

VARIAÇÃO HORIZONTAL DA TEMPERATURA DO AR EM CULTIVO DE TOMATEIRO DENTRO DE ESTUFA PLÁSTICA, COM E SEM TELA ANTINSETOS

Carlos Reisser Júnior¹, Bernadete Radin², Homero Bergamaschi³, Ronaldo Matzenauer², Ivo Didone²

ABSTRACT - This study has the objective to evaluate the patter of horizontal variations of the air temperature into plastic greenhouses, when comparing to the external environment. A plastic greenhouse with polyethylene coverage with an arch shape was used. One part of the greenhouse was closed at the lateral walls with anti-insect net, while the other part was maintained open. The internal air temperature was monitored at 1.4m above the soil surface, at the center of the greenhouse, as well as close to the northwest and southwest sides. The horizontal variation on the air temperature is higher during the day than at night, mainly in cold days. The thermal variation is very low during the night. The pattern of thermal variation is the same in both the two environments: with and without the anti-insects net.

INTRODUÇÃO

Estudos sobre variações da temperatura do ar em ambientes protegidos com estufas plásticas, como de Garbi et al. (2003) e Strech et al. (2002), tem-se baseado em medições a uma altura de 1,5 m acima do solo, no centro do ambiente. A representatividade desta temperatura, em relação a todo o ambiente e a outras alturas, porém, não é freqüentemente estudada.

Dos poucos trabalhos, destaca-se o de Furlan et al. (2002) que verificaram a desuniformidade espacial da temperatura em estufas plásticas, em que dentro da estufa com nebulização interna ou não, as diferenças não foram maiores do que 2,5°C nas horas mais quentes do dia.

O objetivo deste trabalho foi estudar a variação horizontal da temperatura do ar em estufas plásticas com e sem tela antinsetos, a fim de melhor descrever as condições micrometeorológicas dos ambientes de estufas plásticas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Centro de Pesquisas Veterinárias Desidério Finamor da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (Fepagro). Localizada em Eldorado do Sul, RS (30° 05'S, 51° 39'W e altitude 10 m), na Depressão Central do Rio Grande do Sul, com clima tipo Cfa (Köppen), ou seja subtropical úmido sem estiagem. O mês mais quente é o de janeiro (temperatura média $T_m=24,7^\circ\text{C}$) e o mais frio o de julho ($T_m=14,0^\circ\text{C}$). Esta região apresenta ainda como meses mais secos os de novembro e dezembro e os mais chuvosos os de julho e agosto.

Foi utilizada uma estufa plástica de modelo cobertura em arco, coberta com filme de polietileno de baixa densidade com aditivo anti-UV, de 0,2mm de espessura. A mesma tem dimensões de 24x10m, com 3m de pé-direito lateral, dividida em duas partes de 12x10m. Uma parte era fechada com tela antinsetos, e a outra tinha suas laterais sem proteção. Os dois

ambientes possuíam cortinas laterais de filme plástico, permitindo sua abertura e fechamento. As cortinas somente eram fechadas à noite ou em períodos chuvosos.

A temperatura do ar foi medida com sensores de pares termoeletrônicos (cobre-constantan) marca LICOR, a cada 5s e armazenados como médias a cada 30min, em "datalogger" marca Campbell. Os sensores foram instalados a 1m das laterais noroeste e sudeste e na parte central de cada ambiente, na altura de 1,40m. Com estes dados foram traçadas isotermas, buscando a visualização da variação interna de temperatura.

Utilizou-se a cultivar de tomateiro Flora-dade, de hábito de crescimento determinado, conduzida em linhas pareadas e com uma densidade de 4 plantas m^{-2} . As plantas foram cultivadas em duas épocas, com transplantes em 18 de outubro de 1999 e 15 de fevereiro de 2000.

RESULTADOS

A distribuição da temperatura do ar, dentro da estufa, com e sem tela antinsetos, mostrada na Figura 1, apresentou características comuns ao longo do cultivo. Pode-se verificar que a variação da temperatura, dentro das estufas, é dependente da disponibilidade de radiação solar incidente sobre a mesma. Durante o dia a variação foi maior do que à noite. Ela chegou a ser superior a 3°C de dia, mas raramente atingiu 0,5°C no período noturno.

O ambiente com tela, apesar de apresentar variação semelhante ao sem tela, normalmente se manteve mais quente. O local mais quente, normalmente, esteve na parte norte das estufas, nos dois ambientes, com tendência a se localizar no lado leste da estufa.

No horário das temperaturas máximas houve tendência do local mais frio se localizar no centro de cada ambiente, na posição em que se encontrava o sensor central.

Nos dias totalmente nublados, com radiação solar exclusivamente difusa, as diferenças de temperatura não passaram de 0,1°C às 6h da manhã (mínima), 0,2°C às 22h e 3°C às 14h, em ambos ambientes.

Trabalho de Santos & Klar (2001) mostrou que a variação da evaporação dentro das estufas é semelhante à variação da temperatura. Esta esteve em torno de 10%, sendo que o local de menor evaporação foi o centro da estufa. A variação de temperatura do ar verificada no presente trabalho também foi de 10%, no máximo, sendo que, no horário das 14h, o centro de cada ambiente foi o local de menor temperatura.

O trabalho leva a concluir que as variações horizontais de temperatura são maiores durante o dia e tendem a ser maiores em dias mais frios. Durante a noite como as variações são menores, as medições no

¹ Eng°Agri. Dr., Pesquisador da Embrapa-Clima Temperado, Caixa Postal 403, 96001-970, Pelotas-RS. Email: reisser@cpact.embrapa.br.

²Pesquisador da Fepagro, 90130-060, Porto Alegre-RS ³ Professor Faculdade Agronomia UFRGS, C. Postal 15100, 91501-970, Porto Alegre-RS.

centro da estufa representam melhor o ambiente como um todo.

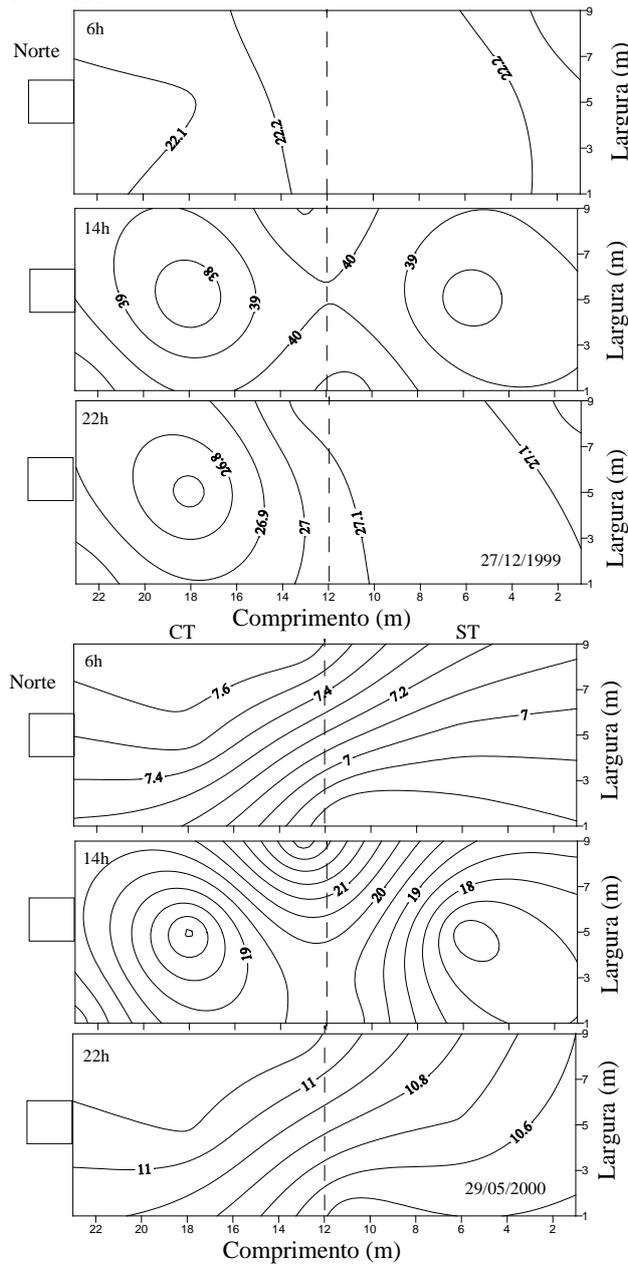


Figura 1. Variação horizontal da temperatura do ar em estufa plástica com (CT) e sem tela (ST) antinsetos, às 6, 14 e 22h, no dia com menores temperaturas do ar (29/05/2000) e no dia com maiores temperaturas do ar (27/12/1999), em dois ciclos de tomateiro. Fepagro, Eldorado do Sul-RS, 1999/2000

Durante o dia as temperaturas no centro tendem a ser as mais baixas e que as estufas com e sem tela apresentam padrões semelhantes quanto à variação horizontal de temperatura.

REFERÊNCIAS

- Furlan, R.A.; Folegatti, M.V. Distribuição vertical e horizontal de temperaturas do ar em ambientes protegidos. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande. v. 6, n. 1, p. 93-100, 2002.
- Garbi, M.; Grimaldi, M.C.; Martinez, S.B.; Carbone, A. Influencia de invernaderos sobre la temperatura

estival en el cinturón hortícola platense. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, Santa Maria, v.11, n.1, p. 27-31, 2003.

Santos, R.F.; Klar, A.E. Distribuição da evaporação em estufa plástica na primavera. *Irriga*, Botucatu, v.6, n.3, p.178-189, 2001.

Strech, L.; Schneider, F.M.; Tazzo, I.F.; Buriol, G.A.; Heldwein, A.B.; Manfron, P.A. Tecnologia para diminuir as temperaturas elevadas no interior de estufas plásticas. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, Santa Maria, v.10, p. 207-214, 2002.