مجله علوم و فنون شیلات
دوره ۱۲ شماره ٤، پاییز ۱٤۰۲، صفحات ۳٤۷ تا ۳۵۷

بررسی تغییرات ۳۵ ساله دمای سطح آب دریا در مناطق مرجانی خلیج فارس

مهدی بلوکی کورنده[1*]، سیدمحمدباقر نبوی[2]، محمدرضا شکری[3]، کمال غانمی[4]

۱. گروه اکولوژی دریا، معاونت محیط زیست دریایی و تالاب ها، سازمان حفاظت محیط زیست.
۲. گروه زیست شناسی دریا، دانشکده علوم دریایی، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، استان خوزستان.
۳. گروه زیست شناسی دریا، دانشکده علوم زیستی، دانشگاه شهید بهشتی، استان تهران.
۴. گروه شیمی دریا، ، دانشکده علوم دریایی، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، استان خوزستان.

چکـــیده

بررسی روند تغیرات دمایی رخ داده در خلیج فارس می‌تواند جهت تعیین الگوی تغییرات آب و هوایی منطقه و بررسی تاثیر این تغییرات بر روی زیستمندان آبزی موجود در آبهای خلیج فارس موثر باشد. این تحقیق به منظور بررسی میزان تغییرات دمای سطح آب و تغییرات ناهنجاری آن در جزایر خارگ و هندورابی، با استفاده از داده های دوباره واکاوی شده برنامه دسترسی به داده های بخش زیست محیطی سازمان مدیریت اقیانوسی و جوی ایالات متحد آمریکا انجام گرفته و دمای روزانه سطح آب دریا و داده های ناهنجاری آن را در دوره زمانی ۳۵ ساله را مورد بررسی قرار داده است. نتایج نشان داد که میانگین سالانه دمای سطح آب در طول ۳۵ سال در جزایر خارگ و هندورابی حدود ۱ درجه سانتی گراد و میانگین ناهنجاری دمای سالانه سطح آب در این جزایر حدود ۲ درجه سانتی گراد افزایش یافته است. شیب این روند افزایشی در جزیره خارگ شدیدتر از جزیره هندورابی بود. این بررسی نشان داد که همزمان با گزارش رخ داد سفید شدگی آبسنگ های مرجانی در خلیج فارس در سال‌های مختلف دمای سطحی آب دریا و ناهنجاری دمای سطحی آب دریا افزایش داشته است. مهمترین رخ داد سفید شدگی در خلیج فارس در سال ۲۰۱۶-۲۰۱۷ رخ داد که بیشترین میزان افزایش دما را می‌توان در سال ۲۰۱۷ مشاهده کرد. با ادامه روند افزایشی دمای آب در سال‌های آتی، احتمالا شرایط زیستی برای مرجان‌های خلیج فارس نامساعدتر شده و صرفا برخی گونه‌های مقاوم بتوانند به حیات خود در این خلیج ادامه دهند.

کـــلید واژه‌ها: دمای سطحی آب دریا، آبسنگ های مرجانی، جزیره خارگ، جزیره هندورابی، تغییرات آب و هوایی. سفید شدگی

نوع مقـاله

مقاله پژوهشی اصیل

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۵/۱۰
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۹/۰۲
تاریخ چاپ الکترونیکی: ۱۴۰۲/۰۹/۱۵

***نویسنده مسئول:**
lahijanjan@yahoo.com

مقدمه

گرمایش جهانی به عنوان تهدیدی برای محیط زیست و اکوسیستم‌های طبیعی به سرعت در حال گسترش می‌باشد. بررسی تغییرات دمایی رخ داده در اکوسیستم‌های آبی، یک نیاز فوری برای درک بهتر تأثیر گرما بر انعطاف پذیری اکوسیستم‌های آبی می‌باشد [۱]. مهمترین تاثیرات افزایش دمای آب اقیانوس‌ها شامل گرم تر شدن آب اقیانوس‌ها ، اسیدی شدن آب اقیانوس‌ها [۲] ، افزایش سطح آب دریاها، تغییرات شوری آب دریاها، تغییرات میزان اکسیژن آب دریاها و تغییر در جریانات آبی و طوفان‌های دریایی می‌باشد. از سوی دیگر این افزایش دما چرخه زندگی بسیاری از موجودات را در دریا و خشکی تحت تاثیر قرار می‌دهد. افزایش دمای آب می‌تواند تاثیرات مهمی بر روی اکوسیستم‌های دریایی داشته باشد. آبسنگ‌های مرجانی جزو مهمترین این اکوسیستم‌ها می باشند که تحت تاثیر افزایش دمای آب دچار سفید شدگی می‌شوند. سفید شدن مرجان‌ها که بعلت خارج شدن جلبک های همزیست زوزانتلا از مرجان رخ می دهد در واقع پاسخی می‌باشد به شرایط محیطی نامناسب آنها [

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2024-05-12]

۴-۳] . هدف از این تحقیق بررسی میزان تغییرات دمای سطح آب (SST)[1] و تغییرات ناهنجاری دمای سطح آب (SST anomaly) [2]رخ داده در مناطق مرجانی جزایر خارگ و هندورابی در دوره زمانی ۳۵ ساله به منظور بررسی میزان تاثیر تغییرات اقلیم در آب‌های خلیج فارس می‌باشد.

برخی از تغییرات و ناهنجاری دمای سطحی آب دریا، اتفاقات گذرا می‌باشند در حالی که برخی دیگر از این ناهنجاری ها اتفاقات پایدار و معنی دار هستند.. بعنوان مثال در فواصل نامنظم (تقریبا هر ۳-۶ سال)، دمای سطح آب دریا در اقیانوس آرام در امتداد خط استوا، گرمتر یا خنک تر از حد طبیعی است چنین ناهنجاری دمای سطحی آب دریاها مشخصه چرخه آب و هوایی النینو و لانینا هستند که می توانند الگوهای آب و هوایی را در سراسر جهان تحت تاثیر قرار دهند. ناهنجاری دمای سطحی آب دریا که در طول سال‌ها ادامه یابد می‌تواند نشانه تغییرات اقلیمی منطقه ای یا جهانی مانند گرم شدن کره زمین باشد. دمای سطح آب دریا در بسیاری از مناطق گرمسیری در ۱۰۰ سال گذشته تقریبا ۱ درجه سانتیگراد افزایش یافته است و در حال افزایش در حدود ۲-۱ درجه سانتیگراد در هر قرن می‌باشد [۴] . بررسی میزان دقیق تغییرات دمایی رخ داده در دمای سطحی آب دریا خلیج فارس می‌تواند در تعیین الگوی تغییرات آب و هوایی منطقه و میزان اثر گذاری تغییرات اقلیم بر دمای آب سطحی خلیج فارس به ما کمک نماید.

امروزه گرم شدن زمین و در نتیجه افزایش جهانی دمای اقیانوس‌ها توجه بسیاری از محققین را به خلیج فارس جلب نموده است چرا که برخی از زیستمندان خلیج فارس در این منطقه در شرایط بحرانی به سر می‌برند و هرگونه تغییر جزئی در منطقه می‌تواند بر روی جمعیت، رشد و پراکنش آنها تاثیرات منفی و غیر قابل برگشتی داشته باشد. اکوسیستم‌های مرجانی خلیج فارس بعلت دامنهٔ وسیع تغییرات دمای آب، شوری بالا و کدورت نسبتا زیاد آب همواره تحت استرس می‌باشند و به همین دلیل مورد توجه محققین قرار گرفته اند [۶-۵] . در سایر نقاط دنیا از جمله آبسنگ های مرجانی در استرالیا در صورتی که به مدت یک روز در معرض دمای ۳۲ درجه سانتیگراد قرار بگیرند، دچار سفید شدگی می‌شوند [۶] در حالیکه افزایش دما در برخی مناطق مرجانی خلیج فارس همانند خلیج نای بند به ۳۴ درجه سانتیگراد می‌رسد [۷] . پیش بینی می شود تا اواخر قرن ۲۱ اکثر مناطق مرجانی دنیا شرایطی مشابه مرجان‌های خلیج فارس داشته باشند. با وجود اینکه چندین مطالعه، وضعیت آبسنگ‌های مرجانی در نای بند، فارور، هنگام، لارک، قشم و کیش را مورد بررسی قرار داده اند [۱۱-۱۰-۹-۸-۷] . ولی با این حال اطلاعات دقیقی در خصوص میزان تغییرات رخ داده در پارامترهای زیستی موثر در شرایط زیستی مرجان‌های خلیج فارس وجود ندارد.

مواد و روش

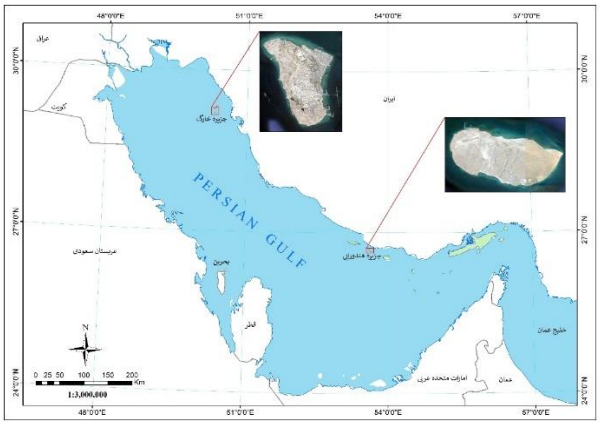
ناهنجاری‌های دمای سطح آب دریا (SST anomaly) برحسب درجه سلسیوس بدین معنی است که، میانگین دمای ماهانه سطح آب دریا چه مقدار نسبت به نرمال همان ماه تغییر می‌کند. دراین صورت گرم بودن بیانگر ناهنجاری مثبت و سرد بودن نشان دهنده ناهنجاری منفی است، به عبارت دیگر ناهنجاری دمای آب سطح دریا (SST anomaly)، اختلاف بین دمای ثبت شده سطح آب دریا (SST) وSST نرمال (SST mean) است. این ناهنجاری‌ها معمولاً به طور هفتگی و ماهانه محاسبه می‌شوند.

$$SST\ anomaly = (SST - SST\ mean) \quad (۱)$$

[1] Sea Surface Temperature
[2] Sea Surface Temperature anomaly

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2024-05-12]

دمای روزانه سطح آب دریا و داده‌های ناهنجاری دمای سطح آب دریا در جزیره خارگ و هندورابی (شکل ۱) برای دوره زمانی ۱۹۸۲ تا ۲۰۱۷ از داده‌های دوباره واکاوی شده برنامه دسترسی به داده‌های بخش زیست محیطی (ERDDAP)[1] سازمان مدیریت اقیانوسی و جوی ایالات متحد آمریکا (NOAA)[2] [۱۲] به آدرس اینترنتی [۱۳] به دست آمد.



شکل (۱): جزایر خارگ و هندورابی

با توجه به بالا بودن تنش‌های ناشی از افزایش دما در فصول گرم سال و همچنین تاثیر بیشتر دمای بالا بر روی اکوسیستم‌های مرجانی خلیج فارس، مطالعه و بررسی تغییرات دمایی در فصل گرم می‌تواند در شناخت تغییرات دمایی رخ داده برای تصمیم گیران موثر باشد. به منظور بررسی دقیق تغییرات رخ داده در میانگین تغییرات دمای آب سطح دریا، دمای ماهانه با محاسبه میانگین دمای ۳۰ روزه و دمای سالانه با محاسبه ۱۲ ماه مورد بررسی قرار گرفتند. با توجه به اهمیت گرم شدن آب اقیانوس‌ها و استرس‌های ناشی از افزایش حرارت در ماه‌های گرم سال روی اکوسیستم‌های مرجانی، میانگین دمای سطح آب دریا در فصل گرم (تابستان) و میانگین ناهنجاری دمای سطحی آب دریا در فصل گرم (تابستان) نیز به صورت جداگانه محاسبه گردید. جهت بررسی توزیع طبیعی داده‌ها از آزمون Shapiro_Wilk استفاده شد که مشخص شد دمای سطح آب دریا و SST anomaly دارای توزیع طبیعی در جزیره خارگ و هندورابی بود. بنابراین به منظور بررسی تفاوت دمای سطح آب دریا و SST anomaly در جزیره هندورابی و خارگ در سال‌های ۱۹۸۲ تا ۲۰۱۷ از آزمون Independent student t-test در نرم‌افزار SPSS، نسخه ۱۶ استفاده گردید استفاده شد.

یافته ها

نتایج حاصل از تغییرات میانگین سالانه، ماهانه و فصلی (تابستان) دمای سطحی آب دریا (SST) و ناهنجاری دمای سطحی آب دریا (SST Anomaly) در جزایر خارگ و هندورابی به صورت جداگانه در جدول ۱ ارائه شده است. نتایج ارائه شده در دو جزیره مذکور مربوط به سال‌های ۱۹۸۲ لغایت ۲۰۱۷ بود.

نتایج به دست آمده از میانگین ماهانه مربوط به میانگین دمای روزانه سطح آب دریا و میانگین ناهنجاری روزانه دمای سطحی آب دریا در طول یک ماه می‌باشد و نتایج به دست آمده از میانگین سالانه مربوط به میانگین دمای ماهانه سطح آب دریا و میانگین ناهنجاری ماهانه دمای سطحی آب دریا در طول یک سال می‌باشد. با توجه به اهمیت گرم شدن آب اقیانوس‌ها و استرس‌های ناشی از افزایش حرارت در ماه‌های گرم سال

[1] Environmental Research Division's Data Access Program
[2] National Oceanic and Atmospheric Administration

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2024-05-12]

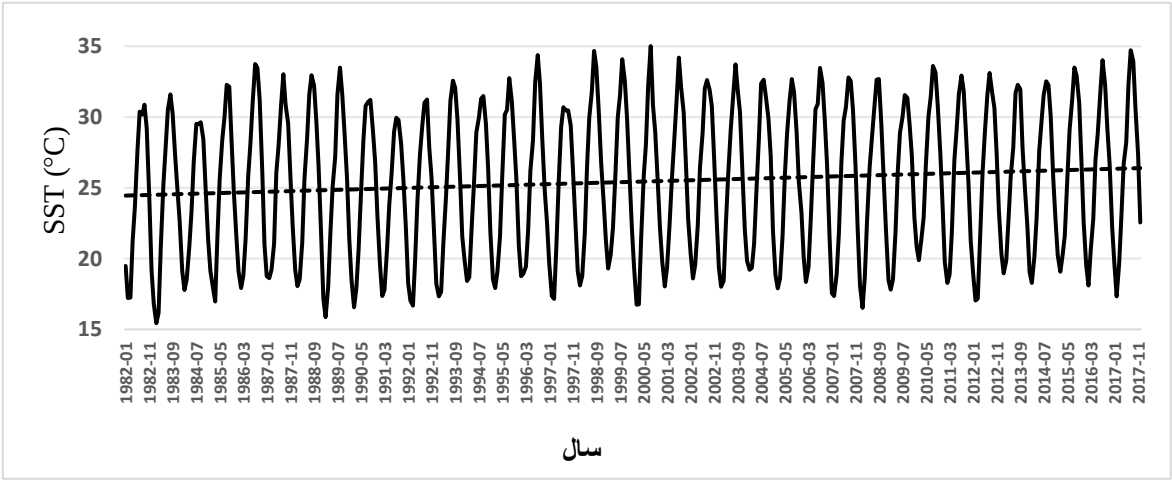
میانگین دمای سطح آب دریا در فصل گرم (تابستان) و میانگین ناهنجاری دمای سطحی آب دریا در فصل گرم (تابستان) نیز به صورت جداگانه محاسبه گردید.

جدول (۱): تغییرات میانگین SST(°C) و SST Anomaly در جزیره خارگ و هندورابی سال های ۲۰۱۷-۱۹۸۲

	Anomaly فصل	SST فصل تابستان	Anomaly	SST ماهانه	Anomaly سالانه	SST سالانه
ایستگاه			خارگ			
دامنه تغییرات	5/49	6/06	6/12	19/58	2/73	2/73
حداقل	-2/43	29/56	-3/06	15/44	-1/27	24/11
حداکثر	3/06	33/67	3/06	35/02	1/46	26/84
ایستگاه			هندورابی			
دامنه تغییرات	3/88	4/20	4/33	15/06	1/99	1/99
حداقل	-1/41	30/85	-2/26	19/68	-0/95	26/38
حداکثر	1/60	33/87	2/07	34/74	1/04	28/36

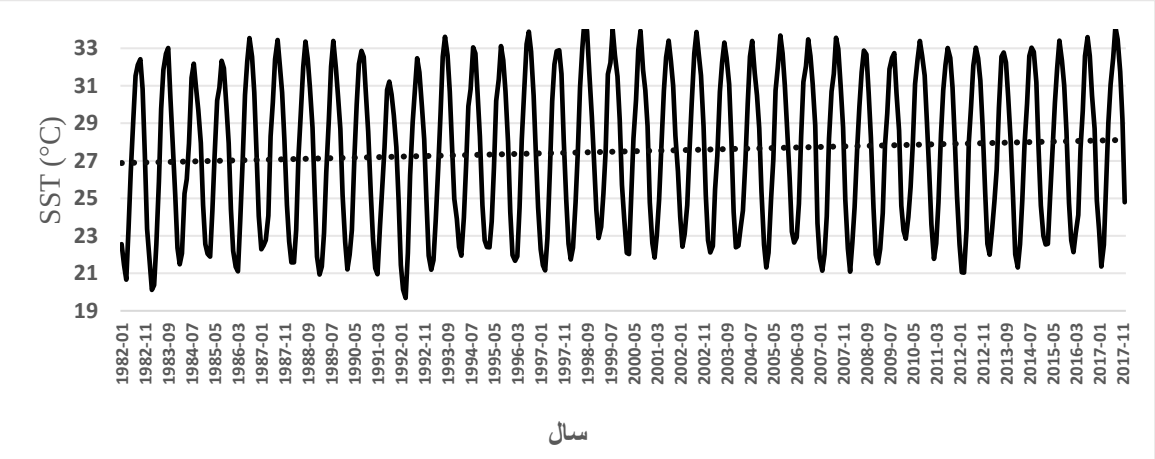
* زمان ثبت داده

نتایج حاصل از بررسی تغییرات میانگین دمای ماهانه سطح آب دریا در جزایر خارگ و هندورابی نشان داد که در جزیره خارگ حداقل میانگین دمای ماهانه سطح آب دریا ۱۵/۴۴ درجه سلسیوس در ماه فوریه سال ۱۹۸۳و حداکثر میانگین دمای ماهانه سطح آب دریا ۳۵/۰۲ درجه سلسیوس در اوت سال ۲۰۰۰ می‌باشد . در جزیره هندورابی حداقل میانگین دمای ماهانه سطح آب دریا ۱۹/۶۸ درجه سلسیوس در مارس سال ۱۹۹۲ و حداکثر میانگین دمای ماهانه سطح آب دریا ۳۴/۷۴ درجه سلسیوس در اوت سال ۱۹۹۸ می‌باشد. میانگین ناهنجاری ماهانه دمای سطحی آب دریا در جزیره خارگ از ۳- تا ۳+ و در جزیره هندورابی از ۲/۲- تا ۲+ متغییر بود. دامنه تغییرات میانگین ناهنجاری ماهانه دمای سطحی آب دریا در جزیره خارگ ۶/۱۲ و در هندورابی ۴/۳۳ بود. روند خطی تغییرات دمای ماهانه سطح آب دریا در هر دو جزیره نشاندهنده روند افزایشی در هر دو جزیره می‌باشد (شکل ۲ و ۳).



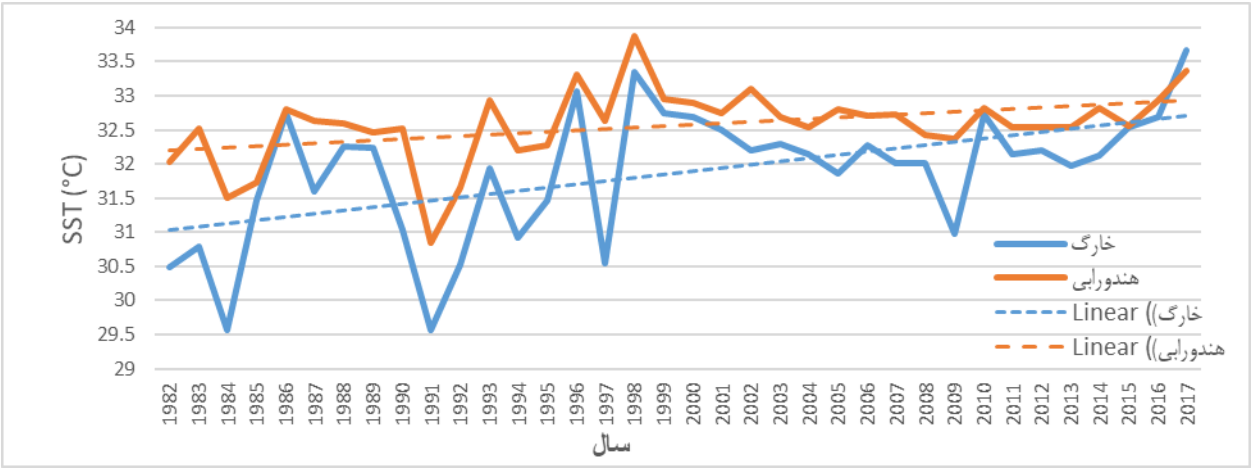
شکل (۲): تغییرات میانگین SST ماهانه در جزیره خارگ

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2024-05-12]



شکل (۳): تغییرات میانگین SST ماهانه در جزیره هندورابی

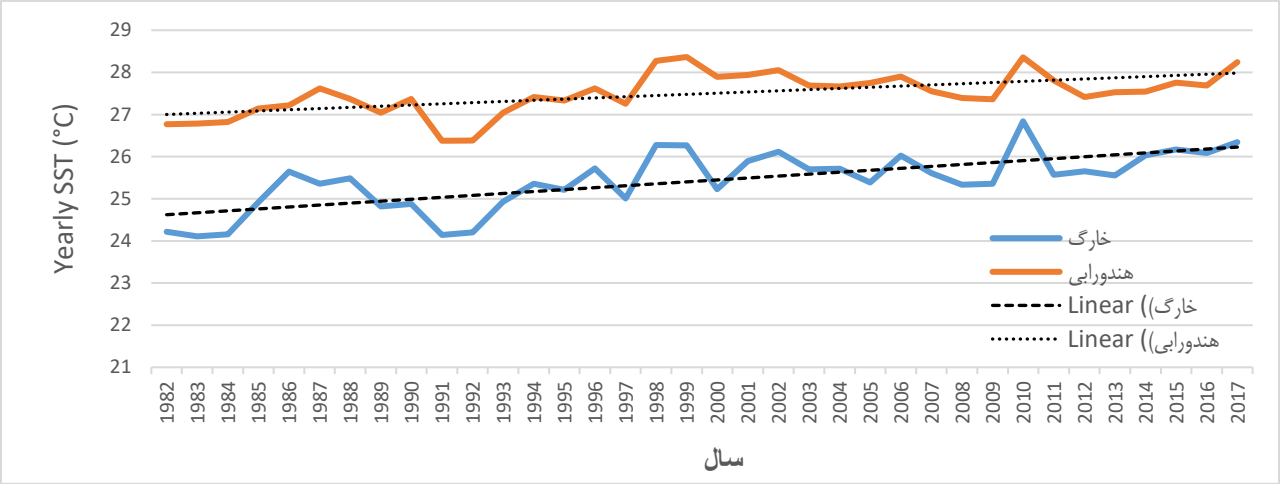
بررسی میانگین دمای سطح آب دریا در فصل گرم (تابستان) نشان داد که در جزیره خارگ حداقل میانگین دمای سطح آب دریا در فصل گرم ۲۹/۵۶ درجه سلسیوس در سال ۱۹۸۴ و حداکثر میانگین دمای سطح آب دریا در فصل گرم ۳۳/۶۷ درجه سلسیوس در سال ۲۰۱۷ می‌باشد . در جزیره هندورابی حداقل میانگین دمای سطح آب دریا در فصل گرم ۳۰/۸۵ درجه سلسیوس در سال ۱۹۹۱ و حداکثر میانگین دمای سطح آب دریا در فصل گرم ۳۳/۸۷ درجه سلسیوس در سال ۱۹۹۸ می‌باشد. روند خطی تغییرات دمای سطح آب دریا در فصل گرم (تابستان) در جزایر خارگ و هندورابی نشان دهنده روند افزایشی در هر دو جزیره می‌باشد (شکل ۴). میانگین ناهنجاری دمای سطحی آب دریا در فصل تابستان در جزیره خارگ از ۲/۴۳- تا ۳/۰۶+ و در جزیره هندورابی از ۱/۸۵- تا ۲/۰۳+ متغییر بود. دامنه تغییرات میانگین ناهنجاری دمای سطحی آب دریا در فصل تابستان در جزیره خارگ ۵/۴۹ و در هندورابی ۳/۸۸ بود .



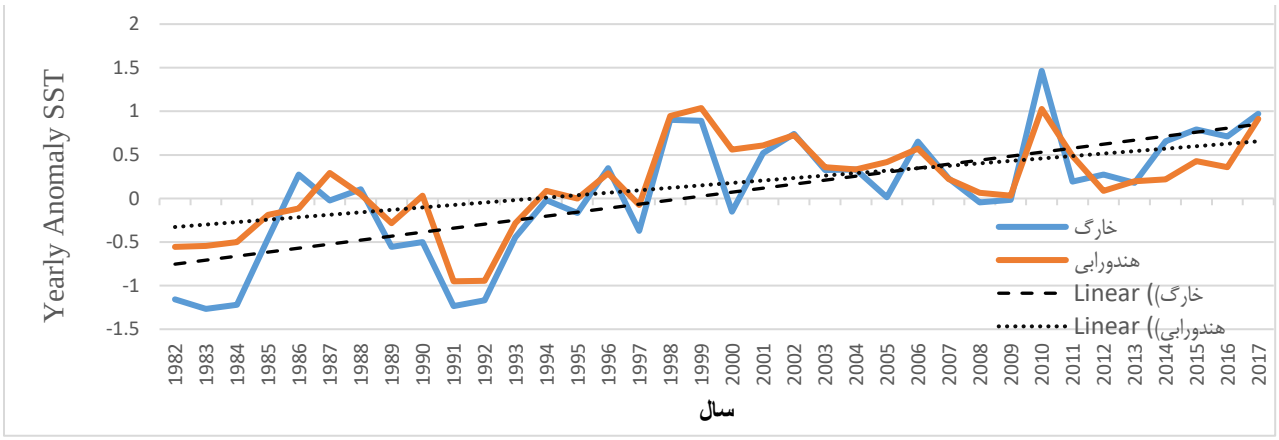
شکل (۴): تغییرات میانگین SST فصل تابستان در جزیره خارگ و هندورابی

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2024-05-12]

نتایج حاصل از از آنالیز Independent Sample t Test نشان دهنده وجود تفاوت معنادار در دمای سالانه سطح آب دریا (P=۰، ۷۰ t=۱۴/۶۵،df=) (شکل ۵) و عدم وجود تفاوت معنادار در ناهنجاری سالانه دمای سطحی آب دریا (t=۱۴/۶۵، df=۷۰، P =۰) در بین جزایر خارگ و هندورابی از سال ۱۹۸۲ تا ۲۰۱۷ بود (شکل ۶).



شکل (۵): تغییرات میانگین SST سالانه در جزایر خارگ و هندورابی



شکل (۶): تغییرات میانگین ناهنجاری سالانه دمای سطحی آب در جزایر خارگ و هندورابی

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2024-05-12]

بحث

تغییرات دمایی خلیج فارس و رخ دادهای متعدد سفید شدگی مرجان‌ها یکی از مهمترین اتفاقاتی است که در طول سالیان گذشته در خلیج فارس رخ داده است. بر اساس نتایج به دست آمده دمای آب‌های مناطق مورد بررسی در این مطالعه به صورت سالانه و خطی در حال افزایش می‌باشد. میانگین سالانه دمای سطح آب در طول ۳۵ سال در جزیره خارگ از ۲۴°C به حدود ۲۶°C و در جزیره هندورابی از کمتر از ۲۷°C به بیش از ۲۸°C افزایش یافته است. میانگین ناهنجاری دمای سالانه سطح آب نیز در این جزایر از ۱°C− به ۱°C+ تغییر یافته است. این تغییرات در میانگین دمای فصل تابستان نیز به خوبی قابل مشاهده بوده به صورتیکه دمای سطح آب در تابستان در جزیره خارگ از ۳۰/۵°C در سال ۱۹۸۲ به ۳۳/۵°C در سال ۲۰۱۷ افزایش داشت. میزان ناهنجاری دمای سطح آب نیز در هر دو جزیره روند افزایشی داشت. شیب این روند افزایشی در جزیره خارگ شدیدتر از جزیره هندورابی بود. هرچند در مطالعه ای که در سال ۲۰۱۳ انجام گرفت آهنگ افزایش دمای خلیج فارس در دوره ۱۵۵ ساله (۱۸۵۴–۲۰۰۸) ۰/۲۷ برآورد شده است [۱۴] اما در این بررسی مشخص گردید که روند افزایش دمای خلیج فارس با شدت بیشتری نسبت به سال های گذشته در حال انجام می‌باشد.

تغییرات شدید دمای آب بسیاری از گونه‌های مرجانی را به چالش می‌کشد، و باعث افزایش میزان بروز سفیدشدگی در آبسنگ های مرجانی می‌شود [۱۵] . مهمترین رخ دادهای مرتبط با سفیدشدگی مرجان‌ها در سال‌های ۱۹۹۶، ۱۹۹۸، ۱۹۹۹، ۲۰۰۲ و ۲۰۰۷ رخ داده است [۱۹–۱۸–۱۷–۱۶–۱۵] . بررسی‌های ما نشان داد که در سال‌های ذکر شده دمای سطحی آب دریا و ناهنجاری دمای سطحی آب دریا افزایش داشته است. میزان این افزایش در تابستان‌های همان سال نیز به میزان چشمگیری بیشتر بوده. مهمترین رخ داد سفید شدگی در خلیج فارس در طی سال های اخیر در سال ۲۰۱۶–۲۰۱۷ رخ داد [۲۱] که بر اساس بررسی‌های صورت گرفته توسط سازمان حفاظت محیط زیست بیش از ۹۰ درصد از مرجان‌هایی که در اعماق کمتر از ۵ متر وجود داشتند در برخی از مناطق مرجانی ایران کاملا از بین رفتند. بررسی‌های ما نیز نشان داد که بیشترین میزان این افزایش دما را می‌توان در سال ۲۰۱۷ مشاهده کرد. بر اساس نتایج به دست آمده می‌توان احتمال سفید شدگی مرجان‌ها در سال ۱۹۸۵، ۱۹۸۸، ۱۹۸۹ و ۱۹۹۳ نیز در خلیج فارس مورد بررسی قرار داد. با ادامه روند افزایشی دمای آب در سال‌های آتی، احتمالا شرایط زیستی برای مرجان‌های خلیج فارس نامساعدتر شده و صرفا برخی گونه‌های مقاوم بتوانند به حیات خود در این خلیج ادامه دهند.

نتیجه گیری

نتایج این تحقیق نشان داد که میانگین دمای آب خلیج فارس در طول سال های گذشته افزایش یافته است. علاوه بر این ناهنجاری های دمایی از ۰/۵− به ۰/۵+ در حال افزایش می‌باشد. متوسط دمای فصلی نیز نشاندهنده افزایش متوسط دمای فصل تابستان در خلیج فارس به بیش از ۳۲/۵ درجه سانتی گراد می‌باشد که باتوجه به دامنه دمایی قابل تحمل برای زیست آبسنگ های مرجانی ادامه این روند می‌تواند منجر به ایجاد شرایط نامساعدتر در زیستگاه های مرجانی خلیج فارس گردد لذا لزوم انجام اقدامات ملی و بین‌المللی برای مقابله با تغییرات آب و هوایی در جهت کنترل افزایش دمای آب دریاها و اقدام به منظور حفاظت از زیستگاه های مرجانی و گسترش گونه های مرجانی مقاومتر در مقابل افزایش دمای آب می تواند به حفظ و بهبود شرایط کمک نماید.

تاییدیه‌های اخلاقی:

موردی توسط نویسندگان گزارش نشده است.

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2024-05-12]

تعارض منافع:

موردی توسط نویسندگان گزارش نشده است.

سهم نویسندگان در مقاله:

موردی توسط نویسندگان گزارش نشده است.

منابع مالی حمایت‌ها:

موردی توسط نویسندگان گزارش نشده است.

مراجع

1. Hughes, T.P., Kerry, J.T.A., Baird, H., Connolly, S.R., Dietzel, A., Eakin, C.M., Heron, S.F., Hoey, A.S., Hoogenboom, M.O., Liu, G., McWilliam, M.J., Pears, R.J., Pratchett, M.S., Skirving, W.J., Stella, J.S., Torda, G. (2018). Global warming transforms coral reef assemblages. Nature, 556(7702), pp. 492-496.
2. Wilkinson, C.R. (2002). Status of coral reefs of the world: 2002. Global Coral Reef Monitoring Network and Australian Institute of Marine Science, Townsville, Australia. pp. 378.
3. Fang, L.S., Huang, S.P., Lin, K.L. (1997). High temperature induces the synthesis of heat-shock proteins and the elevation of intracellular calcium in the coral Acropora grandis. Coral Reefs, 16, pp. 127-131.
4. Hoegh-Guldberg, O., Jones R.J., (1999). Photoinhibition and photoprotection in symbiotic dinoflagellates from reef-building corals. Marine Ecology Progress Series, 183, pp. 73-86.
5. Baker, A.C., Starger, C.J., McClanahan, T.R., Glynn, P.W. (2004). Corals' adaptive response to climate change. Nature, 430, pp. 741.
6. Burt, J., Van Lavieren, H., Frary, D.A. (2014). Persian Gulf reefs an important asset for climate science in urgent of protrction. Ocean Challenge, 20, pp.49-56.
7. Bolouki Kourandeh, M., Nabavi, S.M.B., Sinaei, M. (2013). Assessment of Coral Health in the Coastal Areas of the Persian Gulf. Ocean Science Jurnal, 48(3), pp. 251-258.
8. Shokri Bousjein, M.R., Haeri-Ardakani, O., Sharifi, A., Abdoullahi, P., Nazarian, M. (2000). Status of Coral Reefs around Kish Island in the Iranian Persian Gulf. Proceedings of an international symposium on: The Extent and Impact on Coral Bleaching in the Arabian Region. Feb. 5-9, 2000. Riyadh, 236-248.
9. Rezai, H., Samimi, K., Kabiri, K., Kamrani, E., Jalili, M., Mokhtari, M. (2010). Distribution and Abundance of the Corals around Hengam and Farurgan Islands, the Persian Gulf. Journal of the Persian Gulf, 1(1), pp. 7-15.
10. Kavousi, J., Seyfabadi, J., Rezai, H., Fenner, D. (2011). Coral Reefs and Communities of Qeshm Island, the Persian Gulf. Zoological Studies, 50(3), pp. 276-283.
11. Shojae, F., Kamrani, E., Ranjbar, M.S., Mirzadeh, M. (2012). Hard Corals Fauna of Larak Island (Persian Gulf, Iran). Journal of Life Science and Biomedicine, 2(3), pp. 79-82.
12. ERDDAP. (2018). Environmental Research Division's Data Access Program (ERDDAP).
13. dataset. https://coastwatch.pfeg.noaa.gov/erddap/griddap/ncdcOisst2Agg.html [accessed 13 April 2018].
14. Rasuly, A.C., Babaeian, I., Ghaemi, H., Zawarreza, P. (2013). Sea Surface Temperature Study of the Water Bodies Affecting Iran During 1854-2008, Geographic Space, 13(42), pp. 17-31
15. Heron, S.F., Maynard, J.A., van Hooidonk, R., Eakin, C.M. (2016). Warming trends and bleaching stress of the World's coral reefs 1985–2012. Sci. Rep. 6, 38402.
16. Pilcher, N., Wilson, S., Alhazeem, S., Shokri, M. (2000). Status of coral reefs in the Persian Gulf and Arabian Sea Region (Middle East). Status of Coral Reefs of the World, pp.55-64.
17. Wilson, S., Fatemi, S.M.R., Shokri, M.R., Claereboudt, M. (2002). Status of coral reefs of the Persian Gulf and Arabian Sea region. Status of Coral Reefs of the World, pp. 53-62.
18. Rezai, H., Wilson, S., Claereboudt, M., Riegl, B. (2004). Coral reef status in the ROPME sea area: Persian Gulf, Gulf of Oman and Arabian Sea. Status of Coral Reefs of the World, 1, pp. 155-170.
19. Wilkinson, C. (2008). Status of Coral Reefs of the World: 2008 Global Coral Reef Monitoring Reef Monitoring Network.

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2024-05-12]

20. Fatemi, S.M.R., Shokri, M.R. (2001). Iranian Coral Reefs Status with Particular Reference to Kish Island, Persian Gulf. Indian Ocean Regional Workshop, Muzambique.
21. Javid, P., Behzadi, S., Ranjbar M.SH. (2021). The effect of global warming on bleaching of coral ecosystems in some islands of the Persian Gulf, Journal of Animal Environment, 13(2), 387-394.

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2024-05-12]

Journal of Fisheries Science and Technology
Volume12, Issue 4, autumn 2023
Pages: 347-357

Investigation of 35-year variation of sea surface temperature in the coral regions of Persian Gulf

Mehdi Bolouki Koorandeh[1]*; Nabavi, Seyed Mohammad Bagher[2]; Shokri, Mohammad Reza[3]; Ghanemi, Kamal[4]
1- Marine Ecology Group, Marine Deputy, Department of environment, Tehran,Iran.
2- Department of Marine Biology, Faculty of Marine Sciences, University of Marine Science and Technology, Khorramshahr, Iran.
3- Department of Marine Biology, Faculty of Living Science, Shahid Beheshti University, Iran.
4- Department of Marine Chemistry, Faculty of Marine Sciences, Khorramshahr University of Marine Science and Technology, Khorramshahr, Iran.

A B S T R A C T

Investigating the trend of temperature changes occurring in the Persian Gulf can be used to determine the pattern of climate change in the region and to study the impact of these changes on aquatic habitats in the Persian Gulf waters. This study was carried out to investigate the changes in sea surface temperature and sea surface temperature anomaly in Kharg and Hendourabi islands by using Environmental Research Division's Data Access Program (ERDDAP) of National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) and daily sea surface temperature and sea surface temperature anomaly were investigated over a 35-year period.The results showed that the average annual surface temperature increased by about 1 °C over 35 years in Kharg and Hendourabi Islands and the average annual sea surface temperature anomaly in these islands were increased by 2 °C. The slope of this increasing trend on Kharg Island was more severe than Hendourabi Island. The most significant bleaching event in the Persian Gulf occurred in 2016-2017, with the highest increase in temperature in 2017. As water temperatures continue to increase in the coming years, the living conditions of the Persian Gulf corals are likely to deteriorate, and only some resistant species can survive in the Gulf.

KEYWORDS: Sea surface temperature (SST), Coral reefs, Kharg Island, Hendourabi Island, climate changes, Bleaching

ARTICLE TYPE

Original Research

ARTICLE HISTORY

Received: 1 Aug 2023
Accepted: 23 Nov 2023
ePublished: 6 Dec 2023

* Corresponding Author:
Email address: lahijanjan@yahoo.com
Tel: 09113306772
© Published by Tarbiat Modares University
ISSN: 2322-5513

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2024-05-12]