

IMDAA: A high resolution satellite-era reanalysis for the Indian Monsoon Region.

S. Indira Rani, Arulalan T. John P. George, E.N. Rajagopal, Richard Renshaw, Adam Maycock, Dale Barker, and M. Rajeevan

आईएमडीएए: भारतीय मानसून क्षेत्र के लिए उच्च विभेदन उपग्रह-युग का पुनर्विश्लेषण

एस. इन्दिरा रानी, अरुलालन टी. जॉन पी. जॉर्ज, ई.एन. राजगोपाल, रिचर्ड रेनशाँ, एडम मेकॉक, डेल एम. बार्कर और एम. राजीवन

सार:

भारतीय मानसून डेटा एसिमिलेशन एंड एनालिसिस (आईएमडीएए) परियोजना का एक उच्च-रिज़ॉल्यूशन क्षेत्रीय पुनर्विश्लेषण भारतीय मानसून और इसकी परिवर्तनशीलता की गहरी समझ के लिए शोधकर्ताओं को उपलब्ध कराया गया। यह 12-किमी रिज़ॉल्यूशन का पुनर्विश्लेषण 1979 से 2018 तक उपग्रह युग को कवर करता है जिसमें 4डी-वार डेटा एसिमिलेशन विधि और यूके मेट ऑफिस यूनिफाइड मॉडल का उपयोग किया गया है, जो वर्तमान में भारतीय मानसून क्षेत्र के लिए किया गया उच्चतम रिज़ॉल्यूशन वायुमंडलीय पुनर्विश्लेषण है। विभिन्न स्रोतों से पारंपरिक और उपग्रह अवलोकनों का उपयोग किया जाता है, जिसमें भारतीय सतह और ऊपरी वायु अवलोकन शामिल हैं, जिनमें से कुछ का पिछले किसी भी विश्लेषण में उपयोग नहीं किया गया था। इस पेपर में पुनर्विश्लेषण के विभिन्न पहलू, जैसे गुणवत्ता नियंत्रण और अवलोकनों के पूर्वाग्रह सुधार, डेटा समावेशन प्रणाली, भूमि सतह विश्लेषण, और पुनर्विश्लेषण उत्पादों का सत्यापन प्रस्तुत किए गए हैं। आईएमडीएए पुनर्विश्लेषण में भारत में प्रत्येक मौसम की महत्वपूर्ण मौसम की घटनाओं का निरूपण भारत मौसम विज्ञान विभाग (आईएमडी) के अवलोकनों के खिलाफ यथोचित रूप से पुष्टि करता है और इआरए-5 के साथ निकटता से तुलना करता है। भारतीय ग्रीष्म मानसून की मुख्य विशेषताओं को आईएमडीएए पुनर्विश्लेषण में अच्छी तरह से दर्शाया गया है। आईएमडीएए पुनर्विश्लेषण में प्रमुख अर्ध-स्थायी ग्रीष्मकालीन मानसून विशेषताओं (जैसे, निम्न-स्तरीय जेट और ट्रॉपिकल ईस्टर्नली जेट) के लक्षण इआरए-5 के अनुरूप हैं। आईएमडीएए पुनर्विश्लेषण ने ग्रीष्म मानसून वर्षा की औसत, अंतर-वार्षिक और अंतर-मौसमी परिवर्तनशीलता को काफी अच्छी तरह से प्रदर्शित किया है। आईएमडीएए प्रेक्षणों की तुलना में थोड़ी ठंडी सर्दियों और अधिक गर्म गर्मी उत्पन्न करता है; इआरए-5 के लिए प्रतिलोम। आईएमडीएए ने जटिल भूभाग पर एक उल्लेखनीय भारी वर्षा प्रकरण से जुड़ी बारीक-बारीक विशेषताओं पर प्रदर्शित किया है। इस अध्ययन में, सत्यापन के लिए तुलनीय रिज़ॉल्यूशन अवलोकन की कमी के कारण आईएमडीएए की फाइन ग्रिड स्पेसिंग प्रकृति से समझौता किया गया है।

Abstract:

A high-resolution regional reanalysis of the Indian Monsoon Data Assimilation and Analysis (IMDAA) project is made available to researchers for deeper understanding of the Indian monsoon and its variability. This 12-km resolution reanalysis covering the satellite era from 1979 to 2018 using a 4D-Var data assimilation method and the U.K. Met Office Unified Model is presently the highest resolution atmospheric reanalysis carried out for the Indian monsoon region. Conventional and satellite observations from different sources are used, including Indian surface and upper air observations, of which some had not been used in any previous reanalyses. Various aspects of this reanalysis, including quality control and bias correction of observations, data assimilation system, land surface analysis, and verification of reanalysis products, are presented in this paper. Representation of important weather phenomena of each season over India in the IMDAA reanalysis verifies reasonably well against India Meteorological Department (IMD) observations and compares closely with ERA5. Salient features of the Indian summer monsoon are found to be well represented in the IMDAA reanalysis. Characteristics of major semipermanent summer monsoon features (e.g., low-level jet and tropical easterly jet) in IMDAA reanalysis are consistent with ERA5. The IMDAA reanalysis has captured the mean, interannual, and intraseasonal variability of summer monsoon rainfall fairly well. IMDAA produces a slightly cooler winter and a hotter summer than the observations; the reverse is true for ERA5. IMDAA captured the fine-scale features associated with a

notable heavy rainfall episode over complex terrain. In this study, the fine grid spacing nature of IMDAA is compromised due to the lack of comparable resolution observations for verification.

Keywords: Reanalysis data, Monsoons, Satellite observations, Data assimilation.