

Assessment of WRF-3DVAR data assimilation on simulation of heavy rainfall events associated with monsoon depressions over Bay of Bengal.

Shilpi Kalra, Sushil Kumar, B.K. Mahala, A. Routray, and Ramesh P. Singh

बंगाल की खाड़ी के ऊपर मानसून के दबाव से जुड़ी भारी वर्षा की घटनाओं के अनुकरण पर WRF-3DVAR डेटा आत्मसात का आकलन।

शिल्पी कालरा, सुशील कुमार, बी.के. महला, ए. राउत्रे, और रमेश पी. सिंह

सार:

वर्तमान अध्ययन बंगाल की खाड़ी के ऊपर मॉनसून डिप्रेसन (एमडी) की उपस्थिति में चार भारी वर्षा की घटनाओं (एचआरई) से जुड़े त्रि-आयामी परिवर्तनशील डेटा आत्मसात (डब्ल्यूआरएफ-3डीवीएआर) के साथ एडवांस रिसर्च वेदर रिसर्च एंड फोरकास्टिंग मॉडल के प्रदर्शन की जांच करता है। (बीओबी)। हमने दो संख्यात्मक प्रयोग किए हैं, नियंत्रण प्रयोग (सीएनटीएल; डेटा समावेशन के बिना) और 3डीवी (वैश्विक दूरसंचार प्रणाली से अवलोकनों का आकलन)। 3DVAR आत्मसात तकनीक के माध्यम से अतिरिक्त टिप्पणियों के सफल सम्मिलन से प्राप्त परिणामी उच्च-रिज़ॉल्यूशन विश्लेषण एमडी से जुड़े बेहतर संवहन और सिनॉप्टिक विशेषताओं को पुनः प्राप्त करता है। सीएनटीएल अनुकरण की तुलना में हाइड्रोमेटियर (वर्षा जल, बादल जल, और बर्फ + बर्फ + गुपेल) के 3डीवी-सिम्युलेटेड मूल्यों को यथोचित अच्छी तरह से कैप्चर किया गया है। सीएनटीएल प्रयोग की तुलना में 3डीवी में अपने जीवन काल के विभिन्न चरणों में एमडी का विकास उचित रूप से अनुकरण किया गया है। उपग्रह-अनुमानित वर्षा डेटा के संबंध में गुणात्मक और मात्रात्मक अवक्षेपण की जांच की जाती है। मॉडल सिम्युलेटेड 24-घं संचित वर्षा की मात्रात्मक मान्यता का मूल्यांकन सुविधा-आधारित नैदानिक मूल्यांकन पद्धति के माध्यम से किया जाता है। ऑब्जेक्ट-ओरिएंटेड टूल के आधार पर कई सांख्यिकीय कौशल स्कोर का मूल्यांकन किया जाता है और परिणामों से पता चलता है कि 3DV प्रयोग में सिम्युलेटेड वर्षा में उल्लेखनीय सुधार हुआ है। अध्ययन में परिकल्पना की गई है कि 3DVAR के माध्यम से अवलोकनों का समावेश एमडी की उपस्थिति के कारण एचआरई के अनुकरण के लिए सकारात्मक प्रभाव डालता है।

Abstract:

The present study examines the performance of the Advance Research Weather Research and Forecasting model with three-dimensional variational data assimilation (WRF-3DVAR) associated with four heavy rainfall events (HREs) in the presence of monsoon depressions (MDs) over the Bay of Bengal (BoB). We have carried out two numerical experiments, control experiment (CNTL; without data assimilation) and 3DV (assimilation of observations from Global Telecommunication system). The resultant high-resolution analysis obtained from the successful insertion of additional observations through 3DVAR assimilation technique recaptures the better convection and synoptic features associated with the MDs. The 3DV-simulated values of hydrometeors (rainwater, cloud water, and ice + snow + graupel) are found to be reasonably well captured, compared to CNTL simulation. The MDs evolution at various phases of its life span is reasonably well simulated in the 3DV compared to the CNTL experiment. The qualitative and quantitative precipitations are examined with respect to satellite-estimated rainfall data. The quantitative validation of model simulated 24-h accumulated precipitation is evaluated through the feature-based diagnostic evaluation method. Numerous statistical skill scores are evaluated by virtue of the object-oriented tool and results revealed that the simulated rainfall is remarkably improved in 3DV experiment. The study envisages that the assimilation of observations through 3DVAR have positive impact for simulation of HREs due to the presence of MDs.