MAUSAM, **75**, 3 (July 2024), 649-658

MAUSAM

DOI : https://doi.org/10.54302/mausam.v75i3.5905
Homepage: https://mausamjournal.imd.gov.in/index.php/MAUSAM

UDC No. 633.18 (540.27)

# Integration of Sentinel-1A SAR data with CERES-RICE model for predicting rice yield in Udham Singh Nagar, Uttarakhand

CHETAN KUMAR BHATT and AJEET SINGH NAIN

*SMS, KVK, Gaina Pithoragarh, GBPUA & T Uttarakhand – 262 530 India*

*Director Research, GBPUA&T Pantnagar, Uttarakhand – 263 145 India*

(*Received 28 May 2022, Accepted 12 June 2023*)

**e mail : chetan.bhatt801@gmail.com**

**सार** – इस अध्ययन में उत्तराखंड के उधम सिंह नगर जिले में चावल की उपज के मानचित्रण और अनुमान के लिए चावल फसल मॉडल के साथ बहु-कालिक और बहु-ध्रुवीकृत सैंटिनल-1ए सिंथेटिक एपर्चर रेडार (एसएआर) डेटा को आमेलन करने की उपयोगिता पर चर्चा की गई है। CERES RICE मॉडल, जो DSSAT- 4.7 में अंत:स्थापित है, को एक आमेलन विधि का उपयोग करके फिर से शुरू किया गया था जिसमें कालिक एकल ध्रुवीकृत चावल पश्च प्रकीर्णन गुणांक को जिले के लिए प्रत्येक चावल पिक्सेल के लिए समूहीकृत किया गया था, और फिर जिले में चावल वितरण के बारे में सपोर्ट वेक्टर वर्गीकरण का उपयोग करके सैंटिनल-1ए एसएआर छवियों से चावल के खेतों की मैपिंग करके जानकारी प्राप्त की गई। मॉडल के पुन: आरंभीकरण के दौरान आमेलन प्रक्रिया के साथ वांछनीय इनपुट पैरामीटर सैंटिनल-1ए एसएआर छवियों से प्राप्त चावल पश्च प्रकीर्णन गुणांक और युग्मित मॉडल से प्राप्त चावल पश्च प्रकीर्णन गुणांक के बीच एक अच्छे कालिक समझौते की अनुमति देते हैं। अर्ध अनुभवजन्य चावल बैकस्कैटर मॉडल के साथ CERES RICE मॉडल का एकीकरण लीफ एरिया इंडेक्स (LAI) का उपयोग करके हासिल किया गया, जो चावल बैक स्कैटरिंग गुणांक को अनुकरण करने के लिए एक आवश्यक लिंक के रूप में कार्य करता है। पुन: आरंभीकरण के बाद, प्रत्येक चावल पिक्सेल से चावल की उपज की गणना की गई और अनुसंधान के क्षेत्र का उपज मानचित्र विकसित किया गया। परिणामों से पता चला कि युग्मित मॉडल ने 3190 किलोग्राम/हेक्टेयर चावल की उपज का अनुमान दिया, जो पांच साल की औसत जिले की उपज के काफी करीब था, जो कि 3160 किलोग्राम/हेक्टेयर था, जिसमें युग्मित और जिले की पांच साल की औसत चावल उपज के बीच 30 किलोग्राम/हेक्टेयर का अंतर था। प्राप्त परिणामों के आधार पर, यह अनुमान लगाना संभव है कि सैंटिनल-1ए एसएआर डेटा में चावल की फसल की उपज का आकलन करने की क्षमता के साथ, चावल की निगरानी और मानचित्रण की काफी संभावनाएं हैं। उपज काअनुमान एक महत्वपूर्ण कदम है जिसका उपयोग चावल की उपज और उत्पादन का मौसमी आकलन प्रदान करके किसानों और नीति निर्माताओं की सहायता के लिए किया जा सकता है। इस जानकारी का उपयोग संसाधनों की बेहतर योजना के लिए किया जा सकता है।

**ABSTRACT.** The utility of assimilation of multi-temporal and multi-polarized Sentinel-1A Synthetic Aperture Radar (SAR) data with a rice crop model for mapping and estimating rice yield in the Udham Singh Nagar district of Uttarakhand has been discussed in this study. The CERES RICE model, which is embedded in DSSAT- 4.7, was re-initialized using an assimilation method in which the temporal single polarized rice backscattering coefficients were grouped for each rice pixel for the district, and then information about rice distribution over the district was obtained by mapping rice fields from Sentinel-1A SAR images using support vector classification. The desirable input parameters with the assimilation procedure during re-initialization of the model allow a good temporal agreement between the rice backscattering coefficients derived from Sentinel-1A SAR images and the rice backscattering coefficient derived from the coupled model. The integration of the CERES RICE model with the semi empirical rice backscatter model was achieved using Leaf Area Index (LAI), which acts as an essential link to simulate the rice back scattering coefficients. After re-initialization, the yield of rice was calculated from each rice pixel and a yield map of the field of research was developed. The results showed that the coupled model gave an estimate of rice yield of 3190 kg/ha, which was quite near to the five-year average district yield, which was 3160 kg/ha, with 30 kg/ha difference between the coupled and the five-year average rice yield of the district. Based on the obtained results, it is possible to infer that Sentinel-1A SAR data has great potential for monitoring and mapping of rice, with the ability to predict the rice crop yield. The prediction of yield is an important step that may be utilized to assist farmers and policymakers by providing in-season estimates of rice yield and production. This information could be used for better planning of the resources.

**Key words** – Ceres rice, DSSAT, LAI, SAR, Sentinel-1A, Yield.