



Assessing the suitability of CFSR data for SWAT model hydrologic simulation of Kunthipuzha river basin, Kerala, India

NAGA HARI SAIRAM N. and ANU VARUGHESE*

Dr. NTR College of Agricultural Engineering, Bapatla, ANGRAU

**Kelappaji College of Agricultural Engineering and Technology, Tavanur, KAU*

(Received 2 September 2023, Accepted 23 November 2023)

e mail : anu.varughese@kau.in

सार – जल विज्ञानिक मॉडल के लिए विभिन्न इनपुट के बीच, अच्छी तरह से वितरित और सटीक वर्षा डेटा की जल संभर में विभिन्न प्रक्रियाओं को सटीक रूप से अनुकरण करने में महत्वपूर्ण भूमिका होती है। वर्षा मापकों के खराब वितरण नेटवर्क और सटीक वर्षा डेटा की कमी कई भारतीय जल संभर में शामिल सबसे महत्वपूर्ण समस्याओं में से एक है। यह अध्ययन जल विज्ञानिक मॉडलिंग के लिए डेटा के वैकल्पिक स्रोत का उपयोग करने की क्षमता की जांच करता है। जलवायु पूर्वानुमान प्रणाली पुनर्विश्लेषण (CFSR) डेटा एक वैश्विक, उच्च विभेदन, युग्मित वायुमंडल-महासागर-भूमि सतह-समुद्री बर्फ प्रणाली है। इसे कुछ जल संभरों की डेटा कमी को हल करने के लिए एक वैकल्पिक विकल्प के रूप में बताया गया है। केरल के प्रसिद्ध साइलेंट वैली नेशनल पार्क से होकर बहने वाली कुंथिपुझा नदी के धारा प्रवाह को मॉडल करने के लिए CFSR की उपयुक्तता का आकलन किया गया। जल विज्ञान प्रक्रिया के अनुकरण के लिए मृदा और जल मूल्यांकन उपकरण (SWAT) मॉडल का उपयोग किया गया। मॉडल को अंशांकित प्राचलों का उपयोग करके अनुकरण किया गया जिसमें CN2, ALPHA_BF और ESCO अपवाह को प्रभावित करने वाले प्रमुख कारक हैं। विकसित मॉडल को प्रेक्षित और अनुमानित मौसम संबंधी डेटा (CFSR) के साथ चलाया गया और धारा प्रवाह के अनुकरणीय परिणामों की तुलना नैश सटक्लिफ दक्षता (NSI), निर्धारण गुणांक (R^2) और रूट माध्य वर्ग त्रुटि (RMSE) का उपयोग करके की गई। मॉडलिंग के लिए प्रेक्षित किए गए डेटा का उपयोग करने पर प्राप्त NSE, R^2 और RMSE क्रमशः 0.82, 0.85 और 29.25 थे, जबकि CFSR डेटा के साथ, मान क्रमशः 0.70, 0.72 और 37.18 थे। प्रेक्षित मौसम संबंधी डेटा का उपयोग करके SWAT के साथ मॉडलिंग किया गया धारा प्रवाह CFSR डेटा का उपयोग करके मॉडलिंग किए गए धारा प्रवाह के करीब था। CFSR डेटा (0.7 और 0.72) के साथ प्राप्त NSE और R^2 इंगित करता है कि ग्रिडेड डेटा (CFSR डेटा) का उपयोग शायद उचित सटीकता के साथ डेटा की कमी वाले क्षेत्रों में किया जा सकता है।

ABSTRACT. Among the different inputs for the hydrological model, well distributed and precise precipitation data has a crucial role in accurately simulating the various processes in a watershed. Poor distribution network of rain gauges and lack of precise precipitation data is one of the most important problems involved in many Indian watersheds. This study investigates the potential of using an alternate source of data for hydrologic modelling. The Climate Forecast System Reanalysis (CFSR) data is a global, high resolution, coupled atmosphere-ocean-land surface-sea ice system. It has been reported as an alternative option for solving the data deficiency of certain watersheds. The suitability of the CFSR to model the stream flow of Kunthipuzha river, flowing through the famous Silent Valley National Park in Kerala was assessed. The Soil and Water Assessment Tool (SWAT) model was made use of for the simulation of hydrologic process. The model was simulated using calibrated parameters in which CN2, ALPHA_BF and ESCO are the major factors affecting runoff. The developed model was run with observed and predicted meteorological data (CFSR) and the simulated results of stream flow were compared using Nash Sutcliffe Efficiency (NSE), Coefficient of determination (R^2) and Root mean Square Error (RMSE). The NSE, R^2 and RMSE obtained when observed data was used for modelling were 0.82, 0.85 and 29.25 respectively, whereas with CFSR data, the values were 0.70, 0.72 and 37.18 respectively. The streamflow modelled with SWAT using observed meteorological data was closer to the measured streamflow as compared with that using CFSR data. The NSE and R^2 obtained with CFSR data (0.7 & 0.72) indicates that gridded data (CFSR data) can perhaps be utilized in data scarce regions with reasonable accuracy.

Key words – CFSR, SWAT, Kunthipuzha, Hydrology, Modelling.