

بررسی زمین لرزه زرنند (۲۲ فوریه ۲۰۰۵) با استفاده از داده های ماهواره ای و روش RST

مرضیه خلیلی (استادیار بخش علوم زمین-دانشکده علوم-دانشگاه شیراز marzieh-khalili@shirazu.ac.ir)
حسین بازیاری (کارشناس ارشد تکتونیک- بخش علوم زمین-دانشکده علوم-دانشگاه شیراز hossein558@yahoo.com)



چکیده:

زمین لرزه غیرمترقبه ترین و ویرانگرترین حادثه طبیعی می باشد. تاریخچه لرزه ای ایران به خوبی نشان می دهد که هیچ نقطه ای از ایران را نمی توان در مقابل زلزله مصون فرض کرد. در این پژوهش به منظور بررسی بی هنجاری های حرارتی مرتبط با زلزله ۲۲ فوریه ۲۰۰۵ منطقه زرنند ($M_w=6.4$) داده های دمای سطح زمین (Land Surface Temperature) منطقه مورد مطالعه در بازه زمانی ۶۰ روزه (۲۲ ژانویه تا ۲۲ مارس سالهای ۲۰۰۳ تا ۲۰۰۵) از سنجنده مودیس (آکوا) استخراج گردید. این داده ها با روش RST (Robust Satellite Technique) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج بدست آمده از روش اعتبار-سنجی، حاکی از وجود بی هنجاری های حرارتی قبل و بعد از زلزله است. این بی هنجاری ها در ۶ تا ۱۹ روز قبل و ۲۷ تا ۲۸ روز بعد از زلزله در منطقه مشاهده گردید. نکته جالب توجه آنکه روند بی هنجاری های حرارتی مشاهده شده، همسو با خطواره های تکتونیک منطقه بویژه گسل کوهبنان می باشد. به طور کلی نتایج این تحقیق وجود آنومالی حرارتی قبل از زلزله های مخرب را تایید کرده و نشان می دهند که روش RST به عنوان روشی مطمئن برای تعیین بی هنجاری حرارتی مرتبط با زلزله می باشد.

کلید واژه ها:

زمین لرزه، بی هنجاری حرارتی، دمای سطح زمین، RST، سنجنده مودیس (آکوا)، زرنند

A study of Zarand earthquake (February, 22th, 2005) using RST method and satellite data

Abstract:

Earthquake is one of the most disastrous and devastating natural phenomena. Iran's earthquake history is well illustrated by the fact no point can be assumed to be immune to an earthquake. In this research, to characterize the thermal anomalies at a specific observation time of three years of Land Surface Temperature (LST), satellite data products obtained from MODIS-Aqua (January, 22th to March, 22th, from 2003 to 2005), Robust Satellite Technique (RST) method were used. The Zarand earthquake (February, 22th, 2005, $M_w=6.4$) used for validation. The obtained results showed the thermal anomalies from several days before (6-19 days) and after

(27-28 days) the Zarand earthquake appeared in the study area. Therefore, the results confirmed the theory of the existence of space-time thermal anomalies related to destructive earthquakes and revealed that the RST method is a reliable approach to detect disturbances of the Earth's thermal emission.

Keywords:

Earthquake, Thermal Anomaly, Land Surface Temperature, RST, MODIS (Aqua), Zarand



مقدمه :

زمین لرزه از غیرمترقبه‌ترین و ویرانگرترین حادثه طبیعی می‌باشد. تاریخچه لرزه ای ایران به خوبی نشان می‌دهد که هیچ نقطه‌ای از ایران را نمی‌توان در مقابل زلزله مصون فرض کرد. امروزه با گسترش و توسعه شهرنشینی و شهرسازی و افزایش جمعیت، خطر زمین لرزه بیشتر و نتایج آن فاجعه آمیزتر گردیده است. ولی هر چقدر شناخت انسان و آمادگی و پیش آگاهی از زمان و منطقه وقوع آن بیشتر باشد، کمتر تحت تاثیر اثرات آن قرار می‌گیرد.

زلزله نتیجه فرایند حرکات مداوم صفحات تکتونیکی و گسیختگی سنگها در اعماق است که به صورت یک حرکت ناگهانی موجب انتقال امواج لرزه‌ای به سطح زمین می‌شود. زلزله به عنوان یک پدیده بی‌نظم شناخته شده که گاهی بدون هیچ هشدار رخ می‌دهد. با این وجود گاهی با یک سری تغییرات همراه است. هر پارامتری که قبل از وقوع زمین لرزه تغییراتی در آن پدید آید، پیش نشانگر گفته می‌شود. از جمله این پیش نشانگرها می‌توان به تغییرات حرارتی، تغییرات الگوی لرزه‌ای، الگوی اتساع پذیری زمین، ابرهای یونی و غیره... اشاره کرد. روش‌های مختلفی برای بررسی پیش نشانگرها وجود دارد که یکی از بهترین روش‌ها استفاده از تصاویر ماهواره‌ای می‌باشد.

امروزه، سنجش از دور برای مطالعه زلزله جایگاه ویژه‌ای پیدا کرده است. با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای و تکنیک سنجش از دور، امکان تشخیص بهتر با صرف هزینه و زمان کمتر فراهم می‌گردد. سنجش از دور حرارتی شاخه‌ای از سنجش از دور است که پیرامون پردازش و تفسیر داده‌ها و تصاویر به دست آمده در ناحیه مادون قرمز حرارتی (TIR³) طیف الکترومغناطیس (EM⁴) بحث می‌کند (پراکاش⁵، ۲۰۰۰).

در سنجش از دور حرارتی، تشعشع ساطع شده از سطح پدیده، اندازه‌گیری می‌شود. داده‌های ماهواره‌ای نشان می‌دهند که قبل از زمین لرزه‌های بزرگ، به طور گذرا و موقتی تغییرات نامتعارف دمایی به وقوع می‌پیوندد. این تغییرات معمولاً ۱۴-۷

³ .Thermal Infrared

⁴ .Electro Magnetic

⁵ . Prakash