

# Assessment of newly-developed high resolution reanalysis (IMDAA, NGFS and ERA5) against rainfall observations for Indian region.

Tarkeshwar Singh, Upal Saha, V.S. Prasad, and M. Das Gupta

## भारतीय क्षेत्र के लिए वर्षा प्रेक्षणों के विरुद्ध नव विकसित उच्च विभेदन पुनर्विश्लेषण (IMDAA, NGFS और ERA5) का आकलन

तारकेश्वर सिंह, उपल साहा, वी.एस. प्रसाद, और एम. दास गुप्ता

### सार:

इस अध्ययन में, तीन नव-विकसित उच्च विभेदन पुनर्विश्लेषण (IMDAA, NGFS, ERA5) डेटासेट w.r.t. के प्रदर्शन के लिए एक व्यापक मूल्यांकन प्रदान किया गया है। 1999-2018 के दौरान भारत के छह सजातीय मानसून क्षेत्रों में आईएमडी वर्षा अवलोकन। यह समझना आवश्यक है कि ये पुनः विश्लेषण वर्षा डेटासेट किस प्रकार अस्थायी-अस्थायी रूप से प्रदर्शन कर रहे हैं, विशेष रूप से मानसून के दौरान उन्हें आगे के अनुसंधान और विकासात्मक उद्देश्यों में लागू करने के लिए। आईएमडी प्रेक्षणों के विरुद्ध मानसूनी वर्षा के चरम के दौरान उनके सापेक्ष प्रदर्शन का आकलन करने पर ध्यान दिया गया है। परिणामों से पता चलता है कि इन तीनों रीएनालिसिस डेटासेट ने सभी मौसमों में प्रेक्षित वर्षा जलवायु विज्ञान के स्थानिक पैटर्न को यथोचित रूप से कैप्चर किया, पहाड़ी क्षेत्रों को छोड़कर जहां देखे गए पैटर्न के मुकाबले अधिक अनुमान है। इसके अलावा, उत्तर-पूर्व तक फैली हिमालय की पूरी तलहटी पर गीला पूर्वाग्रह IMDAA पुनर्विश्लेषण के लिए मानसून के दौरान अधिक प्रभावी होता है, जबकि पूर्वाग्रह मिश्रित प्रकार और NGFS और ERA5 पुनर्विश्लेषण के लिए सभी मौसमों में क्षेत्र-विशिष्ट होता है। IMDAA और NGFS दोनों रीएनालिसिस ने विशेष रूप से चरम सीमा में देखी गई दैनिक वर्षा की तीव्रता के संभाव्यता वितरण पर कब्जा कर लिया, जबकि ERA5 रीएनालिसिस ने इसे कम करके आंका। हालांकि, चरम वर्षा के लिए स्थानिक वितरण (तीव्रता और 95 वें प्रतिशत के आधार पर) से पता चलता है कि सभी पुनर्विश्लेषण पहाड़ी स्थलाकृति के साथ-साथ प्रायद्वीपीय भारतीय क्षेत्र में पैटर्न को ककड़ने में विफल रहे हैं। IMDAA और ERA5 के पुनर्विश्लेषण की तुलना में, NGFS ने पश्चिमी घाट पर भारी और बहुत भारी वर्षा के लिए उचित रूप से अच्छी तरह से कब्जा कर लिया। ERA5 रीएनालिसिस ने IMDAA और NGFS रीएनालिसिस की तुलना में हमेशा सभी चरम वर्षा श्रेणियों को कम करके आंका, जिसकी पुष्टि संभाव्यता वितरण वक्र से भी होती है। इसके अलावा, द्वि-दशक (पूर्व और 2008 के बाद) 95 प्रतिशत वर्षा चरम के लिए स्थानिक प्रवृत्ति वितरण भारत में प्रवृत्ति में उलट (गीला से सुखाने वाला और इसके विपरीत) का संकेत देता है। IMDAA और NGFS दोनों ने नम और शुष्क प्रवृत्ति क्षेत्र पर कब्जा कर लिया है - विशेष रूप से अवलोकन संबंधी रुझानों के खिलाफ ERA5 पुनर्विश्लेषण के साथ। इस प्रकार, परिणाम भारतीय क्षेत्र में जलवायु मॉडल मूल्यांकन करने के लिए उपयुक्त मानकों को स्थापित करने के लिए जलवायु मॉडलिंग के लिए उपयोगी अंतर्दृष्टि प्रदान करता है।

### Abstract:

In this study, a comprehensive assessment has been provided for the performance of three newly-developed high resolution reanalysis (IMDAA, NGFS, ERA5) datasets w.r.t. IMD rainfall observation over six homogeneous monsoon regions of India during 1999–2018. It is necessary to understand how these reanalyses rainfall datasets are performing spatio-temporally, specifically during monsoon in order to apply them in further research and developmental purposes. Focus has been given to assess their relative performances during monsoonal rainfall extremes against IMD observations. Results reveal that all these three reanalysis datasets captured the spatial patterns of observed rainfall climatology reasonably well in all the seasons, except for hilly regions where there is over-estimation against the observed patterns. Moreover, wet biases over the entire foothills of Himalayas extending up to north-east are more dominant during monsoon for IMDAA reanalysis, whereas bias is mixed type and region-specific in all seasons for NGFS and ERA5 reanalysis. Both IMDAA and NGFS reanalysis captured the probability distribution of observed daily rainfall intensity diligently especially in the range of extremes while ERA5 reanalysis underestimated the same. However, spatial distribution for rainfall extremes (based on intensity and 95th percentile) reveals that all the reanalyses have failed to capture patterns in the hilly topography as well as over peninsular Indian

region. In comparison to IMDAA and ERA5 reanalysis, NGFS captured reasonably well for heavy and very heavy rainfall over Western Ghats. ERA5 reanalysis always underestimated all the extreme rainfall categories in comparison to IMDAA and NGFS reanalysis which is also confirmed from probability distribution curve. Moreover, bi-decadal (pre- and post-2008) spatial trend distribution for 95th percentile rainfall extremes indicate a reversal in trend (wetter to drier and vice versa) over India. Both IMDAA and NGFS have captured the moist and desiccated trend region-specifically along with ERA5 reanalysis against observational trends. Thus, the result provides useful insights for the climate modeling to establish appropriate standards for performing climate model evaluation over Indian region.

**Keywords:** IMDAA, NGFS, ERA5, Reanalysis, IMD, Rainfall.