبیعی و بیولوژیکی این نوع اکوسیستم‌ها را مورد تهدید قرار داده‌اند. بسیاری از مردم نگران آن هستند؛ زیرا در حال حاضر در حدود ۶۰ درصد از صخره‌های مرجانی جهان تخریب یا کاهش یافته‌اند. این بدان معنا است که ممکن است روزی دیگر ماهی برای صید در دریاها و اوقیانوس‌ها وجود نداشته باشد. دانشمندان به این نظر هستند که در پنجاه سال آینده بسیاری از صخره‌های مرجانی زمین از بین خواهند رفت. عمده‌ترین عوامل تهدید کننده، ساخت‌وساز در سواحل، گرم‌شدن زمین، آب شدن یخ‌های قطبی، ماهی‌گیری بیش از حد و استفاده از روش‌های مخرب صید، آلودگی دریاها، گردشگری غیر پایدار و غیره. به همین جهت در اکثر کشورها این اکوسیستم‌ها به‌عنوان مناطق حفاظت شده دریایی جهت توقف و جلوگیری از تمامی تهدیدات باید در صدر توجهات مدیریت این مناطق قرار بگیرد؛ زیرا در آمد نیمی از مردم سواحل از این طریق به‌دست می‌آید. هم‌چنان برنامه‌های مدیریت پایدار برای کنترل صید، آلودگی و توسعه سواحل به‌منظور کاهش فشار بر روی صخره‌های مرجانی روی دست گرفته شود.

مآخذ

برد راتینی، کریستین. (۱۳۹۵). *آبسنگ‌ها و جزیره‌های مرجانی*. مترجمان مهدی زارعی و ناصر نیک‌نژاد. تهران: آبرنگ.

جعفری، عباس. (۱۳۸۶). *فرهنگ بزرگ گیاتشناسی (اصطلاحات جغرافیایی)*. تهران: مؤسسه جغرافیایی و کارتوگرافی گیاتشناسی.

جمشیدی‌زاده، سارا و امراللهی بیوکی، نرگس. (۱۳۹۷). مروری بر آبسنگ‌های مرجانی و عوامل تهدید کننده آن‌ها. *اولین همایش ملی توسعه پایدار خلیج فارس (اکوسیستم‌های حساس)*، بوشهر، <https://civilica.com/doc/908445>

خیاط‌زاده، جینا. (۱۳۹۸). *گرمایش زمین و سفید شدن مرجان‌ها*. تهران: ارشدان. گل مروی، دل آرام و لگزایی، فرحناز. (۱۳۸۶). بررسی روند و علل تخریب آبسنگ‌ها و جزایر مرجانی.

نهمین همایش ملی صنایع دریایی ایران، نور، <https://civilica.com/doc/30994> محمدی روزبهانی، مریم و چوبکار، نسرين. (۱۳۸۹). *بررسی عوامل تهدید کننده اکوسیستم‌های مرجانی و راهکارهای حفاظتی*. مجله انسان و محیط زیست، ۸(۲۶)، ۸۹-۹۴.

<https://sanad.iau.ir/fa/Journal/he/DownloadFile/848459>

- شیرانی، مصیب. (۱۴۰۱). سنگفرش‌های مرجانی. تهران: ابراهیم.
- دولابدویر، کامیلا. (۱۴۰۰). صخره‌های مرجانی. مترجم مهدی رضائی. تهران: فرشته.
- دولابدویر، کامیلا. (۱۳۹۹). مجموعه چراهای شگفت‌انگیز: آب‌سنگ‌های مرجانی. مترجم محمد رضا افضلی. تهران: محراب قلم.
- دولابدویر، کامیلا. (۱۳۹۴). صخره‌های مرجانی. مترجم محمد رضا افضلی. تهران: محراب قلم.
- مرجان‌های خلیج فارس و مهندسی بافت
- وارسته، طوبی و همکاران. (۱۴۰۰). مرجان‌های خلیج فارس و مهندسی بافت. بوشهر: دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی بوشهر.
- ویکس، ماریس. (۱۴۰۱). صخره‌های مرجانی: شهرهای اقیانوسی. مترجم مرتضی سعیدپور. تهران: سایه گستر.
- هورویتس، لورا. (۱۴۰۰). راز صخره‌های مرجانی. مترجم مریم عربی. تهران: نردبان.
- والکر، پام و وود، الینا. (۱۳۹۵). حیات در دریاها (آب‌سنگ‌های مرجانی). مترجمان محمد علی سالاری، محمد عبداللهی و تهمینه سلطانی. تهران: انتشارات جهاد دانشگاه.