

Agrometeorological Model for Monitoring and Predicting Coffee (*Coffea arabica* L.) Productivity in São Paulo State, Brazil

M. B. P. CAMARGO, M. A. SANTOS, M. J. PEDRO JR, J. I. FAHL

Instituto Agronômico (IAC / APTA / SAA), Centro de Ecofisiologia e Biofísica
Campinas, São Paulo State, Brazil – Supported by: PNP&D/Café and CNPq

SUMMARY

A model to reliably monitor and assess agrometeorological impact on coffee yield just before the beginning of the maturation growth stage is proposed. Historical phenological observations and yield data were collected from adult coffee plantations related to the years of 1990/91 to 1999/00 at four different regions of the state of São Paulo, Brazil. Basically, the agrometeorological model is based in two parts: first, the model estimates the beginning of the floral induction based on accumulated growing degree days, and a critical rainfall depth. The second part is based on the penalization of the potential crop productivity according to the previous yield and the water stress ratio (ET_r/ET_p) derived by a 10-day soil water balance during different growth stages. These ratios were weighted by derivation of crop phase yield-response sensitivity coefficients (K_y values), in a multiplicative type model. Also, the model considers penalization for minimum and maximum air temperature. An analysis of the sensitivity coefficients values shows that the model gives higher weight to the water relations during flowering and coffee bean formation phases. This period generally occurs between October and January and it will determine the coffee crop productivity. Model validation for independent years (2000/01 to 2004/05) was satisfactory regardless the region considered. The results support the overall conclusion that the proposed calibrated model shows a good capacity to estimate the coffee productivity. The agrometeorological model looks promising as a tool for monitoring climatic impacts on coffee production.

RESUMO

Um modelo agrometeorológico é proposto visando o monitoramento e avaliação dos impactos meteorológicos sobre a produção de café antes do início da maturação. Observações históricas de fenologia e de produção de grãos foram coletadas de cultivos de café adultos dos anos agrícolas de 1990/91 a 1999/00 para quatro diferentes regiões do Estado de São Paulo. Basicamente, o modelo é dividido em duas partes: primeira, o modelo estima o início da indução floral baseada na acumulação de graus dia, e a quantidade mínima de chuva necessária. A segunda parte do modelo é baseada na penalização da produtividade potencial da cultura de acordo com a produtividade do ano anterior e às relativas aos estresses hídricos (ET_r/ET_p) derivadas do balanço hídrico ajustados por diferentes coeficientes de sensibilidade da cultura à produtividade ocorridos durante as diferentes fases fenológicas. O modelo considera também penalizações por temperaturas adversas. Uma análise dos valores dos coeficientes de sensibilidade indica que o modelo penaliza com mais intensidade as deficiências hídricas ocorridas durante os períodos do florescimento e da granação dos frutos. Estes períodos ocorrem geralmente entre os meses de outubro e janeiro e que irão determinar a produtividade de café a ser obtida. A validação do modelo utilizando dados independentes (2000/01 a 2004/05) foi satisfatória independentemente das regiões consideradas, apresentando potencial para monitorar os impactos climáticos sobre a produtividade, podendo servir como subsídio aos trabalhos de previsão de safra da cultura do café.