



उपग्रह चित्रों द्वारा ग्रीष्म ऋतु के दौरान होने वाले उष्ण व अति उष्ण लहरों का अध्ययन

स्मिता ए नायर
मौसम विज्ञानी "ए"

जलवायु प्रागुक्ति समूह
जलवायु अनुसंधान एवं सेवाएं कार्यालय , पुणे

भारत मौसम विज्ञान विभाग
INDIA METEOROLOGICAL DEPARTMENT

उष्ण लहरें

- किसी एक स्थान पर लम्बे समय तक अत्यधिक गर्म मौसम बरकरार रहने से उष्ण लहरों का निर्माण होता है।
- उष्ण लहरें एक स्थान के वास्तविक अधिकतम तापमान और उसके सामान्य अधिकतम तापमान के बीच के अंतर से बनता है।



भारत मौसम विज्ञान द्वारा उष्ण लहरों का मानदंड

यदि एक स्थान का अधिकतम तापमान मैदानी इलाकों में कम-से-कम 40 डिग्री सेल्सियस तक , पहाड़ी क्षेत्रों में कम-से-कम 30 डिग्री सेल्सियस और तटीय क्षेत्रों में कम-से-कम 37 डिग्री सेल्सियस तक पहुँच जाता है तो उष्ण लहरें चलती है।

- वास्तविक अधिकतम तापमान और उसके सामान्य अधिकतम तापमान के बीच के अन्तर पर आधारित

उष्ण लहरें : अंतर यदि 4.5°C से 6.4°C
अति उष्ण लहरें : अंतर यदि $> 6.4^{\circ}\text{C}$

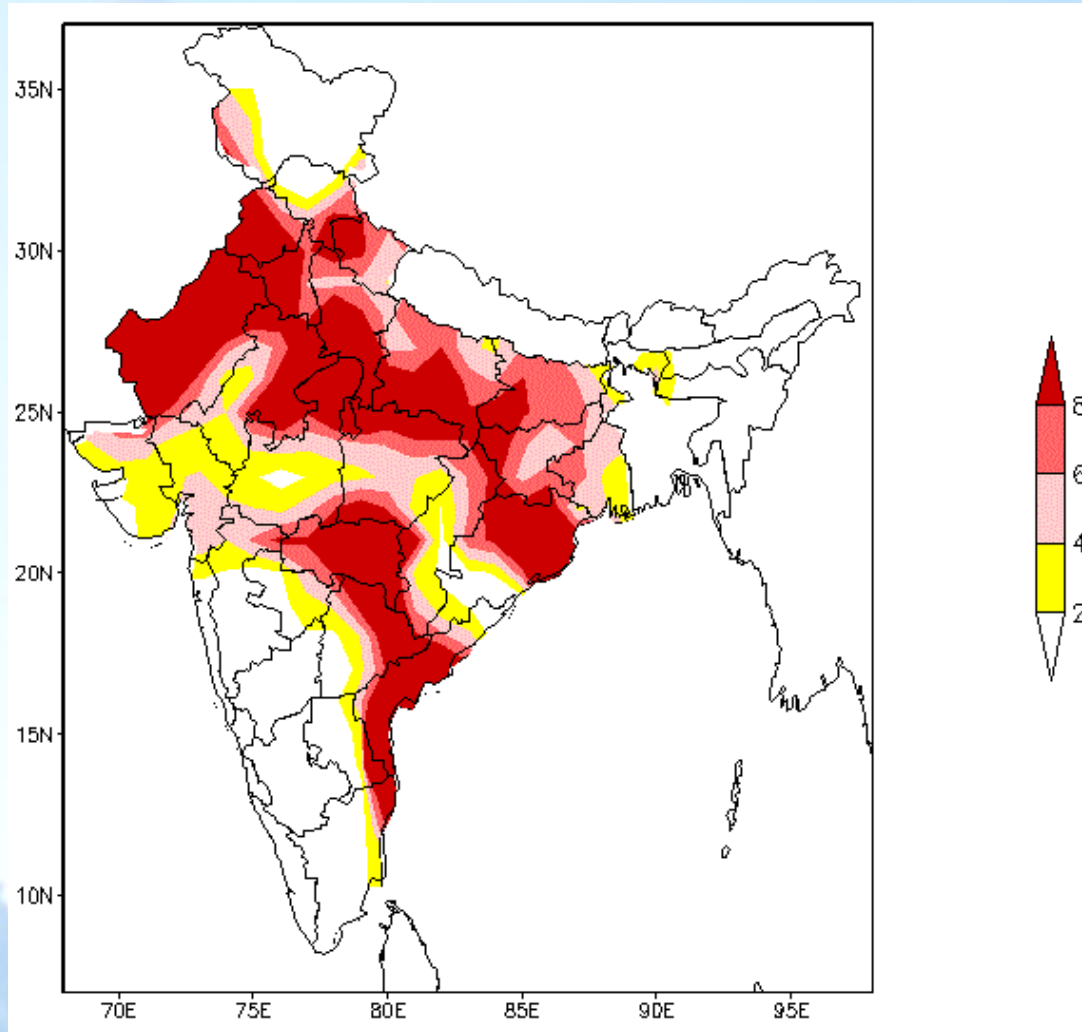
- वास्तविक अधिकतम तापमान पर आधारित

उष्ण लहरें : वास्तविक अधिकतम तापमान $\geq 45^{\circ}\text{C}$
अति उष्ण लहरें : वास्तविक अधिकतम तापमान $\geq 47^{\circ}\text{C}$

उष्ण लहर घोषित करने के लिये एक मेट उपविभाग के कम से कम दो स्टेशनों में लगातार दो या अधिक दिनों तक ऊपर लिखित स्थितियों का होना जरूरी है



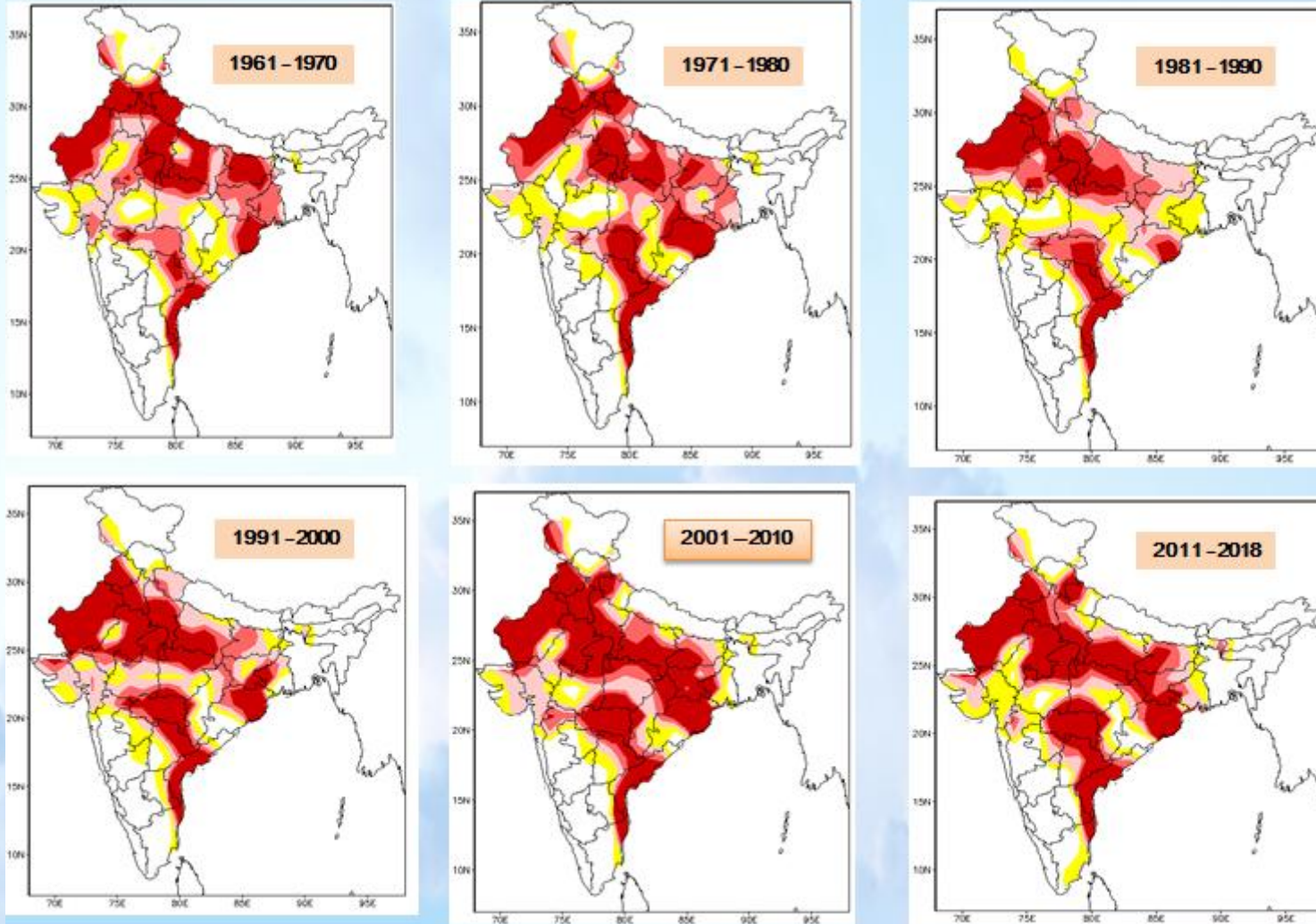
उष्ण लहरों के दीर्घ अवधि मौसमी जलवायवीय चित्र



यह चित्र भारत के मुख्य भूमि के 103 स्टेशनों से ग्रीष्म ऋतु(मार्च से जुलाई) के दौरान 58 वर्षों (1961-2018) के उष्ण लहर या लू वाले दिनों का औसत है। उत्तरी, उत्तर-पश्चिमी, मध्य, पूर्वी और प्रायद्वीपीय भारत के कुछ हिस्सों सहित करीब आधा भारत गर्मियों के दौरान लगभग 8 दिन हीटवेव झेलता है।



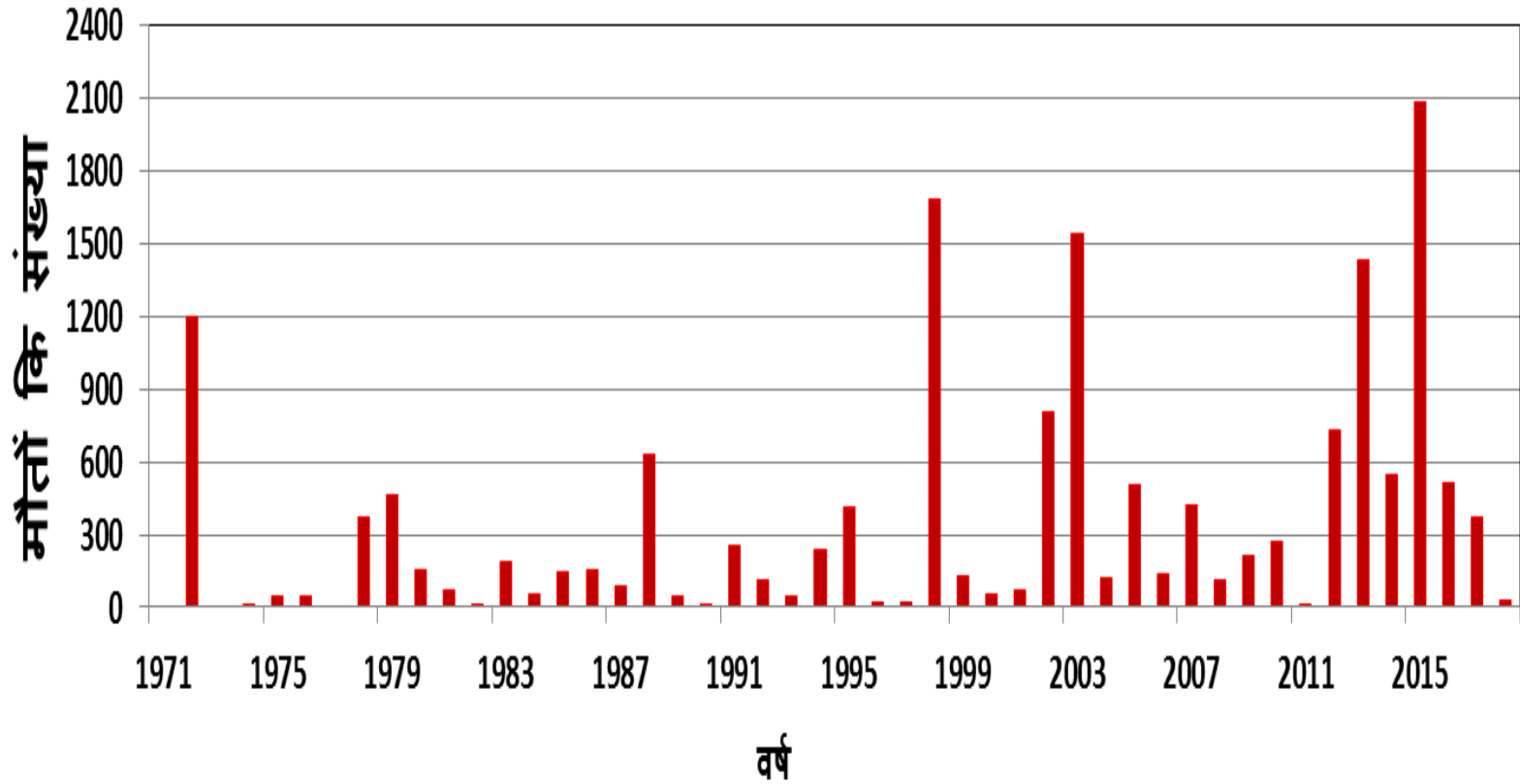
उष्ण लहरों की दशकीय विविधता



पिछले चार दशकों की तुलना में हाल ही के दशक 2001-2010 और 2011-2018 के वर्षों में उष्ण लहरों की संख्या में वृद्धि व बढ़ती प्रवृत्ति(trend) देखा गया। 2001-2018 देश व भूमंडल के लिये भी सबसे अधिक गर्म रहा है।



उष्ण लहरों से हुए मौतों की संख्या : 1971 - 2018



यह चित्र (1971 – 2018) तक हीट वेव से हुए मृत्यु की संख्या को दर्शाते हैं। यह आंकड़े प्रेस और संचार माध्यम व भारत मौसम विज्ञान के जलवायु निदान बुलेटिन से प्राप्त हुआ है।



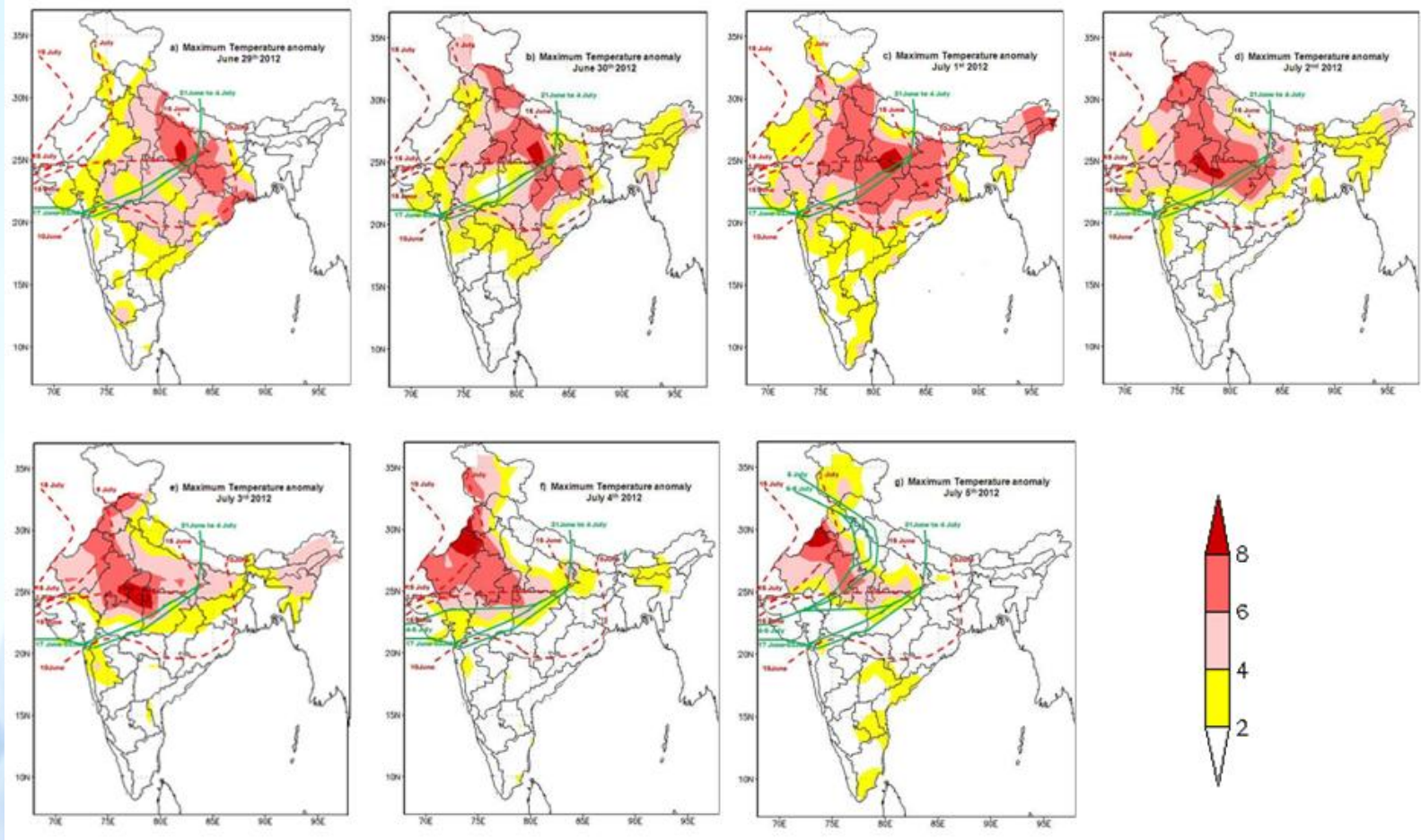
दो अति उष्ण लहरों के साररूपी लक्षणों का अध्ययन किया गया

1. 29 जून से 5 जुलाई 2012

2. 17 मई से 1 जून 2015 : यह विश्व की पांचवी सबसे घातक घटना थी और भारत की दूसरी



29 जून से 5 जुलाई, 2012 के अधिकतम तापमान विसंगतियों का चित्र

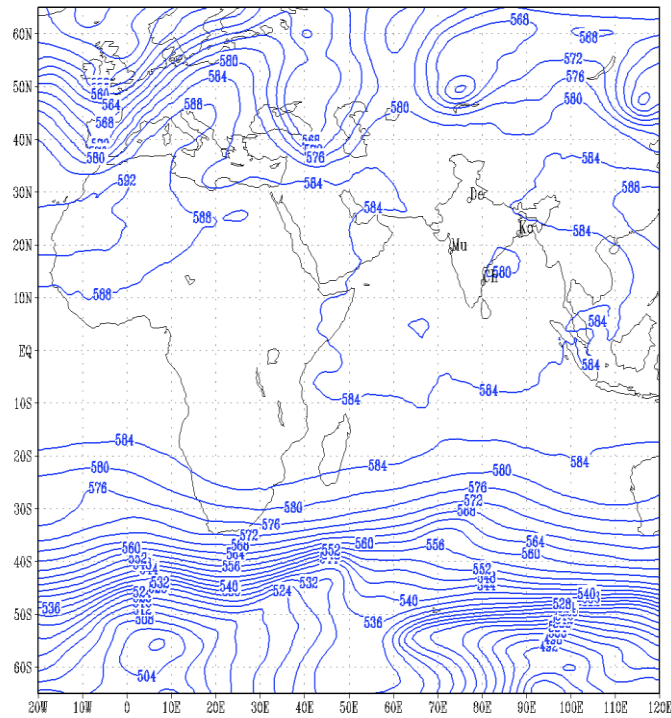


अध्ययन अवधि के दौरान जब अधिकतम स्टेशन उष्ण लहरों की चपेट में थे, पूर्वी उत्तर प्रदेश, पश्चिम राजस्थान और पश्चिम मध्य प्रदेश में अधिकतम तापमान विसंगति 8 डिग्री सेल्सियस से भी अधिक थी। हरे रंग की लाइन दक्षिण पश्चिम मानसून 2012 के पहुंचने की तारीख और लाल लाइन मानसून के पहुंचने की तय तारीख को दर्शाते हैं। एक सप्ताह से अधिक समय तक मानसून की शुरुआत में देरी के परिणामस्वरूप उष्ण लहरों के निर्माण हेतु अनुकूल परिस्थितियां उत्पन्न हुईं।

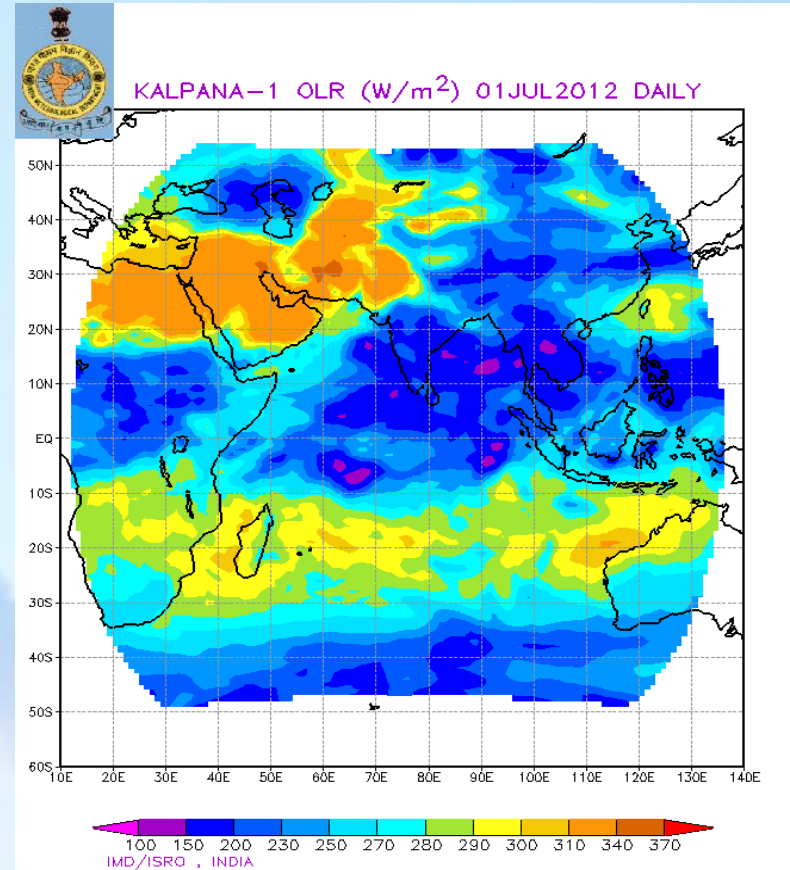


IMD GFS(T574) 500 hPa CONTOUR ANALYSIS

based on 00 UTC of 01-07-2012 valid for 00 UTC of 01-07-2012



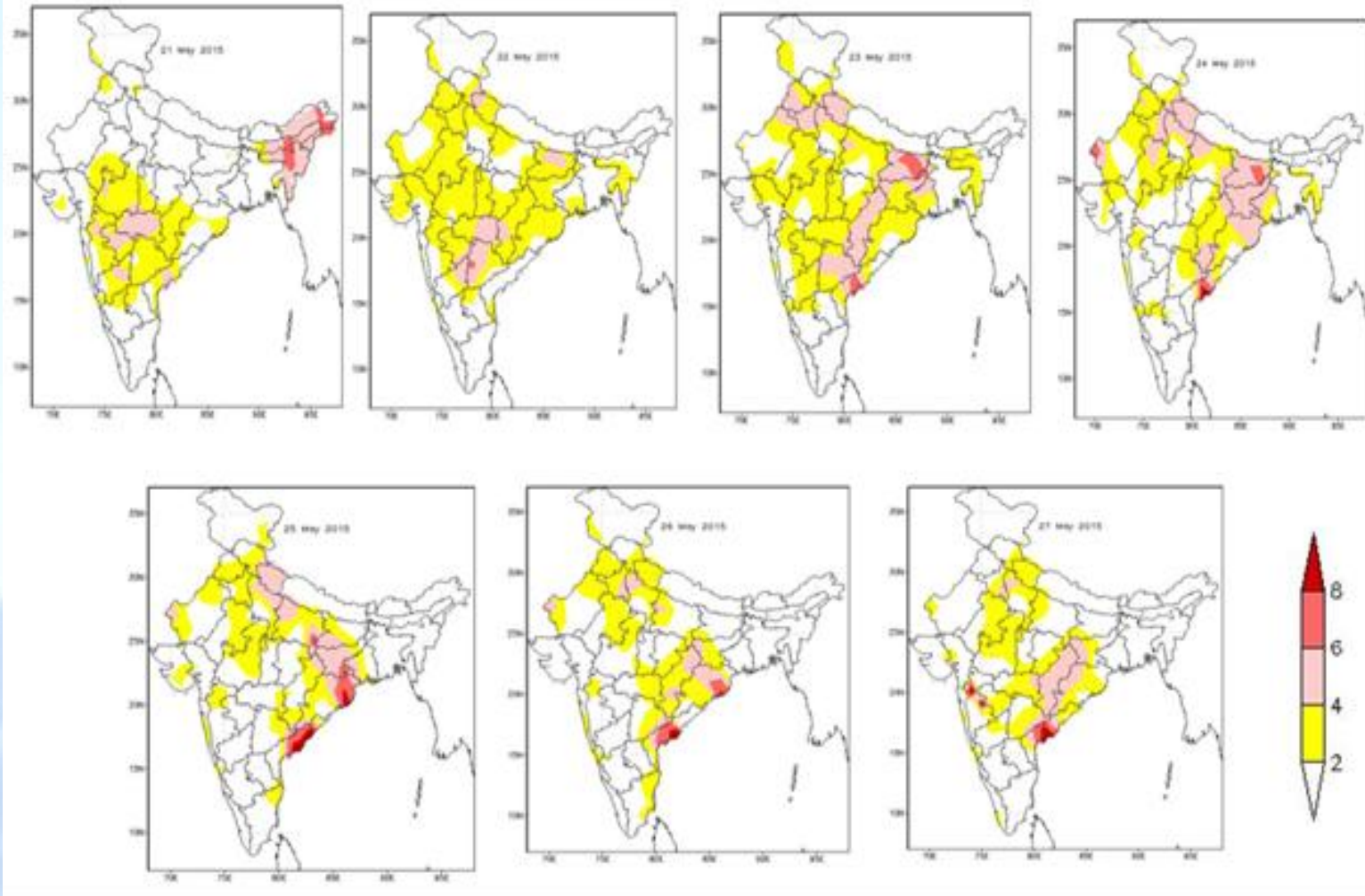
(Background does not depict political boundary)



IMD, GFS द्वारा प्राप्त 1 जुलाई की 500 hPa (हैक्टापास्कल) की रूपरेखा मैप है। यह देखा गया की 500 hPa की ऊंचाइयों के उच्च मूल्य (5840 gpm) उत्तर-पश्चिम, मध्य और पूर्वोत्तर क्षेत्र पर केंद्रित थे। (साधारण 500 hPa की ऊंचाईयां 5500 gpm है) जमीन की सतह और 500 hPa (हैक्टापास्कल) के ऊंचाई के बीच हवा के ऊर्ध्वाधर स्तंभ में उच्च औसत वायु तापमान उष्ण लहरों का संकेत देते हैं।

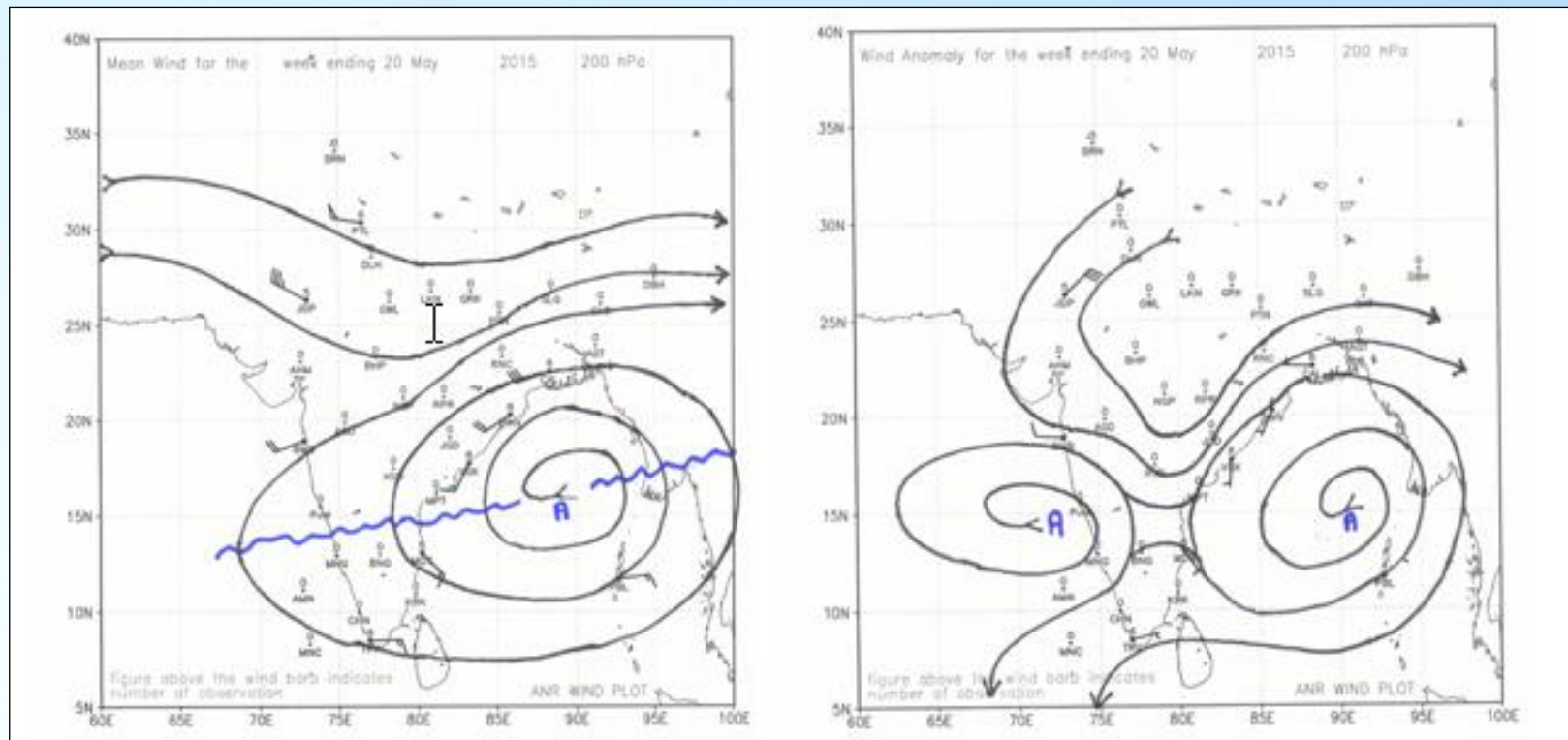
1 जुलाई का कल्पना उपग्रह द्वारा प्राप्त बाहर जानेवाली दीर्घ विकिरण तरंग का चित्र है। उत्तर पश्चिम और आस-पास के क्षेत्रों में बाहर जानेवाली दीर्घ तरंगीय विकिरण (OLR) के उच्च मान, बादल की कमी, उच्च आतपन (insolation) और सूखी भूमि सभी उष्ण लहरों का कारण बनी।

21मई से 27 मई ,2015 तक अधिकतम तापमान विसंगतियों का चित्र



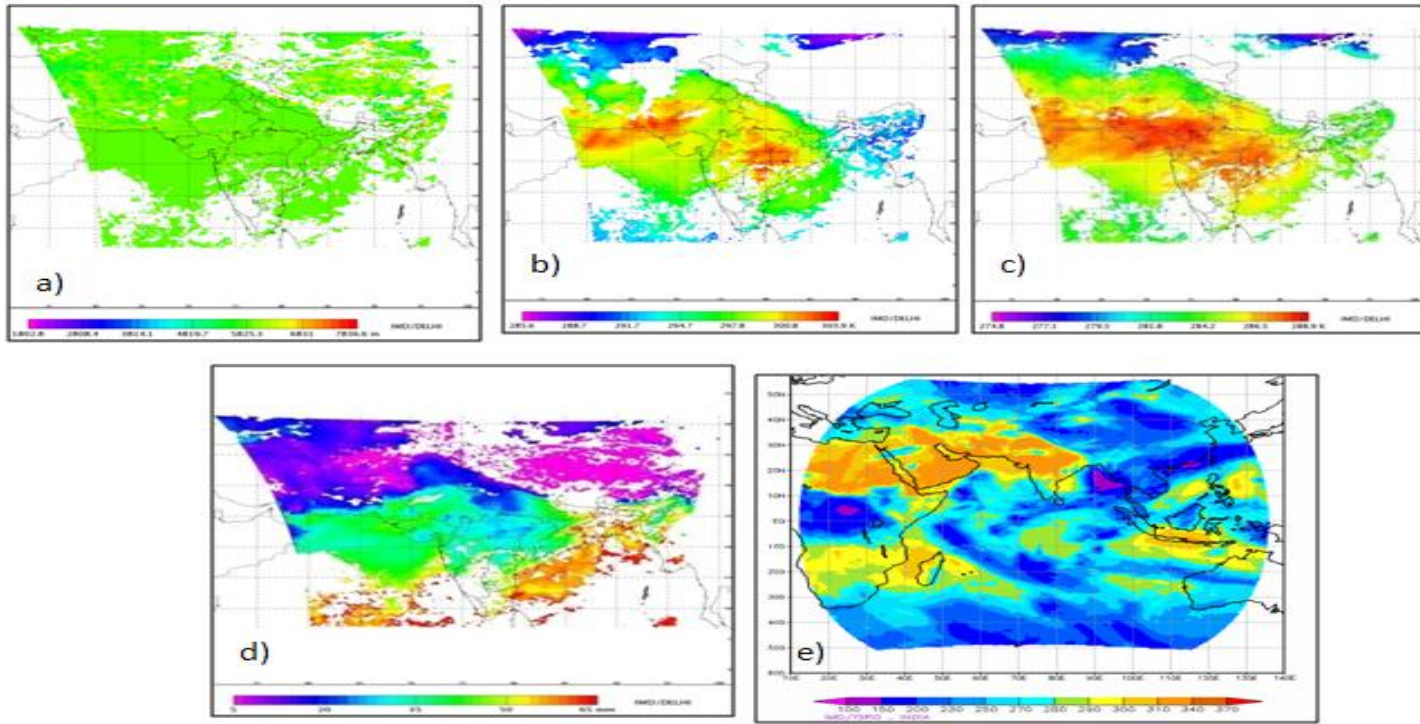
23-24 मई को पूरे भारत में 2-6 °C तक अधिकतम तापमान सामान्य से अधिक था। तटीय आंध्र प्रदेश व बिहार का तापमान 6 से अधिक था। 25-27 मई को तेलंगाना, तटीय आंध्र प्रदेश और भुवनेश्वर में 8°C से अधिक अधिकतम तापमान विसंगति थी।





यह चित्र 200 hPa पर 20 मई को खत्म होने वाले सप्ताह के औसत एवं विसंगत वायु का स्वरूप है। 18 मई के 500 hPa के चित्र से पता चलता है कि पूरा भारत उच्च दबाव प्रणाली के चपेट में था। वायुमंडल की ऊपरी परत पर उच्च दबाव प्रणाली का होना हीटवेव का संकेत है। यह वायुमण्डल के ऊपरी स्तर पर रहने वाली हवा को नीचे लाकर घुमाती है। इससे हवा में संकुचन के कारण तापमान बढ़ता है और हवा वहाँ से निकल नहीं पाती। इससे हीटवेव कई दिनों तक एक स्थान पर टिका रहता है।

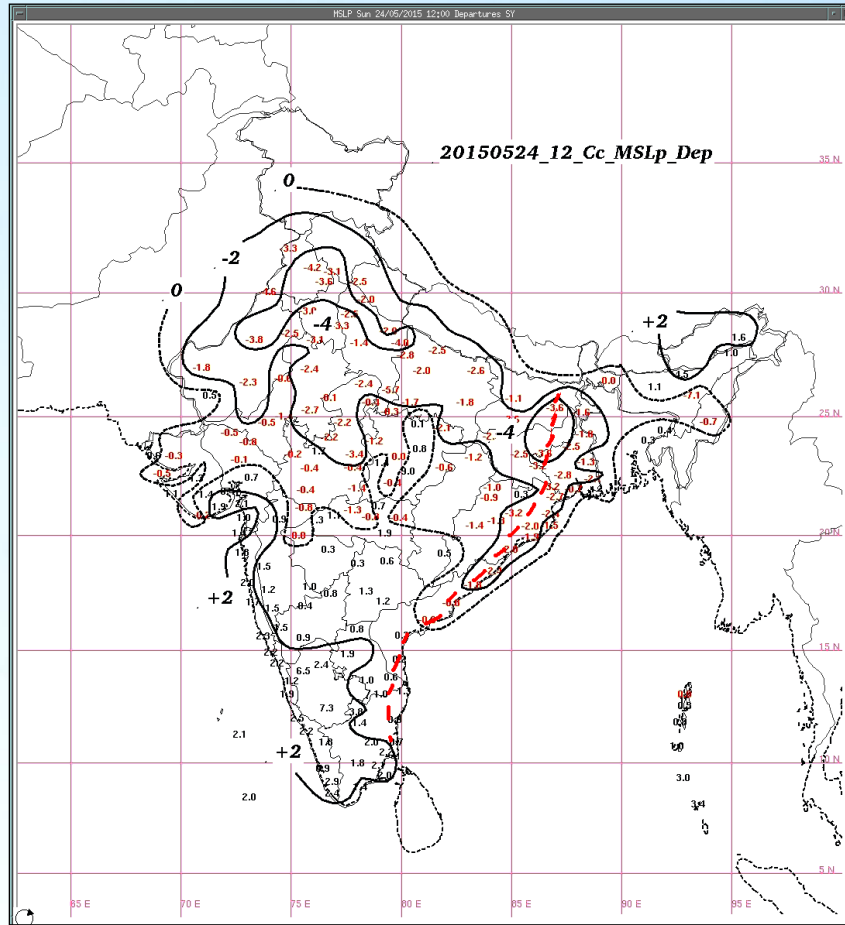




20 मई के उपग्रह चित्र a) 500 hPa (हैक्टापास्कल) की ऊंचाइयों b) 850 hPa में हवा का तापमान c) 700 hPa पर हवा का तापमान d) ऊर्ध्वाधर स्तंभ में वर्षणीय जल e) बाहर जानेवाली दीर्घ विकिरण तरंगे

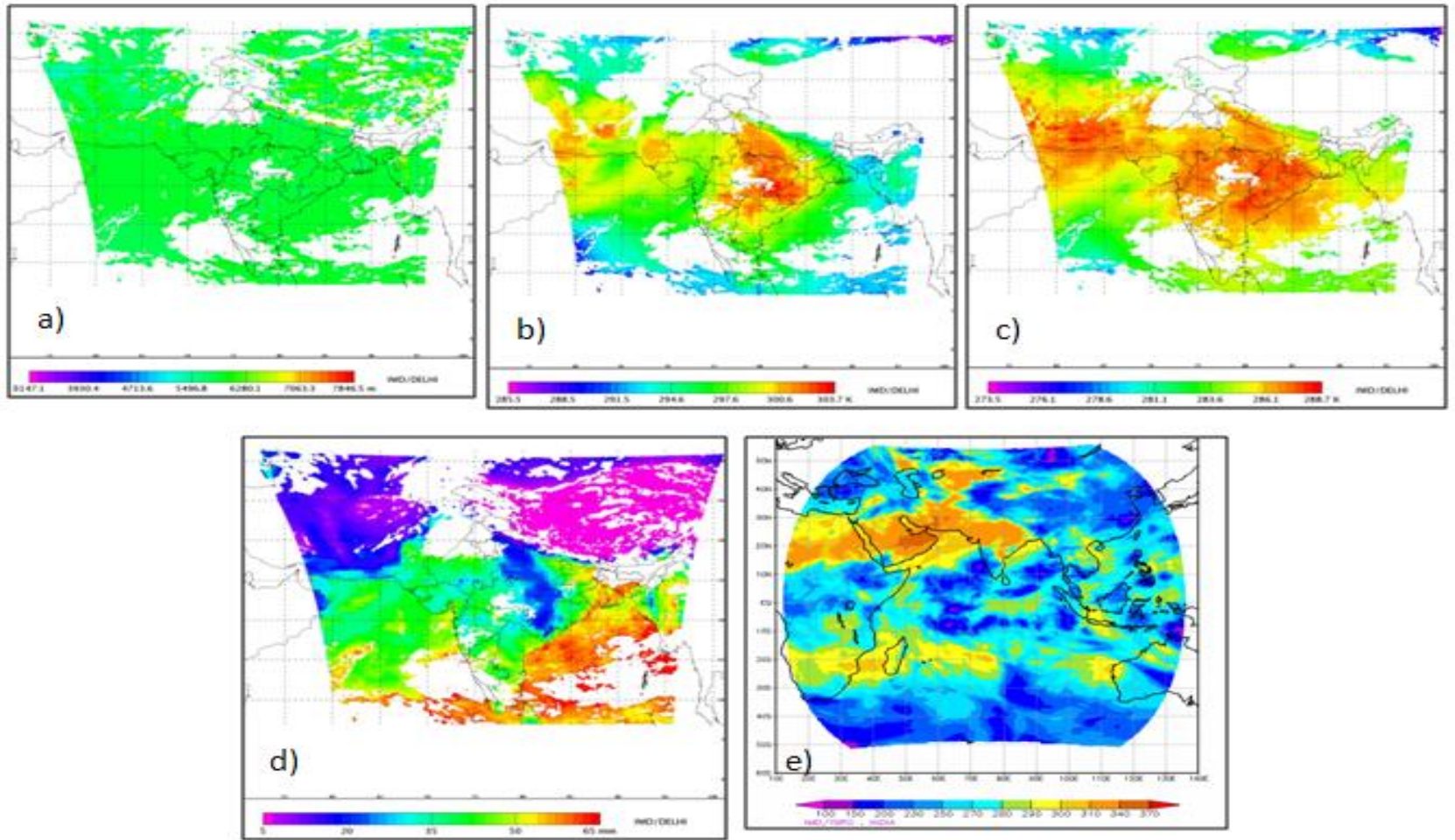
यह देखा गया कि 500 hPa की ऊंचाइयों के उच्च मूल्य (5860 - 5900 gpm) उत्तर-पश्चिम, मध्य और पूर्वोत्तर प्रायद्वीप क्षेत्रों में केंद्रित थे। 850 hPa और 700 hPa स्तरों में हवा का तापमान भी सामान्य से अधिक था। Wallace, Chang आदि वैज्ञानिकों के अनुसार यह परिस्थितियां गर्म boundary layer का संकेत देते हैं। तटीय आंध्र प्रदेश के आसपास सामान्य से थोड़ा अधिक वर्षणीय जल के होने से रात में कूलिंग कम हुआ जिससे न्यूनतम तापमान में वृद्धि हुई। भारत के अन्य भागों पर कम वर्षणीय जल के कारण वातावरण मेघ रहित था जिससे आतपन ज्यादा हुआ। बाहर जानेवाली दीर्घ तरंगीय विकिरण (OLR) के उच्च मान मेघों/वर्षा की कमी को दर्शाते हैं।





24 मई के 12 GMT के औसत समुद्र तल दबाव प्रचलन का चित्र है। आंध्र तट पर उत्तर-दक्षिण द्रोणी अक्सर प्रबल उत्तर या उत्तर पश्चिमी हवाओं को उत्पन्न करती है जिससे आंध्र प्रदेश के कई हिस्सों में तीव्र उष्ण लहर की स्थितियां पैदा होती है। चूंकि यह हवाएं उत्तर या उत्तर पश्चिमी होती हैं, पूरी तरह से महाद्वीपीय होती है अर्थात् नमी की कमी होती है अतः तीव्र उष्ण लहरों के निर्माण में सहायक है।





29 मई के उपग्रह चित्र a) 500 hPa (हैक्टापास्कल) की ऊंचाइयों b) 850 hPa पर हवा का तापमान c) 700 hPa पर हवा का तापमान d) ऊर्ध्वाधर स्तंभ में वर्षणीय जल e) बाहर जानेवाली दीर्घ विकिरण तरंग



संक्षेप में

- अधिकतम तापमान विसंगतियाँ : 6- 8 डिग्री सेल्सियस या अधिक होना
- न्यूनतम तापमान विसंगतियाँ : 2 से 6 डिग्री सेल्सियस के बीच होना। सामान्य से उच्च वर्षणीय पानी के होने से रात को कूलिंग कम होता है जिससे न्यूनतम तापमान बढ़ता है।
- वायुमंडल की ऊपरी परत पर उच्च दबाव प्रणाली का होना । यह वायुमण्डल के ऊपरी स्तर पर रहने वाली हवा को नीचे लाकर घुमाती है। इससे हवा में संकुचन के कारण तापमान बढ़ता है और हवा वहाँ से निकल नहीं पाती। इससे हीटवेव कई दिनों तक टिका रहता है।
- 850 hPa और 700 hPa मे वायु के तापमान का उच्च मूल्य
- 500 hPa की ऊंचाइयों का उच्च मूल्य
- भूमि मे नमी की कमी और सामान्य के कम वर्षणीय पानी के होने से अधिकतम सूर्यातप/आतपन
- बाहर जानेवाली दीर्घ विकिरण तरंग का उच्च मूल्य मेघ /वर्षा की कमी को दर्शाते हैं।
- आंध्र तट पर उत्तर-दक्षिण द्रोणी अक्सर प्रबल उत्तर या उत्तर पश्चिमी हवाओं को उत्पन्न करती है जिससे आंध्र प्रदेश के कई हिस्सों में तीव्र उष्ण लहर की स्थितियां पैदा होती है।





धन्यवाद



18-Jun-19

भारत मौसम विज्ञान विभाग
INDIA METEOROLOGICAL DEPARTMENT

16

