

MODIFICAÇÃO DA UMIDADE RELATIVA DO AR NO INTERIOR DE TÚNEIS ALTOS DE PLÁSTICO POR MEIO DA COBERTURA DO SOLO COM FILME DE PLÁSTICO OPACO¹.

Galileo Adeli Buriol², Jovani Luzzza³, Arno Bernardo Heldwein², Roberto Trentin⁴.

ABSTRACT - Changes in the relative humidity of the air inside plastic tunnels due to the use of black plastic as a mulch were determined. Two side by side tunnels 18 m length, 5 m wide and 2.5 m height located at the Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Santa Maria, Brasil (latitude: 29°41'S, longitude: 53°41'W and altitude: 95m) were used. Lettuce was grown inside the tunnels. One of the tunnels had the soil surface covered with black plastic whereas the other tunnel had no mulch. Relative humidity of the air were recorded at 15cm height at the center of each tunnel by a thermohigrograph. Every two-hour data were used in the analysis. The results showed that the relative humidity inside the tunnel with mulch was lower than inside the tunnel without mulch. Compared to the environment outside, it was also observed that the relative humidity was greater inside both tunnel during nighttime, but lower during daytime (from about 09:00 to 16:00).

INTRODUÇÃO

Os valores médios de umidade relativa do ar no interior de estufas e/ou túneis plásticos são mais elevados do que no exterior destes. Entretanto, no período diurno, em dias límpidos e sem vento, em torno das 10h às 15h, com a elevação da temperatura do ar, a umidade relativa do ar, geralmente, alcança valores inferiores àqueles do exterior (Buriol *et al.*, 2000).

Mas a pressão parcial de vapor d'água do ar é superior àquela do exterior, mesmo quando a umidade relativa do ar no interior é inferior a externa (Farias *et al.*, 1993).

Mesmo considerando que as modificações ambientais causadas pelas estufas e túneis plásticos favorecem o crescimento das plantas, os altos valores de umidade do ar são prejudiciais para o desenvolvimento da maioria dos vegetais e favorecem, principalmente, a ocorrência de enfermidades (Martinez *et al.*, 1999). Desta forma, é importante a utilização de técnicas que diminuam a umidade do ar no interior de estufas e túneis plásticos. Uma das técnicas muito utilizada na região de Santa Maria, RS, consiste na cobertura do solo com filme de polietileno de cor preta (mulching). Apesar de ser praticamente consenso entre os técnicos da área de plasticultura que a cobertura do solo com filme plástico de cor preta causa diminuição da umidade relativa do ar no interior de estufas e túneis, não se dispõe, ainda, de dados que confirmem tais informações. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi quantificar as modificações na umidade relativa do ar no interior de túneis plásticos altos causadas pela cobertura da superfície do solo com filme de polietileno de cor preta.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em túneis altos de plástico instalados no Campo Experimental do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de

Santa Maria – UFSM (Latitude: 29°41'S, longitude: 53°41'W e altitude: 95 m), Estado Do Rio Grande do Sul. Foram instalados dois túneis, distanciados de 5 m entre si, orientados no sentido Norte-Sul. Estes possuíam 18 m de comprimento por 5 m de largura e altura na parte central de 2,5 m, com uma relação volume espacial/área de 1,96 m³ m⁻².

A ventilação dos túneis foi realizada por meio da elevação dos plásticos das laterais. Os túneis geralmente permaneciam abertos no período compreendido entre 10 h e 16 h. Nos dias com vento forte e/ou com chuva, estes não eram abertos.

No interior dos túneis foram construídos, no sentido longitudinal, três canteiros com 1,2 m de largura cada, afastados 0,4 m entre si e do plástico da cobertura. O solo foi irrigado sempre que o potencial matricial da água atingia valores em torno de - 400 hPa, mantendo o solo com teor alto de umidade, próximo à capacidade de campo. O sistema de irrigação constou de 2 tubos gotejadores por canteiro, contendo um emissor a cada 30 cm, os quais foram instalados longitudinalmente sobre o canteiro a 25 cm de suas bordas laterais.

Os canteiros de um dos túneis foram cobertos com filme de plástico de cor preta, de 0,03 mm de espessura, e os do outro, mantidos sem cobertura. Em ambos os túneis cultivaram-se plantas de alface cv. Regina, utilizando-se o espaçamento de 25 cm entre filas e entre plantas.

Na parte central de cada túnel foi instalado um abrigo meteorológico e, em seu interior, à altura de aproximadamente 15 cm da superfície do solo, um termohigrografo.

As determinações de umidade relativa do ar foram realizadas no período de 19/05/2000, data do transplante da alface, a 19/06/2000, data em que a alface atingiu o crescimento considerado "ponto comercial". Esses dados foram coletados, a cada duas horas, dos gráficos do termohigrografo. Os dados relativos às medições feitas no interior dos túneis foram comparados também com aqueles determinados no exterior, registrados em estação meteorológica localizada a aproximadamente 50 m ao sul do experimento, a 150 cm de altura a partir da superfície do solo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No interior do túnel sem cobertura da superfície do solo, durante todo o dia a umidade relativa do ar foi superior àquela do interior do túnel com a superfície do solo com cobertura plástica de cor preta (Figura 1a). Em relação ao exterior, no túnel com a superfície do solo descoberta a umidade do ar foi menor apenas no período compreendido entre 11 h e 14 h e, no túnel com a superfície do solo coberta também foi inferior a partir das 17 h até às 9 h, sendo superior ao exterior no restante do período diurno. As diferenças entre o interior e o exterior foram mais

¹Trabalho parcialmente financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS), RS, Brasil.

² Departamento de Fitotecnia, UFSM, 97105-900, Santa Maria-RS, E-mail: heldwein@ceta.ccr.ufsm.br. Bolsista do CNPq.

³ Departamento de Fitotecnia, aluno do curso de pós-graduação em agronomia, UFSM Santa Maria-RS. Bolsista da CAPES.

⁴ Departamento de Fitotecnia, aluno do curso graduação em agronomia, UFSM Santa Maria-RS. Bolsista de iniciação científica, CNPq

elevadas com o túnel sem cobertura no solo no período noturno e com cobertura no solo no período diurno.

Os valores mais elevados de umidade relativa do ar no interior em relação ao exterior no período diurno devem-se principalmente a disponibilidade elevada e constante de água na superfície do solo, o que proporciona condições favoráveis para a ocorrência de evaporação próxima da máxima. Os valores mais baixos em parte do período diurno, em torno das 9h às 17h, são consequência da elevação mais rápida da temperatura nesses microambientes (Buriol et al., 2000). Os valores mais baixos no interior do túnel com a superfície do solo coberta em relação aqueles no interior do túnel com a superfície do solo sem cobertura devem-se principalmente a menor quantidade de vapor d'água contida na sua atmosfera aliada à maior amplitude térmica ocorrente no mesmo. Por sua vez, a menor quantidade de vapor d'água na atmosfera do túnel com o solo coberto com plástico em relação ao solo sem cobertura deve-se a menor superfície de solo úmido do mesmo exposta a evaporação. Desta forma os valores mais baixos de umidade no interior dos túneis com o solo coberto daqueles com o solo sem cobertura confirmam o que, de maneira geral é a opinião entre os técnicos e horticultores da região.

Ao analisar as médias da umidade relativa do ar em dias típicos (límpidos e calmos), dias nublados e/ou com chuva e dias com vento, nas Figuras 1a, 1b e 1d, respectivamente, observa-se que em todos os casos a tendência nos valores das diferenças é o mesmo daquele obtido com os valores médios para todo o período de avaliação (Figura 1a), variando, entretanto, quanto à sua magnitude.

Nos dias límpidos, Figura 1b, no período diurno, com a incidência da radiação solar direta, a temperatura no interior dos túneis se eleva rapidamente, atingindo valores máximos mais elevados do que no exterior e, conseqüentemente, há maior capacidade do ar conter vapor d'água. No final da tarde e no período noturno, devido à grande perda de energia por irradiação, a temperatura diminui rapidamente, reduzindo o déficit de saturação para valores próximos a zero ou zero, principalmente, junto ao filme plástico da cobertura do túnel.

Nos dias nublados e/ou com chuva (Figura 1c), as diferenças nos valores de umidade relativa do ar entre o interior e o exterior dos túneis também seguem a mesma tendência daquelas verificadas para todo o período de avaliação (Figura 1a). Porém, a amplitude da umidade relativa é menor. Nestas situações os valores de umidade relativa do ar ao longo de todo o período diário, tanto no interior quanto no exterior dos túneis, permanecem, mais elevados do que nos demais casos analisados neste trabalho.

Nos dias de vento com velocidade moderada a forte (Figura 1d), as diferenças nos valores de umidade relativa do ar do interior em relação ao exterior dos túneis foram mais elevadas do que na média de todo o período avaliado (Figura 1a) e dos dias límpidos (Figura 2a). Além disso, nesse caso, no período diurno, a umidade no interior do túnel com o solo descoberto foi superior àquela do exterior por um período de tempo bem mais curto do que na média de todo o período e dos dias límpidos, sendo as diferenças também menores. A elevada amplitude das diferenças entre o interior e o exterior deve-se ao fato de que, nesses dias, os túneis permaneceram fechados. Sob tais condições meteorológicas, a diferença da umidade relativa do ar entre os dois túneis é muito mais acentuada nas horas mais quentes do dia.

REFERÊNCIAS

- Buriol, G. A.; Righi, E. Z.; Schneider, F. M. et al. Modificação da umidade relativa do ar pelo uso e manejo da estufa plástica. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, Santa Maria, v.8, n.1, p 11-18, 2000.
- Farias, J. R. B.; Bergamaschi, O.; Martin, S. R. et al. Alterações na Temperatura e Umidade Relativa do Ar Provocadas pelo uso de Estufas Plásticas. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*. Santa Maria, v. 1, p.51 - 62. 1993.
- Martinez, L. L. V.; Aiz, F. D. M.; Ribes, J. A. G. Los invernaderos de Almeria: Tipología y mecanización del clima. Almeria, Universidad de Almeria, 1999, 268p.

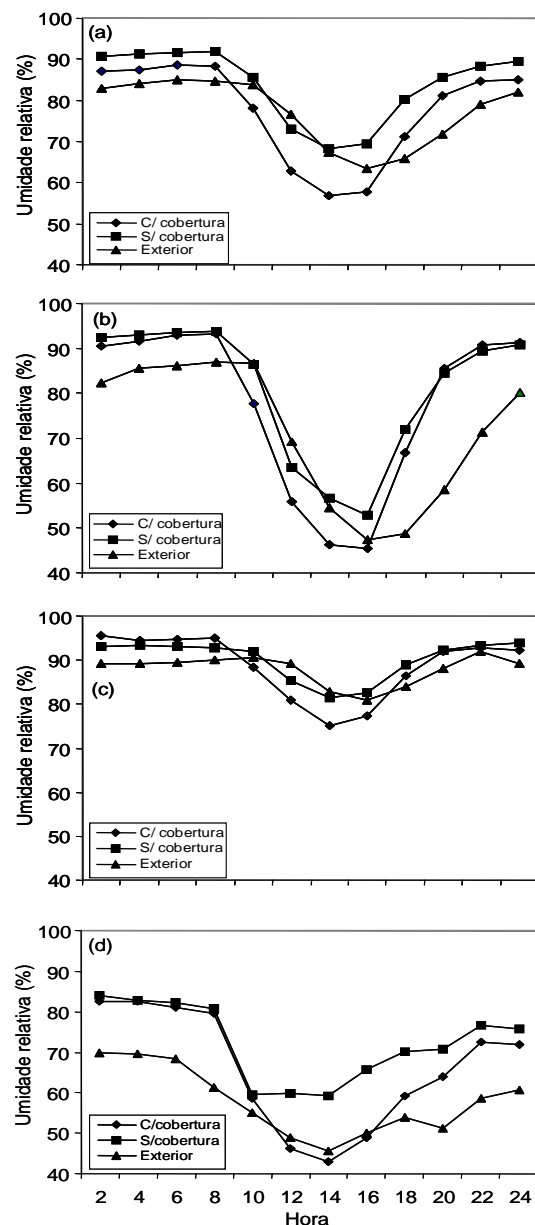


Figura 1. Umidade relativa média do ar de todo o período experimental (a), em dias límpidos e calmos (b), em dias nublados e/ou com chuva (c) e em dias de vento com velocidade moderada a forte (d) no interior e exterior de túneis altos de plástico cultivados com alface em canteiros com e sem cobertura com filme de plástico de cor preta, período de 19/05/2000 a 19/06/2000, instalados no Campo Experimental do

Departamento de Fitotecnia – UFSM. Santa Maria,
RS.