

RELAÇÃO DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO MÁXIMA (ET_m) DA CULTURA DO PIMENTÃO COM A EVAPORAÇÃO DE PICHE NO INTERIOR DE ESTUFA PLÁSTICA

Arno Bernardo HELDWEIN¹, Genei Antonio DALMAGO², Galileo Adeli BURIOL¹, Luciano STRECK³ & Gustavo TRENTIN⁴

1. INTRODUÇÃO

Os processos de evaporação (EA) e evapotranspiração (ET) são regidos pelos mesmos princípios físicos de mudança de estado da água. Desta forma, a EA no interior de uma estufa plástica, pode ser tomada como um indicativo da ET_m de uma cultura cultivada nestes ambientes. Resultados que mostram essa tendência podem ser encontrados na literatura, como exemplo, FURLAN et al. (1997) e MENEZES JÚNIOR et al. (1999).

A evaporação d'água medida no interior de uma estufa plástica é cerca de 50% daquele que ocorre no ambiente externo. As medidas, normalmente, tem sido realizadas com o auxílio do tanque Classe A, minitanques de tamanho reduzido e evaporímetros de Piche. Apesar das alternativas para a medida de EA , pouco se conhece quanto a melhor forma de instalação e disposição das mesmas no interior das estufas, para que as medidas sejam representativas, uma vez que se trata de um ambiente modificado.

No caso do evaporímetro de Piche, normalmente, o mesmo é instalado no interior do abrigo meteorológico pendurado ao teto. Entretanto, trata-se de um equipamento que possui, na base, uma superfície evaporante de 13,2 cm². Isto lhe confere uma característica importante pois o torna semelhante à superfície evaporante de uma folha, quando exposto a radiação solar direta. Neste caso, além do poder evaporante do ar, condicionado pelo déficit de saturação, temperatura e velocidade de deslocamento do ar, a evaporação é consequência também, da incidência direta da radiação solar na superfície de evaporação. Por isso, o objetivo deste trabalho foi verificar a relação entre a ET_m da cultura do pimentão e a evaporação medida com o evaporímetro de Piche exposto à radiação solar direta para a estimativa da necessidade de irrigação desta espécie em estufa plástica.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado numa estufa plástica de 24m x 10m, localizada na área experimental do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Santa Maria – UFSM (latitude: 29° 43' 33" S, longitude: 53° 43' 15" W e altitude: 95m). O clima da região é do tipo Cfa segundo classificação de KÖPPEN. A abertura e fechamento da estufa foi realizado conforme as condições meteorológicas.

A ET_m do híbrido de pimentão VIDI F1 foi determinada em três repetições de lisímetros de drenagem preenchidos com substrato comercial (LS) (VALANDRO et al., 1999) e oito repetições de minilísímetros 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 da soma da quantidade de água irrigada,

de variação de armazenamento de água no solo, determinada indiretamente por tensiometria em cada ML e de água drenada, retirada com o auxílio de extratores de cápsula porosa, pela aplicação 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 diárias.

As plantas foram espaçadas em 1,0m entre fileiras e 0,3m entre si, conduzidas em haste única num fio de rafia, podando-se as hastes laterais após a primeira bifurcação. Determinou-se a curva do índice de área foliar a partir de medidas semanais de área foliar. As plantas de bordadura, cultivadas diretamente no solo, foram transplantadas em camalhões recobertos com mulching plástico e irrigadas por tubos gotejadores, instalados sob o mulching. A quantidade de água irrigada foi calculada com base no potencial da água no solo medido com tensiômetros instalados a 0,10m de profundidade e condições meteorológicas do 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 se iniciava a drenagem na sua base.

A medida diária da EA foi realizada com o evaporímetro de Piche ($Epiche$), instalado no centro da estufa, fora do abrigo meteorológico, exposto à radiação solar, à 1,5m de altura acima da superfície do solo, sobre uma fileira de plantas. Procurou-se deixar a superfície evaporante próxima da condição em que se encontravam as folhas das plantas. O disco de papel foi substituído a cada 30 dias. A $Epiche$ foi determinada pela diferença de nível da água medida diariamente, entre 8h:30' e 9h:00'.

Para verificar a relação entre $Epiche$ e ET_m , esta última foi dividida pelo índice de área foliar, obtendo-se a ET_m por unidade de área foliar (ET_{mf}).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A ET_{mf} apresentou uma tendência muito semelhante com a $Epiche$ (Figura 1). Inicialmente, os valores das duas variáveis foram mais elevados, diminuindo progressivamente

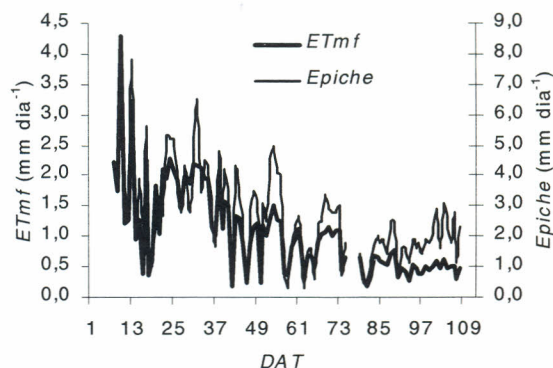


Figura 1 - Variação diária da evapotranspiração máxima por unidade de área foliar (ET_{mf}) e da evaporação medida no evaporímetro de Piche instalado fora do abrigo meteorológico ($Epiche$) em função dos dias após o transplante da cultura de pimentão. Santa Maria, RS – 2001

¹ 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.

² M.Sc. pelo Programa de Pós-Graduação em Agronomia da UFSM, 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 BIC/FAPERGS

com o decorrer do ciclo da cultura. Esta variação deveu-se à diminuição das condições de demanda hídrica atmosférica e ao aumento do tempo em que a estufa permaneceu fechada com a aproximação do inverno.

A diferença diária entre *ETmf* e *Epiche* foi mais elevada nos dias de maior demanda hídrica atmosférica. Isso ocorreu devido a resposta positiva e ilimitada do evaporímetro de Piche ao aumento da densidade de fluxo de radiação solar incidente e do maior déficit de saturação do ar no interior da estufa, enquanto que nas plantas pode ter existido resistência estomática e dos mecanismos internos de transporte de água que limitam a transpiração das mesmas. Além disso, a posição de instalação do evaporímetro de Piche, a 1,5m de altura acima do nível do solo, pode ter contribuído pelo aumento do valor de *Epiche* em relação a *ETmf*, uma vez que o movimento livre do ar é mais intenso.

Nos dias em que a *ETmf* foi baixa, seus valores praticamente se equívalem a aqueles de *Epiche*. Nessa condição de baixa demanda hídrica atmosférica, a estufa normalmente permaneceu fechada ou aberta em apenas um curto espaço de tempo do período diurno. Com isso, nesses dias, a *ETmf* e a *Epiche* foram conseqüência apenas do déficit de saturação interno, o que fez com que ambas as variáveis tivessem a mesma magnitude de variação.

Os valores diários de *ETmf* e *Epiche*, apresentaram elevado ajuste entre si, conforme mostra o coeficiente de determinação (R^2) (Figura 2). A tendência dos coeficientes linear e angular confirmam a relação observada na Figura 1, ou seja, as diferenças entre as duas variáveis foram maiores nos dias de elevada demanda hídrica atmosférica, quando ocorreram os maiores valores de *ETmf*. O ajuste significativo entre as duas variáveis, ocorreu devido a semelhança de condição de exposição do evaporímetro de Piche e das plantas. Dessa forma, o mesmo integrou o efeito da densidade dos fluxos de energia radiativa e dos transportes advectivos de calor sensível e latente a que também as folhas estiveram expostas.

A elevada relação observada (Figura 2) possibilita simplificar a estimativa da necessidade de água da cultura de pimentão em estufa plástica, uma vez que o evaporímetro de Piche é de fácil manuseio e obtenção dos dados. Entretanto, a estimativa para essa cultura conduzida no outono, deverá ser realizada considerando-se o índice de área foliar da mesma, pois as curvas de área foliar e de demanda hídrica atmosférica, nesta condição, se deslocam em sentido contrário. A utilização do evaporímetro de Piche na forma como foi preconizado neste trabalho, poderá ser adaptada para a estimativa de necessidade de irrigação em outras culturas.

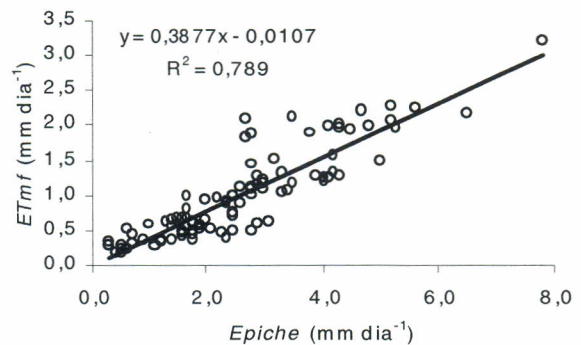


Figura 2 - Relação entre a Evaporação medida com o evaporímetro de piche (*Epiche*) e a evapotranspiração máxima por unidade de índice de área foliar (*ETmf*) da cultura de pimentão cultivado em estufa plástica. Santa Maria, RS – 2001

4. CONCLUSÃO

A estimativa da necessidade de irrigação da cultura de pimentão cultivada em estufa plástica no outono, pode ser realizada com os valores de evaporação d'água medida com o evaporímetro de Piche quando este é instalado exposto ao sol.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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.
- FURLAN, R. A.; BOTREL, T. A.; FROZZONE, J. A. Consumo de água pela cultura do crisântemo envasado, cultivar Puritan, sob condições de estufa em função da evaporação do atmômetro e da evaporação do tanque reduzido. In: X CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA. *Anais...*, Piracicaba, SBA/ESALQ, 1997. p. 635-637. 759p.
- MENEZES JÚNIOR, F.O.G., MARTINS, S.R., DUARTE, G. B., et al., Estimativa da evapotranspiração em ambiente protegido mediante a utilização de diferentes evaporímetros. In: XI CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, II REUNIÃO LATINO-AMERICANA DE AGROME-TEOROLOGIA. *Anais...*, Florianópolis. Sociedade Brasileira de Agrometeorologia, 1999. (Trabalhos em CD).
- 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*, v. 7, n. 2, p. 189-193, 1999.