

Autor: Geraldo Chavarria



## Incidência de doenças e necessidade de controle em cultivo protegido de videira

Geraldo Chavarria<sup>1</sup>  
Henrique Pessoa dos Santos<sup>2</sup>  
Olavo Roberto Sônego<sup>3</sup>  
Gilmar Arduíno Bettio Marodin<sup>4</sup>  
Homero Bergamaschi<sup>5</sup>  
Loana Silveira Cardoso<sup>6</sup>

### Introdução

A viticultura mundial tradicional destinada à vinificação se situa entre 30° e 50° de latitude Norte e entre 30° e 45° de latitude Sul, onde se apresentam climas de tipo temperado, mediterrâneo e com diferentes níveis de aridez (TONIETTO, 2003).

Na região da Serra Gaúcha as condições climáticas podem apresentar-se desfavoráveis ao cultivo de videira em alguns aspectos. A frequência e distribuição de chuvas são elementos climáticos de grande importância neste processo produtivo, sendo que nesta Região Sul do Brasil, há uma série histórica pluviométrica com tendência ao excesso se comparada à regiões vitícolas tradicionais de outros países (WESTPHALEN, 2000).

Devido a estas características climáticas, é observada com frequência a realização de colheitas antecipadas, em comparação ao ponto ideal de maturação. Esta prática tem sido realizada com o intuito de evitar perdas ocasionadas por podridões dos frutos, porém resulta no comprometimento da qualidade enológica do mosto

pela paralisação do processo de maturação (TONIETTO; FALCADE, 2003).

No cultivo convencional de uvas viníferas no Rio Grande do Sul, são realizadas em média 14 pulverizações com fungicidas (FREIRE et al., 1992), das quais, 8 a 10 são efetuadas para o controle do míldio da videira (*Plasmopara viticola*) (MENDES, 2002). De forma corrente, o produtor realiza pulverizações semanais (método por calendário) com o intuito de garantir a sua produção, onde em determinadas situações pode não existir a real necessidade de aplicação de fungicidas.

Neste contexto, o ambiente protegido pode representar uma alternativa viável para minimizar problemas de maturação e manejo fitossanitário, principalmente por possibilitar modificações no microclima. Nestas condições, destaca-se a possibilidade de restrição da água livre sobre as folhas e frutos, que é o fator primário principal para desencadear o início das infecções fúngicas na videira (GRIGOLETTI JÚNIOR; SÔNEGO, 1993).

<sup>1</sup> Eng. Agr., Dr., Pós-doutorando Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria-RS, e-mail: geraldochavarria@hotmail.com, Bolsista: CNPq

<sup>2</sup> Eng. Agr., Dr., Pesquisador Embrapa Uva e Vinho, CEP 95700-000, Bento Gonçalves-RS, e-mail: henrique@cnpuv.embrapa.br

<sup>3</sup> Eng. Agr., M. Sc., Pesquisador Embrapa Uva e Vinho, CEP 95700-000, Bento Gonçalves-RS, e-mail: sonogo@cnpuv.embrapa.br

<sup>4</sup> Eng. Agr., Professor, Dr., Departamento de Horticultura, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, CEP 91540-000, Porto Alegre-RS, e-mail: marodin@ufrgs.br

<sup>5</sup> Eng. Agr., Professor, Dr., Departamento de Agrometeorologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, CEP 91540-000, Porto Alegre-RS, e-mail: homerobe@ufrgs.br

<sup>6</sup> Eng. Agr., Doutoranda, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Departamento de Agrometeorologia e Forrageiras, CEP 91540-000, Porto Alegre-RS, e-mail: loanacar@yahoo.com.br

O uso de cobertura plástica pode ser considerado o mais recente insumo agrícola, visando o incremento da produção e da qualidade, onde técnicas convencionais já foram esgotadas (ARAÚJO; CASTELLANE, 1996). Entretanto, a utilização desta tecnologia é incipiente em muitos países, sendo empregada principalmente no cultivo de uvas de mesa com o intuito de incremento da qualidade e conseqüente valor de venda (SCHUCK, 2002). Além disso, existem poucos estudos dos efeitos das mudanças microclimáticas ocasionados pela cobertura sobre a incidência e severidade de doenças (TIVELLI, 1998).

Por desconhecerem o manejo fitossanitário adequado no cultivo protegido, alguns produtores realizam aplicações recomendadas para o cultivo convencional como se estivessem cultivando em ambiente a céu aberto. Todavia deve ser salientado que o cultivo protegido se apresenta como um agrossistema diferenciado, onde a cobertura impõe uma barreira física à chuva e aos raios ultravioleta, os quais podem impedir a lavagem e/ou a degradação das moléculas de fungicidas. Estas influências sobre fungicidas são de extrema importância, considerando que os produtos podem apresentar um período residual diferenciado aos que se encontram nas condições de cultivo convencional. Segundo Vida et al. (2004) existem alguns problemas ainda sem resposta para o cultivo protegido, incluindo a eficiência de agroquímicos, dosagens, intervalos de aplicação, fitotoxicidade, persistência e intervalo de segurança, os quais são essenciais para uma produção de qualidade, uma vez que estas informações só estão disponíveis para o cultivo convencional. Baseada nestas premissas, demonstra-se a necessidade de maiores estudos relacionados a danos de diferentes patógenos, à necessidade de estratégias de controle e ao efeito dos agroquímicos nas condições microclimáticas proporcionadas pelo cultivo protegido.

Os objetivos do trabalho foram caracterizar os aspectos relacionados à incidência e severidade de doenças, e, conseqüentemente, a necessidade de controle, bem como o monitoramento de resíduos de fungicidas em condições de cultivo protegido de videira.

## Material e métodos

O experimento foi realizado no ciclo 2005/2006 nos vinhedos de vinícola localizada em Flores da Cunha-RS, distrito de Mato Perso (latitude 29°06' Sul, longitude 51°20' Oeste e altitude 541 m), da cultivar 'Moscat o Giallo' (clone VCR1), enxertada em porta-enxerto 'Kober 5BB' e com espaçamento de 3,0 x 0,9 m (3.703 plantas/ha).

As plantas estavam conduzidas em "Y" com fileiras de 35 m na direção nordeste-sudoeste, com poda mista, deixando varas de 6-8 gemas e esporões de duas gemas. O vinhedo foi dividido em duas partes. A primeira parte foi constituída por 12 fileiras cobertas na linha de cultivo com lonas plásticas trançadas de polipropileno transparentes, impermeabilizadas com

polietileno de baixa densidade, com 160 µm de espessura e largura de 2,65 m. Na segunda parte, manteve-se 5 fileiras descobertas, cujas linhas centrais foram consideradas como plantas controle.

O experimento foi conduzido em um delineamento experimental completamente casualizado, sendo identificadas 10 plantas marcadas aleatoriamente em cada área, onde foi considerada cada planta uma repetição. As doenças foram monitoradas visualmente quanto à incidência (presença ou ausência) e percentual de severidade de míldio (*Plasmopara viticola*), oídio (*Uncinula necator*), podridão-da-uva-madura (*Glomerella cingulata*), podridão-cinza-da-uva (*Botrytis cinerea*) e podridão ácida (ocasionada por leveduras imperfeitas e esporógenas). Estas avaliações foram efetuadas quando a maioria dos cachos se apresentava nos estádios fenológicos 65 e 85 (LORENZ et al., 1995), os quais representam a plena floração e amolecimento de bagas, respectivamente. Os dados foram submetidos à análise da variância, e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% e 1% de probabilidade.

O microclima foi avaliado por meio de medições de temperatura, umidade relativa do ar, velocidade do vento e radiação fotossinteticamente ativa (400-700 nm), nas áreas, com e sem cobertura plástica. Todos os sensores da área coberta foram conectados a um multiplexador e este a um datalogger Campbell CR21X, enquanto que no cultivo a céu aberto a um datalogger Campbell CR10. Ambos foram programados para realização de leitura a cada minuto e média destes dados a cada meia hora. Além disso, ao longo de todo o ciclo foi realizado um monitoramento visual da presença ou ausência de água livre (gotas) sobre as folhas e cachos, na frequência de duas vezes por semana, a partir da mudança de cor das bagas.

Ao longo de todo ciclo vegetativo/produtivo também foi registrado o número de aplicações de fungicidas nas áreas coberta e descoberta, assim como os produtos utilizados, objetivando caracterizar os contrastes na necessidade de controle fitossanitário.

Para o monitoramento dos efeitos da cobertura plástica sobre os resíduos de fungicidas, foram realizadas pulverizações com fungicida de princípio ativo captan (125 g.L<sup>-1</sup> de ingrediente ativo), em cachos (quando a maioria se apresentava nos estádios fenológicos 85, segundo Lorenz et al. (1995), o qual representa o período amolecimento de bagas), previamente marcados aleatoriamente nas áreas coberta e descoberta, e realizadas coletas de amostras com e sem aplicação (cada amostra tendo a massa aproximada de 1 kg), no dia da primeira aplicação, dois dias após a primeira aplicação e dois e sete dias após a segunda aplicação. Salienta-se que para a segunda aplicação foram utilizados cachos que receberam a primeira aplicação, simulando o efeito de reaplicações. As amostras (cada uma composta de quatro cachos) foram envoltas em papel alumínio e congeladas logo após as coletas. Posteriormente foram analisadas pelo

Laboratório de Análise de Resíduos de Pesticidas da Universidade Federal de Santa Maria mediante método utilizando cromatografia gasosa.

## Resultados e discussão

A cobertura plástica proporcionou uma diferenciação no microclima da videira em comparação ao cultivo a céu aberto. Na avaliação de todo ciclo as temperaturas médias tiveram incremento de 1°C, enquanto que as mínimas não tiveram diferença entre os dois sistemas de produção. Sendo assim, este incremento médio se deve às temperaturas máximas que tiveram médias de 31,8°C e 28,0°C, respectivamente para área coberta e descoberta (Tabela 1). Relativamente, estes aumentos de temperatura alcançaram percentuais de +13,66%, +3,56%, +5,27%, respectivamente para as máximas, mínimas e médias no nível das folhas, e +4,01%,

+6,85% e +2,97% próximo aos cachos, para as mesmas respectivas temperaturas, o que demonstra que no dossel vegetativo, possivelmente por se encontrar mais próximo da cobertura plástica, apresenta temperaturas máximas mais elevadas. O aumento das temperaturas máximas foi observado também por Ferreira et al. (2004), analisando vinhedo de 'Cabernet Sauvignon' com cobertura plástica nas linhas de cultivo. Segovia et al. (1997) atribuíram esta maior amplitude térmica no ambiente protegido devido à retenção de ar. Isto fica evidenciado nos resultados obtidos, pois a velocidade do vento foi atenuada em 88% junto ao dossel vegetativo das plantas cultivadas sob cobertura plástica (Tabela 1). Além da influência sobre a temperatura, a redução da velocidade do vento pode interferir, de maneira positiva, sobre a diminuição de incidência e severidade de doenças, pois o vento e a chuva são os principais fatores de dispersão de esporos de fungos (AITA, 1983).

**Tabela 1.** Dados médios de observações micrometeorológicas em vinhedos da cultivar Moscato Giallo conduzidas em "Y" sob cobertura plástica impermeável translúcida e a céu aberto. Flores da Cunha-RS, 2006.

	Área Coberta	Área Descoberta
Média temperaturas máximas no dossel (°C)	31,8 ± 6,3	28,0 ± 5,9
Média temperaturas médias no dossel (°C)	21,2 ± 3,9	20,2 ± 5,3
Média temperaturas mínimas no dossel (°C)	14,7 ± 3,6	14,5 ± 3,6
Média umidade relativa média no dossel (%)	83,2 ± 6,62	82,6 ± 7,43
Média umidade relativa média nos cachos (%)	83,9 ± 6,49	84,6 ± 7,84
Média radiação solar no dossel MJ/m <sup>2</sup> /dia (400-700 nm)	5,4 ± 1,92	8,0 ± 3,2
Média radiação solar nos cachos MJ/m <sup>2</sup> /dia (400-700 nm)	1,32 ± 1,11	2,92 ± 1,61
Média diária da velocidade do vento (m.s <sup>-1</sup> )	0,09 ± 0,20	0,95 ± 0,79

\*desvios padrão relativos às observações efetuadas ao longo de todo ciclo da cultura.

A umidade relativa do ar não apresentou diferença entre as áreas coberta e descoberta, demonstrando que este fator pode não ser determinante para a ocorrência ou ausência de doenças fúngicas, em áreas sob coberturas plásticas. Este argumento aparentemente representa uma contradição, pois a literatura destaca que a umidade relativa do ar pode propiciar condições para o estabelecimento de doenças fúngicas (PIMPINI, 1985). Estas condições, entretanto, estão relacionadas principalmente com a presença de água livre sobre as partes vegetativas e reprodutivas da planta, que foi nula durante todo o ciclo na área de cultivo protegido. Nesta área, a água livre ocorreu apenas na condensação na superfície interna dos plásticos da cobertura e sem atingir a vegetação. Diversos modelos apontam que a duração do molhamento foliar, associada à temperatura, atua como fatores fundamentais para o processo de eficiência da infecção de doenças, como o míldio da videira (LALANCETTE et al., 1987). Com água livre disponível,

vários processos relacionados às infecções das doenças, incluindo a liberação e germinação de esporos, penetração do tubo germinativo de fungos e a multiplicação de células de fitobactérias, ficam apenas dependentes da temperatura para seu estabelecimento (AGRIOS, 1997). Deste modo, considerando que no cultivo protegido o fator água não esteve presente, as condições de infecção das doenças fúngicas foram dificultadas. Apesar destas evidências, no cultivo protegido ainda podem ocorrer o acúmulo de água livre na superfície das folhas pela condensação do vapor de água da atmosfera ou ainda ser acumulada pela gutação, sendo estes fenômenos dependentes das condições da temperatura e da umidade relativa do ar (VIDA et al., 2004). Entretanto, durante este ciclo em que foi realizada a experimentação se observou maior presença de água livre nos plásticos de cobertura, sendo muito baixa a frequência de gutação. Considerando estas condições microclimáticas, destaca-se que além da influência sobre o

estabelecimento de doenças podem também ocorrer alterações na eficácia do controle químico, pois este é bastante influenciável pelos elementos climáticos como temperatura, precipitação e umidade relativa do ar, principalmente no período de crescimento das brotações (CZERMAINSKI; SÔNEGO, 2004).

A radiação fotossinteticamente ativa (400-700 nm) incidente sobre o dossel vegetativo e cachos no ambiente coberto diminuiu em 33% e 55%, respectivamente, em relação à radiação incidente sobre o cultivo convencional a céu aberto. Rana et al. (2004) também observaram uma diminuição da radiação fotossinteticamente ativa, sendo atenuada em 17% em clarite e em 32% em áreas cobertas com plástico impermeável e translúcido. Segundo Cañizares (1998) a redução da luminosidade favorece a incidência de oídio (*Uncinula necator*). Com isto, o sombreamento associado às condições de restrição hídrica e elevação das temperaturas, ocasionadas pelas coberturas plásticas, podem favorecer o surgimento desta moléstia (GRIGOLETTI JÚNIOR; SÔNEGO, 1993).

Nas avaliações de incidência e severidade de doenças, realizada no período de floração, não foram encontrados danos causados por doenças fúngicas nas áreas coberta e descoberta. A tendência à redução do uso de agroquímicos com a utilização do cultivo

protegido, conforme abordada por Schuck (2002) e Santos (2005), foi comprovada, de forma que foram necessárias, na área coberta com o plástico impermeável translúcido, apenas duas aplicações em todo o ciclo, visando o controle do oídio, enquanto que foram realizadas 17 aplicações para o controle de doenças fúngicas na área convencional. Destaca-se que, pelas condições microclimáticas da cobertura, as duas aplicações para oídio foram feitas apenas nas manchas de ocorrência e não em toda a área, tendo-se total eficácia no controle. Além da diminuição dos gastos com fungicidas no cultivo protegido, tanto o produtor como o ambiente tiveram uma redução de quinze vezes do nível de exposição e contaminação por estes produtos.

Na maturação das uvas (estádio 85), também foram obtidos resultados significativos ( $P < 0,001$ ) na diminuição de incidência de podridões de cacho, atingindo em média -64,35% (Tabela 2). Nesta redução de incidência de doenças se destacou principalmente a podridão-da-uva-madura (-76,55%) e a podridão ácida (-77,10%). Os resultados obtidos com a cobertura plástica apontam para uma possibilidade e sem ônus de contaminação, já que o controle é realizado pela mudança microclimática e não pelo emprego de agroquímicos.

**Tabela 2.** Incidência e severidade de doenças em cachos da cultivar Moscato Giallo sob cobertura plástica impermeável translúcida (área coberta) e a céu aberto, no período de maturação. Flores da Cunha-RS, 2006.

Moléstia	Área Coberta (%)		Área Descoberta (%)	
	Incidência <sup>1</sup>	Severidade <sup>1</sup>	Incidência <sup>1</sup>	Severidade <sup>1</sup>
Míldio ( <i>Plasmopara viticola</i> )	0aA	0aA	0aA	0aA
Oídio ( <i>Uncinula necator</i> )	0aA	0aA	0aA	0aA
Podridão-da-uva-madura ( <i>Glomerella cingulata</i> )	0,87aA	0,02aA	3,71aA	0,19bA
Podridão-cinzenta-da-uva ( <i>Botrytis cinerea</i> )	20,03aA	1,01bB	33,05aA	2,38aA
Podridão ácida (Leveduras)	10,29bB	0,53bB	44,95aA	3,43aA

Média na linha seguidas de letras minúsculas e maiúsculas diferem entre si ao grau de significância de 5 e 1% pelo teste de Tukey, respectivamente, separadamente para incidência e severidade de doenças.

<sup>1</sup> Percentuais médios obtidos dos cachos de 10 plantas em cada área.

Quanto à severidade de doenças foi constatado neste ensaio um decréscimo significativo no grau de dano por podridão-da-uva-madura (-89,47%), podridão-cinzenta-da-uva (-57,56%) e podridão ácida (-84,54%) (Tabela 2). Santos (2005) também observou vantagens do ambiente protegido, ao estudar o grau de severidade de doenças nas cultivares Cabernet Sauvignon, Moscato Giallo e Riesling Itália. O autor observou apenas pequenos focos de infestação de oídio e podridão ácida no ambiente protegido, próximo ao ponto de colheita, entretanto estes focos não comprometeram a qualidade enológica da uva. Isto é importante porque algumas doenças fúngicas, além de

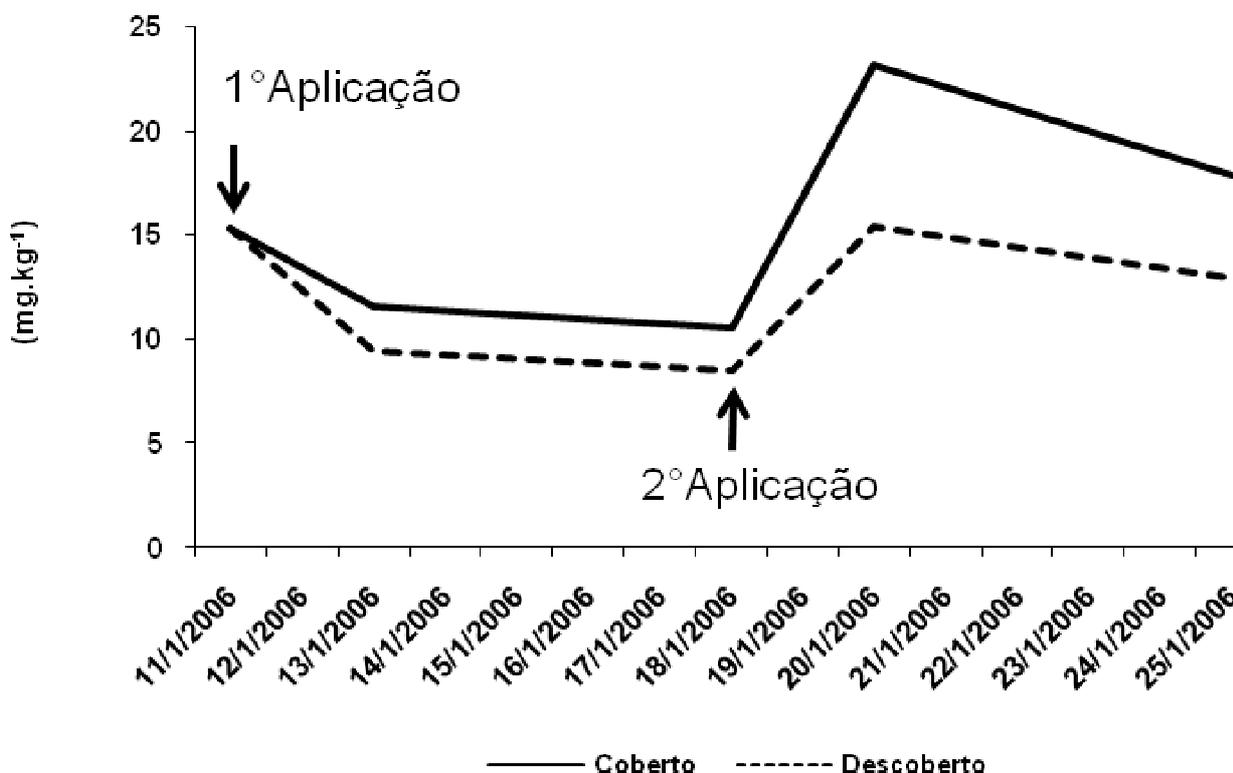
prejudicarem a produção propriamente dita, afetam a qualidade do vinho, durante o processo de vinificação e no produto final, acentuando odores indesejáveis e acéticos. Uvas com *Botrytis cinerea* por exemplo, contêm fenoloxidasas e lacases, que são enzimas responsáveis pela oxidação enzimática dos compostos fenólicos, produzindo a "casse oxidásica" e prejudicando a cor, o aroma e o sabor do vinho (SÔNEGO et al., 2005).

Além dos efeitos benéficos sobre a produção, destaca-se que as folhas no cultivo protegido permaneceram biologicamente ativas por um período superior a 34

dias, comparativamente às plantas do cultivo convencional, sendo que a abscisão das folhas das plantas cobertas ocorreu devido à senescência, sem interferência de agentes externos. E em contrapartida, no cultivo convencional a queda das folhas foi precoce e possivelmente relacionada ao aparecimento de doenças fúngicas. Desta forma o processo fotossintético é favorecido nas áreas cobertas, atuando por um período superior e podendo refletir em um maior aporte de reservas para as plantas. De acordo com a literatura, o maior acúmulo de reservas de carbono, pode contribuir para a fertilidade das gemas e, conseqüentemente, para o potencial produtivo da planta (MULLINS et al., 1992).

Considerando a diminuição substancial da freqüência de aplicações no sistema protegido, diminui-se a possibilidade da criação de resistências dos patógenos aos produtos fitossanitários, que tem sido observada em sucessivas safras e que, em muitos casos, leva a um incremento no número de pulverizações e de princípios ativos utilizados (GRIGOLETTI JÚNIOR; SÔNEGO, 1993). Para comprovar esta eficácia dos fungicidas sob coberturas plásticas, destaca-se o acúmulo residual do princípio ativo captan, que foi maior nos cachos cultivados sob cobertura plástica em

18,26%, na avaliação realizada aos dois dias após a primeira aplicação e em 33,1% e 27,52%, nas avaliações realizadas dois e sete dias após a segunda aplicação, respectivamente (Figura 1). Este efeito residual aumenta a ação dos produtos no controle fitossanitário, mas também pode influenciar na vinificação já que as leveduras responsáveis pelo processo fermentativo se tratam também de fungos, assim como também na saúde dos consumidores de uvas de mesa consumidas "in natura". O prolongamento da atividade dos produtos está, possivelmente, relacionado a dois fatores proporcionados com a alteração do microclima pela cobertura plástica: as diminuições do molhamento e da radiação solar. A chuva tem um efeito direto na lixiviação dos produtos de contato aplicados, e se esta não ocorre, principalmente lavando os cachos e as folhas, o efeito residual é prolongado. Este efeito já foi observado em trigo e tomateiro, onde foi verificada a baixa persistência de mancozeb, sob condições de chuva induzida (OLIVEIRA et al., 1998). Quanto menor o período entre a pulverização e as precipitações pluviais, menores serão as chances de absorção de produtos sistêmicos, reduzindo-se a respectiva eficácia (HANCE; HOLLY, 1990), dependendo do fungicida utilizado.



**Fig. 1.** Evolução temporal do teor de fungicida (princípio ativo captan) em uvas 'Moscatto Giallo' conduzidas em "Y" sob cobertura plástica impermeável translúcida e a céu aberto. As aplicações foram realizadas com pulverizações até o escoamento (125 g.L<sup>-1</sup> i.a.). Flores da Cunha-RS, 2006.

A diminuição da incidência de radiação solar ocasionada pela cobertura plástica também afeta a persistência dos fungicidas (FRANK et al., 1987). Os plásticos utilizados nestas coberturas possuem aditivos químicos bloqueadores de raios ultravioleta, para que os mesmos aumentem sua durabilidade a campo (VENTURIN; SANTOS, 2004). Entretanto, este bloqueio impede também a fotodegradação das moléculas de fungicidas, o que aumenta a persistência dos produtos nas condições de cultivo protegido (Figura 1).

Os resultados obtidos no cultivo protegido permitem sugerir uma grande diminuição na dosagem na aplicação de fungicidas, sendo necessários outros experimentos com o objetivo de aferir as reais dosagens dos produtos. Isto é importante para que se tenha uma maior diminuição de custos e, principalmente, de resíduos em cultivos protegidos. Contudo, estas observações não podem se restringir apenas à cultura da videira destinada à vinificação, mas podem ser extrapoladas para outros cultivos protegidos, tais como em uva de mesa, morango e hortaliças, salientando as conseqüências e as precauções que devem ser tomadas na utilização de agroquímicos em condições de cultivo protegido.

## Conclusões

A cobertura plástica impermeável apenas nas fileiras das plantas aumentou a temperatura próxima ao dossel vegetativo, não influenciou a umidade relativa do ar, diminuiu a radiação fotossinteticamente ativa e a velocidade do vento e restringiu drasticamente a água livre sobre as folhas.

Nestas condições, o cultivo protegido não permitiu o estabelecimento de míldio e diminuiu a incidência e severidade de podridões de cacho, devido à alteração microclimática.

O acúmulo residual de fungicidas de contato é maior no cultivo protegido comparado ao convencional, de forma que o manejo fitossanitário deve ser diferenciado e restrito em relação ao cultivo convencional.

## Referências bibliográficas

- AGRIOS, G. N. **Plant Pathology**. 4. ed. London: Academic Press, 1997.
- AITA, L. Informações sobre a coleta de alguns fungos fitopatogênicos por amostragem do ar. **Fitopatologia Brasileira**, v. 8, n. 1, p. 377-379, 1983.
- ARAÚJO, J. A. C.; CASTELLANE, P.D. Recentes avanços da pesquisa agrônômica na plasticultura brasileira. In: ARAÚJO, J. A. C.; CASTELLANE, P. D. (Ed.) **Dez anos de plasticultura na F.C.A.V.** Jaboticabal: FUNEP, 1996. p. 67-68.
- CAÑIZARES, K. A. L. A cultura do pepino. In: GOTO, R.; TIVELLI, S. W. (Ed.) **Produção de hortaliças em ambiente protegido: condições subtropicais**. Botucatu: UNESP, 1998. p. 195-224.
- CZERMAINSKI, A. B. C.; SÔNEGO, O. R. Influência das condições climáticas sobre a eficácia de fungicidas empregados para o controle do míldio em *Vitis vinifera*. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 1, p. 5-11, 2004.
- FERREIRA, M. A.; PEDRO JÚNIOR, M. J.; SANTOS, A. O.; HERNANDES, J. L. Modificação parcial do cultivo da videira 'Cabernet Sauvignon' sobre diferentes porta-enxertos: Efeito sobre a produção e o teor de sólidos solúveis. **Bragantia**, Campinas, v. 63, n. 3, p. 439-445, 2004.
- FRANK, R.; BRAUN, H. E.; RITCEY, G. Disappearance of captan from field- and greenhouse-grown tomato fruit in relationship to time of harvest and amount of rainfall. **Canadian Journal of Plant Science**, v. 67, n. 1, p. 355-357, 1987.
- FREIRE, L. M. M.; FREIRE, J. M.; CALDART, V. Z. **Transformação na estrutura produtiva dos viticultores da Serra Gaúcha 1985-1991**. Bento Gonçalves: EMBRAPA-CNPUV, 1992. 44 p. (EMBRAPA-CNPUV. Documentos, 7).
- GRIGOLETTI JÚNIOR, A.; SÔNEGO, O. R. **Principais doenças fúngicas da videira no Brasil**. Bento Gonçalves: EMBRAPA-CNPUV, 1993. 36 p. (EMBRAPA-CNPUV. Comunicado Técnico, 17).
- HANCE, R. J.; HOLLY, K. **Weed control handbook: principles**. 8th ed. London: BCPC Blackwell Scientific Publication, 1990. 582 p.
- LALANCETE, N.; ELLIS, M. A.; MADDEN, L. V. Estimating infection efficiency of *Plasmopara viticola* on grape. **Plant Disease**, St. Paul, v. 71, n. 11, p. 981-983, 1987.
- LORENZ, D. H.; EICHORN, K. W.; BLEHOLDER, H.; KLOSE, R.; MEIER, U.; WEBER, E. Phenological growth stages of grapevine (*Vitis vinifera* L.) – Codes and descriptions according to the extended BBCH scale. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, v. 1, n. 2, p. 100-103, 1995.
- MENDES, C. S. **Flutuação de inóculo no ar, desenvolvimento e validação de um sistema de previsão do míldio da videira**. 2002. 123 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2002.
- MULLINS M. G.; BOUQUET A.; WILLIAMS L. E. **Biology of the grapevine**. New York: Cambridge University Press, 1992. 239 p.

- OLIVEIRA, S. H. F.; TÖFOLI, J. G.; DOMINGUES, R. J.; SANTOS, J. M. F. Ação da chuva sobre a sistemicidade, tenacidade e eficiência de fungicidas triazóis para o controle da ferrugem (*Hemileia vastatrix*) em cafeeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, Poços de Caldas, 1998. **Anais...** Poços de Caldas: [s.n.], 1998. p.183-184.
- PIMPINI, F. L'umidità relative dell'aria in ambiente protetto. In: **L'ITALIA Agricola**: serre e túnel. Roma: Redá, 1985. p. 2-6.
- RANA, G.; KATERJI, N.; INTRONA, M.; HAMMAMI, A. Microclimate and plant water relationship of the "overhead" table grape vineyard managed with three covering techniques. **Scientia Horticulturae**, v. 102, n. 1, p. 105-120, 2004.
- SANTOS, H. P. Fruteiras de clima temperado em cultivo protegido: desafios e perspectivas em videira e macieira. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA SOBRE FRUTEIRAS DE CLIMA TEMPERADO, 2005, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2005. p. 37-44.
- SEGOVIA, F. O.; ANDRIOLO, J. L.; BURIOL, A. G.; SCHNEIDER, F. M. Comparação do crescimento e desenvolvimento da alface (*Lactuca sativa* L.) no interior e no exterior de uma estufa de polietileno em Santa Maria, RS. **Ciência Rural**, v. 27, n. 1, p. 37-41, 1997.
- SCHUCK, E. Efeitos da plasticultura na melhoria da qualidade de frutas de clima temperado. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO, 5., 2002, Fraiburgo. **Anais...** Fraiburgo, 2002. p. 203-213.
- SÔNEGO, O. R.; GARRIDO, L. da R.; GRIGOLETTI JÚNIOR, A. **Principais doenças fúngicas da videira no Sul do Brasil**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2005. 32 p. (Embrapa Uva e Vinho. Circular Técnica, 56).
- TIVELLI, S. W. Manejo do ambiente em cultivo protegido. In: GOTO, R.; TIVELLI, S. W. (Org.) **Produção de hortaliças em ambiente protegido**: condições subtropicais. Botucatu: UNESP, 1998. p. 15-30.
- TONIETTO, J.; FACALDE, I. Regiões vitivinícolas brasileiras. In: KUHN, G. B. (Ed.). **Uva para processamento**: produção. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003. p. 10-14. (Frutas do Brasil, 34).
- TONIETTO, J. Clima. In: KUHN, G. B. (Ed.). **Uva para processamento**: produção. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003. p. 27-32. (Frutas do Brasil, 34).
- VENTURIN, M.; SANTOS, H. P. Caracterização microclimática e respostas fisiológicas de uvas de mesa (*Vitis labrusca* e *Vitis vinifera*) cultivadas em ambiente protegido. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 18., 2004. Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2004. 1 CD-ROM.
- VIDA, J. B.; ZAMBOLIM, L.; TESSMANN, D. J.; BRANDÃO FILHO, J. U. T.; VERZIGNASSI, J. R.; CAIXETA, M. P. Manejo de doenças de plantas em cultivo protegido. **Fitopatologia Brasileira**, v. 29, n. 4, p. 355-372, 2004.
- WESTPHALEN, S. L.; MALUF, J. R. T. **Caracterização das áreas bioclimáticas para o cultivo de *Vitis vinifera* L. nas regiões da Serra do Noroeste e Planalto do Estado do Rio Grande do Sul**. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia; Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2000. 99 p.

**Comunicado Técnico, 90** Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

**Embrapa Uva e Vinho**

Rua Livramento, 515 – Caixa Postal 130  
95700-000 Bento Gonçalves, RS  
Fone: (0xx) 54 3455-8000  
Fax: (0xx) 54 3451-2792  
<http://www.cnpuv.embrapa.br>



1ª edição

1ª impressão (2008): On-line

**Comitê de Publicações** **Presidente:** *Henrique Pessoa dos Santos*  
**Secretária-Executiva:** *Sandra de Souza Sebben*  
**Membros:** *Kátia Midori Hiwatashi, Luiz Antenor Rizzon, Osmar Nickel, Viviane Maria Zanella Bello Fialho*

**Expediente** **Revisão do texto:** *Autores*  
**Tratamento das ilustrações:** *Autores*  
**Normalização bibliográfica:** *Kátia Midori Hiwatashi*