



Probability analysis of annual and monthly rainfall in Mizoram, India : Evaluating goodness of fit and identifying best probability distributions

MARINA LALLAWMZUALI and SUNDARARAJAN MUNIYAN

School of Physical Sciences, Department of Mathematics & Computer Science,

Mizoram University, Aizawl – 796 004, India

(Received 29 April 2023, Accepted 18 August 2023)

e mail : dmsrajan@mzu.edu.in

सार – यह अध्ययन पूर्वोत्तर भारत के राज्य मिजोरम में 1986 से 2021 तक 18 संभाव्यता वितरणों द्वारा वर्षा डेटा के संभाव्यता वितरण का व्यापक विश्लेषण प्रस्तुत करता है। इस अध्ययन का उद्देश्य मिजोरम की वार्षिक और मासिक वर्षा के सबसे उपयुक्त संभाव्यता वितरण की पहचान करना है। प्रत्येक वितरण के लिए उपयुक्तता निर्धारित करने हेतु कोलमोगोरोव-स्मिरनोव, एंडरसन-डार्लिंग और ची-स्क्वायर परीक्षण आयोजित किए गए। इसके अतिरिक्त, तीनों परीक्षणों से प्राप्त कुल स्कोर के आधार पर, उच्चतम स्कोर वाले संभाव्यता वितरण को चौथे वितरण के रूप में शामिल किया गया। संबंधित परीक्षणों से तीन सर्वोत्तम-उपयुक्त वितरणों की पहचान करने के बाद, विश्लेषण की प्रत्येक अवधि के लिए यादृच्छिक संख्या उत्पन्न करने के लिए प्राचलों का उपयोग किया गया। वास्तविक और अनुमानित मूल्यों के बीच न्यूनतम निरपेक्ष विचलन के आधार पर सबसे उपयुक्त संभाव्यता वितरण निर्धारित किया गया। नतीजे दर्शाते हैं कि जनरल एक्सट्रीम वैल्यू वितरण 12 में से 5 महीनों के लिए सबसे उपयुक्त पाया गया, इसके बाद लॉग पियर्सन 3 को 12 में से 2 महीनों के लिए सबसे उपयुक्त पाया गया। मिजोरम की वार्षिक वर्षा के लिए गामा (3पी) वितरण सबसे उपयुक्त पाया गया। इसके अतिरिक्त, अगस्त का महीना 16.8% के साथ सबसे अधिक वार्षिक वर्षा का योगदान देता है जबकि जनवरी का महीना 0.4% के साथ सबसे कम योगदान देता है। ये निष्कर्ष रैखिक प्रवृत्ति, चक्रीय प्रवृत्ति और यादृच्छिक घटकों को ध्यान में रखते हुए वर्षा के अनुमान के लिए विभिन्न महीनों के लिए उचित संभाव्यता वितरण कार्य को अपनाने में उपयोगी हो सकते हैं।

ABSTRACT. This study presents a comprehensive analysis of the probability distribution of rainfall data in Mizoram, a state in Northeast India, from 1986 to 2021 by 18 probability distributions. The objective of this study is to identify the best-fit probability distribution of annual and monthly rainfall of Mizoram. The Kolmogorov-Smirnov, Anderson-Darling, and Chi-Square tests were conducted to determine the goodness of fit for each distribution. Additionally, based on the total score obtained from all three tests, the probability distribution with the highest score was included as a fourth distribution. After identifying the three best-fitting distributions from the respective tests, the parameters were used to generate random numbers for each period of analysis. The best-fit probability distribution was determined based on the minimum absolute deviation between actual and estimated values. The results show that the General Extreme Value distribution was found to be the best fit for 5 out of 12 months, followed by Log Pearson 3 for 2 out of 12 months. Gamma (3P) distribution was found to be the best fit for the annual rainfall of Mizoram. Additionally, the month of August contributes the highest annual rainfall with 16.8% while January contributes the lowest with 0.4%. These findings can be useful to adopt appropriate probability distribution function against different month for rainfall prediction taking into account linear trend, cyclic trend and random components.

Key words – Rainfall, Probability of rainfall occurrences, Probability distribution, Goodness of fit.