

ESTIMATIVA DA DURAÇÃO DO PERÍODO DE MOLHAMENTO EM CULTURA DE MILHO, SOJA E MAÇA BASEADA EM PARÂMETROS METEOROLÓGICOS.

M.J. PEDRO JÚNIOR e T.J. GILLESPIE

Seção de Climatologia Agrícola, Instituto Agronômico, C.P. 28, Campinas, São Paulo.

Objetivos

A medida direta do período de molhamento (DPM) em folhas é, frequentemente, difícil, portanto o objetivo deste trabalho é desenvolver um modelo para estimar a DPM para diferentes comunidades vegetais (maça, soja e milho) utilizando-se dados obtidos em postos meteorológicos padrões

Metodologia

O conceito do balanço de energia para folhas individuais foi utilizado para estimar a duração do período de molhamento.

A equação do balanço de energia foi resolvida para ΔT (diferença entre temperatura da folha ($^{\circ}\text{C}$) e do ar ($^{\circ}\text{C}$) de acordo com Norman (1979).

$$\Delta T = \frac{a R_s + \alpha R_s + \epsilon R_l - \epsilon \sigma (T_a + 273)^4 - (0.662/P)^2 h_w (e_{s_a} - e)}{4 \epsilon \sigma (T_a + 273)^3 + 2 hc + (0.662/P)^2 h_w s} \quad (1)$$

onde a é a absorvidade da folha para ondas curtas, R_s é a radiação solar global (Wm^{-2}), α é o albedo da superfície abaixo da folha, ϵ é a emissividade da folha, R_l é a radiação de ondas longas (Wm^{-2}), σ é a constante de Stefan-Boltzmann ($5.67 \times 10^{-8} \text{ Wm}^{-2} \text{ OK}^{-4}$), T_a é a temperatura do ar ($^{\circ}\text{C}$), hc é o coeficiente de transporte de calor sensível ($\text{Wm}^{-2} \text{ OC}^{-1}$), P é a pressão atmosférica (mb), h_w é o coeficiente de transporte de calor latente (Wm^{-2}), l_{s_a} é a pressão de saturação à temperatura do ar (mb), e é a pressão atual de vapor (mb), e s é a tangente da curva de saturação à temperatura do ar (mb OC^{-1}).

O valor do coeficiente de transporte de calor sensível (hc), de acordo com Monteith (1975) foi calculado, para um lado da folha como:

$$hc = 40 \left(\frac{\mu}{D} \right)^{0,5} \quad (2)$$

onde μ é a velocidade do vento (ms^{-1}) e D é o comprimento efetivo da folha na direção do vento (cm).

O coeficiente de transporte de calor latente (h_w) foi calculado, de acordo com Ede (1967) como sendo:

$$h_w = \frac{hc L}{C_p} 1.07 \quad (3)$$

onde L é o calor latente de vaporização da água (Jg^{-1}) e C_p é o calor específico do ar ($\text{J g}^{-1} \text{ OC}^{-1}$). O fator numérico 1.07 depende da razão entre as difusividades do vapor d'água e de calor.

Usando-se o valor estimado da temperatura da folha, obtido pela equação (1), pode-se calcular o fluxo de calor latente (LE):

$$LE = - 2 \frac{0.622}{p} hw (e_{sL} - e) \quad (4)$$

onde e_{sL} é a pressão de vapor à temperatura da folha (TL).

De acordo com Mintah (1977) a duração do período de molhamento foi estimada pelo modelo como:

- a) início ocorrendo quando $LE > 0$
- b) fim ocorrendo quando a condensação acumulada pelo modelo durante a noite foi consumida por uma igual quantidade de evaporação durante a manhã.

Para resolver as equações acima citadas muitos termos foram estimados para as diferentes culturas usando-se dados obtidos em posto meteorológico de acordo com PEDRO JUNIOR (1980).

Os parâmetros necessários para o modelo foram: radiação solar global estimada, radiação de ondas longas da atmosfera estimada, temperatura de ponto de orvalho medida no posto, temperatura do ar medida no posto e corrigida para as diferentes culturas, velocidade do vento medida a 10 m de altura e corrigida para as culturas e cobertura do céu.

Os valores de DPM estimada foram comparados aos valores medidos por observação visual, realizada em folhas expostas, para testar a validade do modelo.

Conclusões

Analisando-se os dados apresentados no Quadro 1 pode-se concluir que a duração do período de molhamento foi estimada pelo modelo com erros médios de: 1 hora para maçã, 0,3 horas para milho e 0,2 horas para soja.

Summary

Estimating surface wetness duration for corn, soybean and apple leaves based on meteorological parameters

The leaf energy balance technique along with heat transfer theory for flat plates was used to develop a model to estimate surface wetness duration (SWD) on a single leaf. The SWD was inferred from a computation of the latente heat flux.

Relationships between crop microclimate and weather station data were combined with the model to estimate SWD using as input: air temperature, vapour pressure, wind speed, solar radiation, atmospheric radiation and cloud cover. Differences between observed and estimated values of SWD were 1 hour for sunlit leaves (apple, corn and soybean),

Quadro 1. Comparação entre os valores observados e estimados da duração do período de molhamento para diferentes dias em cultura de maçã, milho e soja.

Cultura	Data	Duração do período de molhamento (horas)		
		Observado	Estimado	Diferença
MAÇA	11-12 Ago-78	12,0	13,0	1,0
	12-13 Ago-78	11,5	12,5	1,0
	21-22 Ago-78	13,5	12,3	1,3
MILHO	18-19 Jul-79	9,8	9,5	0,3
	21-22 Jul-79	8,8	9,0	0,2
	29-30 Jul-79	9,5	10,0	0,5
	19-20 Ago-79	11,0	11,3	0,3
	21-22 Ago-79	12,8	12,8	0,0
	31-01 Ago-79	13,8	13,8	0,0
	04-05 Set-79	14,3	14,3	0,0
	11-12 Set-79	14,3	13,8	0,5
SOJA	11-12 Ago-79	10,5	10,5	0,0
	16-17 Ago-79	13,0	12,5	0,5
	20-21 Ago-79	13,5	13,5	0,0
	30-31 Ago-79	13,5	13,0	0,5
	04-04 Set-79	14,3	14,0	0,3
	04-05 Set-79	14,5	14,5	0,0
	05-06 Set-79	14,3	14,5	0,2

Literatura consultada

- EDE, A.J. 1967. An introduction to heat transfer principles and calculations. Pergamon Press. pp.287.
- MINTAH, C.N. 1977. A numerical model to estimate leaf wetness duration. M.Sc. thesis. University of Guelph, Guelph, Ontario. 101pp.
- MONTEITH, J.L. 1975. Principles of environmental physics. Edward Arnolds (Publisher). 249pp.
- NORMAN, J.M. 1979. Modeling the complete crop canopy. In: Modification of the aerial environment of crops. Am. Soc. of Agric. Eng. pp.249-277.
- PEDRO JUNIOR, M.J. 1980. Relation of leaf surface wetness duration to meteorological parameters. Ph.D. thesis, University of Guelph, Guelph, Ontario. 141pp.