

# MICROCLIMA EM AMBIENTE PROTEGIDO DE VINHEDO CULTIVADO EM SISTEMA DE CORTINA DUPLA<sup>1</sup>

Jorge Lulu<sup>2</sup>, Mário José Pedro Júnior<sup>3</sup>

**ABSTRACT** - The field trial was carried out at Jundiaí, São Paulo State, Brazil, in a vineyard of 'Romana' (A 1105) table grape conducted in Geneva Double Curtain training system, under plastic cover and open sky. The main goal was to evaluate the microclimate parameters inside and outside of the protected ambient. The incident global radiation in the vineyard was 23.8 MJ m<sup>-2</sup> day<sup>-1</sup>. The medium values in the different treatments were: 17.4 MJ m<sup>-2</sup> day<sup>-1</sup> (plastic cover only - between the top of the plant and the plastic); 11.5 MJ m<sup>-2</sup> day<sup>-1</sup> (grapevine training system only - in the height of the grape bunch); and 8.3 MJ m<sup>-2</sup> day<sup>-1</sup> (plastic cover + training system - in the height of the grape bunch). There were no differences between the internal and external values of the maximum and minimum air temperatures and relative humidity.

## INTRODUÇÃO

O Instituto Agrônomo (IAC) possui em seu banco de germoplasma diferentes variedades de uvas de mesa, dentre elas a 'Romana' (A 1105), que é uma planta vigorosa e produtiva, com cachos de tamanhos médio a grande, bem compactos e cônicos, bagas esverdeadas, médias a grandes mesmo sem aplicação de ácido giberélico, de textura crocante, sem sementes ("apirênicas") e com agradável sabor neutro (Pommer, 2001). Para evitar a chuva nos cachos na época da colheita e obter conseqüente melhoria de qualidade, o cultivo protegido surge como alternativa, principalmente tratando-se de uva fina de mesa.

O cultivo em ambientes protegidos tem como finalidade principal a proteção contra as adversidades climáticas. Em conseqüência, obtém-se precocidade nas colheitas, aumento na produtividade e frutos de melhor qualidade, com a possibilidade de explorar as culturas durante todo o ano (Cerneño, 1990 e Cunha, 2001). Por meio da utilização dessa técnica, de maneira eficiente e econômica, é possível conseguir colheitas que excedam sensivelmente as que se obtém em condições de céu aberto (Oliveira, 1995).

Levando-se em consideração a viabilidade do cultivo da uva de mesa 'Romana' (A 1105) sob cobertura plástica, foi realizado o presente estudo na região de Jundiaí (SP), objetivando-se analisar as alterações do microclima provocadas pelo ambiente protegido e pelo sistema de condução da planta.

## MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi realizado no Centro Avançado de Pesquisa Tecnológica do Agronegócio de Frutas do IAC, localizado no município de Jundiaí, SP, no ano-agrícola de 2003-04, em vinhedos da uva de mesa 'Romana' (A 1105), conduzidos em sistema de cortina dupla ("Geneva Double Curtain"). No dia 04/12/2004, quando iniciou o período de chuvas mais intensas e os frutos já haviam entrado na fase de maturação

(susceptível à ocorrência de rachaduras nas bagas ou "cracking", o que pode causar podridões nos frutos), foi instalada uma cobertura plástica logo acima da copa das plantas. A estrutura da cobertura foi confeccionada basicamente com madeira e canos de PVC. O plástico utilizado foi um filme de polietileno de baixa densidade, de 150 µm de espessura, transparente (Figura 1).



Figura 1. Cobertura plástica instalada para evitar a chuva direta nos cachos da uva de mesa 'Romana' (A 1105), no período de maturação dos frutos.

Foram instaladas, ao acaso, coberturas plásticas em três ruas de 6 m de comprimento, contendo 4 plantas cada rua, tratamento este denominado "com cobertura plástica (CCP)". Em outras três ruas, situavam-se as plantas do tratamento denominado "sem cobertura plástica (SCP)". No período de 09/10/2003 a 20/01/2004, foram realizados o monitoramento e a coleta dos dados microclimáticos internamente e externamente ao vinhedo. A radiação solar global foi medida com radiômetros tubulares (marca Eltec). Já as temperaturas de bulbo seco e bulbo úmido do ar foram medidas com termopares de cobre-constantan, instalados em abrigos micrometeorológicos de ventilação natural. As medidas foram efetuadas na altura dos cachos de uva (no caso da radiação solar, também foram instalados sensores entre a copa da planta e a cobertura plástica). Os tratamentos, de acordo com a localização dos sensores, foram subdivididos em: sensores instalados acima do dossel (entre o topo da planta e o plástico), denominados "com cobertura plástica acima (CCPc)"; sensores instalados abaixo do dossel (na altura dos cachos de uva), denominados "com cobertura plástica abaixo (CCPb)" e "sem cobertura plástica abaixo (SCPb)"; e sensores instalados externamente ao vinhedo, denominados de "externo (EXT)". Os sensores foram conectados a um sistema de coleta automática de dados (marca Campbell Scientific, modelo CR 10).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação à radiação solar global, os valores foram decrescentes na seguinte ordem: EXT > CCPc > SCPb > CCPb (Figura 2). Assim, sendo a

<sup>1</sup> Parte da dissertação do primeiro autor apresentada ao Instituto Agrônomo (IAC) para a obtenção do título de Mestre em Agricultura Tropical e Subtropical na área de concentração Gestão de Recursos Agroambientais. Projeto financiado pela CAPES.

<sup>2</sup> Engº Agrícola, Doutorando, Universidade de São Paulo (USP), Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ), Departamento de Ciências Exatas (DCE), Piracicaba - SP, (0XX19) 3429-4127 - Ramal: 231 (j\_lulu@yahoo.com).

<sup>3</sup> Engº Agrônomo, Pesquisador Científico, Prof. Doutor, Instituto Agrônomo (IAC), APTA, SAA, Campinas - SP, (0XX19) 3241-5188 - Ramal: 338 (mpedro@iac.sp.gov.br).

radiação solar global média incidente no vinhedo de  $23,8 \text{ MJ m}^{-2} \text{ dia}^{-1}$ , os valores médios nos diferentes tratamentos foram: efeito apenas da cobertura plástica (entre o topo da planta e o plástico) =  $17,4 \text{ MJ m}^{-2} \text{ dia}^{-1}$ ; efeito apenas do sistema de condução da planta (na altura do cacho de uva) =  $11,5 \text{ MJ m}^{-2} \text{ dia}^{-1}$ ; e, efeito da cobertura plástica + sistema de condução da planta (na altura do cacho de uva) =  $8,3 \text{ MJ m}^{-2} \text{ dia}^{-1}$ .

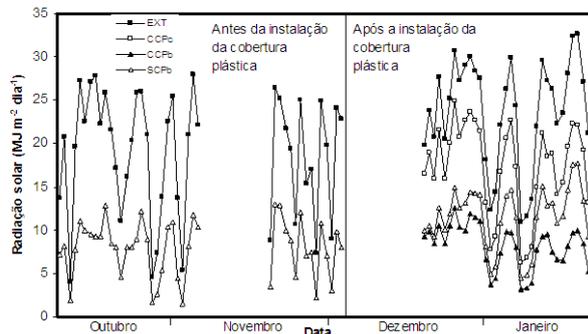


Figura 2. Valores diários de radiação solar global durante o período experimental de 09/10/2003 a 20/01/2004 (EXT = ambiente externo; CCPc = entre o topo da planta e a cobertura; SCPb = sem cobertura na altura do cacho de uva; CCPb = com cobertura na altura do cacho de uva).

Já os valores das temperaturas máxima e mínima do ar (Figura 3), internamente e externamente ao protegido, foram muito próximos.

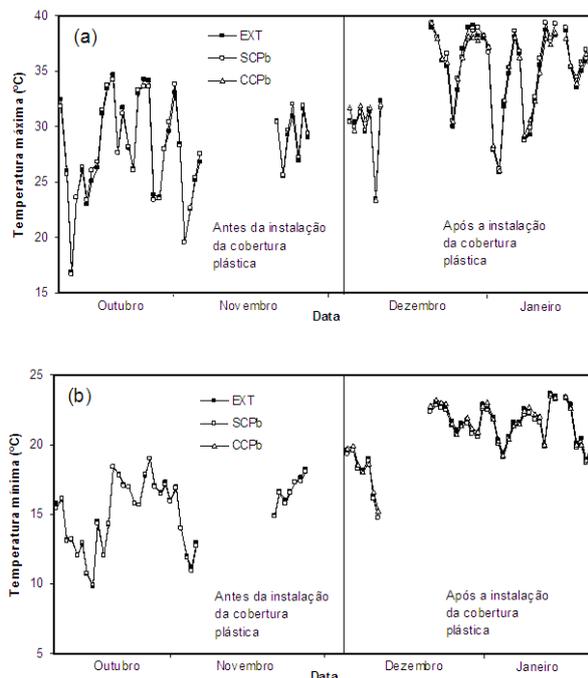


Figura 3. Valores diários de temperatura máxima do ar (a) e temperatura mínima do ar (b) durante o período experimental de 09/10/2003 a 20/01/2004 (EXT = ambiente externo; CCPb = com cobertura plástica; SCPb = sem cobertura plástica).

Em todos os tratamentos, os valores médios de temperatura máxima do ar, após a instalação da cobertura plástica, foram de aproximadamente  $34^\circ\text{C}$ . Já a temperatura mínima média do ar foi próxima de  $21^\circ\text{C}$ .

Na Figura 4, verifica-se que a umidade relativa média do ar, no interior do ambiente protegido, também foi muito próxima à do cultivo a céu aberto.

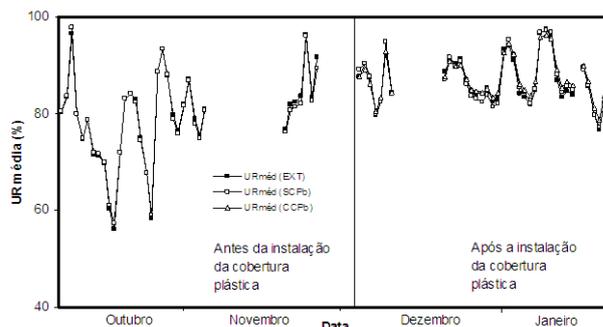


Figura 4. Valores diários de umidade relativa média do ar durante o período experimental de 09/10/2003 a 20/01/2004 (EXT = ambiente externo; CCPb = com cobertura plástica; SCPb = sem cobertura plástica).

Após a instalação da cobertura plástica, o valor médio da umidade relativa do ar, em todos os tratamentos, foi de aproximadamente 87%.

O valor médio da transmissividade da cobertura plástica à radiação solar global, o qual no presente experimento foi de aproximadamente 73%, além da tendência de igualdade dos valores médios das temperaturas máxima e mínima do ar e da umidade relativa do ar, no interior e no exterior do ambiente protegido, também foram verificados por Camacho et al. (1995), Cunha (2001) e Sousa (2002), em cultivo protegido do tipo túnel, semelhante à cobertura plástica utilizada neste ensaio. Portanto, em experimentos similares futuros, sugere-se medir apenas a transmissividade à radiação solar.

## REFERÊNCIAS

- Camacho, M.J.; Assis, F.N.; Martins, S.R.; Mendez, M.E.G. Avaliação de elementos meteorológicos em estufa plástica em Pelotas, RS. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, Santa Maria, v.3, p.19-24, 1995.
- Cermeño, Z.S. *Estufas: Instalação e manejo*. Lisboa: Litexa, 1990. 355p.
- Cunha, A.R. *Parâmetros agrometeorológicos de cultura de pimentão (Capsicum annum L.) em ambientes protegido e campo*. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônomicas, Botucatu, 2001. 128f.
- Oliveira, M.R.V. *O emprego de casas de vegetação no Brasil: vantagens e desvantagens*. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.30, n.8, p.1049-60, 1995.
- Pommer, C. V. Cultivares de uva produzidos ou introduzidos pelo IAC. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE UVAS DE MESA, 2000, Ilha Solteira. Anais... Ilha Solteira: FEIS/UNESP, 2001. p.51-67.
- Sousa, J.W. *Efeito da cobertura de polietileno difusor de luz em ambiente protegido cultivado com pimentão (Capsicum annum L.)*. Tese (Doutorado em Energia na Agricultura) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônomicas, Botucatu, 2002. 113f.