



## Performance evaluation of calibrated radiation-based $ET_0$ equations against standard FAO56-PM model in humid climatic condition

ARVIND SINGH TOMAR

*Department of Irrigation & Drainage Engineering, College of Technology,  
G. B. Pant University of Agriculture & Technology, Pantnagar – 263 145, India*

*(Received 11 May 2021, Accepted 14 March, 2022)*

**e mail : arvindstomar@gmail.com**

**सार** – उत्तराखंड (भारत) के आर्द्र देहरादून जिले के लिए मानक FAO56-PM मॉडल की तुलना में विभिन्न विकिरण-आधारित  $ET_0$  समीकरणों के मूल और कैलिब्रेटेड संस्करणों के प्रदर्शन का मूल्यांकन करने के लिए विशिष्ट उद्देश्य से किए गए इस अध्ययन में पाया गया कि सभी कैलिब्रेटेड  $ET_0$  समीकरणों ने उनके मूल संस्करणों की तुलना में बहुत बेहतर प्रदर्शन किया।

अंशांकन गुणांकों में 5.37% (Val1) से 42.62% (M-B) तक की कमी पाई गई, जबकि इसमें 4.83% (एस-एस) और 82.57% (एफ 24-रेड) के बीच में वृद्धि हुई। अंशांकन के बाद सभी समीकरणों (Val1, Han, C-R और dB-S को छोड़कर) ने सहमति सूचकांक (D) के मान में 0.58% (MP-T) और 64.43% (M-B) के बीच महत्वपूर्ण वृद्धि हुई। Val1, Han, C-R और dB-S समीकरणों के कैलिब्रेटेड संस्करणों के साथ, D का मान क्रमशः 0.95%, 2.76%, 3.40% और 3.48% तक कम हो गया और RMSE मान 26.72% (Val1) 20.60% (Han), 42.22% (C-R), और 40.13% (dB-S) के रूप में वृद्धि हुई। जबकि शेष 16 समीकरणों के अंशांकित संस्करणों ने RMSE मूल्यों में 26.39% (MP-T) और 85.79% (B-G) के बीच महत्वपूर्ण कमी पाई गई। अंशांकित समीकरणों के लिए MAXE, MBE, PE और SEE के मान में 15.05% (Val1) से 593.77% (F24-R) की सीमा में क्रमशः 41.28% (X-S) से 429.47% (dB-S); 13.52% (Han) से 97.02% (B-G), और 5.25% (Val1) से 42.63% (M-B) हास हुआ, जबकि अंशांकन के बाद, इन सांख्यिकीय सूचकांकों का मान 75.00% (Val1) से 373.33% (Tan) की सीमा में बढ़ गया।; 299.17% (Val1); 59.27% (Han) से 299.17% (Val1), और 4.73% (S-S) से 82.83% (F24-Rad) तक बढ़ गया।

अंशांकित B-G, MP-T, P-T, और Val2 समीकरणों ने क्रमशः 34.24%, 8.05%, 13.90% और 17.52% के मूल गुणांक में गिरावट के साथ R का सबसे अच्छा मान 0.99 प्राप्त किया गया, जबकि R के अधिकतम मान के संदर्भ में सबसे खराब परिणाम अंशांकित बर्ट (1.13) और X-S (0.60) समीकरणों के साथ पाए गए।

**ABSTRACT.** In this study conducted with specific objective to evaluate performance of original and calibrated versions of different radiation-based  $ET_0$  equations in comparison to standard FAO56-PM model for humid Dehradun district of Uttarakhand (India), it was found that all calibrated  $ET_0$  equations performed much better in comparison to their original versions.

The calibration coefficients were found to decrease in the range of 5.37% (Val 1) to 42.62% (M-B) while it was increased in between 4.83% (S-S) and 82.57% (F24-Rad). All equations (except Val1, Han, C-R and dB-S) after calibration showed significant increment in value of agreement index (D) in between 0.58% (MP-T) and 64.43% (M-B). With calibrated versions of Val1, Han, C-R and dB-S equations, value of D was decreased to the tune of 0.95%, 2.76%, 3.40% and 3.48%, respectively and yielded increased RMSE values as 26.72% (Val 1), 20.60% (Han), 42.22% (C-R), and 40.13% (dB-S), while calibrated versions of remaining 16 equations showed significant decrement in RMSE values in between 26.39% (MP-T) and 85.79% (B-G). The values of MAXE, MBE, PE and SEE for calibrated equations decreased in the range from 15.05% (Val1) to 593.77% (F24-R); 41.28% (X-S) to 429.47% (dB-S); 13.52% (Han) to 97.02% (B-G) and 5.25% (Val1) to 42.63% (M-B), respectively, whereas after calibration, values of these statistical indices increased in the range of 75.00% (Val 1) to 373.33% (Tan); 299.17% (Val 1); 59.27% (Han) to 299.17% (Val 1), and 4.73% (S-S) to 82.83% (F24-Rad).

The calibrated B-G, MP-T, P-T, and Val2 equations yielded best  $R$  values as 0.99 with decrement in their original coefficients of 34.24%, 8.05%, 13.90% and 17.52%, respectively, while worst results in terms of higher  $R$  value were found with calibrated Bert (1.13) and X-S (0.60) equations.

**Key words** – Radiation-based equations, Calibration, Reference evapotranspiration, Humid, Dehradun.