

VARIAÇÕES DA UMIDADE RELATIVA DO AR DENTRO E FORA DE ESTUFA PLÁSTICA, COM E SEM TELA ANTI-INSETOS, DURANTE UM CICLO DE TOMATEIRO

Carlos REISSER JÚNIOR¹, Bernadete RADIN¹, Homero BERGAMASCHI¹, Ronaldo MATZENAUER², João Ito BERGONCI¹

1. INTRODUÇÃO

As alterações micrometeorológicas criadas pelo uso de filmes plásticos, telas de sombreamento e anti-insetos, determinam o grau de adequação dos tipos e modelos de estrutura e seu manejo.

Conforme Stanghellini (1987), a liberação de vapor d'água pelas culturas, em estufas plásticas, é um dos processos que devem ser controlados, por duas razões: uma é que a produtividade está muito relacionada ao consumo de água da planta; e a outra é que dispositivos para economia de energia (cobertura dupla, telas de cobertura e reduções de ventilação) resultam em menor taxa de renovação de vapor e, conseqüentemente, em acúmulo de umidade no ambiente. A elevação dos teores de umidade pode resultar em aumento de moléstias e afetar o desenvolvimento da cultura, devido à redução da transpiração. O uso de telas anti-insetos também, por reduzir a ventilação, pode produzir modificações atmosféricas, como as citadas pelo autor.

Em revisão sobre o tema, Grange e Hand (1987) resumem que o déficit de pressão de vapor, produzido em ambientes com umidade relativa entre 55 e 90% e temperatura de 20°C, tem pequeno efeito sobre a fisiologia e o desenvolvimento da planta. Umidade relativa inferior a estas provocam estresse nas plantas e redução de crescimento.

A quantidade de vapor de água está relacionada, principalmente, com a disponibilidade de água no ambiente, sendo que, nos ambientes agrícolas, o solo é seu principal reservatório.

Farias et al. (1983) citam que o efeito da cobertura plástica sobre a temperatura e a umidade relativa do ar está intimamente relacionado com as condições atmosféricas do ambiente externo.

Trabalhos recentes, conduzidos em estufas plásticas no Brasil, têm verificado variações de temperatura e umidade do ar com o uso de termohigrógrafos, colocados em pequenos abrigos no centro das estufas, a 1,5 m acima do solo (Farias et al., 1993, Schiedeck et al., 1997, Buriol et al., 2000). Assim, mede-se estes elementos com sensores mecânicos, os quais nem sempre possuem a precisão e a exatidão desejadas. Com o aparecimento de equipamentos eletrônicos de aquisição de dados e sensores de melhor resolução, tornou-se possível monitorar o comportamento destes elementos em espaço de tempo mais curto e em maior número de posições.

O objetivo deste trabalho foi verificar o comportamento da umidade relativa do ar fora e dentro de estufas plásticas, com e sem tela anti-inseto lateral, em duas alturas, durante um ciclo de tomateiro com hábito de crescimento determinado, no período de verão.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no CPVDF-FEPAGRO, localizado na cidade de Eldorado do Sul. O clima da região

é do tipo Cfa, pela classificação de Köppen. O solo é um planossolo, da unidade Vacacaí, cujos horizontes A e B têm profundidade de 1,5m.

A estufa utilizada foi do modelo Pampeana, com cobertura em arco, cujas dimensões são de 10 x 24m, com pé-direito lateral de 3m e altura central de 4,5m. As laterais possuíam aberturas, a partir de 1m acima do solo, até a altura de seu pé-direito. Estas aberturas possuíam cortina plástica, que permitiam manejo de abertura e fechamento. A estufa foi dividida em duas metades, sendo que em uma delas existia, além da cortina, uma tela plástica para evitar a penetração de insetos. O plástico utilizado foi polietileno de baixa densidade com 0,15mm de espessura, aditivado com produto anti-ultravioleta (anti-UV).

Para coleta de dados de temperatura e umidade relativa do ar foram colocados sensores, no centro de cada metade da estufa e fora dela, nas alturas de 1,4m e 2,8m acima do solo. Os sensores de temperatura eram pares term-elétricos e os de umidade relativa eram do tipo Vaissala. A radiação solar global incidente foi medida a 2m acima do solo, fora da estufa, com sensor LI-COR. Os equipamentos para aquisição de dados ("dataloggers") foram da marca ELE International (umidade relativa do ar) e Campbell (temperatura e radiação solar). Os "dataloggers" foram programados para coletar a cada 15s e armazenar os dados médios a cada 30min.

Foi utilizada a cultivar de tomateiro Flora-Dade, de hábito de crescimento determinado, semeada em 19 de janeiro e transplantada em 15 de fevereiro de 2000. Para a determinação da área foliar foram coletadas três plantas em cada ambiente, a cada 15 dias, sendo medida com planímetro eletrônico marca LI-COR.

O ciclo da cultura desenvolveu-se até o dia 19 de junho de 2000, quando foi realizada a última colheita.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando médias mensais, a umidade relativa do ar (UR) do período diurno, junto ao dossel da cultura (1,4m do solo), foi semelhante no interior da estufa sem tela e no ambiente externo, nos meses de fevereiro, março e junho. Nos meses de abril e maio, os valores de UR foram mais baixos fora da estufa. Durante o período noturno, UR sempre apresentou pequenas diferenças entre esses dois ambientes, embora com valores mais baixos fora da estufa. De maneira geral, verifica-se que UR foi mais elevada dentro da estufa sem tela do que fora dela, durante todo o ciclo, e que esta diferença foi menor quando a cultura apresentava pequena área foliar.

A estufa com tela nas laterais apresentou UR diurna semelhante àquela sem tela, durante o início do ciclo da cultura, sendo pouco superior ao ambiente externo. Mas, à medida em que a cultura se desenvolveu, UR na estufa com tela se diferenciou dos demais ambientes, tornando-se mais elevada. Durante o período noturno, UR foi sempre maior no interior da estufa com tela, mas com maior diferença a partir do mês de abril, quando a cultura apresentava grande superfície foliar.

As variações de UR diurna acima do dossel, a 2,8m do solo, também demonstraram nítida influência do desenvolvimento da cultura. Durante os meses iniciais do ciclo, praticamente inexistiram diferenças entre os três

¹ Faculdade de Agronomia da UFRGS, Porto Alegre, RS. Email: reisser@zaz.com.br.

² Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária, Secr. de Ciência e Tecnologia do RS, Porto Alegre, RS

ambientes, embora UR do ambiente externo tenha sido algo superior, talvez devido à advecção de vapor d'água adjacente à área experimental. A partir de abril, a umidade relativa nos ambientes externo e na estufa sem tela praticamente se igualou, enquanto que dentro da estufa com tela, UR sempre apresentou valores mais elevados. Durante os meses de janeiro, fevereiro e março, UR diurna nos ambientes protegidos apresentou valores muito próximos e sempre superiores àquela do exterior. A partir de abril, sempre houve diferenças de UR, de 5 a 7%, entre os três ambientes, com médias decrescentes na ordem: estufa com tela, estufa sem tela e ambiente externo.

Comparando as médias diurnas entre as alturas de medição, verificou-se tendência de maior UR no nível mais baixo, ou seja, junto à superfície do dossel da cultura. No período noturno, permaneceu a mesma tendência, mas com diferenças menores

Em dias típicos, como em 18 de junho - nublado e chuvoso - UR dentro da estufa teve menor flutuação em relação ao ambiente externo, sendo que com tela os valores foram superiores aos outros ambientes. Em intervalos sem chuva, mesmo curtos, UR diminuiu sensivelmente fora da estufa, redução esta não observada nos outros ambientes, que permanecem com as cortinas laterais fechadas.

Outro dia típico observado foi 03 de junho, de alta insolação e com entrada de vento frio. Observou-se que, nos ambientes protegidos, UR noturna manteve-se mais elevada, sendo que o interior da estufa com tela teve valores superiores ao interior sem tela, provavelmente devido à melhor vedação do ambiente, exercida pela tela. Nesse mesmo dia, após o nascer do sol, ocorreu pequena elevação de UR, possivelmente devido ao início dos processos de evaporação da água livre nas superfícies do interior da estufa. Posteriormente, observou-se valores menores de UR dentro da estufa sem tela, e valores semelhantes nos ambientes com tela e externo. Provavelmente, isto se deva

à maior temperatura do ar e à maior pressão de vapor no ambiente com tela. Às 14 horas, com a queda da temperatura externa, de aproximadamente 2°C, diferenciaram-se os valores de UR nos três locais, em que o ambiente sem tela teve níveis mais baixos e o ambiente com tela apresentou valores mais elevados.

4. CONCLUSÕES

O desenvolvimento da cultura provoca modificações na umidade relativa do ar em ambientes protegidos;

O uso de tela, nas laterais de estufas plásticas, aumenta a umidade relativa do ar;

Os valores de umidade relativa do ar dentro de estufas é maior junto ao dossel da cultura do que acima dele.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BURIOL, G.A.; RIGHI, E.Z.; SCHNEIDER, F.M.; STRECK, N.A.; HELDWEIN, A.B.; ESTEFANEL, V. Modificação da umidade relativa do ar pelo uso e manejo da estufa plástica. **Rev. Bras. de Agrometeorologia**, 8 (1): 11-18. 2000
- FARIAS, J.R.B.; BERGAMASCHI, H.; MARTINS, S.R., BERLATO, M.A.; OLIVEIRA, A.C.B. Alterações na temperatura e umidade relativa do ar provocadas pelo uso de estufa plástica. **Rev Bras. de Agrometeorologia**, 1 (1):51-62.1993.
- GRANGE, R.I.; HAND, D.W. A review of effects of atmospheric humidity on the growth of horticultural crops. **Journal of Horticultural Science**. 62:125-134. 1987
- SCHIEDECK, G.; MIELE, A.; BARRADAS, C.I.N.; et al. Fenologia da videira rosada cultivada em estufa e a céu aberto. **Rev. Bras. de Agrometeorologia**, 5(2):199-206, 1997.
- STANGHELLINI C. **Transpiration of greenhouse crops: an aid to climate management**. Wageningen: Agricultural University Wageningen. 1987. 150 p. Doctor dissertation, Instiuit voor Mechanisatie, Arbeit em Gebouwen, Wageningen. Netherlands. 1987.