

COEFICIENTE DE CULTURA DO TOMATEIRO CULTIVADO EM ESTUFA PLÁSTICA

Luis Carlos Marcon DALSSASSO¹, Arno B. HELDWEIN², Galileo A. BURIOL²,
Flavio M. SCHNEIDER²

RESUMO

A necessidade hídrica das plantas cultivadas em estufas plásticas é um parâmetro pouco pesquisado no Brasil, sendo de grande importância o seu conhecimento para o uso racional da água nestes ambientes. O coeficiente de cultura foi determinado para o tomateiro cultivado em estufas de 240m², utilizando mulching de plástico preto e irrigação por gotejamento. Quantificou-se os componentes do balanço hídrico do solo, simplificado para esta condição, bem como a evapotranspiração de referência (ET_{pen}), calculada pelo método de Penman. Para o tomateiro cultivado na primavera o Kc foi sempre crescente e variou de 0.2 logo após o transplante a valores próximos de 0.8 no final do ciclo. Para o tomateiro cultivado no outono o Kc variou de 0.2 logo após o transplante a valores próximos a 1.4 na metade da colheita, decrescendo a partir daí até o final do ciclo.

INTRODUÇÃO

Os cultivos agrícolas em estufas plásticas ocorre num microambiente bastante diferenciado do ambiente externo. É necessário quantificar estas alterações para que se possa manejar corretamente as estufas e propiciar as melhores condições às plantas.

São poucos os estudos no sentido de determinar o coeficiente de cultura para as diferentes espécies cultivadas em estufas plásticas, tornando-se necessário que se realizem pesquisas nesta área, principalmente com as culturas de maior expressão como o tomateiro, pepino, berinjela, melão e feijão-vagem. Dentre as dificuldades que os produtores da região de Santa Maria-RS tem encontrado ao adotarem o cultivo em estufas plásticas, destaca-se a falta de dados específicos sobre o uso eficiente da água, o desconhecimento da evapotranspiração das plantas e o valor dos coeficientes de cultura das diferentes espécies para este ambiente. Nesta região, a irrigação nas estufas ainda é feita empiricamente.

O objetivo deste trabalho foi determinar o coeficiente de cultura para o tomateiro tipo salada, cultivado em estufa plástica.

MATERIAL E MÉTODO

Os coeficientes de cultura (Kc) foram calculados dividindo o consumo d'água (CONS) do tomateiro no interior da estufa pela evapotranspiração de referência (ET_{pen}), obtida pelo método de Penman para as condições da Estação Meteorológica ($Kc = \text{CONS} \cdot \text{ET}_{\text{pen}}^{-1}$).

O CONS foi determinado a partir do balanço hídrico do solo, simplificado para as condições de estufa. Em função da cobertura do cultivo pela estufa, foram desprezadas as componentes "escoamento superficial", a entrada de água da precipitação e a saída de água por drenagem. Uma vez que o teor de umidade do solo (θ) foi mantida acima do valor correspondente a tensão de 400 hPa ($\theta = 0,365 \text{ cm}^3 \cdot \text{cm}^{-3}$) e a superfície do solo foi recoberta por mulching plástico, adotou-se como condição de contorno um valor médio de "D". No entanto, ao verificar-se que os valores de "D" foram bem inferiores aos da evapotranspiração máxima (ET_m) devido aos pequenos gradientes de potencial hidráulico na camada limite e considerando que nas condições de cultivo do produtor a perda de água por esta componente do balanço hídrico deve ser computada como necessidade adicional de irrigação, adotou-se a condição de contorno de que a $\text{ET}_m \gg D$ e que $\text{ET}_m + D$ são iguais à necessidade de água da cultura (consumo).

¹ Aluno do Curso de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Bolsista da CAPES.

² Prof. do Depart. de Fitotecnia, CCR, UFSM. 97119.900 Santa Maria-RS. E-Mail: heldwein@super.ufsm.br

Assim, a equação do balanço hídrico para determinar o consumo d'água do tomateiro ficou reduzida à $I - \Delta A = \text{CONS}$, onde I é a irrigação, ΔA é a variação do armazenamento de água no volume controle do solo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No cultivo de primavera a ET_{oPen} e o CONS foram sempre crescentes, ficando clara a condição de primavera quente e seca (condição atípica), onde a ET_{oPen} atingiu valores próximos de 40mm por semana no final do ciclo. O consumo d'água do tomateiro para esta época acompanhou a evolução da ET_{oPen} , porém sempre se manteve em um patamar um pouco inferior, atingindo valores próximos a 30mm por semana no final do ciclo.

Os valores de K_c do tomateiro cultivado na época de primavera variaram de 0,2 a 0,8 no período de 0 a 19,6 semanas ou 137 dias após o transplante (Figura 1a).

A análise de regressão para estimativa do K_c no cultivo de primavera resultou na equação: $K_c = 0,1011 + 0,03613 \text{ SPT}$ ($R^2=0,780$), uma vez que o K_c manteve boa associação com as semanas após transplante (SPT).

Durante todo o período em que foram feitas as determinações das variáveis fenométricas (nº. de folhas e da altura das plantas) na primavera, estas também tiveram uma boa correlação com o K_c (Figura 1a).

Para a época de primavera e de outono o K_c adotado para a cultura do tomateiro representativo de cada estágio fenológico determinado em dias pós-transplante (DPT), é apresentado na Tabela 1.

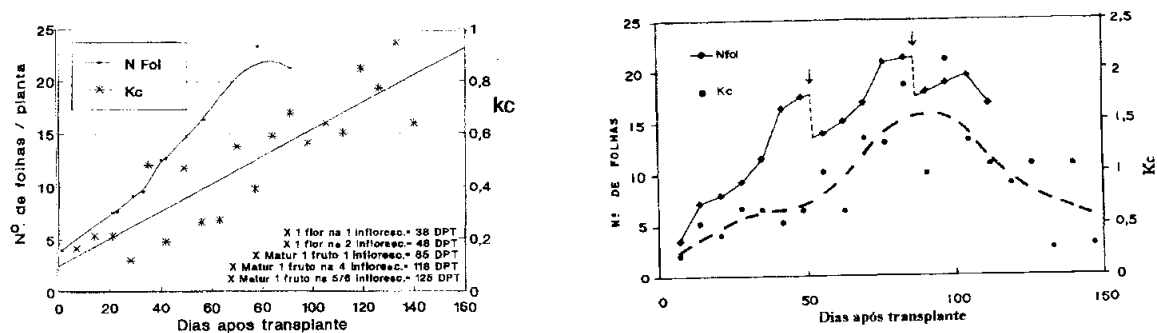


Figura 1 - Variação do coeficiente de cultura do tomateiro cultivado na época de primavera (a) e na época de outono (b) em estufa plástica em função do número de dias após o transplante (DPT) e do número de folhas. Santa Maria, 08/08 a 20/12/95 e 28/02 a 24/07/96. (↓ = Desfolhamento).

Tabela 1 - Valores do coeficiente de cultura (K_c) nos diferentes estádios de desenvolvimento do tomateiro cultivado na primavera e outono em estufa plástica, Santa Maria - RS.

Estádio	Descrição	2º sem 95		1º sem 96	
		DPT	K_c	DPT	K_c
1º estágio	Abertura da 1ª flor na 1ª inflorescência.	38	0,30	31	0,59
2º estágio	Abertura da 1ª flor na 2ª inflorescência.	48	0,35	38	0,66
3º estágio	Maturação do 1º fruto na 1ª inflorescência.	85	0,54	75	1,44
4º estágio	Maturação do 1º fruto na 4ª inflorescência.	118	0,71	105	1,37
5º estágio	Maturação do 1º fruto na 5ª/6ª inflorescência	125	0,75	125	0,81

DPT = Dias pós-transplante.

Os valores de coeficiente de cultura são similares aos encontrados na literatura para o ambiente externo a estufa, em condições climáticas normais, como os apresentados por DOORENBOS & KASSAM, (1979), que foram assim definidos: durante o estágio inicial, que tem duração de 10 à 15 dias, 0,4 à 0,5; durante o estágio de desenvolvimento, cuja duração varia de 20 à 30 dias, 0,7 à 0,8; no estágio intermediário, em torno do máximo desenvolvimento, que se prolonga por 30 à 40 dias, 1,05 à 1,25; no estágio final com 30 à 40 dias de duração, 0,8 à 0,9 e na colheita final, 0,6 à 0,65. Já LIMA et al (1994) encontraram valores de coeficientes de cultura para o tomateiro em Teresina-PI cerca de 20% superior aos de DOORENBOS & KASSAM (1989).

Os valores do Kc podem sofrer variações de uma região para outra. Assim um Kc determinado em uma região, com condições climáticas e edáficas próprias, só é válido para outras regiões com clima e solo semelhantes, o que está de acordo com JAGTAP & JONES (1989).

Para a 2ª época de plantio (outono), os valores do Kc tiveram um comportamento diferenciado da 1ª época (primavera), sendo crescente nos dois terços iniciais do ciclo (0,20 após o transplante à 1,40 quando as plantas atingiram o desenvolvimento máximo, decrescendo após para valores próximo de 0,60. Já na primavera o Kc apresentou crescimento durante quase todo o ciclo, variando de 0,20 à 0,80, estabilizando-se apenas nas últimas semanas (Figura 1).

Não foi possível determinar equações para estimativa do Kc para a 2ª época de plantio (outono), pois o Kc nesta época, não apresentou associação com as semanas após o transplante.

Durante todo o período em que se determinou o número de folhas e a altura das plantas, estes mantiveram boa associação com o Kc, da mesma forma que para o tomateiro na época de primavera.

Na Tabela 1 também é apresentado Kc representativo de cada estágio de desenvolvimento adotado para a cultura do tomateiro, determinado em dias pós-transplante (DPT), com base nos dados obtidos (Figura 1), para a época de outono o é apresentado na Tabela 1.

Por serem os dados analisados sem repetição de época, é conveniente que os experimentos sejam repetidos para confirmar os resultados obtidos neste trabalho. Para comprovar a eficiência da metodologia usada para o cálculo do balanço hídrico é recomendável compará-lo com outros métodos, como por exemplo o uso de lisímetros, principalmente na época de outono em que, em função do pequeno consumo d'água das plantas, a drenagem profunda e outras simplificações usadas possam eventualmente ter maior contribuição do que foi assumido nas condições de contorno neste trabalho.

CONCLUSÃO

- a. O coeficiente de cultura do tomateiro em estufa plástica é maior no outono do que na primavera.
- b. O coeficiente de cultura do tomateiro cultivado em estufa plástica em condição de primavera quente e seca é semelhante ao do tomateiro em ambiente natural em condições normais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DOORENBOS, J., KASSAM, A.H. **Yield response to water**. Rome, Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1979, 194p. (FAO Irrigation and Drainage Paper 33).
- JAGTAP, S.S., JONES, J.W. Stability of crop coefficients under different climate and irrigation management practices. **Irrigation Science**, N. York, v. 10, p. 231-244, 1989.
- LIMA, M. G. de, LEAL, F. R. & SETUBAL, J. W. Evapotranspiração máxima e coeficiente de cultura para o tomateiro em Teresina-PI. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 2, p. 29-32, 1994.