

1. INTRODUÇÃO

No interior das estufas plásticas, a dinâmica do processo de evapotranspiração é modificada devido a limitação causada pelas características da cobertura plástica (tipo, qualidade e tempo de uso), forma de manejo das aberturas das mesmas e espécie ou variedade cultivada em seu interior. Esses fatores afetam as variáveis meteorológicas internas na estufa. Em função disso, os parâmetros determinados para o manejo racional da irrigação no ambiente externo, não podem ser utilizados como critérios confiáveis para definir a irrigação das mesmas espécies nas condições ambientais das estufas.

Para a cultura do pimentão em estufa e cultivado no outono, SAGGIN et al. (1999) obtiveram um consumo d'água total de 132mm para um ciclo de 132 dias. Conforme esses autores, o subperíodo da colheita foi o de maior consumo. Nas condições do Nordeste brasileiro, com a cultura a campo, o consumo d'água foi da ordem de 395mm (BEZERRA & MESQUITA, 2000), bem superior àquele encontrado em estufa plástica por SAGGIN et al. (1999) no Sul do Brasil. Verifica-se, portanto, que há necessidade de adequação e determinação de novos parâmetros para o manejo da irrigação de espécies cultivadas no interior das estufas. Em função disso, o objetivo do trabalho foi determinar a evapotranspiração máxima (ET_m) e o coeficiente de cultura (K_c) do pimentão cultivado em estufa plástica.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido numa estufa plástica de 24m x 10m, localizada junto ao Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Santa Maria (latitude: 29° 43' 33" S, longitude: 53° 43' 15" W e altitude: 95m). O clima da região é do tipo Cfa segundo a classificação de KÖPPEN. A abertura e o fechamento da estufa foi realizado conforme a condição meteorológica.

A ET_m do híbrido de pimentão VIDI F1 foi determinada com três repetições de lisímetros de drenagem preenchidos com substrato comercial (LS) (VALANDRO et al., 1999) e oito repetições de minilímetros de drenagem com solo (ML) construídos com galões de PVC com capacidade volumétrica útil de 20 litros (DALMAGO, 2001), totalizando 11 repetições. Nos ML cultivou-se uma planta, sendo a ET_m diária, o resultado algébrico entre a irrigação, a variação de armazenamento de água no solo, determinada por um tensiômetro instalado em cada ML e a drenagem, realizada por sucção com bomba de vácuo. Em cada LS foram cultivadas cinco plantas no interior de sacolas plásticas preenchidas com substrato comercial e a ET_m diária foi determinada pela diferença entre o volume de solução nutritiva irrigada e drenada nas duas irrigações realizadas diariamente.

Os ML e LS foram instalados no interior do dossel das plantas na estufa, as quais estavam espaçadas em 1,0m entre linhas e 0,3m entre si. As plantas cultivadas diretamente no solo como bordadura foram transplantadas em camalhões recobertos com mulching plástico, irrigadas por sistema de gotejamento, instalado sob o mesmo. A quantidade de água a ser irrigada foi calculada com base no potencial da água no solo medido com tensiômetros instalados a 0,1m de profundidade e nas condições meteorológicas previstas para o dia. Isso foi adotado, tanto para as plantas no solo quanto para aquelas dos ML. Nas duas irrigações diárias realizadas nos LS, o fornecimento de solução nutritiva foi finalizado quando iniciava a drenagem na sua base.

As plantas foram conduzidas em haste única, com fio de rafia, podendo-se as hastes laterais após a primeira bifurcação. Determinou-se os subperíodos vegetativo (v), início do florescimento ao início da colheita (if-ic) e colheita (c) e, semanalmente, o índice de área foliar (IAF) de plantas previamente marcadas.

O K_c foi calculado pela relação entre a ET_m e a evapotranspiração de referência (ET_o), estimada pelo método de Penman-Monteith, conforme PEREIRA et al. (1997), a partir das variáveis meteorológicas medidas, externamente, na estação meteorológica.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A ET_m total da cultura de pimentão para um período de até 108 dias após transplante (DAT) foi de 132mm, com média diária de 1,21mm. O baixo valor do total de ET_m , foi devido ao período relativamente pequeno de condução do experimento, considerando-se que o ciclo normal da cultura pode chegar a 7 ou 8 meses. Também contribuíram para isso as condições de diminuição da demanda hídrica atmosférica em função da aproximação do inverno com o avanço do ciclo da cultura. Em função disso, também aumentou o tempo em que a estufa permaneceu fechada no decorrer do dia, o que diminuiu a troca de vapor d'água com o ambiente externo.

No início do período experimental a ET_m permaneceu abaixo de 0,50 mm dia⁻¹ nos primeiros 20 DAT (Figura 1), conseqüência da pequena área foliar da cultura e da ocorrência de vários dias com chuva, que determinaram reduções da demanda hídrica atmosférica. O aumento da disponibilidade de radiação solar, após este período, proporcionou um incremento rápido da área foliar, que associada às condições favoráveis de demanda hídrica atmosférica, proporcionou um aumento progressivo dos valores diários de ET_m . O valor máximo diário ocorreu aos 54 DAT (Figura 1) sendo da ordem de 3,6mm, conseqüência, principalmente, do aumento da média diária do déficit de saturação do ar no interior da estufa. As maiores flutuações diárias da ET_m , após os 35 DAT, ocorreram em dias de chuva, com decréscimos acentuados, nos quais, as cortinas laterais e as portas permaneceram fechadas ou abertas somente por um curto intervalo de tempo. Com isso, acumulou-se vapor d'água no interior da estufa, diminuindo o déficit de saturação do ar, o que reduziu a ET_m .

¹ M.Sc. do Programa de Pós-Graduação em Agronomia da UFSM, Bolsista do CNPq.

² Dr. Prof. Tit. Departamento de Fitotecnia, CCR, Universidade Federal de Santa Maria, 97105-900 Santa Maria, RS. E-Mail: heldwein@creta.ccr.ufsm.br. Bolsista do CNPq.

³ Aluno do Programa de Pós-Graduação em Agronomia da UFSM, Bolsista do CNPq.

⁴ Aluno do Curso de Graduação em Agronomia da UFSM, Bolsista PIBIC/CNPq-UFSM.

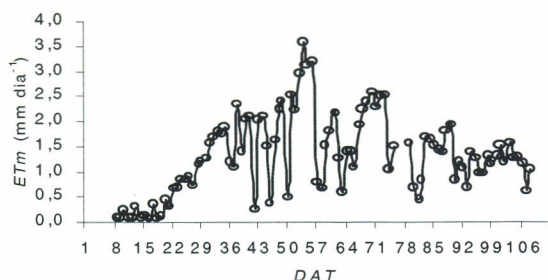


Figura 1. Evapotranspiração máxima (ET_m) da cultura de pimentão cultivada no outono em estufa plástica, em função do número de dias após o transplante (DAT). Santa Maria, RS – 2001

O total de ET_m no subperíodo vegetativo (v) foi da ordem de apenas 5 mm, ficando muito aquém daquele dos subperíodos if-ic e c, que alcançaram cerca de 65mm (39 dias) e 67mm (50 dias), respectivamente. A pequena média diária de 0,12mm de ET_m , ocorreu devido ao baixo IAF e devido ao tempo relativamente curto de duração do subperíodo v (24 dias). O aumento do IAF e da duração dos demais subperíodos, foram as causas da ET_m ser maior nos mesmos.

Os valores diários do K_c apresentaram grande flutuação no período experimental (Figura 2). No início ocorreu um aumento rápido, de forma exponencial até, aproximadamente, os 35 DAT, quando os incrementos passaram a ser cada vez menores. A curva de tendência mostra um formato sigmóide, atingindo valores diários de K_c em torno de 1,0 no final do período experimental. O K_c variou de valores mínimos de 0,02 nos primeiros DAT até valores máximos próximos a 1,5 em alguns dias ao final do experimento. Os valores mínimos foram consequência dos baixos valores iniciais de ET_m decorrentes da pequena área foliar que a cultura apresentou nesse estágio. As flutuações dos valores de K_c , abaixo da tendência média, após os 37 DAT, foram consequência da ocorrência de dias nublados ou com baixa insolação, em que a estufa permaneceu fechada durante a maior parte do dia.

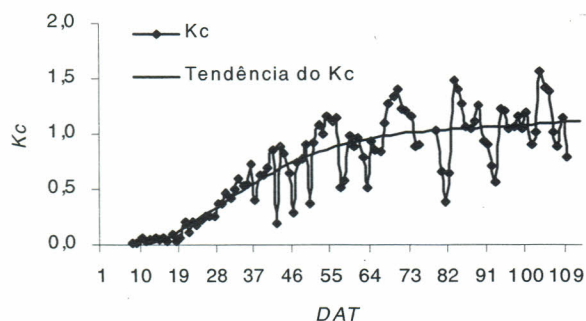


Figura 2. Variação diária do coeficiente de cultura (K_c) e sua tendência ao longo do ciclo de desenvolvimento do pimentão em função dos dias após transplante (DAT). Santa Maria, RS – 2001

Os valores diários de K_c mais altos, acima de 1,3, ocorreram em dias frios com elevada insolação, situação característica da atuação de um anticiclone sobre a região.

Nesses dias, a temperatura média do ar no interior da estufa foi significativamente maior do que aquela do ambiente externo, devido ao retardamento da abertura da estufa pela manhã e, principalmente, a antecipação do seu fechamento a tarde para armazenamento de energia. Isso determinou maior déficit médio de saturação do ar no interior da estufa, principalmente no período da manhã. Esta condição, aliada a elevada insolação, a qual favoreceu a abertura estomática, manteve alta a ET_m quando, nas condições externas, a demanda hídrica atmosférica foi baixa, o que determinou uma redução da ET_o . Além disso, o saldo de radiação interno em dias frios, provavelmente tenha sido maior do que o saldo de radiação externo utilizado nos cálculos. Com isso o fluxo de vapor d'água em direção as paredes da estufa, onde ocorria condensação devido as mesmas estarem frias, pode ter colaborado para manter certo déficit de saturação do ar, mesmo com a estufa fechada.

Foram observadas variações do K_c em função do IAF, para diferentes faixas de insolação média diária, temperatura, déficit de saturação e umidade relativa média diária do ar no interior da estufa. De maneira geral, os melhores ajustes foram observados para as faixas de maiores valores das variáveis citadas.

Os valores médios do K_c do pimentão cultivado em estufa plástica no outono para os diferentes subperíodos de desenvolvimento das plantas foram de 0,04 para o subperíodo entre o transplante e 1ª bifurcação da haste principal, 0,13 para o subperíodo da 1ª bifurcação ao início da floração (if), 0,66 para o subperíodo if-ic e 1,06 para o subperíodo da colheita (c).

4. CONCLUSÕES

Na fase inicial de crescimento das plantas de pimentão, a ET_m depende mais do incremento do IAF e após o mesmo atingir seu máximo a variação da ET_m depende mais das mudanças das condições meteorológicas.

A tendência média do K_c segue a tendência de variação do IAF enquanto a oscilação diária é consequência das variações das condições de demanda hídrica atmosférica e do manejo das aberturas da estufa.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEZERRA, F. M. L.; MESQUITA, T. B. de. Evapo-transpiração máxima e coeficientes de cultura do pimentão cultivado em lisímetros de drenagem. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 18, suplemento/ junho, p. 600-601, 2000.
- DALMAGO, G. A. *Evapotranspiração máxima e sua modelagem para a cultura do pimentão em estufa plástica*. Santa Maria, 2001. 166p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – PPGA/ UFSM.
- SAGGIN, S. L.; DRESCH, L.; HELDWEIN, A. B. *et al.*, Avaliação preliminar sobre o consumo d'água da cultura do pimentão cultivado no outono em estufa plástica. In: JORNADA ACADÊMICA INTEGRADA. *Anais...* Santa Maria, CCR/UFSM, 1999. p. 731, 794p.
- VALANDRO, J.; ANDRIOLO, J. L.; BURIOL, G. A. Dispositivo lisimétrico simples para determinar a transpiração das hortaliças cultivadas fora do solo. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, Santa Maria, v. 7, n. 2, p. 189-193, 1999.