# مطالعه گونه های فرصت طلب و سفید شدگی مرجان *Acropora sp.* جزیره کیش( خلیج فارس)

**سیامک بهزادی[1]*؛ علی سالارپوری[1]؛ محمد درویشی[1]؛ محمد صدیق مرتضوی[1]؛ محمد مومنی[1]**

S_behzady@ yahoo.com

۱- پژوهشکده اکولوژس خلیج فارس و دریای عمان، صندوق پستی :۱۵۹۷

تاریخ دریافت : شهریور ۱۳۸۹ تاریخ پذیرش : آذر ۱۳۸۹

## چکیده

مطالعه سلامت مرجان های جنس *Acropora sp.*(مرجان شاخ گوزنی) جزیره کیش در منطقه ای موسوم به باغ پرندگان به مختصات جغرافیایی ۰۷۸ ۰۳ ۲۶ شمالی و ۴۰۵ ۰۲ ۵۴ شرقی تا ۸۲۵ ۰۳ ۲۶ شمالی و ۱۵۸ ۰۲ ۵۴ شرقی طی یک دوره یک ساله و به صورت فصلی از زمستان ۱۳۸۶ لغایت زمستان ۱۳۸۷ صورت گرفت. جهت مطالعه وضعیت سلامت مرجان ها و نشست موجودات مزاحم درایستگاه مورد مطالعه ازروش Coral watch و ابزار نمونه برداری کوادرات(نیم در نیم متر) استفاده شد. نتایج حاصل از بررسی مطالعه سفید شدگی مرجان ها نشان داد، این جوامع در فصل بهار با بیش از ۱۰ درصد نمایه $D_1$ شروع و در زمستان ۸۷ با ۹۰ در صد نمایه $D_6$ ادامه داشته که در این فصل ۱۰ در صد این جوامع هنوز سالم و پویا بوده و شاخص نمایه $D_1$ را دارا بودند. همراه با پیشرفت این پدیده نشست گونه های جلبکی *Entromorpha sp.* با ۱۵در صد پوشش این جوامع در فصل تابستان و ۶۸ در صد پوشش در فصل زمستان و نشست اسپت خانواده Pteriidae با ۱۲۱۰و۵۲ عدد در متر مربع به ترتیب در فصول پاییز و زمستان ۸۷ مشاهده شد. پارامترهای دما، شوری، کدورت و کلروفیل a توسط دستگاه C.T.D در هر فصل اندازه گیری شد. نتایج حاصل ازآنالیز مولفه های اصلی (PCA)در رابطه با تاثیر توام پارامترهای دما، شوری، کدورت و کلروفیل a در پیشرفت پدیده سفید شدگی، تاثیر مولفه دما رابا بیش از ۸۱ درصد مشخص نمود.

**کلمات کلیدی**: سفید شدگی، مرجان *Acropora sp.*، Coral watch، جزیره کیش، خلیج فارس.

***نویسنده مسئول**



www.SID.ir

## ۱. مقدمه

جزیره کیش تنها جزیره خلیج فارس بوده که بر روی بستر مرجانی تشکیل شده است.آب سنگ های مرجانی با وسعت ۲۸۴۳۰۰ کیلومتر مربع، کمتر از ۰/۲ درصد سطح اقیانوس ها و دریاهای جهان را می پوشانند، اما از متنوع ترین زیستگاه های دریایی جهان محسوب شده و از ساکنین آب های استوایی و نیمه استوایی به شمار می روند(۸). مرجان ها همراه با صخره های مرجانی حدود یک در صد سطح زمین را پوشش می دهند، اما خانه و محل زیست یک چهارم از جمعیت های دریایی را تشکیل می دهند. متاسفانه آمار دقیقی از وسعت مرجان های خلیج فارس در دست نمی باشد. آبسنگ های مرجانی بدلیل ساختار آهکی و معماری خاص خود، دارای تنوع زیستی فوق العاده بالایی بوده، به طوری که پس از جنگل‌های استوایی دومین زیستگاه غنی جهان محسوب شده و جزو ساختارهای زمین ساز به شمار می روند. ارزش شیلاتی این آبزیان به ویژه مرجان های شاخ گوزنی(Stag horn corals) به دلیل خلل و فرج های که برای آبزیان ایجاد می نمایند بسیار ارزش مند می باشد. علاوه بر فواید زیست محیطی و شیلاتی استفاده های متعدد پزشکی در زمینه های داروهای مبارزه با ایدز، سرطان خون، بیماری های قلبی، پیوند استخوان ، زخم معده و.... از این آبزیان بدست آمده است. مطالعات اخیر نشان داده است که ارزش خالص حاصله از اکوسیستم های صخره های مرجانی درسال معادل ۳۰ میلیون دلار آمریکا می باشد.

صخره های مرجانی درجهان با مشکلات متعددی مواجه هستند. تقریبا ۲۰ در صد از آنها از بین رفته اندو پیش بینی شده است، اگر این روند تخریب توسط انسان ها ادامه یابد تا سال ۲۰۳۵، ۲۵ در صد دیگر این جوامع از بین می روند(۴). آب سنگ های مرجانی دنیا به دلیل افزایش دمای آب دریاها و سایر عوامل نظیر فعالیت‌های رو به گسترش انسانی، پدیده‌هایی نظیر سفیدشدگی(Bleaching) و بیماری های مرجانی، به طور فزاینده‌ای در معرض تهدید و نابودی قرار گرفته اند، به طوری که ۵۸ درصد آب سنگ های مرجانی دنیا در معرض تهدید هستند(۸). متاسفانه این جوامع از اکوسیستم های حساس و آسیب پذیر دنیا به شمار می آیند. استرس های متعددی از قبیل پدیده سفید شدگی، صیادی، آلودگی هرز آب های ورودی، توسعه سواحل، رسوب گذاری، غواصی به روش SCUBA، خسارت توسط لنگر شناورها، هجوم گونه های مهاجم، بیماری های شایع در این آبزیان و.... سلامت و بقا این جوامع را تهدید می نمایند.

یکی از عوارض تغییرات آب و هوای افزایش سفید شدگی( Whittening یا Bleaching)، می باشد که در اثر قطع رابطه همزیستی بین پولیپ ها و زئوزانتلاها در این گروه از مرجان ها به وجود می آید، که در این نوع عارضه این جوامع از بدنه مرجان ها دفع شده و یا کارائی خود را ازدست می دهند. در حقیقت سفید شدگی نتیجه یک واکنش شیمیائی - فیزیکی، جلبکی و استرس های وابسته به میزبان است که سرانجام در این پدیده روابط همزیستی بین مرجان ها و جلبک تک سلولی از داینو فلاژله ها به نام Zooxenthellea که نقش حیاتی برای این آبزی داشته از بین می رود (۴). نتایج حاصل از بررسی پدیده سفید شدگی در آب های خلیج فارس نشان از بروز این پدیده در دهه ۱۳۷۰می باشد(۱). بزرگ ترین رخداد پدیده سفید شدگی که در مقیاس انبوه رخ داده مربوط به پدیده آل نینو Southern oscillation در دهه۱۹۸۰ می باشد، که در ۵۰کشورثبت شده است، که در آن اقیانوس هند غربی با ۳۰ در صد مرگ و میر بدترین تاثیر را دید(۷). در هنگام وقوع این عارضه گونه های فرصت طلب بر سطح مرجان ها نشست پیدا کرده و باعث از بین رفتن آنها می گردند. بدین منظور و با اهداف مطالعه وضعیت سلامت جامعه مرجانی جزیره کیش منطقه ای با نام محلی روبری باغ پرندگان به مختصات جغرافیایی ۰۷۸ ۰۳ ۲۶ شمالی و ۰۲ ۴۰۵ ۵۴ شرقی تا ۸۲۵ ۰۳ ۲۶ شمالی و ۱۵۸ ۰۲ ۵۴ شرقی انتخاب، ومطالعات به صورت فصلی صورت پذیرفت.

Archive of SID

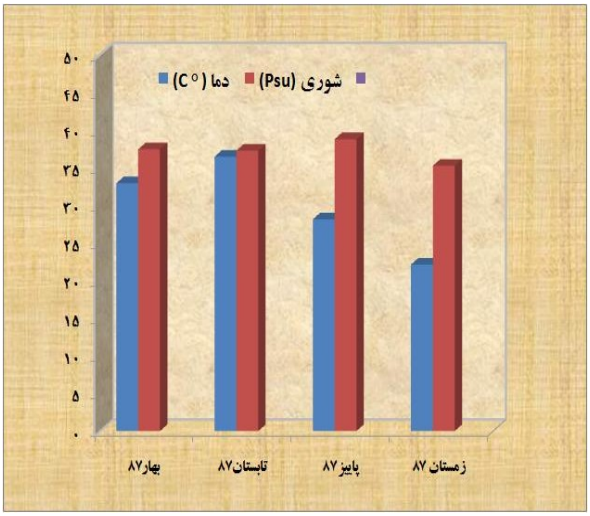

www.SID.ir

## ۲. مواد و روش ها

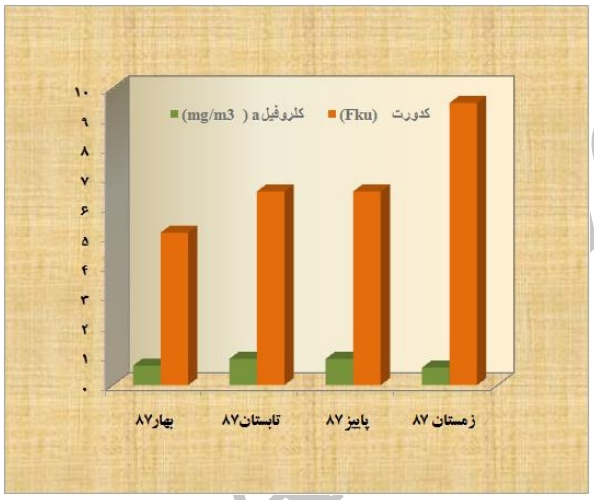
روند سلامت مرجان های جنس *Acropora sp.* جزیره کیش در منطقه ای موسوم به باغ پرندگان به مختصات جغرافیایی ۰۷۸ ۰۳ ۲۶ شمالی و ۴۰۵ ۰۲ ۵۴ شرقی تا ۸۲۵ ۰۳ ۲۶ شمالی و ۱۵۸ ۰۲ ۵۴ شرقی که پس از بررسی های اولیه بیشترین تراکم جامعه مرجانی پیرامون جزیره کیش در این موقعیت مشاهده شد، وبه عنوان ایستگاه اصلی انتخاب گردید، طی یک دوره یک ساله، به صورت فصلی از زمستان ۱۳۸۶ تا زمستان ۱۳۸۷ صورت گرفت. جهت مطالعه وضعیت سلامت مرجان ها و نشست موجودات مزاحم در ایستگاه مورد مطالعه(از نوار ساحلی تا انتهای جوامع مرجانی) از غواصی با کپسول(SCUBA)استفاده شد. منطقه مورد مطالعه به ۶ ترانسکت(Transect)، ۵۰ متری تقسیم و به روش Coral Watch(C.W)جوامع مرجان ها، و به وسیله کوادرات اسپت صدف خانواده Pteriidae و جلبک *Entromorpha sp.* مورد مطالعه فصلی قرار گرفت. در روش C.W که در آن فاکتور رنگ به عنوان بهترین شاخص استفاده می شود شاخص رنگ D که به رنگ مرجان های منطقه مورد مطالعه نزدیک تر بوده انتخاب شد. جهت برآورد نهایی و آگاهی از روند تسریع این پدیده در هر گشت هر ترانسکت به زیر ترانسکت های متعدد تقسیم و جامعه مذکور از ساحل تا اتمام آنها در دریا به وسیله کوادرات نیم متر در نیم مترمدرج مطالعه و سپس میزان پیشرفت این پدیده با درصد در هرترانسکت ثبت گردید. جهت برآورد نهایی آن از مجموعه درصدها ترانسکت ها برای محاسبه هر فصل استفاده شد. در هر زیر ترانسکت مورد بررسی، جهت محاسبه جمعیت های فرصت طلب نشست پیداکرده شامل صدف خانواده Pteriidae و جلبک *Entromorpha sp.* از کوادرات نیم متر در نیم مترمدرج استفاده شد. هم چنین فاکتورهای درجه حرارت، شوری، کدورت و کلروفیل a با استفاده از C.T.D به دست آمد. در هنگام استفاده از دستگاه با دقت عمل شده تا از برخورد با جوامع مرجانی جلوگیری شود.

## ۳. نتایج

نتایج حاصل ازداده های C.T.D پس ازانتقال به رایانه، در نرم افزار Excel تصحیح و سپس شکل های آنها رسم شد.



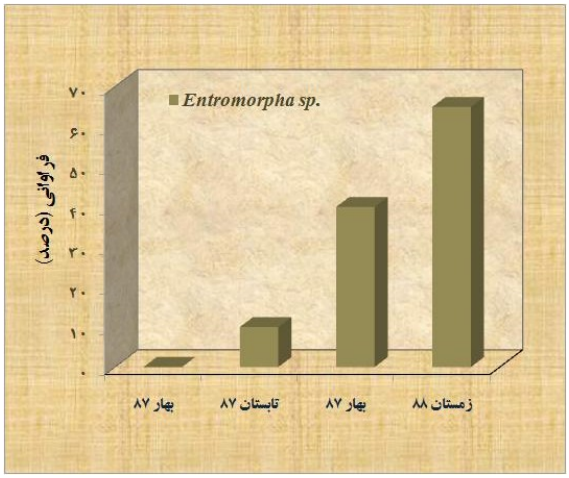

**شکل ۱ : نتایج شوری و دما در جامعه مرجانی کیش ۸۷-۱۳۸۶**



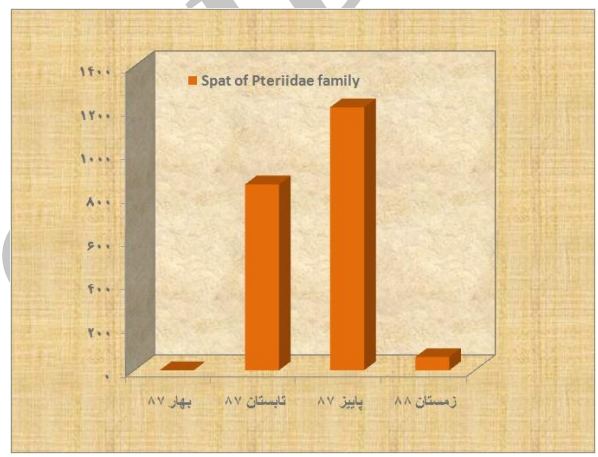

**شکل ۲: کدورت و کلروفیل a در جامعه مرجانی کیش ۸۷-۱۳۸۶.**

جهت محاسبه در صد فراوانی جمعیت های فرصت طلب نشست پیدا کرده و پیش روی پدیده سفیدشدگی پس از ورود درصد فراوانی ها شکل های مربوط به هریک رسم گردید.

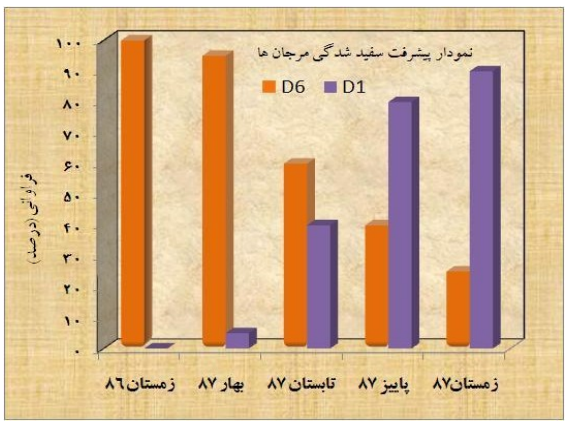
Archive of SID
www.SID.ir




**شکل ۳ : نشست جلبک ها درجامعه مرجانی کیش ۸۷-۱۳۸٦**




**شکل ٤ : نشست اسپت صدف درجامعه مرجانی کیش ۸۷-۱۳۸٦**




**شکل ٥ : پیشرفت سفیدشدگی درجامعه مرجانی کیش ۸۷-۱۳۸٦**

هم چنین نتایج حاصل ازآنالیز مولفه های اصلی (PCA)در رابطه با تاثیر توام پارامترهای دما، شوری، کدورت و کلروفیل a در پیشرفت پدیده سفید شدگی، مولفه دما رابا بیش از ۸۱ درصد مشخص نمود.

## ٤. بحث

آنالیز مولفه های اصلی، نوعی روش آماری چند متغییره است که با ساختار درونی ماتریس ها در ارتباط می باشد. به وسیله این روش، فاکتورهای دخیل در واریانس داده های اندازه گیری شده مشخص می گردد. این فاکتورها الزاما تمام پارامترهای زیست محیطی یا بیولوژیک موجود درمنطقه مورد نظر نبوده بلکه صرفا فاکتورهای اندازه گیری شده توسط فرد پژوهشگرند. همان گونه که از نتایج آنالیز مولفه های اصلی مشخص شد فاکتور دما بیشترین تاثیر در سفید شدگی این جوامع داشته است. نتایج حاصل از مطالعات سایر محققین نیز این نتیجه را تصدیق می نماید.

تعریفی کهColes (1995)، از این پدیده بیان می دارد عبارت است از این که مر جان ها در اثر از دست دادن و یا کاهش رنگدانه های فتوسنتز کننده به این عارضه دچار می گردند(۲)، هم چنین در تحقیقات دیگری که به عمل آمده این پدیده در مرجان ها را پاسخی به یک استرس کلی به شرایط نا مطلوب محیطی از قبیل درجه حرارت بالا مخصوص در مدت زمان طولانی، نوسانات شوری و بیماری های ویروسی و یا باکتری های و غیره می باشد(۱). دیگر پدیده های که همراه با درجه حرارت بالا به این عارضه سرعت می بخشند می توان به سرعت باد شدید همراه با تبخیر اشاره کرد، هم چنین در مدت زمانی که مرجان ها از آب بیرون می باشند نیز به این کار سرعت می بخشد، مرجان های جزیره کیش درمنطقه مورد مطالعه تمامی مدت در آب بوده و حتی در جزر های بیشینه نیز حداقل یک متر آب روی آنها را پوشانده است. بنابراین فرضیه تاثیرات شدت باد در هنگام خروج این جوامع از درون آب در به وجود آوردن پدیده سفید شدگی منتفی است.

Archive of SID


www.SID.ir

نتایج یک آزمایش در گونه ای از مرجان شاخ گوزنی در محیط آزمایشگاهی نشان داد درجه حرارت ۲ تا ۵ درجه سانتی گراد بالاتر یا پایین تر از محدوده تحمل به مدت ۱۲ تا ۷۲ ساعت باعث این عارضه می گردد(۶). پدیده سفید شدگی در محیط های طبیعی به این سرعت اتفاق نمی افتد و تغییرات درجه حرارت در شرایط بحرانی که به مدت چند هفته پایدار می ماند رخ می دهد. در این پدیده مرجان ها حتما نمی میرند، اما آنها نسبت به بیماری ها، نشست ارگانیزم های فرصت طلب و سرانجام در شرایط بحرانی مرگ و میر مستعد تر می گردند. هم چنین یک رابطه همبستگی معنی داری بین پدیده سفید شدگی وکاهش تراکم زئوزانتلا ها را نشان داده اند(۴).

علت کاهش تنوع و فراوانی مرجان های خلیج فارس را دمای کم آب در زمستان(پایین تر از۷درجه سانتی گراد)، دمای زیادآب در تابستان(بالای ۳۰درجه سانتی گراد)، شوری زیاد آب دریا(بالای۴۲PPt )، کدورت آب دریا و رقابت زیاد با جلبک قهوه ای گزارش کرده اند(۳).

افزایش درجه حرارت آب همراه با تشدید افزایش تشعشعات هم زمان باعث می شود پدیده سفید شدگی با سرعت بیشتری رخ دهد. به طور کلی عارضه سفید شدگی یک پدیده تکه ای (Patchiness) وگسترده در یک منطقه بوده که به مقدار زیادی به موقعیت، حالت های محیطی، فصل و ساختار گونه ای گونه های درگیر بستگی دارد (۳). افزایش درجه حرارت سطح آب و تشعشعات خورشیدی عامل اصلی به وجودآورنده پدیده سفید شدگی باشند(۴،۹).

کلیه تغییرات محیطی که باعث به وجود آوردن استرس می شوند جزو آن دسته از عواملی بوده که موجب سفید شدگی می گردند، اما برخی عوامل مانند نوسانات درجه حرارت، ورود آلاینده ها به این جوامع ، نوسانات شوری و پرتوهای نور خورشید فاکتورهای اصلی به وجود آورنده پدیده سفید شدگی می باشند (۵).

در بررسی حاضر در پیرامون جزیره کیش نوسانات مقادیر کلروفیل a در فصول اندازه گیری مشاهده شده است، بررسی ها نشان می دهد علاوه بر عوامل ذکر شده کاهش در تراکم کلروفیلa ، می تواند باعث این عارضه شود، به عبارت دیگر سفید شدگی نتیجه یک واکنش شیمیائی - فیزیکی، جلبکی و استرس های وابسته به میزبان است که سرانجام در این عارضه روابط همزیستی بین مرجان ها و جلبک تک سلولی از داینو فلاژله ها به نام Zooxenthellea که نقش حیاتی برای این آبزی داشته از بین می رود(۴).

آنچه پس از این عارضه به وجود می آید مساعد شدن محیط جهت نشست گونه های فرصت طلب می باشد، که در این مطالعه گونه جلبکی انتروموفا و اسپت های خانواده صدف های خانواده Pteriidae پس از از دست دادن زئوزانتلاها و شیوع پدیده سفید شدگی نشست این گونه ها نیز افزایش داشته است. که رقابت بین فضا در گونه های صدف باعث کاهش آنها با رشدشان در فصول دیگر شده است. بیشینه رقابت در بین جانوران صخره ای در فضا و غذا می باشد(۱)، که این عامل باعث کاهش مقادیرصدف های نشست پیدا کرده درفصل زمستان ۸۷ می باشد. پیشرفت سفید شدگی همراه با نوسانات دما مشاهده می گردد اما این عارضه تمامی جوامع را فرا نگرفته که این امید وجود دارد که مرجان ها پس از طی شرایط بحران بتوانند جمعیت های خود را بازسازی نمایند. هم چنین همان گونه که از آزمون حاصل ازآنالیز مولفه های اصلی (PCA) مشخص گردید پارامتر دما بیشترین تاثیر بر روی پدیده سفیدشدگی نسبت به فاکتورهای شوری، کدورت و کلروفیل a داشته است اما نمی توان از تاثیر سایر عوامل در بوجود آوردن استرس در این اکوسیستم ها غافل شد.

## منابع

۱-مقصود لو،۱۳۸۶. کارگاه آموزشی پایش آب سنگ های مرجانی، کیش تابستان ۱۳۸۶.



Archive of SID
www.SID.ir

2- Coles, 1995. Coral mortality, recovery and reef degradation at Mexico Rocks Patch Reef Complex, Northern Belize, Central America: 1995–1997. Springer Netherlands. Volume 178.

3-Douglas, A.E., 2003.Coral bleaching – How and why? Marine Pollution Bulletin 46, 385-392.

4- Fitt, W. K.; McFarland, F. K.; Warner. E., 2001. Seasonal patterns of tissue biomass and densities of symbiotic dinoflagellates in reef corals and relation to coral bleaching. Limnol Oceanography,:677-685pp.

5-Hoegh-Guldberg, O., and Smith, G. J., 1989. The effect of sudden changes in temperature, light and salinity on the population density and export of zooxanthellae from the reef corals *Stylophora pistillata* . Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 129: 279–304pp.

6-Jones. R .J, 1977. Zooxanthellae loss as a bioassay for assessing stress in corals. Mar Ecol Prog Ser, 149: 163—17.

7-Obura, D., 2005. Resilience and climate change: Lessons from coral reefs and bleaching in the Western Indian Ocean. Estuarine, Coastal and Shelf Science.

8-Spalding, 1997. New estimates of global and regional coral reef areas. Journal: Coral reef. Springer Berlin / Heidelberg. Pp. 225-230.

9-Wilkinson, C., 2004. Status of coral reefs of the world. AIMS: Townsville (Australia), 557 pp.

Archive of SID



www.SID.ir