

## A probabilistic approach for drought prediction

M. K. GUHA

India Meteorological Department, Pune

सार — इस लेख में सूखे की प्रागुक्ति के लिये विभिन्न दौरों के लिये सूखे की प्रत्यागमन अवधि की संकल्पना का उपयोग किया गया है। सांकेतिक रूप में  $T_{(t/d)}$ ,  $t$  वर्षों की प्रत्यागमन अवधि वाले  $d$  दिनों के सूखे को द्योतित करता है। उदाहरण के लिए  $T_{(2/12)}$  का अर्थ है, 2 वर्षों की प्रत्यागमन अवधि और 12 दिनों के सूखे के दौर। इस विश्लेषण में सूखे की खण्डित श्रेणी पर विचार किया गया है। इसमें सबसे पहले हमने सुपरिचित बंटन-फसलों पर विचार किया है, यथा (1) द्विवक चरघातांकीय बंटन, (2) पियर्सन बंटन, किस्म I, II और III, (3) तीन-प्राचलीय गामा बंटन, (4) रैले बंटन और (5) मैक्सवेल बंटन तथा अन्य। प्रायिकताओं के आधार पर प्रत्यागमन अवधि की गणना के लिये प्रदत्त आंकड़ों से प्राप्त श्रेष्ठ आसंजित फलन पर विचार किया गया है। आसंजन की अच्छाई को मापने के लिए 'काई वर्ग' परीक्षण का उपयोग किया गया है।

इसके अनुसार उसकी सार्थकता स्तर का निर्धारण भी कर लिया गया है। दूसरे सूखे की विभिन्न अवधियों के लिये अतिरेक की प्रायिकता अर्थात् :

$$F(D) = \int_D^{\infty} f(D) dD = 1 - \int_0^D f(D) dD$$

मासूम कर ली गई है। अन्ततः पुनरावृत्ति अवधि  $T$  जो विभिन्न अवधियों के सूखे की प्रायिकताओं की उल्टी है। सूखे की प्रागुक्ति के लिये जात कर ली गई है। उल्लेखनीय है कि सूखे की यह प्रागुक्ति औसतन है और दीर्घकालिक आधार पर है। बंटन फलन में सम्मिलित प्राचल विभिन्न कोटियों के आधुनिक समीकरणों पर विचार करने के बाद निर्धारित किए गए हैं। इस विश्लेषण में घातांकीय प्रकार के फलन पर विचार किया गया है। तदनुसार समानीत विचारों में अधिकलन की सुगमता के लिये एक रूपान्तरण स्वीकार कर लिया गया है। परीक्षण विधि स्पष्ट करने के लिये कुछ उदाहरण भी दिए गए हैं।

**ABSTRACT.** Concept of return-period of drought for various duration has been utilised in this paper for the prediction of drought. Symbolically,  $T_{(t/d)}$  is the  $t$  year return period of a drought having duration  $d$ -days or more precisely  $T_{(2/12)}$  is the 2-year return period of a drought having duration 12-day. A truncated series of the drought has been considered in this analysis. First of all, we consider a set of well known distribution-functions, viz., (i) double-exponential, (ii) Pearson type I, II, and III, (iii) tripple-parameter gamma distribution, (iv) Rayleigh-distribution, (v) Maxwell's distribution among the others. The best fit function of the given set of data has been considered for the computation of return-period of various magnitudes via the probabilities  $\chi^2$  test has been used for measuring the goodness of fit. Level of significance has been determined accordingly. Secondly the exceedance probability, i.e.,

$$F(D) = \int_D^{\infty} f(D) dD = 1 - \int_0^D f(D) dD$$

for different durations of drought have been obtained. Finally, the recurrence period  $T$  which is the reciprocal of probability of drought for various durations have been obtained for the prediction of drought. It is to be noted that this prediction of drought is in the average and on the long term basis. The parameters, involved in the distribution function have been determined by considering moment equations of different orders. The function considered in this analysis is of the exponential type and consequently a transformation has been considered for the simplicity of computation on the reduced variates. A few examples have been also cited for the test-case.