



Produtividade de videiras Moscato Giallo sob cultivo protegido

Geraldo Chavarria¹
Henrique Pessoa dos Santos²
Francisco Mandelli³
Gilmar Arduino Bettio Marodin⁴
Homero Bergamaschi⁵
Loana Silveira Cardoso⁶

Introdução

A produtividade da videira pode ser afetada por diversos aspectos, tais como o clima, práticas culturais, nutrição mineral, disponibilidade hídrica, pragas e doenças. A influência que o ambiente exerce sobre a videira é resultado da interação destes fatores, cujo efeito total está relacionado com o potencial genético de resposta às condições do ambiente, o que determinará sua produtividade e a qualidade dos frutos produzidos (Feldberg et al., 2007).

Dentre os fatores ambientais que influenciam o crescimento e o desenvolvimento das plantas, existem aqueles de ação direta, como a radiação solar, temperatura e água no solo; e aqueles de ação indireta, exemplificados pela latitude, longitude e textura do solo (Alvim, 1962). Estes fatores ambientais, quando monitorados numa superfície pequena, como na área de um parreiral, constituem o 'microclima' e apresentam grande relevância sobre o caráter produtivo, por terem a capacidade de afetar diretamente a qualidade e os componentes do rendimento da videira (Smart, 1985; Pedro Júnior

¹Eng. Agrôn., Dr., Professor, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Passo Fundo - UPF, Campus I, São José, Caixa-Postal 611, CEP 99001-970, Passo Fundo, RS. E-mail: geraldochavarria@upf.br.

²Eng. Agrôn., Dr., Pesquisador, Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal 130, CEP 95700-000 Bento Gonçalves, RS. E-mail: henrique@cnpuv.embrapa.br.

³Eng. Agrôn., Pesquisador aposentado da Embrapa Uva e Vinho. Rua Sarmento Leite, 3185 - Bairro Rio Brando, CEP 95084-000 Caxias do Sul, RS.

⁴Eng. Agrôn., Dr., Professor, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, CEP 91540-000 Porto Alegre, RS. E-mail: marodin@ufrgs.br.

⁵Eng. Agrôn., Dr., Professor Universidade Federal do Rio Grande do Sul, CEP 91540-000 Porto Alegre, RS. E-mail: home-rob@ufrgs.br.

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

et al., 2007). De acordo com Carbonneau (1984), existem dois tipos de microclima: a) natural - que corresponde a superfícies da ordem de 10 m² a 100 m²; e b) microclima da planta - o qual é caracterizado por variáveis climáticas no entorno de cada planta.

A forma com que a videira é conduzida, considerando o manejo do vinhedo, definirá o rendimento e a qualidade final (Manfroi et al., 2004), pois isto tem influência direta sobre o microclima e a atividade metabólica da planta (Smart, 1985; Haselgrove et al., 2000). No manejo, destacam-se os cuidados com a quantidade e a disposição das folhas no dossel vegetativo, pois condicionam a interceptação luminosa, da qual a produção potencial da videira é dependente (Weyand & Schultz, 2006).

A cobertura plástica é uma tecnologia recente na vitivinicultura brasileira e tem sido empregada com objetivo de minimizar os efeitos do clima durante as safras (Mota et al., 2008). Esta cobertura plástica promove alterações nas variáveis de microclima, principalmente em temperatura, radiação, vento e presença de água livre sobre as folhas (Cardoso et al., 2008). Essas alterações podem modificar as respostas fisiológicas da videira, sendo que, em alguns casos, pode ser um fator atenuante de estresses hídricos e promotor de melhores condições para o crescimento da planta (Chavarria, 2008).

Portanto, este trabalho teve por objetivos avaliar a influência da cobertura plástica impermeável sobre o potencial e a estabilidade de produção, considerando a análise dos componentes de rendimento da cultivar Moscato Giallo (*Vitis vinifera*).

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em dois ciclos de cultivo (2005/06 e 2006/07) em um vinhedo comercial da cultivar Moscato Giallo (clone VCR1), enxertada em porta-enxerto Kobber 5BB e com espaçamento de 3,0 m x 0,9 m (3.703 plantas por ha), localizado em Flores da Cunha - RS, distrito de Mato Perso (latitude 29°06'S, longitude 51°20'W e altitude 541 m).

As plantas estavam conduzidas em "Y", com fileiras de 35 m, na direção nordeste-sudoeste, com poda mista, deixando quatro varas de 6-8 gemas e seis esporões de duas gemas, totalizando 40 gemas por

planta. O vinhedo foi dividido em duas partes, sendo 12 fileiras cobertas na linha de cultivo por lonas plásticas transparentes trançadas de polipropileno, impermeabilizadas com polietileno de baixa densidade, com 160 µm de espessura e largura de 2,65 m. Na segunda parte, foram mantidas cinco fileiras descobertas como controle. Em ambas as áreas coberta e descoberta, utilizou-se as linhas centrais como áreas úteis, sendo desprezadas 3 plantas de ambas as extremidades como bordadura.

Nas safras 2006 (02/03/06) e 2007 (12/02/07) foram selecionadas aleatoriamente e identificadas 10 plantas em cada área útil (coberta e descoberta). Esta seleção seguiu um delineamento experimental de blocos inteiramente casualizados, considerando cada planta uma unidade experimental. O principal parâmetro considerado para o bloqueamento foi a declividade do terreno, que apresentava aproximadamente 10 % de declive no sentido norte-sul. Nestas 10 plantas de cada área foram avaliados os seguintes componentes do rendimento: produção por planta, número de cachos por planta, cachos por metro quadrado, sarmentos por metro quadrado, peso e comprimento de cacho, peso de engajo, número de bagas por cacho e diâmetro transversal de bagas. Nas duas safras foram também coletadas, em cada área, três repetições de 50 bagas, nas quais foi avaliada a relação de peso fresco entre a polpa e a casca, através de separação de casca e semente, e posterior pesagem. Para as avaliações dos componentes do rendimento foram utilizados uma balança digital (modelo Mettler PC 4400, marca Deltarange) e um paquímetro digital (marca Digimess).

Desde a data da poda até 30 dias após a colheita, nos dois ciclos estudados, o microclima das áreas coberta e descoberta foi avaliado por meio de medições de temperatura e umidade relativa do ar (psicrômetros de pares termoeletrônicos), velocidade do vento (anemômetro de conchas) e radiação fotossinteticamente ativa (RFA: 400 - 700 nm, com o emprego de barras de 1,20 m, equipadas com cinco células fotovoltaicas ligadas em série), na altura do dossel vegetativo e dos cachos. Todos os sensores foram conectados à sistemas automáticos de aquisição de dados (CR10 e CR21X, Campbell®). Ambos os sistemas foram programados para efetuar leituras a cada minuto e calcular a média em intervalos de 30 minutos.

Na análise estatística, utilizou-se o programa R (R., 2007). Os dados de microclima (temperatura média, mínima e máxima, umidade relativa do ar, RFA e velocidade do vento) foram pareados e as diferenças entre tratamentos de cobertura foram analisadas por regressão linear em função da área descoberta. A significância do coeficiente angular das equações resultantes foi avaliada pelo teste t. Na análise dos dados de radiação e velocidade do vento, o intercepto foi fixado em zero, pois quando a medida externa for nula, a interna deve também ser obrigatoriamente nula. As variáveis de componentes do rendimento foram submetidas à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo Teste de Tukey a 5 % de probabilidade de erro.

Resultados e Discussão

A cobertura plástica proporcionou mudanças no microclima do vinhedo, em comparação ao cultivo a céu aberto (Tabela 1). A presença de cobertura proporcionou aumento da temperatura diurna próxima ao dossel vegetativo, não influenciou a umidade relativa do ar e diminuiu a RFA e a velocidade do vento (Tabela 1). Estes efeitos da cobertura plástica sobre o microclima da videira também foram reportados em maiores detalhes por Cardoso et al. (2008).

Com relação à temperatura, as máximas diárias foram as que mais sofreram influência da cobertura. À medida que a temperatura máxima diminuiu

fora da cobertura, a redução correspondente sob a cobertura foi menor. Isto pode ser verificado pelo coeficiente angular de regressão altamente significativo ($p = 0,001$), mostrando que, para cada grau centígrado de redução na temperatura externa, a temperatura abaixo da cobertura diminuiu $0,897^\circ \text{C}$. Segovia et al. (1997) atribuíram esta menor taxa de variação térmica à retenção de ar pela cobertura, gerando como consequência o maior acúmulo térmico diário no ambiente protegido. Isto fica evidenciado nos resultados obtidos, pois a velocidade do vento sob a cobertura e junto ao dossel vegetativo das plantas atingiu apenas 10,7 % da velocidade observada na área descoberta (coeficiente angular = 0,107; Tabela 1). Esta condição microclimática com maior acúmulo térmico é benéfica para a videira, pois temperaturas mais elevadas podem promover melhores frutificações e desenvolvimento das bagas, principalmente para cultivares da espécie *Vitis vinifera* (Mullins et al., 1992). Além disso, os estádios de desenvolvimento inicial do ramo e, principalmente, da inflorescência (Estádios 13 a 18, segundo Lorenz et al., 1995) correspondem a etapa do período vegetativo que necessita de temperaturas mais elevadas, associadas à ausência de chuva e maior disponibilidade de radiação solar para garantir o potencial de produção do vinhedo (Coombe, 1995; Boss et al., 2003).

A radiação (RFA) sofreu uma redução de 37,1 % sob a cobertura, sendo mais drástica no segundo ciclo (-43,39 %, Tabela 1), o que está relacionado à perda

Tabela 1. Médias das observações microclimáticas em vinhedos da cultivar Moscato Giallo (*Vitis vinifera* L.), conduzidos em "Y", com (C) e sem (D) cobertura plástica, nos ciclos 2005/06 e 2006/07. Flores da Cunha, RS.

Variáveis microclimáticas	2005/2006		2006/2007		Equações de regressão ***
	C	D	C	D	
Temp. do ar máxima - dossel (°C)	31,9	28,2	30,4	31,2	$C = 4,51 + 0,897 D$ ($p = 0,001$) ** $r^2 = 0,74$
Temp. do ar média - dossel (°C)	21,3	20,3	21,9	21,8	$C = 1,37 + 0,960 D$ ($p = 0,03$) $r^2 = 0,95$
Temp. do ar mínima - dossel (°C)	14,6	14,4	16,3	16,1	$C = 0,64 + 0,972 D$ ($p = 0,01$) $r^2 = 0,94$
Umidade relativa do ar - dossel (%)	83,1	82,5	-	-	$C = 13,2 + 0,848 D$ ($p < 0,0001$) $r^2 = 0,89$
Umidade relativa do ar - cachos (%)	83,8	84,9	-	-	$C = 23,1 + 0,719 D$ ($p < 0,000$) $r^2 = 0,74$
Radiação**** - dossel ($\mu\text{mol.fótons}^{-2}.\text{dia}^{-1}$)	284,4	421,9	228,4	403,4	$C = 0,629 D$ ($p < 0,0001$) $r^2 = 0,91$
Radiação**** - cachos ($\mu\text{mol.fótons}^{-2}.\text{dia}^{-1}$)	66,1	151,7	66,6	87,2	$C = 0,570 D$ ($p < 0,0001$) $r^2 = 0,80$
Velocidade do vento diária (m.s^{-1})	0,09	0,9	0,08	0,82	$C = 0,107 D$ ($p < 0,0001$) $r^2 = 0,49$

(-) Ausência de dados por problemas nos sensores (termopares de bulbo úmido).

**Nível de significância para coeficiente angular = 1 (não há diferença entre C e D), pelo Teste t.

***Equações de regressão referentes à análise das variáveis microclimáticas dos dois ciclos em conjunto, por não haver diferença significativa na comparação entre ciclos.

****Radiação solar na faixa fotossinteticamente ativa (400 a 700 nm).

de transparência do plástico ao longo do tempo. Rana et al. (2004) também observaram diminuição da RFA, de 17 % sob clarite e de 32 % em áreas cobertas com plástico impermeável e translúcido. Da mesma forma que o excesso de radiação solar pode causar danos aos frutos (queima de sol), a sua restrição pode afetar o processo fotossintético, o crescimento, o acúmulo de reservas e acarretar baixa frutificação nos ciclos posteriores (Mullins et al., 1992; Sánchez & Dokoozlian, 2005). De acordo com López-Miranda (2002) a restrição de radiação pode afetar diretamente o potencial de produção e o crescimento das plantas, pois reduz as reservas de carbono e, conseqüentemente, a fertilidade das gemas (López-Miranda, 2002). Contudo, apesar de haver restrição de radiação, a cobertura plástica sobre o vinhedo altera os padrões de interceptação e de distribuição da radiação fotossinteticamente ativa no vinhedo, promovendo um aumento da eficiência de interceptação da radiação solar pelo dossel vegetativo (Cardoso et al., 2010). Além disso, as plantas sob restrição luminosa buscam meios para compensar esta falta, utilizando mecanismos como o aumento de superfície foliar total e de volume da camada paliçádica das folhas para incrementar o número de pigmentos receptores de luz (Wheller & Fagerberg, 2000). As folhas sombreadas podem apresentar uma maior absorção de fótons para maximizar a assimilação de carbono e a eficiência do uso de nutrientes sob condições de suprimento energético limitado, através de adaptações anatômicas, morfológicas e bioquímicas (Henry & Aarssen, 1997).

Na análise dos dados obtidos neste trabalho, destaca-se que o processo fotossintético foi beneficiado pelo microclima propiciado pela cobertura e isto refletiu-se no aumento da produtividade (Tabela 2). A cobertura plástica pode atenuar estresses oriundos do excesso de radiação solar ou déficit hídrico foliar, pois reduz a radiação solar e a velocidade do vento e proporciona, como conseqüência, um decréscimo na demanda evaporativa (Cardoso et al, 2008). Nestas condições com maior favorecimento hídrico, a videira apresenta ganhos de fotossíntese e aumento da produção (Intrigliolo & Castel, 2008). A exemplo disto, folhas de *Moscato Giallo* (Chavarria et al., 2008) e *Cabernet Sauvignon* (Mota et al, 2009) sob cobertura plástica impermeável apresentaram respostas fotossintéticas significativamente maiores

em relação à plantas descobertas, condicionadas pelo melhor status hídrico folhar e maior abertura estomática.

Na safra 2006, as plantas cobertas e descobertas não apresentaram diferenças significativas na maioria dos componentes do rendimento avaliados. Entretanto, a área com cobertura plástica apresentou produtividade superior (16,39 %), embora sem diferenças significativas em relação à área descoberta (Tabela 2). Esta diferença pode ser atribuída às variáveis de comprimento de cachos, número e peso de bagas, as quais foram maiores na área coberta (Tabela 3).

A semelhança de produtividade na primeira safra, entre os dois sistemas de produção se deve ao fato de que, anteriormente ao experimento, toda área apresentava cobertura plástica, que foi retirada em parte da área para servir como testemunha. Como os processos de indução e diferenciação dos primórdios florais da videira são definidos no ano anterior (Boss et al., 2003), não foi possível observar a influência da cobertura plástica sobre a produtividade das plantas neste primeiro ano de avaliação. Entretanto, na safra 2007, a produção por planta e, conseqüentemente, a produtividade foi maior na área sob cobertura plástica, alcançando incremento de 39,15 % em relação à área descoberta. Essa diferença foi principalmente relacionada ao fato de as plantas do cultivo descoberto diminuírem a produção, tanto nas varas como nos esporões, de forma que o rendimento por hectare do cultivo descoberto diminuiu 26,77 %, comparativamente ao ciclo anterior (Tabela 2). Portanto, a cobertura favoreceu mais a estabilidade de produção sem apresentar incrementos significativos de produção por planta, comparando os dois ciclos produtivos estudados.

O diferencial de produtividade na safra 2007 entre os tratamentos não foi ocasionado pelo aumento do peso média dos cachos, que nesta safra foi de 222,43 g e 213,54 g, respectivamente, para área coberta e descoberta (Tabela 3). A maior produtividade em plantas cobertas foi relacionada com o maior número de cachos (Tabela 3). De forma geral, também foi observado um aumento no número de cachos por metro quadrado nas áreas com cobertura na safra 2007, comparado ao ciclo anterior de 17,25 % (Tabela 2). Este resultado não foi obtido pelo aumento da carga de gemas, mas pela maior

Tabela 2. Componentes de rendimento de videiras Moscato Giallo (*Vitis vinifera* L.), conduzidas em "Y", com (C) e sem (D) cobertura plástica, nos ciclos 2005/06 e 2006/07. Flores da Cunha, RS.

	Produção.planta ⁻¹ (kg)		Produtividade.ha ⁻¹ (t)		Cachos.planta ⁻¹		Cachos.m ⁻²		Ramos.m ⁻²	
	Safr 2006									
	C	D	C	D	C	D	C	D	C	D
Esporão	4,12a	2,51a	15,26a	9,3a	18,1a	11,78a	6,7a	4,36a	-	-
Vara	7,00a	6,79a	25,93a	25,15a	23,5a	28,11a	8,7a	10,41a	-	-
Total	11,12a	9,3a	41,19a	34,44a	41,6a	39,89a	15,5a	14,77a	10,51a	8,88a
Safr 2007										
C	D	C	D	C	D	C	D	C	D	D
Esporão	4,95a	3,10b	18,33a	11,48b	25,78a	15,22b	9,55a	5,64b	-	-
Vara	6,23a	3,71b	23,07a	13,74b	24,78a	17,11a	9,18a	6,34a	-	-
Total	11,19a	6,81b	41,44a	25,22b	50,56a	32,33b	18,73a	11,98b	9,66a	10,81a

(-) Ausência de dados por considerar somente o número total de ramos por área

Médias na linha seguidas da mesma letra, para cada componente de rendimento, não diferem entre si pelo Teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Tabela 3. Características físicas de cachos de videiras Moscato Giallo (*Vitis vinifera* L.), conduzidas em "Y", com (C) e sem (D) cobertura plástica, nos ciclos 2005/06 e 2006/07. Flores da Cunha, RS.

	Peso fresco de cacho (g)		Comprimento de cachos (cm)		Peso fresco de engaço (g)		Número bagas. cacho ⁻¹		Diâmetro de bagas (mm)		Peso fresco de bagas (g)	
	Safr 2006											
	C	D	C	D	C	D	C	D	C	D	C	D
Esporão	206,6 a	211,6 a	15,3 a	12,8 b	11,2 a	13,0 a	95,5 a	98,2 b	-	-	2,9 a	2,4 b
Vara	297,2 a	241,4 a	18,7 a	13,7 b	15,3 a	12,6 a	118,2 a	94,7 b	-	-	2,7 a	2,0 b
Total	251,9 a	226,5 a	17,0 a	13,2 b	13,2 a	12,8 a	105,8 a	96,4 b	16,9 a	16,5 a	2,8 a	2,2 b
Safr 2007												
C	D	C	D	C	D	C	D	C	D	C	D	D
Esporão	194,6 a	203,1 a	17,5 a	14,7 b	10,5 a	8,6 b	90,2 a	79,2 b	-	-	2,6 a	2,6 a
Vara	250,2 a	224,0 a	18,5 a	16,0 b	15,4 a	9,8 b	145,4 a	96,6 b	-	-	2,3 a	2,4 a
Total	222,4 a	213,5 a	18,0 a	15,3 b	13,0 a	9,2 b	117,8 a	87,7 b	16,0 b	17,0 a	2,5 a	2,5 a

(-) Ausência de dados por considerar a análise em uma amostragem de bagas, independente do tipo de ramo.

Médias de cada tratamento (C e D) na linha seguidas da mesma letra, para cada variável, não diferem entre si pelo Teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

brotação das gemas presentes. Salienta-se que o tipo de poda e a quantidade de gemas por planta (~ 40) foram mantidos iguais nos dois ciclos.

Nas características físicas dos cachos, destaca-se que sob a cobertura observou-se um crescimento estiolado da ráquis nas duas safras, favorecendo o crescimento e a descompactação dos cachos (Tabela 3). Em função disso, o engaço também apresentou peso fresco superior no cultivo coberto, em relação ao descoberto (Tabela 3). Destaca-se também, que os cachos da área coberta apresentaram maior número de bagas nas duas safras. Entretanto, diferenças significativas foram observadas somente

na segunda safra, quando o número médio de bagas por cacho foi de 117,8 e 87,7, respectivamente, nas áreas coberta e descoberta. Este resultado pode estar relacionado às melhores condições microclimáticas para frutificação sob a cobertura, evitando problemas de polinização e pegamento de frutos por chuvas e vento no subperíodo fenológico que vai do florescimento até o estágio de chumbinho da baga (Mullins et al., 1992).

A disponibilidade hídrica para as plantas sob a cobertura tende a ser maior em relação às plantas descobertas. Embora haja uma restrição hídrica

superficial (0 - 10 cm) na linha de cultivo, as videiras alocam seu sistema radicial para o espaço de entrelinha onde ocorre uma maior concentração de água comparativamente ao cultivo descoberto (Chavarria, 2008; Mota et al., 2009). Associado a isso, a redução da radiação solar e do vento possibilitam menor demanda evaporativa e estimulam uma maior abertura estomática (Chavarria et al., 2008, Cardoso et al., 2008). Este fato pode influenciar positivamente o crescimento das bagas, devido à maior quantidade de água incrementar a pressão de turgor que é responsável pelo crescimento celular (Deloire et al., 2004). Todavia, somente foram observadas diferenças significativas no peso das bagas da primeira safra e no diâmetro transversal das bagas da segunda safra, sendo que nesta última safra as bagas apresentaram-se menores (Tabela 3). Isto demonstra que o efeito atenuador da cobertura sobre a condição hídrica pode ocorrer em anos que proporcionam estresses hídricos mais severos, diferentemente das condições ocorridas nas duas safras avaliadas.

O número de sementes por boga e a relação polpa/casca não foram afetadas pela cobertura plástica nos dois ciclos estudados (Tabela 4). Na safra 2006, o peso total e o peso da casca não foram influenciadas pela cobertura. Entretanto, na safra 2007, o peso da casca de bagas sob a cobertura foi significativamente maior, apesar de não influenciar significativamente a relação polpa/casca, ou seja, houve um aumento proporcional de todos os tecidos da boga sob a cobertura. Em uvas destinadas à vinificação é desejada uma maior proporção de casca, já que nesta está concentrada a maior quantidade de compostos que incrementam a qualidade enológica do vinho, como antocianinas

e taninos em uvas tintas (Deloire et al., 2004) e precursores aromáticos, como terpenos, em uvas brancas (Karagiannis et al., 2000). Portanto, este efeito sobre a proporção de casca pode ser importante para a cultivar Moscato Giallo, utilizada neste trabalho, a qual é conhecida pela sua característica aromática pronunciada (Schneider et al., 2001).

A garantia de produção ao longo das safras é a maior vantagem para o investimento na tecnologia de proteção plástica das videiras. Na região onde foi realizado este estudo é frequente a ocorrência de ventos e chuvas fortes, assim como a ocorrência de granizo. Isto pode promover perda total de uma safra e afetar o ciclo seguinte, pois o granizo não danifica somente cachos e folhas, mas também ramos não lignificados. Com isso, a produção de reservas de carbono que serão utilizadas na retomada do crescimento no próximo ano fica comprometida. Além disso, esta garantia pode ser estendida para o caso de anos com restrição de chuvas, destacando-se o efeito atenuante do estresse hídrico da cobertura plástica impermeável. Sabe-se que esta tecnologia é utilizada para espécies de *Prunus* sp. em países como a Espanha, com a finalidade de atenuar o efeito negativo da restrição hídrica (Barradas et al., 2007). Portanto, de modo geral, a cobertura plástica pode ser uma ferramenta para o viticultor incrementar a quantidade e a qualidade da sua produção, independente das condições meteorológicas da safra. Além disso, pelo fato de restringir o estabelecimento de doenças (Chavarria et al., 2007b), esta tecnologia proporciona condições favoráveis para a sustentabilidade econômica e ambiental na produção vitivinícola.

Tabela 4. Características físicas de bagas de videiras Moscato Giallo (*Vitis vinifera* L.), conduzidas em "Y", com (C) e sem (D) cobertura plástica, nos ciclos 2005/06 e 2006/07. Flores da Cunha, RS.

Componentes da boga (50 bagas/repetição)	Safr 2006		Safr 2007	
	C	D	C	D
Peso fresco total (g)	138,1 a ¹	136,4 a	159,4 a	149,5 b
Peso fresco de casca (g)	38,3 a	40,8 a	43,6 a	32,6 b
Relação polpa/casca (g/g)	2,7 a	2,4 a	2,6 a	3,5 a
Número médio de sementes por boga	3,9 a	4,0 a	3,4 a	3,2 a

¹Médias de cada tratamento (C e D) na linha seguidas da mesma letra, para cada variável, não diferem entre si pelo Teste de Tukey (p ≤ 0,05). Médias referentes à três repetições de 50 bagas.

Conclusões

- A cobertura de plástico impermeável sobre as linhas de cultivo da videira proporciona condições microclimáticas que favorecem o potencial de produção e a garantia de safras;
- Com a cobertura, evita-se danos de chuvas; vento e granizo no período de polinização e pegamento de frutos, condicionando incremento de produtividade e estabilidade da produção de forma independente das condições meteorológicas de cada ciclo vegetativo/ produtivo;
- Sob às coberturas as plantas apresentam maior disponibilidade hídrica, favorecendo a fisiologia foliar e os componentes de rendimento, sem alterar a proporção dos tecidos na baga.

Referências Bibliográficas

- ALVIM, P.T. **Los factores de la productividad agrícola**. Lima: INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRÍCOLAS, Curso Internacional de bases fisiológicas de la producción agrícola, 1962. 127p.
- BARRADAS, V.L.; NICOLÁS, E.; TORRECILLAS, A.; ALARCÓN, J.J. Transpiration and canopy conductance in young apricot (*Prunus armenica* L.) trees subjected to different PAR levels and water stress. **Agricultural Water Management**, v.77, p.323-333, 2005.
- BOSS, P.K.; BUCKERIDGE, E.J.; POOLE, A.; THOMAS, R.K. New insights into grapevine flowering. **Functional Plant Biology**, v.30, p.593-606, 2003.
- CARBONNEAU, A. Place du microclimat de la partie aérienne parmi les facteurs déterminant les productions viticoles. **Bulletin de l'OIV**, v.57, p.473-477, 1984.
- CARDOSO, L.S.; BERGAMASCHI, H.; COMIRAM, F.; CHAVARRIA, G.; MARODIN, G.A.B.; DALMAGO, G. A.; SANTOS, H.P.; MANDELLI, F. Alterações micrometeorológicas em vinhedos pelo uso de coberturas de plástico. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43, p.441-447, 2008.
- CARDOSO, L.S.; BERGAMASCHI, H.; COMIRAM, F.; CHAVARRIA, G.; MARODIN, G.A.B.; DALMAGO, G. A.; SANTOS, H.P.; MANDELLI, F. Padrões de interceptação de radiação solar em vinhedos com e sem cobertura plástica. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.32, p.161-171, 2010.
- CHAVARRIA, G. **Ecofisiologia e fitotecnia do cultivo protegido de videiras cv. Moscato Giallo (*Vitis vinifera* L.)**. 2008. 136p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.
- CHAVARRIA, G.; SANTOS, H.P.; FELIPPETO, J.; MARODIN, G.A.B.; BERGAMASCHI, H.; CARDOSO, L.; FIALHO, F.B. Relações hídricas e trocas gasosas em vinhedo sob cobertura plástica. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.30, p. 438-445, 2008.
- CHAVARRIA, G.; SANTOS, H.P.; FELIPPETO, J.; MARODIN, G.A.B.; BERGAMASCHI, H.; CARDOSO, L. Efect de la couverture plastique sur la croissance et sur le métabolisme de la vigne. In: CONGRESSO DE CLIMA E VITICULTURA, 1., 2007, Zaragoza. **Anais**. Zaragoza: Gobierno de Aragon, 2007a. p. 59-64.
- CHAVARRIA, G.; SANTOS, H.P.; SÔNEGO, O.R.; MARODIN, G.A.B.; BERGAMASCHI, H.; CARDOSO, L.S. Incidência de doenças e necessidade de controle em cultivo protegido de videira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.29, p.477-482, 2007b.
- COOMBE, B.G. Growth stages of the grapevine. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, v.1, p.100-110, 1995.
- DELOIRE, A.; OJEDA, H.; CARBONNEAU, A.; WANG, Z.; Determinación y control del estado hídrico de la vid. Efectos morfológicos y fisiológicos de la restricción hídrica en vides. **Viticultura Enología Profesional**, v.90, p.27-43, 2004.
- FELDBERG, N.P.; REGINA, M.A.; DIAS, M.S.C. Desempenho agrônomo das videiras 'Crimson Seedless' e 'Superior Seedless' no norte de Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, p.777-783, 2007.
- HASELGROVE, L.; BOTTING, D.; HEESWIJCK, R. van; HOJ, P.B. ; DRY, P.R. ; FORD, C.; LAND, P.G.I. Canopy microclimate and berry composition: The effect of bunch exposure on the phenolic composition of *Vitis vinifera* L cv. Shiraz grape berries. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, v.6, p.141-149, 2000.
- HENRY, H.A.L.; AARSSSEN, L. W. On the relationship between shade tolerance and shade avoidance strategies in woodland plants. **Oikos**, v.80, p.575-582, 1997.
- INTRIGLIOLO, D.S.; CASTEL, J.R. Effects of irrigation on the performance of grapevine cv. Tempranillo in Requena, Spain. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.59, p.30-38, 2008.

KARAGIANNIS, S.; ECONOMOU, A.; LANARIDIS, P. Phenolic and Volatile Composition of Wines Made from *Vitis vinifera* cv. Muscat Lefko Grapes from the Island of Samos. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, v.48, p.5369-5375, 2000.

LÓPEZ-MIRANDA, S. Componentes del rendimiento en cv. Verdejo (*Vitis vinifera* L.), sus relaciones y su aplicación al manejo de la poda. 2002, 274f. Tese (Doutorado).Universidad Politécnica de Madrid. Madrid. 2002.

LORENZ, D.H.; EICHORN, K.W.; BLEHOLDER, H.; KLOSE, R.; MEIER, U.; WEBER, E. Phenological growth stages of grapevine (*Vitis vinifera* L. ssp. *Vinifera*) – Codes and descriptions according to the extended BBCH scale. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, v.1, p.100-103, 1995.

MANFROI, L.; MIELE, A.; RIZZON, L.A.; BARRADAS, C.I.N.; SOUZA, P.V.D. Evolução da maturação da uva Cabernet Franc conduzida no sistema lira aberta. **Ciência e Agrotecnologia**, v.28, p.306-313, 2004.

MOTA, C.S.; AMARANTE, C.V.T; SANTOS, H.P.; ZANARDI, O.Z. Comportamento vegetativo e produtivo de videiras 'Cabernet Sauvignon' cultivadas sob cobertura plástica. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.30, p.148-153, 2008.

MOTA, C. S.; AMARANTE, C.V.T. ; SANTOS, H.P.; ALBUQUERQUE, J.A. Disponibilidade hídrica, radiação solar e fotossíntese em videiras 'Cabernet Sauvignon' sob cultivo protegido. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 31, p. 432-439, 2009.

MULLINS M.G.; BOUQUET A.; WILLIAMS L.E. **Biology of the grapevine**. Cambridge: University Press. 1992. 239p.

PEDRO JÚNIOR, M.J.; HERNANDES, J.L.; TECCHIO, M.A.; PEZZOPANE, J.R.M. Influência do sistema de condução no microclima, na produtividade e na qualidade de cachos da videira 'Niagara Rosada', em Jundiaí-SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.29, p.313-317, 2007.

R. Development Core Team. **R: A language and environment for statistical computing**. R. Foundation for statistical computing. Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0. Disponível em: < <http://www.r-project.org/> >. Acesso em: 01 dez. 2007.

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, p.105-120, 2004.

SÁNCHEZ, L. A.; DOKOOZLIAN, N. K. Bud microclimate and fruitfulness in *Vitis vinifera* L. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 56, p.319-329, 2005.

SCHNEIDER, R.; RAZUNGLES, A.; AUGIER, C. BAUMES, R. Monoterpenic and norisoprenoid glycoconjugates of *Vitis vinifera* L. cv. Melon B. as precursors of odorants in Muscat wines. **Journal of Chromatography A**, v.936, p.145-152, 2001.

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, p.37-41, 1997.

SMART, R. Principles of grapevine canopy microclimate manipulation with implication for yield and quality: a review. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v. 35, n. 3, p. 230-239, 1985.

WHELLER, W.S.; FAGERBERG, W.R. Exposure to low levels of photosynthetically active radiation induces rapid increases in palisade cell chloroplast volume and thylakoid surface area in sunflower (*Helianthus annuus* L.) **Protoplasma**, v.212, p.38-45, 2000.

WEYAND K. M.; SCHULTZ H. R. Light interception, gas exchange and carbon balance of different canopy zones of minimally and cane-pruned field-grown Riesling grapevines. **Vitis**, v.45, p.105-114, 2006.

Comunicado Técnico, 101

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>

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



1ª edição
1ª impressão (2010): 1000 exemplares

Comitê de Publicações

Presidente: Mauro Celso Zanus
Secretária-Executiva: Sandra de Souza Sebben
Membros: Alexandre Hoffmann, César Luís Girardi, Flávio Bello Fialho, Henrique Pessoa dos Santos, Kátia Midori Hiwatashi, Thor Vinícius Martins Fajardo e Viviane Maria Zanella Bello Fialho

Expediente

Tratamento das ilustrações: Henrique P. dos Santos
Normalização bibliográfica: Kátia Midori Hiwatashi