

Avaliação do sistema de ventilação natural com o uso de janela zenital no condicionamento térmico de estufas.

Emília Seika kai¹; Iran J. O. da Silva²; Sônia M. Piedade³

¹Bolsista CNPq - Núcleo de Pesquisa em Ambiente - NUPEA- ESALQ/USP, Av. Pádua Dias, 11, Piracicaba - SP Tel: (0xx) (19) 429-4217 ramal-240, eskai@carpa.ciagri.usp.br ² Prof. orientador, Departamento de Engenharia Rural, NUPEA - ESALQ/USP ³Prof.a. Departamento de Ciências Exatas, ESALQ/USP.

ABSTRACT

Evaluation of the natural ventilation system with the use of zenital window in the termic conditioning of greenhouses.

The occurrence of high temperatures inside the greenhouses, for example, is a problem in the hotter days, by injuring the plants in this environment. According to several authors, the natural ventilation is one of the most efficient mechanisms of microclimate control inside the greenhouses. On this context, the present work had the aim to study the thermal efficiency of the natural ventilation system on a greenhouse covered with PVC film, by the use of zenithal window and management of lateral curtain.

Keywords: environment, microclima, plasticulture.

Palavras-chave: ambiente, microclima, plasticultura.

A utilização de estufas para o cultivo de plantas tem aumentado muito no Brasil. Esta tecnologia ainda carece de informações sobre os mecanismos que controlam o microclima deste ambiente. A ocorrência de temperaturas elevadas em seu interior, representa um dos maiores problemas em regiões mais quentes. Para evitar a ocorrência de elevadas temperaturas em estufa, Rault, (1990) cita a importância da ventilação natural como mecanismo de controle do microclima e a necessidade de maiores estudos. Comparando diferentes modelos de estufas para determinar qual a mais eficiente em regiões de clima quente, Feuilloley *et al.*, (1990) concluíram que as estufas com abertura no teto e nas paredes são as mais eficientes, pois geram uma excelente circulação de ar. Neste contexto, este trabalho procurou avaliar a eficiência de um sistema de ventilação natural em estufa dotada de janela zenital (sistema de abertura no topo da estufa) e manejo de cortinas laterais na região de Piracicaba durante a primavera e verão.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado no cam-

pus da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ/USP), Piracicaba - SP (Latitude: 22°42'S, Longitude: 47°38'W e Altitude 570m), que segundo a classificação de Koppen possui clima Cwa. Utilizou-se uma estufa plástica do tipo túnel alto, orientada no sentido leste-oeste, com paredes verticais de 6,4m de largura por 17,5m de comprimento e 3,0m de pé-direito. Trabalhou-se com solo nu. O sistema de abertura que permitiu o estudo da ventilação natural consistia em uma abertura longitudinal no topo da estufa com 1,0m de largura por 17,5m de comprimento. Foi feito um manejo das cortinas laterais elevando-as a 0,5m, 1,0m e 1,5m de altura. Coletou-se assim a velocidade do vento em quatro posições ao longo do pé-direito da estufa: 1,0m, 1,5m, 2,0m e 3,0m; temperatura do ar e umidade relativa a 1,5m de altura. A velocidade do vento foi registrada com um anemômetro de fio quente. A umidade relativa do ar foi determinada pelo método psicrométrico utilizando-se termômetros de bulbo seco e de bulbo úmido. Os dados da condição externa à estufa foram coletados e tomados como parâmetro para as análises das condições internas. Analisou-se a eficiência da janela

zenital nas condições: fechada e aberta (cinco dias cada uma), nas três situações de manejo das cortinas laterais, totalizando 30 dias de coleta de dados para cada fase. Os dados foram coletados a cada duas horas, das 8:00 h às 16:00 h na primavera e no verão, compreendendo: Fase I- Primavera- 13/10/99 a 25/11/99 e Fase II- Verão 05/01/00 a 04/02/00.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados foram analisados pela comparação das médias dos dias em que a janela zenital ficou fechada (JZF) com os dias em que permaneceu aberta (JZA). Analisou-se também baseando-se na comparação dos dias com valores próximos de entalpia com o objetivo de minimizar os efeitos das variações climáticas. Os resultados foram semelhantes nos dois métodos e nas duas estações. Quando a estufa encontrava-se com as cortinas laterais suspensas a 0,50m de altura, verificou-se às 14 horas, valores superiores de velocidade do vento dos dias de JZA ao longo das quatro posições de coleta no eixo central quando comparado ao dia de JZF (Figura 1). Na condição aberta associada ao manejo das cortinas laterais houve redução na temperatura do ar no

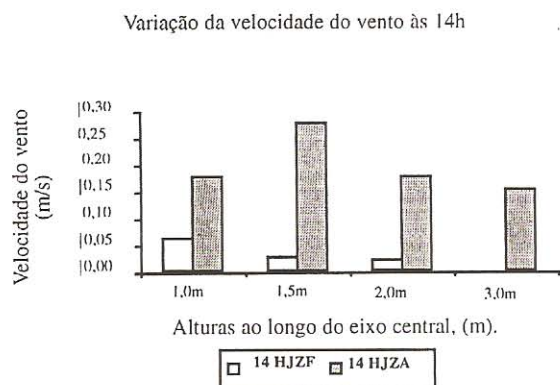


Figura 01. Variação da velocidade do vento às 14 horas nas condições de JZF e JZA comparando-se os dias com valores próximos de entalpia.

interior da estufa, segundo a Figura 2, indicando a contribuição do processo de convectivo ou “efeito termo-sifão”, mencionado por Brun & Lagier (1985), como método eficaz para boa renovação do ar em conjunto com o manejo de aberturas laterais. Nas outras condições de manejo das cortinas laterais houve a mesma tendência. O efeito da janela zenital foi mais pronunciado quando se permitiu menor fluxo

de ar pelo manejo de cortinas laterais, portanto na condição de 0,50m de altura. De acordo com Zhang *et al.*, (1997), o efeito chaminé é mais evidente nas condições de velocidade do vento inferiores a 0,5m/s, portanto concordantes com os resultados obtidos.

LITERATURA CITADA

BURN, R.; LAGIER, I. A New Greenhouse Struc-

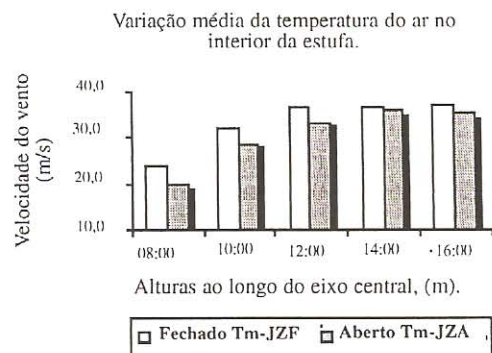


Figura 02. Variação média da temperatura do ar no interior da estufa nas condições de JZF e JZA, a 1,5m do solo, adotando-se a média dos 5 dias para cada situação

- ture Adapted To Mediterranean Growing. *Acta Horticulturae*, v. 170: 37-46 1985.
- FEUILLOLEY, P.; MEKIKDJIAN, C.; SEVILA, F. Static aeration in greenhouses. *Acta Horticulturae*, 281: 175-182, 1990b.
- RAULT, P.A. 1990. A Tunnel Greenhouse Adapted To The Tropical Lowland Climate. *Acta Hort.*, 281: 95-103.
- ZHANG YS.; MAHRER Y; MARGOLIN M. Predicting the microclimate inside a greenhouse: an application of a one-dimensional numerical model in an unheated greenhouse. *Agricultural and Forest Meteorology* 86: (3-4) 291-297 SEP 1997.

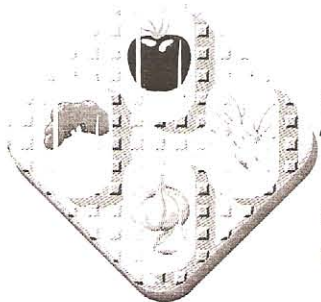
horticultura brasileira

Revista da
Sociedade de Olericultura do Brasil

Volume 18, Suplemento
Julho, 2000

ISSN 0102-0536

HORTALIÇAS



**Sabor
&
Saúde**

Trabalhos apresentados e palestras

40º Congresso Brasileiro de Olericultura

2º Congresso Ibero-Americano sobre Utilização de Plástico na Agricultura

1º Simpósio Latino-Americano de Produção de Plantas Medicinais, Aromáticas e Condimentares