



## Comparative analysis of sub-division wise rainfall INSAT-3D vs. Ground based observations

TANVI MALHAN NISHTHA SEHGAL, R. K. GIRI\*, LAXMI PATHAK\*, CHANDAN MISHRA\*,  
RAHUL SHARMA\*\* and SHIV KUMAR\*\*

*Bharati Vidyapeeth's Institute of Computer Applications and Management, New Delhi – 110 063, India*

*\*India Meteorological Department, New Delhi – 110 033, India*

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

*(Received 22 April 2022, Accepted 8 June 2022)*

**e mail : [tanvimalhan98@gmail.com](mailto:tanvimalhan98@gmail.com)**

**सार** – दक्षिण-पश्चिम मानसून ऋतु में वर्षा की निगरानी और मापन दोनों ही बहुत महत्वपूर्ण और कठिन कार्य हैं। यह मुख्य रूप से महत्वपूर्ण है क्योंकि यह कृषि के लिए वरदान, सामाजिक और आर्थिक दोनों गतिविधियों के लिए भविष्य का आइना है और इसका मापन (जमीन और दुर्गम स्थान) कठिन है। इस वर्तमान कार्य में लेखकों ने हाल ही में अंतरिक्ष अनुप्रयोग केंद्र (SAC), इसरो द्वारा विकसित इन्सैट -3 डी के कार्यों को जानने का प्रयास किया है, जिसमें प्रत्येक उपखंड के लिए उन्नत वर्षा एल्गोरिदम (हाइड्रो अनुमानक और संशोधित आईएमएसएआरए) के साथ भूमि पर वास्तविक वर्षा आंकड़ों की अभिनति (वास्तविक उपग्रह) द्वारा गणना की गई है। भारतीय अधिकार क्षेत्र के प्रत्येक उपखंड के लिए साप्ताहिक, मासिक और ऋतुनिष्ठ अभिनति की गणना करके दक्षिण-पश्चिमी मानसून ऋतु -2021 के लिए विश्लेषण किया गया है। यह देखा गया है कि दोनों एल्गोरिदम वास्तविक डेटा के साथ एक समान तरीके से व्यवहार करते हैं (दोनों एक साथ वृद्धि या कमी प्रदर्शित करते हैं) और ज्यादातर उपग्रह में वास्तविक डेटा ~20-40 मिमी अधिक आकलन होता है। कुछ उपखंडों में, अभिनति 40-70 मिमी (कोंकण और गोवा को छोड़कर) की सीमा तक पहुंच गया। लगभग 40% उपखंडों में 0 से 20 मिमी की सीमा के भीतर अभिनति होता है, हालांकि साप्ताहिक, मासिक या ऋतुनिष्ठ भिन्नता उपखंड और परिमाण के अनुसार भिन्न होती है। दोनों एल्गोरिदम साप्ताहिक, मासिक और ऋतुनिष्ठ संचित वर्षा मानों के प्रवृत्तियों को दर्शाते हैं और अच्छा प्रदर्शन करते हैं। संशोधित IMSRA (IMC) एल्गोरिदम मॉनसून सीजन -2021 के दौरान भारी वर्षा की घटना को छोड़कर थोड़ा बेहतर (15-20%) प्रदर्शन किया है। भारी और बहुत भारी वर्षा दोनों ही स्थितियों में हाइड्रो एस्टिमेटर्स विशेष रूप से पर्वतीय क्षेत्रों में आईएमसी एल्गोरिथम की तुलना में बेहतर (~ 10-12%) प्रदर्शन किया है। अत्यधिक भारी वर्षा के मामलों में दोनों एल्गोरिदम एक ही तरीके से व्यवहार करते हैं और परिघटनाओं को पकड़ते हैं, हालांकि यह परिमाण के अनुसार भिन्न होता है। मानसून 2021 को वर्षा के ऋतुनिष्ठ विश्लेषण से पता चलता है कि 8 उपखंडों में 50-60 मिमी की सीमा में ऋणात्मक अभिनति हैं और 24 उपखंडों में 0-20 मिमी की सीमा में नकारात्मक अभिनति हैं, कोंकण और गोवा को छोड़कर, तटीय कर्नाटक और अंडमान और निकोबार द्वीपों में धनात्मक अभिनति हैं। इसलिए, वास्तविक प्रेक्षण वर्षा मापन नेटवर्क को मजबूत करने और बड़े डेटासेट के साथ एल्गोरिदम के प्रदर्शन की फिर से जांच करने की आवश्यकता है ताकि बदलते परिदृश्य के अनुसार वर्तमान एल्गोरिदम को फिर से ट्यून किया जा सके।

**ABSTRACT.** Rainfall monitoring and measurement during the south west monsoon season both are very important and crucial activities. It is important mainly because it is a boon for agriculture, a mirror for future for both social and economic activities and crucial for its measurements (ground as well as remote). In this current works authors made an attempt to know the performance of recently Space Application Centre (SAC), ISRO developed INSAT-3D improved rainfall algorithms (Hydro Estimator and corrected IMSARA) with actual ground based rainfall data by calculating the bias (Actual - Satellite) for each sub-division. The analysis is done for the southwest monsoon season - 2021 in by calculating weekly, monthly and seasonal bias for each sub-divisions of Indian domain. It is seen that both the algorithms behave in a similar fashion (both show increase or decrease, simultaneously) with actual data and mostly satellite have overestimation with actual data ranges from ~ 20-40 mm. In some sub-divisions, bias reached within the range 40 -70 mm (except Konkan & Goa). Almost 40 % of the sub-divisions have bias within 0 to 20 mm range, however

the variation on weekly, monthly or seasonal differs subdivision and magnitude-wise. Overall, both the algorithms capture and perform well the trends in weekly, monthly and seasonal accumulated rainfall values. Corrected IMSRA (IMC) algorithms perform slightly better (15-20 %) except heavy rainfall episodes during the monsoon season -2021. In both the heavy and very heavy rainfall cases Hydro Estimators pick up well and perform better (~ 10 -12 %) than the IMC algorithm especially over orographic areas. In extremely heavy rainfall cases both the algorithms behave in the same manner and capture the events although it is differing magnitude wise. Seasonal analysis of monsoon 2021 rainfall shows that 8 sub-divisions have negative biases in the range of 50-60 mm) and 24 sub-divisions have negative biases in the range of 0-20 mm, except Konkan & Goa, Coastal Karnataka & A & N Islands have positive biases. Therefore, there is need to strengthen the actual observation rainfall measuring network and re-examine the performance of algorithms with larger datasets so that current algorithms re-tuned as per changing scenario.

**Key words** – INSAT Multispectral Rainfall Algorithm (IMSRA), IMC, INSAT-3D, Meteorological Sub-divisions.