



همایش ملی انجمن ایرانی ژئومورفولوژی

پنجمین همایش ملی



ژئومورفولوژی و چالش‌های محیطی

5 th National Conference of Iranian Association of Geomorphology (Geomorphology and Environment Challenges)

کوهی می‌شود؛ خانم هزارکس صالح آبادی، آذز زرین و آقای عباس منیدی مقاله خود تحت عنوان:

تغییرات دروندماهی سطح آب اقیانوس هند در دوره ۲۰۱۵-۱۹۸۲

در پنجمین همایش ملی انجمن ایرانی ژئومورفولوژی ارائه نموده اند که بدینوسیله از مشارکت ایشان در این همایش قدردانی می‌نماییم.

دکتر رضی رضا حسین زاده
دیر علمی همایش



دکتر مجتبی یانی
رئیس هیئت مدیره انجمن



تغییرات و روند دمای سطح آب اقیانوس هند در دوره ۲۰۱۵-۱۹۸۲

نرگس صالح‌آبادی^۱, آذر زرین^۲, عباس مفیدی^۳

^۱دانشگاه فردوسی مشهد، دانشکده ادبیات و علوم انسانی دکتر شریعتی، گروه جغرافیا، narges.salehabadi93@mail.um.ac.ir

^۲دانشگاه فردوسی مشهد، دانشکده ادبیات و علوم انسانی دکتر شریعتی، گروه جغرافیا، zarrin@um.ac.ir

^۳دانشگاه فردوسی مشهد، دانشکده ادبیات و علوم انسانی دکتر شریعتی، گروه جغرافیا، abbasmofidi@um.ac.ir

چکیده

اقیانوس‌ها و دریاها با توجه به ذخیره‌سازی و مبادله حرارت با اتمسفر، کلید مهمی برای شناخت نوسانات و تغییرات اقلیمی هستند. برای این منظور شناخت نحوه روند و تغییرات دمای سطح آب از جمله دمای سطح آب اقیانوس هند که یکی از منابع رطوبتی ایران است، حائز اهمیت می‌باشد. در این پژوهش با استفاده از داده‌های دمای سطح آب اقیانوس هند که از مرکز پیش‌بینی محيطی آمریکا (NCEP/NCAR) و برای سال‌های ۱۹۸۲-۲۰۱۵ اخذ گردیده، به بررسی روند و تغییرات آن شاخص پرداخته شد. نتایج بیانگر آن است که فصل پاییز در بین فصول، بیشترین افزایش دما در طول ۳۴ سال گذشته به خود اختصاص داده است و سپس فصل تابستان، بهار و زمستان به ترتیب بالاترین افزایش دما را تجربه کرده‌اند. همچنین محدوده غربی اقیانوس هند در تمام فصول سال بیشترین افزایش دما را داشته است که نسبت به حوضچه گرم اقیانوس هند این افزایش دما شدیدتر می‌باشد.

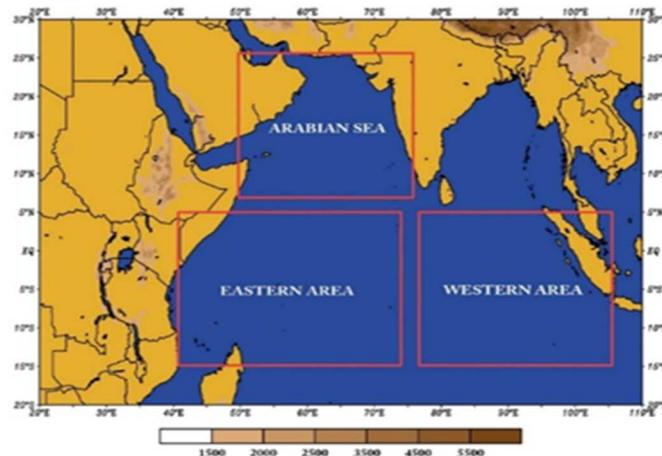
کلیدوازه‌ها : دمای سطح آب، اقیانوس هند، حوضچه گرم اقیانوس هند

۱- مقدمه

اقیانوس‌ها انرژی بسیار زیاد خور شیدی که موجب پدیدار شدن روانش‌های اقیانوسی، جوی و دگرگونی اقلیم می‌شود را در خود انباست می‌کنند. روی‌همرفتۀ دریاها و اقیانوس‌ها از ظرفیت گرمایی بالایی برخوردار هستند و وضعیت گرمایی را در سامانه اقلیم جهانی کنترل می‌کنند (مرضیه توکلی، ۱۳۹۵). از آنجاکه دریاها و اقیانوس‌ها مهم‌ترین منبع رطوبتی و محل تشکیل سامانه‌های جوی گرمایی آب از جمله دمای سطح آب دارای اهمیت است. در این بین کشور ایران در همسایگی منابع رطوبتی قابل توجه دریای مدیترانه و دریای سیاه در غرب، دریای خزر در شمال، خلیج فارس و دریای عمان و اقیانوس هند در جنوب تأثیرپذیری نسبتاً زیادی را از دمای سطح آب مناطق رطوبتی یادشده دارد (مریم تیموری، ۱۳۹۰). بنابراین شناخت تغییرات و روند دمایی دریاها و اقیانوس‌ها از جمله اقیانوس هند لازم و ضروری است. تاکنون تحقیقات بسیاری در زمینه تأثیر دمای سطح آب بر اقلیم خشکی‌ها انجام گرفته است که چند نمونه در ادامه ذکر می‌گردد. کول و ویستر (۲۰۰۰) به بررسی تأثیر دمای سطح آب اقیانوس هند بر بارش‌های تابستانه هند پرداخته‌اند. ایشان به این نتیجه رسیده‌اند که دمای سطح آب اقیانوس هند در پاییز و زمستان قبل از مونسون تابستانه همبستگی مثبتی با بارش موسمی تابستان بعد دارد. تین مارکر و همکاران (۲۰۱۰) با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای به بررسی ارتباط بین فعالیت رعدوبرق روی شبه‌جزیره عربستان و دمای سطح دریا در یک دوره ۱۰ ساله نشان دادند که رابطه قابل توجهی بین فعالیت رعدوبرق بر روی شبه‌جزیره هند و دمای سطح آب در دریاهای مجاور (دریای عرب و خلیج بنگال) وجود دارد. کای و همکاران (۲۰۱۵) تأثیر ناهنجاری‌های درون فصلی دمای سطح آب بر بارش در طی موسمی تابستانه هند را مورد بحث قرار دادند. نتایج پژوهش نشان داد که اقیانوس هند نقش مهمی را در فصل موسمی تابستانه هند در دو منطقه سواحل غربی شبه‌جزیره هند و شمال خلیج بنگال ایفا می‌کند. در ایران مریم تیموری و همکاران (۱۳۹۰)، تأثیر نوسانات دمای سطح آب اقیانوس هند را بر بارش‌های تابستانه جنوب شرقی ایران، مطالعه کرده‌اند. نتایج پژوهش ایشان نشان داد که فاز سرد دمای سطح آب اقیانوس هند باعث افزایش بارش تابستانه و فاز گرم آن باعث کاهش بارش تابستانه در منطقه می‌شود. رنجبر سعادت‌آبادی و ایزدی (۱۳۹۲) طی پژوهشی ارتباط بی‌نهنجاری‌های دمای سطح آب اقیانوس هند و دریای عرب را با بی‌نهنجاری‌های بارش نیمه جنوبی ایران موردنبررسی قرار داده‌اند. نتایج نشان داد که در زمان فعالیت سامانه‌های کم‌فشار دینامیکی، شرایط مناسبی برای تقدیم رطوبت از روی دریای عرب، دریای سرخ و خلیج فارس فراهم می‌شود. با توجه به پژوهش‌های انجام گرفته می‌توان نتیجه گرفت بررسی روند و تغییرات دمای سطح آب اقیانوس هند که از منابع رطوبتی قابل توجه برای کشور ایران می‌باشد، حائز اهمیت است و از آنجاکه تاکنون در هیچ پژوهشی به بررسی دقیق این موضوع پرداخته نشده است، در این تحقیق به بررسی و مطالعه دمای سطح آب اقیانوس هند و تأثیرات احتمالی تغییر اقلیم بر روی آن پرداخته می‌شود.

۲- داده‌ها و روش کار

اقیانوس هند سومین اقیانوس بزرگ جهان، ۲۰٪ از سطح کره زمین را پوشانده است و همچنین گرم‌ترین حوزه اقیانوسی جهان به شمار می‌رود. از جمله مهم‌ترین تأثیرات این اقیانوس ایجاد بادهای باران‌آور موسمی و همچنین جریان‌های آب گرم استوایی می‌باشد. این اقیانوس از شمال به آسیا، از غرب به آفریقا، از شرق به استرالیا و از جنوب اقیانوس منجمد جنوبی منتهی می‌شود. در این مطالعه به منظور بررسی دقیق دمای سطح آب اقیانوس هند، به سه بخش دریای عرب، اقیانوس هند شرقی و اقیانوس هند غربی تقسیم گردید (شکل ۱).



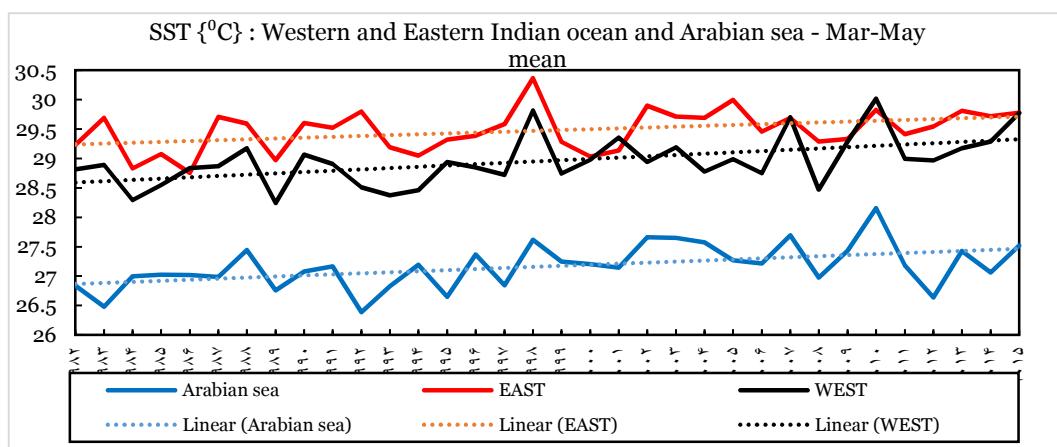
شکل ۱- منطقه مورد مطالعه جهت بررسی دمای سطح آب

در این پژوهش از داده‌های میانگین روزانه دمای سطح آب اقیانوس هند در محدوده عرض جغرافیایی 20°S - 20°N و طول جغرافیایی 20°E - 110°E دارای قدرت تفکیک 0.25 ± 0.25 و برای دوره آماری $1982-2015$ که از مرکز پیش‌بینی محیطی آمریکا (NCEP/NCAR) (کالنی و همکاران، ۱۹۹۶) دریافت شده، جهت بررسی روند و میزان تغییرات دمای سطح آب استفاده گردید. به منظور پی بردن به چگونگی روند دمای سطح آب در دوره مورد بررسی علاوه بر استفاده از نمودار سری زمانی برای هر فصل و برای سه محدوده تعریف شده، اختلاف دو دهه ابتدایی ($1982-1990$) و پایانی ($2006-2015$) هر نقطه شبکه نسبت به میانگین بلندمدت محاسبه شد و نتایج به صورت نقشه ارائه گردید.

۳- یافته‌ها و بحث

۳-۱- فصل بهار (مارس، آوریل و می)

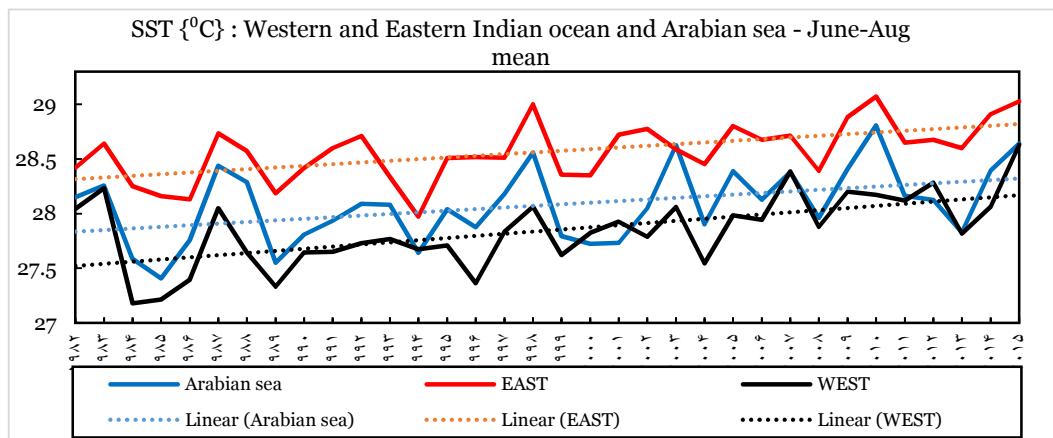
در طول سال‌های $1982-2015$ دریای عرب با میانگین دمای 27.16 ± 0.16 به عنوان سرددترین قسمت اقیانوس هند شناخته شد. هر سه محدوده، دارای یک‌روند افزایشی هستند که در این میان روند افزایشی اقیانوس هند غربی با مقدار 0.51 ± 0.05 نسبت به نیمه شرقی اقیانوس هند که دارای افزایشی حدود 0.4 ± 0.04 می‌باشد، شدیدتر است. این در حالی است که در طول سال‌های مورد مطالعه اقیانوس هند غربی 0.28 ± 0.03 درجه سانتی‌گراد، محدوده شرقی 0.27 ± 0.03 درجه سانتی‌گراد گرمتر شده اند (شکل ۲).



شکل ۲- نمودار روند سالانه دمای سطح آب (درجه سانتی‌گراد) در سه محدوده اقیانوس هند غربی (خط مشکی)، شرقی (خط قرمز) و دریای عرب (خط آبی).
محاسبه شده برای فصل بهار و دوره $1982-2015$

۳-۲- فصل تابستان (ژوئن، ژوئیه و اوت)

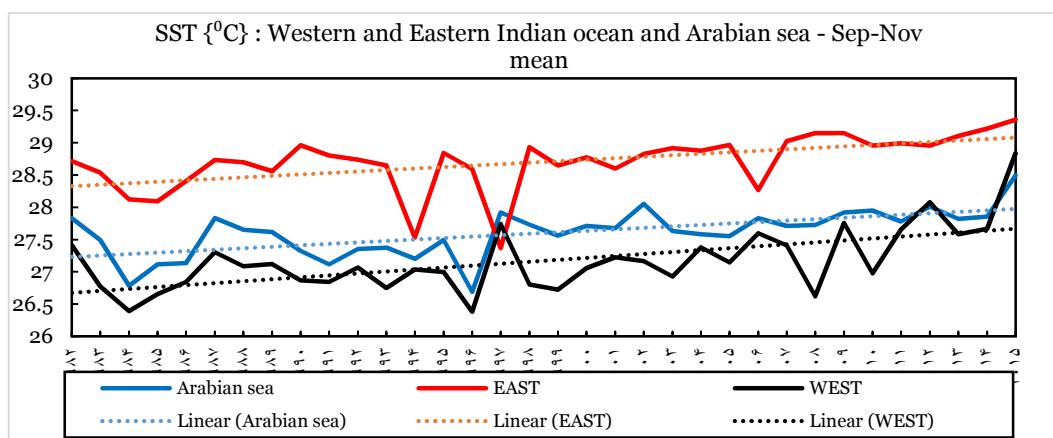
با مطالعه دمای سطح اقیانوس هند به صورت سری زمانی (۱۹۸۲-۲۰۱۵) برای ماههای ژوئن تا اوت در سه محدوده تعريف شده اقیانوس هند غربی، شرقی و دریای عرب آشکار گردید که در هر سه محدوده، دما دارای یک روند افزایشی می‌باشد، در این میان غرب اقیانوس هند با مقدار ۰,۵۸ درجه سانتی گراد گرم‌تر شده افزایشی شدیدتری نسبت به دریای عرب است (شکل ۳). همچنین در طول سال‌های ۱۹۸۲-۲۰۱۵ دمای اقیانوس هند غربی حدود ۶,۰ درجه سانتی گراد گرم‌تر شده در حالی که محدوده شرقی و دریای عرب به ترتیب حدود ۰,۴۵ و ۰,۳۹ درجه سانتی گراد افزایش دما را تجربه کرده‌اند (شکل ۳).



شکل ۳- نمودار روند سالانه دمای سطح آب (درجه سانتی گراد) در سه محدوده اقیانوس هند غربی (خط قرمز)، شرقی (خط مشکی) و دریای عرب (خط آبی).
محاسبه شده برای فصل تابستان و دوره ۱۹۸۲-۲۰۱۵

۳-۳- فصل پاییز (سپتامبر، اکتبر و نوامبر)

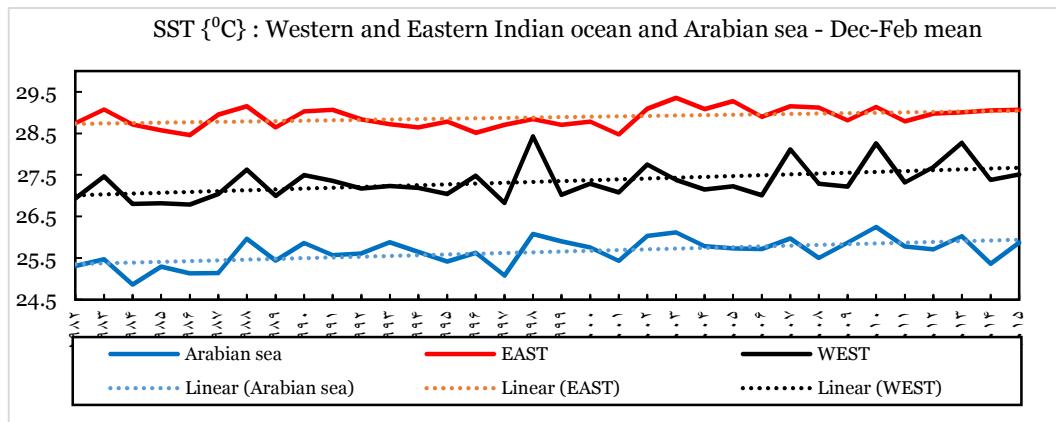
در ادامه، دمای سطح آب اقیانوس هند در فصل پاییز به صورت سری زمانی و در سه محدوده غربی، شرقی و دریای عرب مورد بررسی قرار گرفت. دما در هر سه محدوده در فصل پاییز در حال افزایش است که شبیه این افزایش در دریای عرب ($R=0.60$) و اقیانوس هند غربی ($R=0.59$) شدیدتر می‌باشد. با این حال بیشترین افزایش دما در دوره مطالعه شده مربوط به اقیانوس هند غربی می‌باشد که حدود ۰,۶۸ درجه سانتی گراد افزایش دما داشته است و دریای عرب با افزایش دمای ۰,۵ درجه سانتی گراد در رتبه دوم قرار دارد و اقیانوس هند شرقی که حدود ۰,۴۵ درجه سانتی گراد افزایش دما را تجربه کرده است، در رتبه سوم قرار می‌گیرد (شکل ۴).



شکل ۴- نمودار روند سالانه دمای سطح آب (درجه سانتی گراد) در سه محدوده اقیانوس هند غربی (خط مشکی)، شرقی (خط قرمز) و دریای عرب (خط آبی)
محاسبه شده برای فصل پاییز و دوره ۱۹۸۲-۲۰۱۵.

۳-۴- فصل زمستان (دسامبر، ژانویه و فوریه)

در این فصل نیز همانند فصول دیگر در هر سه محدوده دما در حال افزایش است، حال آنکه شیب این افزایش در محدوده دریای عرب ($R=0.52$) شدیدتر می‌باشد و به عبارتی روند افزایش دمای سطح آب در محدوده دریای عرب معنادار است. میزان نوسانات دمایی نیز در محدوده شرقی اقیانوس هند نسبت به اقیانوس هند غربی و دریای عرب کمتر است. بیشترین افزایش دما نیز مربوط به اقیانوس هند غربی است که دما حدود ۴۷،۰ درجه سانتی گراد در دوره مطالعاتی افزایش یافته است (شکل ۵).



شکل ۵- نمودار روند سالانه دمای سطح آب (درجه سانتی گراد) در سه محدوده اقیانوس هند غربی (خط مشکی)، شرقی (خط قرمز) و دریای عرب (خط آبی).
محاسبه شده برای فصل زمستان و دوره ۱۹۸۲-۲۰۱۵

۴- نتیجه‌گیری

در پژوهش حاضر به بررسی روند و تغییرات دمای سطح آب اقیانوس هند پرداخته شد. براین اساس می‌توان نتایج زیر را ارائه داد: در فصل تابستان در طول دوره آماری ۱۹۸۲-۲۰۱۵ با بررسی دمای سطح آب به صورت سری زمانی در سه محدوده‌ی تعیین شده، مشخص گردید که محدوده غربی اقیانوس هند در طول دوره مطالعه حدود ۶، درجه سانتی گراد گرمتر شده است که این افزایش نسبت به محدوده شرقی و دریای عرب بیشتر است. همچنین بیشترین نوسانات دمایی در محدوده جنوبی که در قسمت غربی اقیانوس می‌باشد، رخ داده است. نتایج حاصل مطالعه دما سطح آب به صورت سری زمانی در فصل بهار بیانگر این موضوع است که شیب افزایش دما در اقیانوس هند غربی نسبت به دو محدوده دیگر بیشتر است و همچنین بیشترین افزایش دما که حدود ۴۷،۰ درجه سانتی گراد است مربوط به اقیانوس هند غربی می‌باشد. بامطالعه نمودار سری زمانی فصل پاییز در سه محدوده، این نکته مشخص گردید که بیشترین افزایش دما در دوره مطالعه شده مربوط به اقیانوس هند غربی می‌باشد که حدود ۶۸ درجه سانتی گراد افزایش دما داشته است و دریای عرب با افزایش دمای ۵، درجه سانتی گراد در رتبه دوم قرار دارد. در فصل زمستان بیشترین تغییرات دمایی مربوط به نیمه جنوبی و غرب اقیانوس و همچنین دریای عمان می‌باشد. بیشترین افزایش دما نیز مربوط به اقیانوس هند غربی است که دما حدود ۴۷ درجه سانتی گراد در دوره مطالعاتی افزایش یافته است. همچنین بیشترین افزایش دمای سطح آب اقیانوس هند مشخص گردید که دمای سطح آب در محدوده غربی اقیانوس هند در حال افزایش با سرعت بیشتری نسبت به مناطق دیگر است. همچنین بیشترین افزایش دمای سطح آب به ترتیب مربوط به فصل پاییز، تابستان، بهار و سپس زمستان می‌باشد. در نهایت چنان که به نظر می‌رسد تغییرات اقلیمی رخ داده در سراسر جهان، بر روی دمای پهنه‌های آبی نیز تاثیر گذاشته‌اند که با ادامه این روند در آینده تغییرات بیشتر و به طور خاص افزایش دمای سطح اقیانوس‌ها و دریاها و به تبع آن تاثیرگذاری شدید بر روی اقلیم و زیستگاه‌های زمین دور از انتظار نخواهد بود.

۵- مراجع

[۱] اکلی، مرضیه؛ شیروانی، امیر؛ ناظم‌السدات، محمد جعفر، پیش‌بینی آماری میانگین ماهانه دمای سطح آب ناحیه شمال غربی اقیانوس هند، ژئوفیزیک ایران، ۱۰، (۳) ۷۶-۶۶.

[۲] تیموری، مریم؛ محمدزاده اصل، رقیه؛ سرمستی، رحمان، تأثیر نوسان‌های دمای سطح آب اقیانوس هند بر بارش‌های تابستانی جنوب شرقی ایران، دومین کنفرانس علمی پژوهشی افق‌های نوین در علوم جغرافیا و برنامه‌ریزی، معماری و شهرسازی ایران، ۱۳۹۰.

[۳] رنجبر سعادت‌آبادی، عباس؛ ایزدی، پریسا؛ ارتباط بی‌هنگاری‌های دمای آب سطح اقیانوس هند و دریای عرب با بی‌هنگاری‌های بارش نیمه جنوبی ایران، فیزیک زمین فضا، ۱۳۹۲.۱۳۵-۱۵۷:(۴) ۳۹

- [4] Cole. J., Webster. P., (2000), Indian Ocean SST and Indian Summer Rainfall: Predictive Relationships and Their Decadal Variability, Journal of Climate, 3-19.
- [5] KALNAY .E. and 21Co-authors. 1996, The NCEP/NCAR 40-year reanalysis project, Bull, Amer, Met, Soc, 77:437-471.
- [6] XI J. , Zhou .L. , MURTUGUDDE .R. , Jiang .L. , 2015 ,Impacts of Intraseasonal SST Anomalies on Precipitation during Indian Summer Monsoon , climate , 28 : 4561-4575
- [7] TINMARKER. M. I. R., K. Ali, and G. BEIG, (2010), Relationship between Lightning Activity over Peninsular India and Sea Surface Temperature, Journal of Applied Meteorology and Climatology, vol. 49, 828-835.