

EFEITO DO MATERIAL DE COBERTURA DE BANCADA NA TEMPERATURA MÁXIMA E MÍNIMA DO AR NO INTERIOR DAS CANALETAS DE PRODUÇÃO EM SISTEMA HIDROPÔNICO

Karen Maria da Costa **MATTOS**¹, Arthur **MATTOS**³, Luis Roberto **ANGELOCCI**²

1. INTRODUÇÃO

O cultivo de hortaliças pelo sistema hidropônico vem crescendo muito no Brasil nos últimos anos, pois nele o manejo da produção e a utilização de defensivos agrícolas são menores e mais controlados, além de possibilitar ao agricultor produzir em períodos de entressafra, permitindo maior regularização da oferta e melhor qualidade dos produtos (CASTELLANE & ARAÚJO, 1994). Com a utilização correta de estufas pode-se alterar o microclima de um determinado ambiente trazendo inúmeros benefícios, tais como obtenção de colheitas fora de época, precocidade das colheitas, melhor controle de pragas e doenças, economia de insumos agrícolas, economia de água, preservação da estrutura do solo, plantio de variedades selecionadas e considerável aumento da produção, entre outros.

Um aspecto importante a se considerar é o balanço de energia radiante na bancada, que pode ser diferente em função do material de cobertura, condicionando a temperatura do ar da canaleta de circulação da solução, que é o ambiente de desenvolvimento do sistema radicular. Diferença no regime térmico no ambiente das raízes pode afetar a absorção da água e dos nutrientes, o crescimento e a produção das plantas. Esse aspecto não tem sido objeto de estudos em hidroponia.

A temperatura do ar expressa de maneira mais simples a energia contida no meio (OMETTO, 1981) e está intimamente ligada ao balanço de energia (MARTINEZ GARCIA, 1978), sendo que este depende de vários fatores, principalmente do tamanho da estufa (SEEMAN, 1979; BURIOL et al., 1993), das propriedades óticas da cobertura (SEEMAN, 1979; ROBLEDO DE PEDRO, 1987; ROBLEDO DE PEDRO & VICENTE, 1988; MOUGON et al., 1989; BURIOL et al., 1993) e das condições meteorológicas locais (BURIOL et al., 1993; FARIAS et al., 1993b). De maneira geral, os seres vivos que povoam o planeta vivem adaptados à energia do meio ambiente.

Segundo CERMEÑO (1990) os fatores que influenciam a temperatura no interior de uma estufa são o tipo de material utilizado na cobertura, temperatura do ambiente externo, luminosidade e ventos.

Devido a este fato o presente trabalho tem por objetivo estudar e comparar o efeito dos diferentes tipos de materiais de cobertura de bancada na temperatura do ar da canaleta de circulação da solução, visando caracterizar o melhor tipo de cobertura para a utilização no sistema hidropônico.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de dezembro de 1998 a abril de 1999, no Centro Experimental do Instituto Agrônomo de Campinas, (latitude 22° 55' S, longitude 47° 04' S, altitude 574 m).

1 Departamento de Recursos Naturais / Ciências Ambientais. Faz. Experimental Lageado – FCA/UNESP Botucatu-SP. Brasil. E-mail: karen@fca.unesp.br

2 Departamento de Ciências Exatas / sessão de Física e Meteorologia ESALQ/USP.

3 LARHISSA – UFRN

A casa de vegetação utilizada foi uma estufa do tipo arco, com estrutura de madeira, arcos de tubos de ferro galvanizados e coberta com polietileno transparente de baixa densidade (PEBD), com espessura de 100 micra, com cobertura de sombrite a 50% por cima do plástico de cobertura, apresentando as seguintes dimensões: 7,0 m de largura, 30 m de comprimento, e 3,5 m de altura.

A ventilação foi realizada com uso de sombrite a 50% nas laterais da estufa, em forma de saia, a uma altura que corresponde a aproximadamente 25% do total. A troca de ar contou com a contribuição das extremidades no sentido longitudinal, as quais foram revestidas com o mesmo tipo de sombrite, além de apresentar uma saída de ar (chaminé) no centro da estufa.

A bancada de produção media 24,0 m de comprimento e 1,5 m de largura, sendo dividida em quatro blocos simétricos, contendo três tratamentos em cada bloco. Os tratamentos consistiram de diferentes tipos de cobertura de bancada, ou seja, coberturas para as canaletas de PVC próprias para o uso em hidroponia. No primeiro tratamento as canaletas foram mantidas descobertas, no segundo foram cobertas por lona plástica dupla face (cinza e preta, sendo que o lado cinza ficou para cima) e no terceiro foram cobertas por material Tetra-Pak®.

A temperatura do ar nas canaletas foi determinada com o auxílio de termopares de cobre-constantan, bitola AWG24, revestido com proteção plástica contra incidência direta de radiação solar. Os sinais foram coletados e armazenados em Data-logger modelo 21X (Campbel Scientific, INC), de oito canais, interligado a duas placas multiplexadoras AM 416, de 32 canais, e um microcomputador Pentium 133. A frequência de obtenção foi de uma leitura por minuto, armazenando médias de hora em hora.

Os termopares foram colocados no interior das canaletas, entre a solução nutritiva e a planta, estando protegidos da radiação solar pelas próprias plantas e pelas canaletas. Foram distribuídos ao longo da bancada de produção, de modo que cada tratamento recebesse cinco termopares, para caracterizar dessa forma o regime térmico em toda a sua extensão.

Na estufa foram instalados um abrigo meteorológico com sensores de temperatura e umidade relativa (Psicrômetro), um piranômetro de Epley e um anemômetro de cuba sendo que todos os aparelhos estavam conectados ao Data-logger modelo 21X (Campbel Scientific, INC), de oito canais. A frequência de obtenção foi de uma leitura por minuto, armazenando médias de hora em hora.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando as canaletas de cultivo no sistema hidropônico como micro-estufas e comparando os valores obtidos da temperatura em cada tratamento, observou-se que, a temperatura máxima obtida na canaleta com a cobertura de bancada Tetra-Pak® (31,5 °C) foi inferior as demais coberturas, e a lona dupla-face (32,9 °C) apresentou temperatura máxima superior aos demais tratamentos, sendo a diferença média entre a temperatura máxima na canaleta com o Tetra-Pak® e a lona dupla face de 1,4 °C e com o tubo de PVC de 1,3 °C.

Analisando a temperatura mínima observa-se o contrário, a lona dupla face apresentou temperatura mínima inferior aos demais tratamentos, sendo que o Tetra-Pak® apresentou temperatura mínima maior em todos os casos. Essa diferença de comportamento do Tetra-Pak® em relação aos outros tipos de cobertura (Figura 1).

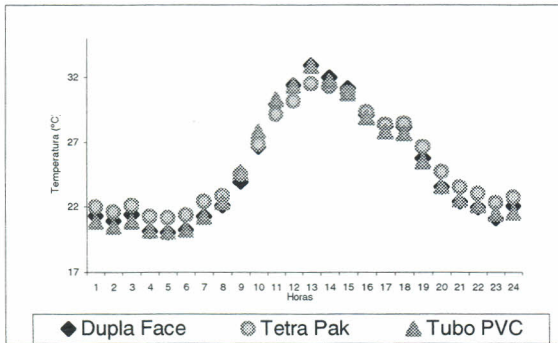


Figura 1 – Temperatura nos diferentes tipos de cobertura.

Fazendo um estudo da temperatura durante o período diurno (6 às 18 horas), observa-se que no interior das canaletas de cultivo, em qualquer dos tratamentos, a temperatura foi elevada (lona dupla face 30 °C, Tetra-Pak 29,5 °C e Tubo sem cobertura 29,9 °C), o que pode explicar ausência na diferença do número de folhas na cultura, sendo que a média do número de folhas da alface em cada tratamento foi de: Tubo sem cobertura 16 folhas, Tetra-Pak 18 folhas e Lona dupla face 17 folhas.

Enquanto que no período noturno (19 às 5 horas) existiu diferença na temperatura do ar das canaletas de acordo com o material de cobertura. (Tetra-Pak 22,5 °C, Lona dupla face 21,5 °C e Tubo se cobertura 21,3 °C).

O que mostra a grande influência da radiação solar e das superfícies de absorção (coberturas) sobre os gradientes térmicos, no período noturno, com a ausência da radiação não há influência das coberturas e o processo climático estabelecido é único para toda a estufa.

Analisando a massa fresca da alface encontrada neste experimento, observa-se que o material de cobertura Tetra-Pak originou plantas maiores e mais vistosas com uma massa de aproximadamente 175,7 gramas, enquanto que a Lona dupla face 161,6 gramas e o Tubo sem cobertura

147,0 gramas. Ao analisarmos estatisticamente estes valores, não encontramos diferença significativa ao nível de 5%, mas visualmente esta diferença pôde ser observada.

4. CONCLUSÃO

- No período noturno, com a ausência da radiação não há influência das coberturas e o processo climático estabelecido é único para toda a estufa.

- A menor temperatura do ar no interior das canaletas foi encontrada utilizando o material de cobertura Tetra-Pak®.

- A alface não apresentou diferença estatística significativa ao nível de 5% em relação à massa fresca.

5. REFERÊNCIAS

- BURIOL et al., 1993. **Modificação na Temperatura Mínima do Ar causada pôr estufas de polietileno transparente de baixa densidade**. Revista Brasileira de Agrometeorologia / Universidade Federal de Santa Maria. Departamento de Fitotecnia. Vol. 1 (1993). Santa Maria.
- CASTELLANE, P. D.; ARAUJO, J. A. C. **Cultivo sem solo - Hidroponia**. Jaboticabal, FUNEP, 1994.
- CERMEÑO, Z. S. **Estufas – instalações e manejo**. Lisboa: Litexa, 1990. 301p.
- FARIAS et al. 1993-b. **Alterações na Temperatura e Umidade Relativa do Ar provocadas pelo uso de Estufa Plástica**. Revista Brasileira de Agrometeorologia / Universidade Federal de Santa Maria. Departamento de Fitotecnia. Vol. 1 (1993). Santa Maria.
- MARTINEZ GARCIA, P. F. **Características climáticas de los invernaderos de plástico**. Madrid: Instituto Nacional de Investigaciones Agrárias – INIA. Hojas Técnica, 19, 1978. 48p.
- MOUGON, R.; MOUGON, A.; BEM MECHILA, N. **Comparative study of greenhouse covers with and without thermal screens**. Plasticulture, Paris, n.81, 1989. p.37-42.
- OMETTO, J.C. **Bioclimatologia Vegetal**. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres. 1981.
- ROBLEDO DE PEDRO, F. **Laminas de polietileno y copolimero EVA para usos en agricultura**. Hojas Divulgadoras, n. 2, 1987. p. 1-20.
- ROBLEDO DE PEDRO, F; VICENTE, L.M. **Aplicacion de los plasticos en la agricultura**. Madrid: Mundi-Prensa, 1988, 573 p.
- SEEMAN, J. Greenhouse climate. In: **Seeman, J. et alli, Agrometeorology**. New York, Springer-Verlag, 1979. p.167-178.