

REVISÃO: CULTIVO PROTEGIDO EM VITICULTURA

REVIEW: PROTECT CULTIVATION IN VITICULTURE

Sérgio Ruffo Roberto¹, Larissa Abgariani Colombo¹, Adriane Marinho de Assis¹

¹Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Agrárias (CCA), Departamento de Agronomia/Fitotecnia, Cx. Postal 6001, 86051-990, Londrina, Paraná - Brasil. e-mail: sroberto@uel.br

RESUMO

O sistema de produção de uvas sob cultivo protegido vem sendo proposto como uma alternativa para atenuar os danos causados por adversidades climáticas, principalmente nas regiões onde existe ocorrência de chuvas durante o desenvolvimento e a maturação dos frutos, visto que o aumento dos custos de produção tem sido afetado pela intensa necessidade de controle de doenças fúngicas, como o míldio (*Plasmopara viticola*). Esta revisão apresenta uma abordagem do cultivo protegido em viticultura, com enfoque nos aspectos climáticos e nos materiais utilizados para a cobertura dos vinhedos.

SUMMARY

The grapes production under protected cultivation has been proposed as an alternative to mitigate the damage by bad weather, especially in regions where the incidence of rain is concentrated on the stage of fruit development and maturation, since the increased costs of production of table grapes has been affected mainly by the intense need to control fungal diseases such as downy mildew (*Plasmopara viticola*). This review presents an approach to protect cultivation in viticulture, with a focus on climatic aspects and materials used to cover the vineyards.

Palavras-chave: uva, cobertura plástica, microclima, produtividade

Key words: grape, plastic sheeting, microclimate, productivity

1. CARACTERÍSTICAS GERAIS DO CULTIVO PROTEGIDO EM VITICULTURA

A produção de uvas de mesa em diversas regiões do mundo vem passando por uma profunda mudança nas tecnologias de produção, devido ao constante aumento nos preços dos produtos fitossanitários, a falta de mão-de-obra especializada e as exigências dos mercados consumidores no que diz respeito à qualidade dos frutos e à rastreabilidade da cadeia produtiva (Kishino *et al.*, 2007; Hernandez e Martins, 2008).

O sistema de produção de uvas sob cobertura plástica é utilizado e consolidado em vários países, como Espanha, Itália, Holanda, França, Japão e Estados Unidos (Sentelhas e Santos, 1995; Mota *et al.*, 2009), visando aprimorar a qualidade das uvas e obter maior preço de mercado. De acordo com Lulu (2005), ao se iniciar qualquer cultivo protegido, é fundamental que seja definido o objetivo da estrutura de proteção. Na Espanha, o uso do plástico na produção de uvas de mesa é comum nas regiões de Almeria e Andalucia, onde é frequente a ocorrência de ventos fortes que podem prejudicar as videiras e conseqüentemente, a qualidade dos cachos (Cantliffe e Vansickle, 2003). Além disso, Novello e Palma (2006) descreveram que a cobertura plástica pode ser empregada no intuito de antecipar a produção de uvas de mesa. Segundo esses autores, com a cobertura do vinhedo antes da poda acelera-se a quebra de dormência, antecipando a brotação das plantas, e dessa forma, a produção também será antecipada. No entanto, a cobertura

plástica também pode ser usada para atrasar a produção das uvas, colocando-se o plástico a partir do início da maturação dos frutos e com isso, o efeito do ambiente é reduzido e a colheita postergada. Em ambos os casos, o cultivo protegido possibilita o escalonamento da colheita, que poderá ser realizada no momento mais propício à venda dos frutos.

No Brasil, a adoção da cobertura plástica tem aumentado significativamente nos últimos anos, buscando-se minimizar os efeitos do clima durante as safras (Mota *et al.*, 2008), sobretudo pela redução da água livre sobre folhas e cachos, o que diminui a incidência de doenças fúngicas e a necessidade de pulverizações com defensivos químicos (Tagliari, 2003; Lulu *et al.*, 2005; Chavarria *et al.*, 2007a). Em regiões onde ocorrem duas safras anuais, os danos causados pelo míldio são maiores na safra fora de época, colhida no mês de maio, pois praticamente todo o ciclo produtivo da videira ocorre no período chuvoso, quando a temperatura e a umidade relativa são mais elevadas. Nessas condições, a videira pode ser submetida a elevados índices de incidência de doenças fúngicas, o que implica na perda parcial ou total da safra. Desta forma, o uso da cobertura plástica torna-se uma importante ferramenta nessa safra, período em que aplicações diárias de fungicidas são necessárias nas fases críticas.

Genta *et al.* (2010), avaliando a uva 'BRS Clara', durante as safras regular e fora de época, relataram que o uso da cobertura plástica pode reduzir o número de pulverizações de fungicidas para o controle de míldio

em até 75%, em relação às videiras cultivadas sob tela plástica. Todavia, enfatizaram que o efeito da cobertura plástica na redução das doenças fúngicas pode estar relacionado não apenas à diminuição do molhamento foliar, pois a mesma não evita a ocorrência de respingos decorrentes de chuvas associadas a ventos fortes, comuns no verão, além da menor aeração no dossel vegetativo sob o plástico. Desta forma, outros fatores podem estar envolvidos na redução da incidência da doença, como o maior efeito residual dos fungicidas em decorrência da menor degradação ou remoção pela chuva. De modo semelhante, Colombo (2010), em trabalho realizado na mesma área experimental, verificou que a cobertura plástica, além de permitir a redução de até 75% do número de aplicações de fungicidas para míldio na safra fora de época, não alterou as principais características produtivas da videira 'BRS Clara'; entretanto, o autor salienta que a cobertura por si só não é suficiente para prevenir a ocorrência de míldio nos cachos, em condições de umidade elevada.

Outras vantagens da utilização da cobertura plástica referem-se à proteção das plantas aos danos causados por granizo (Lamas Júnior, 2008), às perdas por geadas tardias, ao maior teor de sólidos solúveis totais e menor acidez titulável das bagas (Antonacci e Tomasi, 2001; Ferreira *et al.*, 2004). Resultados preliminares apontam um potencial muito grande no seu uso em alguns pólos de produção de uva de mesa e para processamento, dentre eles, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Vale do São Francisco e Paraná, podendo inclusive ser empregado em diversos sistemas de condução das videiras, como latada e manjedoura (Mota *et al.*, 2008; Chavarria *et al.*, 2009; Genta *et al.*, 2010).

Segundo Cardoso *et al.* (2008), o ambiente protegido possibilita modificações nas variáveis do microclima, principalmente na temperatura, na radiação, nos ventos e na presença de água livre sobre as folhas. Essas alterações podem modificar as respostas fisiológicas da videira, sendo, em alguns casos, fator atenuante de estresses hídricos e promotor de melhores condições para o crescimento da planta (Chavarria *et al.*, 2008). Entre as principais interferências da cobertura de plástico no microclima da videira destaca-se a restrição da radiação solar. Essas alterações podem afetar diretamente o potencial de produção e o crescimento das plantas, pois com a redução da radiação pode-se ter uma restrição no processo fotossintético das plantas e na fertilidade das gemas (López-Miranda, 2002).

Dentre os vários tipos e espessuras de materiais utilizados para a cobertura de ambientes protegidos (Lulu, 2005), o mais largamente utilizado é o polietileno de baixa densidade. Trata-se de uma lona plástica trancada de polipropileno translúcido, impermeabilizada com polietileno de baixa densidade, aditivada com filtro anti-ultravioleta que se apresenta em diversas espessuras (150, 160, 170 μ m). Este material apresenta boa transparência à radiação solar, deixando

passar em média, 70 a 90% da radiação de onda curta incidente e até 80% da radiação de onda longa (Ferreira, 2003). Entretanto, a utilização da cobertura plástica implica no aumento do custo de investimento para a implantação e manutenção do plástico (Heckler, 2009), sendo a vida útil do plástico de três a quatro anos. Porém, videiras da cultivar Moscato Giallo conduzidas sob cobertura plástica, necessitaram de apenas duas aplicações de fungicidas, contra 17 aplicações na área descoberta, o que representa a redução nos gastos com produtos fitossanitários, segundo Chavarria *et al.* (2007a).

Embora a utilização da cobertura plástica na viticultura brasileira ainda seja pequena, outro material bastante difundido na proteção dos vinhedos é a tela plástica ou sombrite, sendo mais utilizadas as de cores preta ou branca, com 15 a 20% de sombreamento. Apesar do elevado custo inicial de implantação, a durabilidade gira em torno de 10 anos (Pires e Martins, 2003). Sua utilização no país ocorre principalmente na região noroeste de São Paulo, na região do Vale do São Francisco e em mais de 95% dos vinhedos no norte do Paraná.

A durabilidade destes materiais depende das características físicas, garantida pelo fabricante, mas também de fatores ambientais, como excesso de chuvas, tempestades, ventos fortes e granizo, que podem deteriorar o material em menor tempo ou, dependendo da intensidade, danificar toda a estrutura de cobertura. Além disso, a durabilidade está relacionada com fatores mecânicos, como a forma de instalação, uma vez que a estrutura não é facilmente instalada pela abundância de detalhes que devem ser levados em consideração, principalmente se a cultura já estiver implantada no local.

A escolha adequada de plásticos e telas de sombreamento requer conhecimento das características e funções de cada um desses materiais. A densidade de fluxo de radiação solar no interior da cobertura plástica é menor que a verificada externamente, devido à reflexão e à absorção do material da cobertura. A absorção depende da composição química do material da cobertura e a reflexão é determinada pelas condições da superfície da cobertura (período de utilização, deposição de poeiras e limo) e pelo ângulo de incidência da radiação solar sobre a cobertura (posição do sol, inclinação da cobertura, forma e orientação geográfica da estrutura) (Cunha e Escobedo, 2003). De acordo com sua coloração, opacidade ou transparência, os filmes plásticos se comportam diferentemente quanto à absorção, reflexão e transmissão das radiações de onda curta e longa. Segundo Ferreira (2003), os materiais de cobertura, com o passar do tempo, tendem a reduzir a transmissividade em até 5%, decorrente do acúmulo de poeira e da formação de limo, atenuando a radiação solar por meio dos processos de reflexão e absorção. A condensação do vapor de água na face interna dos ambientes protegidos, em determinadas condições de temperatura e

umidade relativa do ar, também contribuem para a redução da transmissividade.

Vários estudos vêm sendo realizados no intuito de averiguar a eficácia do cultivo protegido em videiras, demonstrando resultados promissores dessa tecnologia na qualidade dos frutos, na produção da planta, no manejo de pragas e doenças, e na barreira física a vento, granizo, geada e chuva (Lulu *et al.* (2005), De-toni *et al.* (2007), Chavarria *et al.* (2007a), Chavarria *et al.* (2007b), Novello e Palma (2008), Chavarria *et al.* (2010), Genta *et al.* (2010)).

2. MICROCLIMA EM CULTIVO PROTEGIDO

Para o cultivo da uva destinada ao consumo em estado fresco ou à vinificação, o clima é considerado fator preponderante na duração do ciclo, na fitossanidade, na produtividade e na qualidade dos frutos, sendo a radiação solar, a temperatura do ar, a precipitação pluviométrica, a umidade relativa do ar e o vento os elementos meteorológicos de maior influência sobre estas características (Moura *et al.*, 2009).

2.1 Radiação solar

A radiação solar possui importância decisiva em todos os processos vitais das plantas, tais como a fotossíntese, o fotoperiodismo, o crescimento dos tecidos, a floração, o amadurecimento dos tecidos. A parte aérea das plantas recebe radiação solar de vários tipos: radiação direta, radiação que sofreu espalhamento na atmosfera, radiação difusa em dias nublados e radiação refletida da superfície do solo (Larcher, 2000).

A videira é uma planta exigente em radiação solar e sua falta é prejudicial, principalmente durante a floração e a maturação dos frutos. A radiação solar é fundamental para diferenciação de gemas (Kishino e Caramori, 2007; Moura *et al.*, 2009), para a coloração das bagas e para o acúmulo de açúcar, sendo necessário, para isso, que o total de horas de insolação durante o período vegetativo esteja entre 1.200 a 1.400 horas, conforme a cultivar (Pedro Júnior e Sentelhas, 2003).

A escolha do material de cobertura em ambientes protegidos pode alterar a quantidade de luz transmitida no seu interior, beneficiando as plantas de acordo com suas exigências. Segundo Sentelhas e Santos (1995), a luminosidade é atenuada de forma diferenciada, conforme o tipo do material de cobertura.

De acordo com Cardoso *et al.* (2010), a disponibilidade de radiação solar no interior de ambientes protegidos é menor em relação ao ambiente externo, devido à reflexão e à absorção pela cobertura. Conceição e Marin (2009), ao estudarem as condições microclimáticas sob sombrite e a céu aberto no cultivo da videira 'BRS Morena', constataram que sob sombrite os valores da radiação solar foram, em média, 20% menores que a céu aberto. Gonçalves (2007), em experimento com a videira 'Niagara Rosada', observou redução na radiação solar de 42 e 60% pela

utilização de tela plástica com 30 e 70% de sombreamento, respectivamente, em relação ao tratamento a pleno sol. Ferreira *et al.* (2004), em trabalho realizado em vinhedos de 'Cabernet Sauvignon', observaram diminuição do nível de radiação solar e aumento das temperaturas máximas quando utilizaram cobertura de polietileno de baixa densidade com aditivado anti-ultravioleta, em relação ao cultivo a céu aberto.

Em trabalho realizado sob cobertura plástica trancada de polipropileno, com tratamentos contra raios ultravioleta, Cardoso *et al.* (2008) obtiveram redução de 33% da disponibilidade de radiação fotossinteticamente ativa incidente sobre o dossel, durante o experimento com a cultivar Moscato Giallo. Mota *et al.* (2008), utilizando o mesmo tipo de cobertura plástica, concluíram que esta não interferiu na fenologia, na qualidade das gemas vegetativas e reprodutivas, e nas dimensões e massa fresca de cachos e bagas da cultivar Cabernet Sauvignon. Todavia, o uso da cobertura promoveu maior crescimento vegetativo nos ramos principais.

Mota *et al.* (2009), avaliando as videiras 'Cabernet Sauvignon' sob cobertura plástica de polipropileno com tratamentos contra raios ultravioleta, observaram que a redução do suprimento de radiação fotossinteticamente ativa foi de 30% e que as videiras sob cobertura, apesar de não terem sido submetidas ao tratamento com fungicidas, não tiveram incidência de doenças. Em contrapartida, as plantas sem cobertura receberam 22 aplicações de fungicidas, por apresentarem focos de ocorrência e danos por míldio.

2.2 Temperatura do ar

A temperatura do ar influencia praticamente todos os processos fisiológicos da planta. Cada espécie vegetal tem limites ótimos de temperatura para expressar seu potencial produtivo (Kishino e Caramori, 2007).

Cada cultivar de videira necessita de certo número de horas de frio abaixo de 7,2°C para interromper a dormência, caso contrário a brotação se torna deficiente e desuniforme. No outono-inverno, temperaturas abaixo de 10°C atrasam a brotação da gema e retardam o desenvolvimento inicial do broto, sendo ideal temperaturas entre 10°C e 13°C. Temperaturas em torno de 27°C são propícias para o amadurecimento da uva e contribuem para o aumento do teor de açúcares na baga (Pedro Júnior e Sentelhas, 2003; Kishino e Caramori, 2007).

A temperatura também tem grande papel na qualidade do fruto. Conforme Pedro Júnior e Sentelhas (2003), temperaturas entre 10°C e 16°C proporcionam à videira crescimento vegetativo vigoroso e frutos de ótima qualidade; entretanto, temperaturas entre 16°C e 21°C promovem uma planta vigorosa, mas com frutos de qualidade inferior. Isso é explicado pelo fato de que a amplitude térmica e o comprimento do dia condicionam os processos de coloração, concentração de sólidos solúveis e de acidez do fruto.

Segundo Schiedek (1996), a temperatura do ar em sistemas de cultivo protegido com cobertura plástica, tende a ser mais elevada durante o período diurno e, igual ou mais baixa durante o noturno. Ferreira *et al.* (2004) e Chavarria *et al.* (2007b) estudando vinhedos de ‘Cabernet Sauvignon’ e ‘Moscato Giallo’, observaram valores superiores de temperatura máxima conduzidos no ambiente protegido, quando comparados ao ambiente de céu aberto. De modo semelhante, Comiran (2009) descreveu que apesar de haver menor fluxo de radiação na cobertura plástica, a temperatura máxima do ar foi maior nesse ambiente que em céu aberto, no cultivo de ‘Niágara Rosada’. Entretanto, Lulu e Pedro Júnior (2006) estudando vinhedos de ‘Romana’ (A 1105), não observaram diferenças de temperaturas entre os ambientes de cultivo protegido e a céu aberto.

2.3 Precipitação pluviométrica

A precipitação é qualquer deposição de água em forma líquida ou sólida proveniente da atmosfera, incluindo chuva, granizo, neve, orvalho, entre outros (Kishino e Caramori, 2007).

A produção de uvas é possível desde regiões onde o regime pluviométrico não ultrapassa 200mm, até regiões mais úmidas com mais de 1.000mm anuais, variando somente a tecnologia de produção e os níveis de produtividade (Pedro Júnior e Sentelhas, 2003). No entanto, durante o crescimento vegetativo da videira, a chuva contínua favorece a infecção por doenças fúngicas da parte aérea, por aumentar o período de molhamento foliar, disseminar os patógenos e dificultar a realização de tratamentos fitossanitários (Kishino e Caramori, 2007). Entretanto, segundo Tagliari (2003), a utilização de cobertura plástica em vinhedos é uma tecnologia que pode melhorar a qualidade das uvas, pois evita o molhamento foliar da parte aérea da planta.

No Brasil, nas regiões onde a videira é conduzida para a obtenção de duas safras anuais, como no Submédio do Vale do São Francisco (Moura *et al.*, 2009) e no norte do Paraná (Kishino e Caramori, 2007), quando a poda é realizada no início do ano, praticamente todo o ciclo produtivo da videira ocorre no período chuvoso, compreendendo a fase vegetativa e de maturação dos frutos. Nessas condições a videira pode ser submetida a graves problemas, como abortamento das flores, elevados índices de incidência de doenças fúngicas e rachadura de bagas durante a fase de maturação, o que implica na perda parcial ou total da safra.

Na fase final de maturação, um período seco é desejável para se produzir uva mais doce, com polpa firme, sem rachadura, sem podridão e “vida de prateleira” mais longa (Kishino e Caramori, 2007).

Ressalta-se que no sistema de cobertura plástica pode haver maior tempo residual dos defensivos químicos nas folhas e cachos, devido à ausência da ação da água das chuvas (Chavarria *et al.*, 2007a).

2.4 Umidade relativa do ar e duração do período de molhamento

A umidade relativa expressa o conteúdo de vapor encontrado na atmosfera. As altas concentrações de vapor favorecem a absorção direta de umidade pelas plantas e o aumento da taxa fotossintética (Kishino e Caramori, 2007).

Em ambiente protegido com cobertura plástica, além da temperatura, é necessário considerar a variação na umidade relativa do ar, embora esse parâmetro apresente menor variação na cobertura plástica em relação ao ambiente externo (Chavarria e Santos, 2009).

De acordo com Sentelhas e Santos (1995), a umidade relativa do ar e a duração do período de molhamento foliar por orvalho estão intimamente ligadas, sendo que as principais doenças fúngicas ocorrem em condições de elevada umidade relativa e na presença de um filme de água sobre as folhas e frutos, propiciando a instalação do patógeno. Detoni *et al.* (2007), em trabalho com a uva ‘Cabernet Sauvignon’, relataram que nas plantas sob cobertura plástica, não foi observado, visualmente, o molhamento foliar nas primeiras horas do dia em função do orvalho, nem após períodos chuvosos. O orvalho formado concentrava-se na região inferior do plástico, sem deposição foliar. Já nas plantas sem cobertura, verificou-se molhamento foliar por orvalho e chuva, da brotação até a colheita dos frutos, favorecendo a incidência de antracnose e consequentemente prejudicando a qualidade visual dos cachos e a produção.

Em viticultura, a umidade ideal está entre 62% e 68%. Umidade acima de 75%, associada à alta temperatura durante o período vegetativo, favorece a infecção por míldio, podridão do fruto, mancha-da-folha e ferrugem, por prolongar o período de molhamento foliar. Este fato pode ser diminuído com o pomar bem ventilado e evitando-se a sobreposição de folhas. A baixa umidade do ar, por outro lado, favorece a proliferação de ácaros e oídio, e a transpiração da planta, o que pode reduzir a taxa fotossintética e a produção da uva (Kishino e Caramori, 2007). Conforme Chavarria *et al.* (2008), a cobertura plástica em vinhedo de ‘Moscato Giallo’, não afetou o potencial da água na folha, mas diminuiu a demanda evaporativa diária, demonstrando que esta tecnologia apresenta-se como um atenuante para estresses hídricos, favorecendo a condutância estomática e, consequentemente, a assimilação de carbono em videiras.

Segundo Martins *et al.* (1999), a umidade do ar no interior dos ambientes protegidos condensa a face interna do filme plástico de cobertura e reduz a transmitância da radiação solar, afetando negativamente a disponibilidade de energia para as plantas. Chavarria *et al.* (2007b) verificaram não haver diferença de umidade relativa entre os vinhedos sob cobertura plástica e a céu aberto, para as uvas ‘Romana’ (A1105) e ‘Moscato Giallo’.

Lulu (2005), em trabalho realizado com a uva ‘Ro-

mana (A1105)', relata que a umidade relativa média no interior da cobertura plástica tende a ser ligeiramente superior à do ambiente externo no período noturno, no final da tarde e em dias nublados e com chuva. No entanto, durante o dia, principalmente no período das 8 às 14 horas, a umidade relativa média na cobertura plástica tende a ser ligeiramente inferior à do ambiente externo. Estes relatos estão de acordo com os de Cardoso *et al.* (2008), os quais afirmaram, em estudo com a cultivar Moscato Giallo, que em períodos diurnos a umidade relativa do ar é inferior sob a cobertura plástica, quando comparada ao ambiente externo.

2.5 Vento

O vento pode favorecer ou prejudicar o desenvolvimento da planta conforme sua velocidade, duração e frequência (Kishino e Caramori, 2007).

Na fase inicial de desenvolvimento do ramo (no primeiro ciclo de produção), o vento frio, aliado à umidade alta relativa, favorece a infecção dos brotos e cachos por antracnose. Na primavera-verão, ventos que ultrapassam a velocidade de 80 km/h podem derrubar os sistemas de sustentação da videira e causar grandes prejuízos. O vento forte também aumenta a transpiração, diminui a absorção de CO₂ e causa danos mecânicos em ramos, folhas e frutos. A folha danificada apresenta deficiência fotossintética e o fruto com lesões na casca perde o valor comercial (Kishino e Caramori, 2007).

Os ventos fracos são benéficos por acelerar o secamento da folhagem e diminuir o período de molhamento foliar, pois quanto maior este período, maior será a probabilidade de ocorrer infecção por fungos patogênicos (Kishino e Caramori, 2007). Segundo Cardoso *et al.* (2008), em estudos com a cultivar Moscato Giallo, a cobertura plástica impõem barreira física ao vento e reduz sua velocidade em cerca de 90%.

Chavarria *et al.* (2008), em vinhedo de 'Moscato Giallo', obtiveram a velocidade do vento atenuada em 90,04% junto ao dossel das plantas cultivadas sob cobertura plástica de polipropileno com tratamento contra raios ultravioleta. Este benefício da cobertura plástica também foram observados por Chavarria *et al.* (2009), que obtiveram redução da queda de flores e favorecimento do maior número de bagas por cacho, com a mesma cultivar.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base no exposto, pode-se enfatizar que o sistema de produção de uvas sob cobertura plástica propicia a redução da aplicação de fungicidas, sem alterar a qualidade e a produção dos frutos, o que representa uma alternativa para a diminuição nos custos, nos danos ao meio ambiente, nos riscos de contaminação dos colaboradores nas áreas de cultivo e, conseqüentemente, no aumento da com-

petitividade das uvas produzidas. Além disso, por possibilitar a antecipação da maturação das uvas em relação àquelas cultivadas sob tela plástica, o produtor poderá escalar a colheita, realizando-a no momento em que os preços forem mais favoráveis à venda. No entanto, é necessário considerar que se trata de uma nova tecnologia e alguns aspectos importantes devem ser avaliados, tendo em vista que a sua eficácia pode variar em função da cultivar, das condições climáticas na região de cultivo, além da relação custo/benefício, uma vez que a durabilidade do plástico é, em média, de três anos, quando comparado à tela plástica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Antonacci D., Tomasi D., 2001. Limiti della forzatura sotto plastica delle uve da tavola in un mercato globalizzato. *Rivista di Frutticoltura e di Ortofrutticoltura*, **63**, 8-12.
- Cantliffe D. J., Vansickle J.J. 2011. Competitiveness of the Spanish and dutch greenhouse industries with the Florida fresh vegetable industry. Gainesville: University of Florida, IFAS Extension, 2005. 5p. 2009. Disponível em: <<http://edis.ifas.ufl.edu/pdf/CV/CV28400.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2001.
- Cardoso L.S., Bergamaschi H., Comiran F., Chavarria G., Marodin G.A.B., Dalmago G.A., Santos H.P., Mandelli F., 2008. Alterações micrometeorológicas em vinhedos pelo uso de coberturas de plástico. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, **43**, 441-447.
- Cardoso L.S., Bergamaschi H., Comiran F., Chavarria G., Marodin G.A.B., Dalmago G.A., Santos H.P., dos Mandelli F., 2010. Padrões de interceptação de radiação solar em vinhedos com e sem cobertura plástica. *Revista Brasileira de Fruticultura*, **32**, 161-171.
- Chavarria G., Santos H.P., Sônego O.R., Marodin G.A.B., Bergamaschi H., Cardoso L.S., 2007a. Incidência de doenças e necessidade de controle em cultivo protegido de videira. *Revista Brasileira de Fruticultura*, **29**, 477-482.
- Chavarria G., Santos H.P., Sônego O.R., Marodin G.A.B., Bergamaschi H., Cardoso L.S., Scheneider E.P. 2007b. Cultivo protegido: uma alternativa na produção orgânica da videira. *Revista Brasileira de Agroecologia*, **2**, 628-632.
- Chavarria G., Santos H.P., Felippeto J., Marodin G.A.B., Bergamaschi H., Cardoso L.S., Filho F.B., 2008. Relações hídricas e trocas gasosas em vinhedo sob cobertura plástica. *Revista Brasileira de Fruticultura*, **30**, 1022-1029.
- Chavarria G., Santos H.P., Mandelli F., Marodin G.A.B., Bergamaschi H., Cardoso L.S., 2009. Potencial produtivo de videiras cultivadas sob cobertura de plástico. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, **44**, 141-147.
- Chavarria G., Santos H. P., 2009. Manejo de videiras sob cultivo protegido. *Ciência Rural*, **39**, 1917-1924.
- Chavarria G., Santos H.P., Zanús M.C., Marodin G.A.B., Chalaça M.Z., Zorzan C., 2010. Maturação de uvas Moscato Giallo sob cultivo protegido. *Revista Brasileira de Fruticultura*, **32**, 151-160.
- Colombo L.A., 2010. *Utilização da cobertura plástica no cultivo da uva sem semente 'BRS Clara'*. 103 p. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Londrina.
- Comiran F., 2009. *Microclima, desenvolvimento e produção de videiras 'Niagara Rosada' em cultivo orgânico sob cobertura plástica*. 74 p. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Conceição M.A.F., Marin F.R., 2009. Condições microclimáticas em um parreiral irrigado coberto com tela plástica. *Revista Brasileira de Fruticultura*, **31**, 423-431.

- Cunha A.R., Escobedo J.F., 2003. Alterações micrometeorológicas causadas pela estufa plástica e seus efeitos no crescimento e produção da cultura de pimentão. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, **11**, 15-26.
- Detoni A.M., Clemente E., Fornari C., 2007. Produtividade e qualidade da uva 'Cabernet Sauvignon' produzida sob cobertura de plástico em cultivo orgânico. *Revista Brasileira de Fruticultura*, **29**, 530-534.
- Ferreira M.A., 2003. *Influência da modificação parcial do ambiente por cobertura plástica, no microclima e em parâmetros fitotécnicos de vinhedo de 'Cabernet Sauvignon'*. 74 p. Dissertação de Mestrado, Instituto Agronômico de Campinas.
- Ferreira M.A., Pedro Júnior M.J., Santos A.O., Hernandez J.L., 2004. Modificação parcial do ambiente de cultivo da videira 'Cabernet Sauvignon' sobre diferentes porta-enxertos: efeito sobre a produção e o teor de sólidos solúveis. *Bragantia*, **63**, 439-445.
- Gonçalves A.L., 2007. *Efeito do sombreamento artificial contínuo no microclima, crescimento e produção da videira 'Niagara rosada'*. 62 p. Dissertação de Mestrado, Instituto Agronômico de Campinas.
- Heckler B.M.M., 2009. *Parâmetros ecofisiológicos em vinhedos de 'Niagara rosada' sob cobertura plástica*. 68 p. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Hernandes J.L., Martins F.P. Vitivinicultura e o agroturismo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 20., 2008, Vitória. Mini cursos...Vitória: Incaper, 2008.
- Kishino A.Y., Caramori P.H., 2007. Fatores climáticos e o desenvolvimento da videira: elementos climáticos mais importantes para a viticultura. In: Viticultura tropical: o sistema de produção do Paraná. 59-76. Iapar, Londrina.
- Kishino A.Y., Genta W., Roberto S.R., 2007. Planejamento e administração: gerenciamento da comercialização. In: *Viticultura Tropical: o sistema de produção do Paraná*. 54-58. Iapar, Londrina.
- Lamas Junior G.L.C., 2008. *Ecofisiologia e fitotecnia do cultivo protegido de videira cv. Moscatto Giallo (Vitis vinifera L.)*. 136 p. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Larcher W., 2000. *Ecofisiologia Vegetal*. 531 p. Rima Artes e Textos, São Carlos.
- Lopes P.R.C., Haji F.N.P., Borges R.M.E., Assis J.S., 2009. Sistema de produção integrada. In: *A Vitivinicultura no Semiárido Brasileiro*. 659-675. Embrapa Semi-Árido, Petrolina.
- López-Miranda S., 2002. *Componentes del rendimiento en cv. Verdejo (Vitis vinifera L.), sus relaciones y su aplicación al manejo de la poda*. 274 p. Tese de Doutorado, Universidad Politécnica de Madrid.
- Lulu J., 2005. *Microclima e qualidade da uva de mesa 'Romana' (A1105) cultivada sob cobertura plástica*. 113 p. Dissertação de Mestrado, Instituto Agronômico de Campinas.
- Lulu J., Castro J.V., Pedro Júnior M.J., 2005. Efeito do microclima na qualidade da uva de mesa 'Romana' (A1105) cultivada sob cobertura plástica. *Revista Brasileira de Fruticultura*, **27**, 422-425.
- Lulu J., Pedro Júnior M.J., 2006. Microclima de vinhedos cultivados sob cobertura plástica e a céu aberto. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, **14**, 106-115.
- Martins S.R., Fernandes H.S., Assis F.N., Mendez M.E.G., 1999. Caracterização climática e manejo de ambientes protegidos: a experiência brasileira. *Informe Agropecuário*, **20**, 15-23.
- Mota C.S., Amarante C.V.T., Santos H.P., Zanardi O.Z., 2008. Comportamento vegetativo e produtivo de videiras 'Cabernet Sauvignon' cultivadas sob cobertura plástica. *Revista Brasileira de Fruticultura*, **30**, 148-153.
- Mota C.S., Amarante C.V.A., Santos H.P., Albuquerque J.A., 2009. Disponibilidade hídrica, radiação solar e fotossíntese em videiras 'Cabernet Sauvignon' sob cultivo protegido. *Revista Brasileira de Fruticultura*, **31**, 432-439.
- Moura M.S.B., Teixeira A.H.C., Soares J.M., 2009. Exigências climáticas. In: SOARES J. M., LEÃO P. C. S. *A vitivinicultura no Semiárido Brasileiro*. 37-69. Embrapa Semi-Árido, Petrolina.
- Novello V., Palma L., 2008. Growing Grapes under Cover. *Acta Horticulturae*, **785**, 353-362.
- Pedro Júnior M.J., Sentelhas P.C., 2003. Clima e produção. In: POMMER, C. V. *Uva: tecnologia de produção, pós-colheita e mercado*. 63-107. Cinco Continentes, Porto Alegre.
- Pires E.J.P., Martins F.P., 2003. Técnicas de cultivo. In: POMMER C. V. *Uva: tecnologia de produção, pós-colheita e mercado*. 351-405. Cinco Continentes, Porto Alegre.
- Schiedeck G., 1996. *Ecofisiologia da videira e qualidade da uva 'Niagara Rosada' conduzida sob estufa de plástico*. 111p. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Sentelhas P.C., Santos A.O., 1995. O cultivo protegido: aspectos microclimáticos. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, **1**, 108-115.
- Tagliari P.S., 2003. Potencial para produção de vinhos nas regiões mais altas de Santa Catarina. *Agropecuária Catarinense*, **16**, 26-33.