



## Monitoring of high temperature weather episodes with Satellite data over the Indian region

RAHUL SHARMA, SHIV KUMAR, R. K. GIRI\* and LAXMI PATHAK\*

*Department of Statistics, J.V. College Baraut – 250 611*

*\*India Meteorological Department, New Delhi – 110 003*

*(Received 26 April 2022, Accepted 8 July 2022)*

**e mail : rk.giriccs@gmail.com**

सार – इन्सैट-3डी/3आर भू-उपग्रह क्रमशः 74 °E और 82 °E स्थितियों पर कक्षा में हैं और 6 चैनल इमेजर डेटा के माध्यम से उच्च स्थानिक क्षेत्र में निरंतर कवरेज प्रदान करते हुए 15 मिनट की अस्थायी आवृत्ति के स्टैगिंग प्रणाली में काम कर रहे हैं। उपग्रह से प्राप्त भूभौतिकीय प्रचाल जैसे आउटगोइंग लॉन्ग वेव रेडिएशन(OLR), भूमि सतह तापमान (LST) और ऊपरी क्षोभमंडलीय आर्द्रता आदि मार्च-2022 के मध्य से शुरू होने वाले लगभग पूरे देश जैसे पंजाब, हरियाणा, राजस्थान, उत्तर प्रदेश (यूपी), बिहार, मध्य प्रदेश (एमपी), महाराष्ट्र, आंध्र प्रदेश (एपी), तेलंगाना, तमिलनाडु उड़ीसा आदि को प्रभावित करने वाले उच्च तापमान के मौसम की निगरानी में बहुत उपयोगी पाए गए हैं। उक्त क्षेत्रों में वास्तविक तापमान मार्च के मध्य से अप्रैल-2022 के मध्य तक सामान्य (~ 4 से 7 डिग्री सेल्सियस) से अधिक बना रहता है और देश के अधिकांश भागों में लू की स्थिति उत्पन्न हो जाती है। इस लू की स्थिति न केवल सतह की विशेषताओं से संबंधित है, बल्कि ऊपरी हवा के प्रतिचक्रवाती परिसंचरण और प्रभावित क्षेत्रों में शुष्क हवा के अभिगम से भी संबंधित है। यह शुष्क वायु द्रव्यमान (उत्तरी) लगभग पूरे उत्तर-पश्चिम, मध्य और दक्षिण के कुछ हिस्सों (महाराष्ट्र, आंध्रप्रदेश और तेलंगाना) के साथ निचले से मध्य क्षोभमंडल तक चलने वाला संपूर्ण प्रतिक्रिया चक्र और क्षेत्रों को गर्म और सामान्य तापमान को सीमा से ऊपर रखता है। पूर्व की ओर बढ़ने वाली प्रणालियाँ भी निचले उत्तरी अक्षांशों तक नहीं पहुँचती और दूर होती हैं और नमी भरी हवाओं को दूर रखती हैं।

इस शोधपत्र ने ऐसे उच्च तापमान प्रकरणों की निगरानी में इन्सैट-3डी/3आर उपग्रह से व्युत्पन्न उत्पादों की भूमिका को उजागर किया। मौसम की प्रचलित मौसम प्रणालियों की जलवायु संबंधी विशेषताओं के समर्थन के साथ मिश्रित इस प्रकार की मौसमी परिघटनाओं का उपयोग पूर्वानुमान और क्षेत्र पर इसकी अवस्थिति में किया जा सकता है। अध्ययन से यह देखा गया है कि ओएलआर घाटी की प्रभाव सीमा 330-380 वाट/मी<sup>2</sup> ऊष्ण तापमान या लू चलने वाली स्थितियाँ होती हैं। इसी तरह, भूमि की सतह का तापमान और UTH का मान क्रमशः 306-325 ° K और 05-25% होता है। मार्च के मध्य से अप्रैल-2022 के मध्य तक IPWV का मान भी 2-12 मिमी के बीच भिन्न-भिन्न होता है।

इस तरह के उच्च प्रभाव वाली मौसमी परिघटनाओं से अग्रिम में राज्य / जिला स्तर पर समाज और आपदा प्रबंधन अधिकारियों की मदद करने के लिए उपग्रह और जलवायु संबंधी जानकारी को ग्राम स्तर तक एक साथ जोड़ा जा सकता है। यह अध्ययन सीमित डेटा सेट के साथ किया गया है और भविष्य में, इसे विस्तार क्षेत्र में किया जायेगा और पिछला इन्सैट डेटा (दैनिक, मासिक, ऋतुनिष्ठ) दीर्घ अवधि औसत (एलपीए) के लिए उपयुक्त होगा, इससे लगभग पूरे भारतीय क्षेत्र के लिए क्षेत्रवार प्रभाव सीमा निर्धारित की जा सकेगी ।

**ABSTRACT.** INSAT-3D/3R Geosatellites are in orbit at 74° E and 82° E positions respectively and operating in staggering mode of 15 minute temporal frequency providing continuous coverage in high spatial domain through 6 channel Imager data. Satellite derived geophysical parameters like Outgoing Long wave Radiation (OLR), L and Surface Temperature (LST) and Upper Tropospheric Humidity etc are found to very useful in monitoring the high temperature weather episodes affecting almost entire country like Punjab, Haryana, Rajasthan, Uttar Pradesh (UP), Bihar, Madhya Pradesh (MP), Maharashtra, Andhra Pradesh (AP), Telengana, Tamilnadu Orissa etc starting from mid of March-2022. The actual temperatures in the above said areas persisting above normal (~ 4 to 7 °C) from Mid March to Mid April-2022 and caused heat wave conditions in most of the places of the country. The persistency of the prevailing heat wave conditions is not only related to surface features but also upper air anticyclonic circulations and sinking of dry

air over the affected areas. The entire feedback cycle from lower to middle troposphere operating with dry air mass (Northerly) almost entire Northwest, Central and parts of South (Maharashtra, AP and Telangana) and keep the areas warm and above normal temperature range. The eastward moving systems also not reaching to lower northern latitudes and moving away and keeping away moisture laden winds.

This paper brought out the role of INSAT-3D/3R satellite derived products in monitoring such high temperature episodes. Such type of weather events blended with the support of climatological features of prevailing weather systems of the season can be utilized in forecasting and its persistence over the area. It is seen from the study that, the OLR values threshold ranges from 330 -380 watt/m<sup>2</sup> in pockets of warmer temperatures or suffering from heat wave conditions. Similarly, the Land surface temperature and UTH values 306 -325 °K & 05-25 % respectively. The IPWV values in mm are also varies from 2-12 mm during mid-March to mid-April-2022.

The satellite and climatological information can be clubbed together up to village level to help the society and disaster management authorities at state /district level in advance of such high impact weather events. This study is done with limited data sets and in future, it will be carried out for larger domain and a suitable the long period average (LPA) of past INSAT data (daily, monthly, seasonal), so that area wise thresholds can be generated from almost for entire Indian domain.

**Key words** – Outgoing Long wave Radiation (OLR), Land Surface Temperature (LST), INSAT-3D/3R and Heat wave.