

TEMPERATURA E UMIDADE RELATIVA DO AR DURANTE A OCORRÊNCIA DE GEADA, NAS CONDIÇÕES DE AMBIENTE PROTEGIDO E CAMPO, CULTIVADO COM PIMENTÃO (*Capsicum annuum* L.)

Marcelo Augusto de AGUIAR E SILVA¹, Emerson GALVANI², João Francisco ESCOBEDO³.

INTRODUÇÃO

A temperatura do ar tem efeitos diretos no crescimento e desenvolvimento dos vegetais, pois estes dependem de faixas adequadas de temperatura para um máximo desenvolvimento.

A produção agrícola fica comprometida em algumas épocas do ano devido às temperaturas extremas. Em regiões localizadas em médias e altas latitudes as baixas temperaturas durante o inverno podem provocar a ocorrência da geada. Normalmente ocorre a formação de geada quando a temperatura do solo atinge valores abaixo de 0°C. Em tais oportunidades a camada de ar, especialmente a certa altura do solo, pode acusar temperaturas mais elevadas. Isto porque na superfície do solo a temperatura pode ser até 5°C inferior a temperatura do ar em abrigo meteorológico, dependendo da perda de radiação de onda longa da superfície. Em função das condições de umidade relativa do ar a perda de temperatura no solo é muito maior, e a diferença entre a temperatura do ar e do solo pode ser ainda maior.

Com o intuito de reduzir os danos causados por baixas temperaturas em regiões suscetíveis à geada, é cada vez maior a utilização de ambiente protegido na produção de hortaliças, visando um conforto térmico maior às plantas e a produção na entressafra.

TEODORO et al., (1993) afirmam que a cultura do pimentão é sensível a baixas temperaturas e não tolera às geadas. Para um bom desenvolvimento das plantas de pimentão, SIVIERO & BERNARDONI (1990) e PEREIRA (1990) concordam que a temperatura do ar deva variar entre 16°C e 30°C.

O objetivo desse trabalho foi avaliar a temperatura e a umidade relativa do ar, nas condições de ambiente protegido e campo, em uma noite com ocorrência de geada na cultura do pimentão.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental do Departamento de Recursos Naturais – Setor Ciências Ambientais da Faculdade de Ciências Agrônomicas, UNESP, Campus de Botucatu. A área experimental apresenta as seguintes coordenadas geográficas: latitude de 22° 51'S; longitude de 48° 26'W e altitude de 786m.

A área experimental constitui-se de duas parcelas, com dimensões e orientação idênticas, uma a condição de ambiente protegido e a outra a condição de campo. O ambiente protegido construído foi um tipo arco não-climatizada, com área de 140m², sendo 7,0m de largura por 20,0m de comprimento. O polietileno utilizado foi de 100µm de espessura e nas laterais utilizou-se malha preta de polietileno (sombrite) com redução de 50% da radiação solar.

O híbrido do pimentão utilizado foi o Margarita, que apresenta frutos vermelhos quando maduros. Para o monitoramento da temperatura e da umidade do ar, foram instalados a 2 metros de altura dois sensores eletrônicos marca Vaisala, modelo HMP 45C, um na condição de ambiente protegido e outro na condição de campo. Esses sensores fornecem medidas de temperatura do ar em °C e de umidade relativa do ar em %. O sensor Vaisala foi instalado em um abrigo evitando assim a incidência de radiação solar direta e da chuva sobre o sensor.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O dia 17/07/00 foi o dia que apresentou os menores valores de temperaturas ao longo do ciclo da cultura de pimentão, com ocorrência do fenômeno da geada. Neste dia a água do tanque classe A do posto meteorológico congelou e a temperatura mínima de relva foi de - 4°C, observada em posto meteorológico convencional no Departamento de Recursos Naturais – Setor Ciências Ambientais. Sendo o pimentão uma planta tropical, sensível as baixas temperaturas e que não tolera geada (TEODORO et al., 1993), os danos causados pelo abaixamento da temperatura do ar só não foram maiores, porque as plantas encontravam-se com 153 dias após o transplantio (DAT), em pleno desenvolvimento vegetativo e com grande quantidade de reservas. E devido à utilização de medidas de combate direto à geada, como a nebulização (neblinas artificiais a base de óleo) e a irrigação por superfície, horas antes da ocorrência da geada propriamente dita.

A variação da temperatura do ar para os dias 16, 17 e 18/07/00 está representado na Figura 1. Observa-se que durante as horas de brilho solar a temperatura do ar na condição de ambiente protegido foi superior a encontrada na condição de campo, e na ausência de brilho solar, o inverso aconteceu, sendo superior os valores encontrados na condição de campo. Está variação deve-se, entre outros fatores, a um armazenamento de calor que ocorre durante as horas de brilho solar na condição de ambiente protegido, e a uma rápida perda dessa energia, principalmente pelo sombrite lateral, durante a noite. As altas temperaturas observadas durante o dia no interior do ambiente protegido, devem-se à radiação solar (MILLS et al., 1990) e a um gradiente de temperatura do ar que ocorre no interior do ambiente protegido (ALPI & TOGNONI, 1991). Segundo esses autores, os menores valores de temperatura do ar são encontrados próximos ao solo, e à medida que se aproxima do teto, a temperatura do ar atinge seus valores máximos. Como os sensores de temperatura do ar foram instalados a 2 metros do solo, um em cada condição, e durante as horas de brilho solar houve um acúmulo de calor próximo ao teto do

¹ Doutorando do Curso de Irrigação e Drenagem, FCA/UNESP. Fazenda Experimental Lageado, s/n, CP 237. Botucatu, SP – CEP: 18603 – 970. E-mail: aguiaresilva@fca.unesp.br. Bolsista CNPq.

² Prof. Dr. do Departamento de Geografia, Laboratório de Climatologia e Biogeografia, USP, Av. Prof. Lineu Prestes, 338, São Paulo – SP, CEP 05508-900. E-mail: emersongalvani@hotmail.com.

³ Prof. Dr. do Departamento de Recursos Naturais. FCA/UNESP. Fazenda Experimental Lageado, s/n, CP 237. Botucatu, SP – CEP: 18603 – 970. E-mail: escobedo@fca.unesp.br

ambiente protegido, o sensor registrou temperaturas do ar superiores as encontrada na condição de campo. Durante a noite, toda a energia acumulada durante as horas de brilho solar na condição de ambiente protegido, foi “perdida” rapidamente devido à alta transmissividade do polietileno a componente de onda longa, tanto pela cobertura como pelo sombrite, ficando a condição de campo com valores superiores, uma vez que a quantidade de radiação solar que atingiu a condição de campo, foi em média, superior em 30% a que atingiu a condição de ambiente protegido, devido à absorção e reflexão do polietileno. CAMACHO et al., (1995) observaram nas condições climáticas de Capão do Leão, RS, valores inferiores de temperatura mínima do ar em condição de ambiente protegido, entre os meses de junho e outubro, denotando a incapacidade do ambiente protegido em proporcionar um adequado armazenamento de energia, o que é atribuído a grande transparência do material de cobertura às radiações de ondas longas. No caso deste trabalho, além das perdas citadas por Camacho pela cobertura, houve uma grande perda pelas laterais do ambiente protegido, fechado com sombrite.

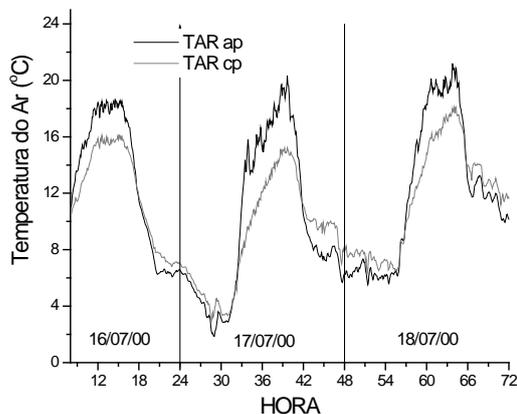


Figura 1: Variação da temperatura do ar para os dias 16, 17 e 18/07/00, nas condições de ambiente protegido (TAR ap) e campo (TAR cp).

No dia 17/07/00, o menor valor da temperatura do ar foi encontrado na condição de ambiente protegido, às 5 horas da manhã, 1,86°C. A temperatura mínima do ar na condição de campo ocorreu às 4 horas e 35 minutos e foi de 2,90°C. Observa-se que a temperatura do ar foi 1,04°C inferior no ambiente protegido, e mesmo assim, as plantas que apresentaram as maiores injúrias, relacionados à baixa temperatura, foram as da condição de campo. Segundo CASTRO NETO (1998), em noites de inverno com ausência de vento e de nuvens, a temperatura das folhas chega a ser menor em 5 a 7°C a temperatura do ar. Os menores danos causados às plantas da condição de ambiente protegido podem estar relacionados com a umidade relativa do ar, temperatura do solo, fluxo de calor no solo e vento.

Na Figura 2 observa-se a curva da umidade relativa do ar para os dias 16, 17 e 18/07/00 nas condições de ambiente protegido (UAR ap) e campo (UAR cp). No dia 17/07/00, no momento de menor temperatura do ar, a umidade relativa do ar para a condição de ambiente protegido foi 68,31% e para a condição de campo de 65,46%, um aumento de 4,35% na condição de ambiente protegido. Como a condição

de ambiente protegido apresentou uma porcentagem maior de umidade relativa, conseqüentemente uma maior concentração de vapor d'água, e sendo o vapor d'água o principal absorvente seletivo de radiação, quanto maior a concentração de vapor d'água menor será emissão efetiva do solo.

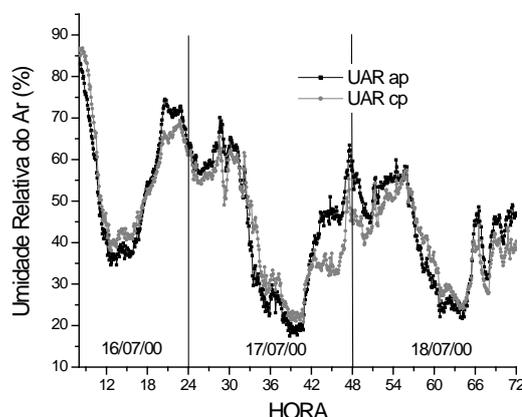


Figura 2: Variação da umidade relativa do ar para os dias 16, 17 e 18/07/00, nas condições de ambiente protegido (UAR ap) e campo (UAR cp).

CONCLUSÕES

Em noites com ocorrência de geadas o ambiente protegido não apresentou efeito térmico desejado, estando os valores de temperatura mínima do ar na condição de ambiente protegido 1,04°C inferior aqueles obtidos a campo. A umidade relativa do ar no momento da geada foi 4,35% maior na condição de ambiente protegido. Os valores encontrados para a temperatura e umidade relativa do ar podem não representar o que realmente está acontecendo no microclima de cultivo. Isto pode estar relacionado a erros na amostragem, quantidade e posição dos aparelhos de medidas. O que parece mais razoável é a obtenção de um perfil dos elementos ambientais, em várias alturas e profundidades e em diferentes locais dentro de cada condição.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALPI, A., TOGNONI, F. **Cultivo em invernadero**. 3.ed. Madri: Ediciones Mundi-Prensa, 1991. 347p.
- CAMACHO, M.J., ASSIS, F.N., MARTINS, S.R., MENDEZ, M.E.G. Avaliação de elementos meteorológicos em estufa plástica em Pelotas, RS. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v.3, p.19-24, 1995.
- MILLS, P.J.W., SMITH, I.E., MARAIS, G. A greenhouse design for a cool subtropical climate with mild winters based on microclimatic measurements of protected environments. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n.281, p.83-94, 1990.
- PEREIRA, A.L. **Cultura do pimentão**. Fortaleza : DNOCS, 1990. 49p.
- SIVIERO, P., BERNARDONI, M. Um tutto perperone. **Informe Agrário**, v.46, p.73-82, 1990.
- TEODORO, R.E.F., OLIVEIRA, A.S., MINAMI, K. Efeitos da irrigação por gotejamento na produção de pimentão (*Capsicum annum* L.) em casa-de-vegetação. **Sci.Agric.**, Piracicaba, v.50, n.2, p.237-243, 1993.