



XIX Congresso Brasileiro de Agrometeorologia

23 a 28 de agosto de 2015

Lavras – MG – Brasil

Agrometeorologia no século 21:

O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros

Alterações microclimáticas ao nível dos cachos provocadas pelo sistema de sustentação de videiras



Mário J. Pedro Júnior¹; José L. Hernandez²; Gabriel C. Blain³; Ludmila Bardin-Camparotto⁴

¹ Eng. Agrônomo, Pesquisador, Centro de Ecofisiologia e Biofísica, IAC/APTA/SAA, Campinas-SP, Fone: (19) 3202-1689, Bolsista do CNPq, mpedro@iac.sp.gov.br.

² Biólogo, Pesquisador, Centro de Fruticultura, IAC/APTA/SAA, Jundiaí-SP, jlherndes@iac.sp.gov.br.

³ Eng. Agrícola, Pesquisador, Centro de Ecofisiologia e Biofísica, IAC/APTA/SAA, Campinas-SP, gabriel@iac.sp.gov.br.

⁴ Eng. Ambiental, Pós-Doutoranda, Centro de Ecofisiologia e Biofísica, IAC/APTA/SAA, Campinas-SP, ludmila_bardin@yahoo.com.br.

RESUMO: Na região vitivinícola de Jundiaí (SP) e municípios circunvizinhos o sistema de sustentação das videiras mais utilizado pelos viticultores é o espaldeira (ESP) com cordão esporonado único. No intuito de aumentar a produtividade dos vinhedos novos sistemas de sustentação têm sido empregados: manjedoura na forma de Y (Y) e manjedoura com cordão esporonado duplo (CD). Como a arquitetura do dossel vegetativo das plantas é influenciada pelo sistema de sustentação podem ocorrer alterações microclimáticas ao nível dos cachos. Portanto, foram feitas medições de variáveis microclimáticas, durante as safras de 2013/14 e 2014/15, ao nível dos cachos em videiras (cultivar Isabel) plantadas em espaçamento de 2x1m e conduzidas nos seguintes sistemas de sustentação: ESP, Y e CD. Verificou-se que não houve diferença estatística entre os valores médios, na altura dos cachos, de temperatura do ar (23,5 a 24,0°C) e radiação fotossinteticamente ativa (1,37 a 1,82 MJ.m⁻².dia⁻¹) na comparação entre os sistemas de sustentação. No entanto foi observada diferença para as variáveis: radiação solar global (ESP 12 a 14% inferior a CD e Y) e umidade relativa (ESP 5% inferior a CD e Y).

PALAVRAS-CHAVE: viticultura, microclima, transmissão de radiação solar

Microclimate modifications at cluster level induced by different grapevine trellis systems.

ABSTRACT: Currently most of the vine growers at the region of Jundiaí County (São Paulo State, Brazil) use as trellis system for the vines the single cordon with vertical shoot positioning (VSP). Aiming to increase the yield of new vineyards different trellis systems are in use namely: double parallel cordon with sloped catch wires (CD) and Y shaped trellis (Y). As the architecture of the vineyard is influenced by the trellis system, microclimatic modifications at bunch level are expected. Therefore, microclimatic measurements were taken for Isabel grape cultivar at bunch level during the growing seasons of 2013/14 and 2014/15. The plants, spaced by 2x1m, were grown under the following trellis systems: VSP; DC and Y. No statistical differences were observed when comparing mean values for the different trellis systems regarding to air temperature (ranging from 23.5 to 24.0°C) and photosynthetically active radiation (varying from 1,37 to 1,82 MJ.m⁻².dia⁻¹). However it was observed statistical differences of mean values when comparing the trellis systems at bunch level for global solar radiation (ESP was 12 to 14% lower than CD and Y) and relative humidity (ESP 5% lower than CD and Y)

KEY WORDS: viticulture, microclimate, solar radiation transmission

INTRODUÇÃO

O sistema de sustentação das videiras em espaldeira com cordão esporonado único tem sido o mais utilizado na região produtora de Jundiaí (SP). Apesar de ser um sistema de baixo custo de implantação (Regina et al., 1998), os viticultores buscam por novos sistemas de sustentação das plantas como em manjedoura na forma de V (Souza, 1996) e manjedoura na forma de Y como utilizado em

O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros

Santa Catarina (Schuck et al., 2004) e atualmente difundido no Rio Grande do Sul (Chavarria et al., 2009; Cardoso et al., 2008) e em São Paulo (Pedro Júnior et al., 2011; Hernandez et al., 2011). O sistema de sustentação das videiras determina a distribuição e orientação das folhas dentro do dossel do vinhedo influenciando a interceptação da radiação solar e alterando o microclima na altura dos cachos. Portanto a indicação aos viticultores da utilização de sistemas de sustentação do vinhedo, devido às alterações microclimáticas esperadas, deve ser feita somente após experimentação de campo. Portanto foi conduzido experimento visando caracterizar as alterações na altura dos cachos de: transmissão de radiação solar global e fotossinteticamente ativa; temperatura e umidade relativa do ar, provocadas pelos diferentes sistemas de sustentação: espaldeira, manjedoura na forma de V e de Y.

MATERIAIS E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido em vinhedo da cultivar ‘Isabel’ existente no Centro de Frutas do Instituto Agrônomo (IAC/APTA/SAA) localizado em Jundiaí (Lat: 23°12’S Long: 46°53’W Alt: 715 m). O clima da região é Cfa para as regiões mais baixas e Cfb para as de altitude mais elevadas. Os sistemas de sustentação avaliados foram: espaldeira com cordão esporonado único, manjedoura na forma de V com cordão esporonado duplo e manjedoura na forma de Y. A área experimental foi composta por 12 ruas de 30 m de comprimento, tendo sido as parcelas experimentais constituídas por quatro ruas para cada sistema de sustentação. O espaçamento entre ruas foi de 2m e entre plantas de 1m.

Para caracterização do microclima foram feitas medições, na altura dos cachos de plantas situadas na parte central de cada sistema de sustentação de: temperatura e umidade relativa do ar – HMP 45C, Campbell Scientific; radiação solar global (tubo solarímetro – Delta T) e radiação fotossinteticamente ativa (LI-COR 190). Em ambiente externo (1m acima do dossel) foram instalados sensores de radiação solar global (LI-COR 200); radiação fotossinteticamente ativa (LI-COR 190); temperatura e umidade relativa do ar (HMP 45C – Campbell Scientific). Os sensores foram conectados a um sistema automático de aquisição de dados (Data logger CR10x – Campbell Scientific) e as medições feitas a cada minuto para permitir a obtenção de médias horárias e diárias. Os valores médios dos parâmetros micrometeorológicos foram comparados pelo teste “t” ao nível de 95% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Radiação solar – na Figura 1 é apresentada, durante o período de maturação das uvas, a variação dos valores diários de radiação solar incidente acima do dossel (RS Ext) e radiação solar medidos na altura dos cachos para os diferentes sistemas de sustentação (espaldeira – RS Esp; cordão duplo – RS – CD e manjedoura na forma de Y – RS Y) e a transmissão de radiação solar na altura dos cachos.

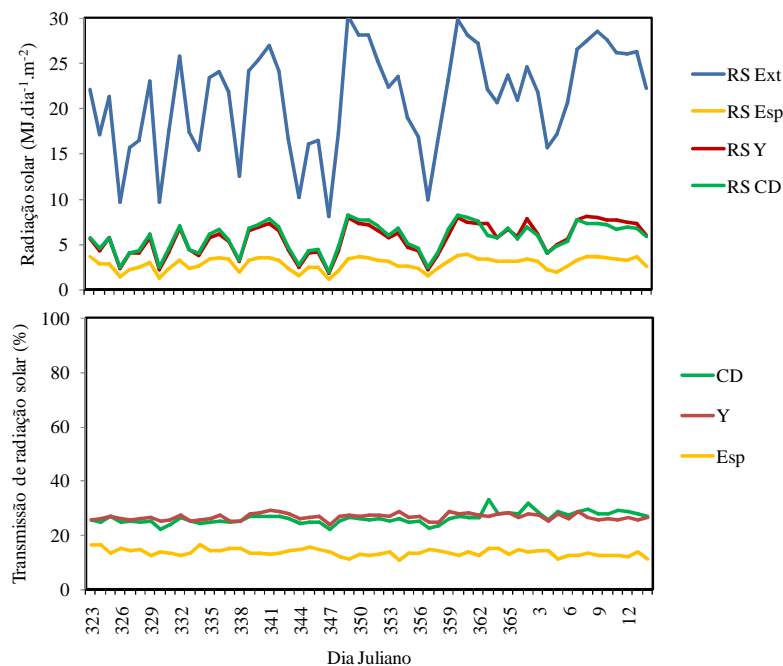


Figura 1. Variação da radiação solar acima do dossel do vinhedo e na altura do cacho e da transmissão para diferentes sistemas de sustentação das videiras durante o período de maturação da videira ‘Isabel’ para a safra de 2014/15 em Jundiáí (SP).

Observou-se que durante o período de maturação a radiação solar no ambiente externo foi, em média, $22 \text{ Mj.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$. Houve diferença nos valores da radiação solar ao nível dos cachos em função do sistema de sustentação tendo sido maior no sistema de manjedoura na forma de V (CD) e de Y em comparação ao espaldeira. Para melhor visualizar o efeito do sistema de sustentação é apresentada a variação dos valores de transmissão de radiação solar na altura dos cachos (Figura 1). No sistema Cordão duplo e Y a transmissão de radiação solar (25 a 27%) foi superior ao espaldeira (11 a 14%). Provavelmente a disposição dos ramos e folhas nos sistemas em manjedoura permitiu maior transmissão de radiação solar ao nível dos cachos. No sistema em espaldeira a radiação solar necessita passar por várias camadas de folhas antes de atingir o cacho apresentando, portanto os menores valores de radiação solar e de transmissão para os cachos.

Radiação fotossinteticamente ativa (PAR) – No caso da radiação fotossinteticamente ativa (Figura 2) os valores medidos na altura dos cachos foram semelhantes na comparação dos sistemas de sustentação das videiras, pois a variabilidade dos valores diários não permitiu determinar diferenças entre os sistemas de sustentação. Conseqüentemente, esse fato também pode ser observado para a transmissão da PAR para os diferentes sistemas de sustentação. Os valores de transmissão de radiação solar fotossinteticamente ativa mostraram semelhança entre os sistemas de sustentação das videiras avaliados tendo variado entre 15 e 22%.

O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros

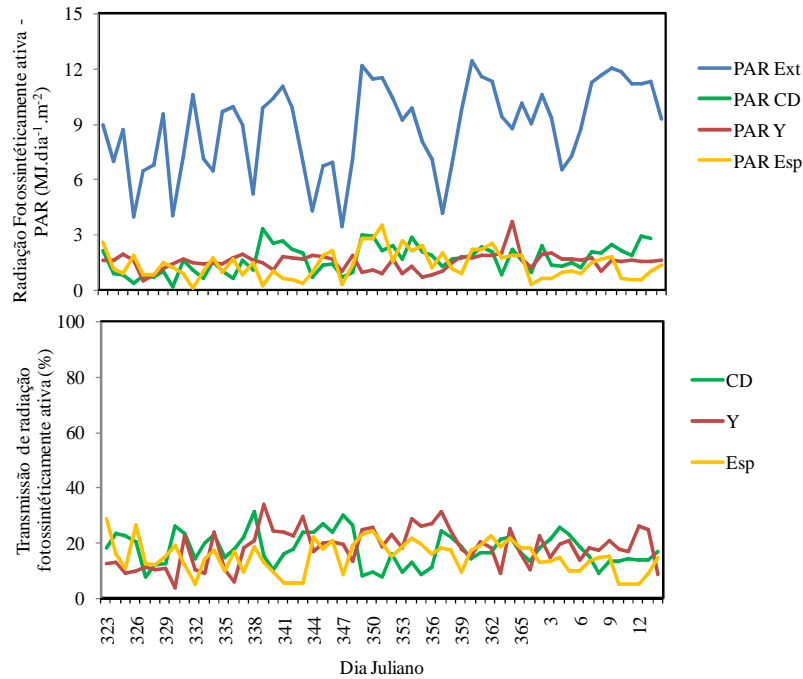


Figura 2. Variação da radiação fotossinteticamente ativa acima do dossel do vinhedo e na altura do cacho e da transmissão para diferentes sistemas de sustentação das videiras durante o período de maturação da videira 'Isabel' para a safra de 2014/15 em Jundiaí (SP).

Temperatura e umidade relativa do ar – Na Figura 3 são mostrados os valores de temperatura e umidade relativa do ar medidos ao nível dos cachos. Verificou-se que a temperatura do ar não foi diferente na comparação entre sistemas de sustentação e também na comparação com os valores medidos no ambiente externo (acima do dossel).

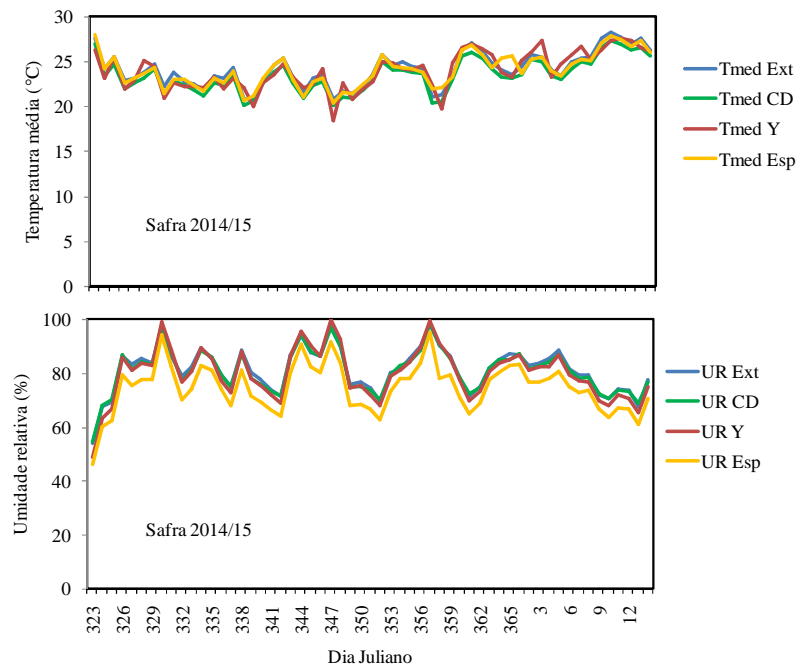


Figura 3. Variação da temperatura e umidade relativa do ar em ambiente externo (acima do dossel) e na altura dos cachos para diferentes sistemas de sustentação durante o período de maturação da videira ‘Isabel’ para a safra de 2014/15 em Jundiá (SP).

No caso da umidade relativa do ar foi verificado que no sistema de sustentação em espaladeira os valores de umidade relativa foram cerca de 5% inferiores aos outros sistemas de sustentação. Enquanto os outros sistemas de sustentação apresentaram valores semelhantes entre si e também em comparação ao ambiente externo.

Resultado resumido e comparação das variáveis microclimáticas em diferentes sistemas de sustentação da videira– Na Tabela 1 são apresentados os valores médios diários das variáveis microclimáticas obtidos durante o período de maturação das bagas para as safras de 2013/14 e 2014/15 em videiras da cultivar Isabel conduzidas com diferentes sistemas de sustentação na região de Jundiá (SP). Verificou-se que houve diferença significativa ao nível de 5%, pelo teste t, na comparação dos valores médios entre o nível dos cachos e do dossel do vinhedo (externa) para as seguintes variáveis: radiação solar global e radiação fotossinteticamente ativa. A temperatura do ar e umidade relativa ao nível dos cachos não foram estatisticamente diferentes da condição externa (acima do dossel das videiras). Em relação à comparação entre os sistemas de sustentação das videiras verificou-se que a radiação solar medida ao nível dos cachos é mais baixa no sistema em espaladeira quando comparado ao Y e CD. No caso da radiação solar fotossinteticamente ativa nas safras analisadas não houve diferença estatística pelo teste “t” entre os valores médios observados nos diferentes sistemas de sustentação. A mesma característica foi verificada para a transmissão de radiação solar e da PAR ao serem comparados os sistemas de sustentação. Em média a transmissão de radiação solar no sistema em Y e CD variou entre 25 e 27% enquanto no sistema em espaladeira foi de 12 a 14%. Em relação à temperatura do ar não foi observada diferença estatística entre os sistemas de sustentação e nem tampouco com o ambiente externo medido acima do dossel das plantas. No tocante à umidade relativa apenas foi observada diferença estatística entre os valores médios para o sistema de sustentação em espaladeira quando comparado ao ambiente externo e aos outros sistemas de sustentação. Os sistemas em Y e em CD não diferiram entre si e nem com o ambiente externo.

Tabela 1 – Médias diárias de diferentes variáveis microclimáticas obtidas na altura dos cachos e ao nível do dossel do vinhedo (Externa) em diferentes sistemas de sustentação durante o período de maturação de videiras durante a safra de 2013/14 e 2014/15, em Jundiá (SP).

Variável microclimática	Tratamento	Safra 2013/14		Safra 2014/15	
		média	dms	média	dms
Radiação solar ($Mj.m^{-2}.dia^{-1}$)	Externa	21,65 a		21,14 a	
	CD	6,01 b	1,10	5,60 b	1,41
	Y	5,70 b		5,67 b	
	ESP	2,49 c		2,84 c	
Radiação fotossinteticamente ativa (PAR) ($Mj.m^{-2}.dia^{-1}$)	Externa	9,35 a		8,81 a	
	CD	1,82 b	0,45	1,66 b	0,46
	Y	1,77 b		1,53 b	
	ESP	1,68 b		1,37 b	
Transmissão da radiação solar (%)	CD	27,0 a		26,2 a	
	Y	25,9 a	1,49	26,7 a	0,57
	ESP	11,6 b		13,6 b	
Transmissão da PAR (%)	CD	22,6 a		17,7 a	
	Y	19,9 a	4,85	18,3 a	3,01
	ESP	20,3 a		16,7 a	
Temperatura média do ar ($^{\circ}C$)	Externa	23,8 a		24,1 a	
	CD	23,5 a	0,65	23,6 a	0,72
	Y	23,7 a		23,5 a	
	ESP	24,0 a		24,0 a	
Umidade relativa do ar (%)	Externa	79,8 a		81,2 a	
	CD	78,6 a	2,68	80,7 a	3,31
	Y	78,5 a		79,9 a	
	ESP	73,2 b		74,6 b	

CD = sistema de sustentação em forma de manjedoura com cordão esporonado duplo; Y= sistema de sustentação em manjedoura na forma de Y; ESP= sistema de sustentação em espaldeira. Médias seguidas da mesma letra na coluna para o mesmo parâmetro microclimático não diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste t.

CONCLUSÕES

Medições de variáveis microclimáticas durante o período de maturação, ao nível dos cachos, em videiras (cultivar Isabel) sustentadas em: ESP, Y e CD permitiram verificar que não houve diferença estatística entre os valores médios das variáveis: temperatura do ar e radiação fotossinteticamente ativa. No entanto foi observada diferença estatística para: radiação solar global (ESP 14% inferior a CD e Y) e umidade relativa (ESP 5% inferior a CD e Y).

AGRADECIMENTO

À FAPESP pelo apoio financeiro ao projeto (Processo 2013/10967-6).



XIX Congresso Brasileiro de Agrometeorologia

23 a 28 de agosto de 2015

Lavras – MG – Brasil

Agrometeorologia no século 21:

O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARDOSO, L.S.; BERGAMASCHI, H.; COMIRAN, E.; CHAVARRIA, G.; MARODEN, G.A.B.; DALMAGO, G.A.; SANTOS, H.P.; MANDELLI, F. Alterações micrometeorológicas em vinhedos pelo uso de coberturas de plástico. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.43, p.441-447, 2008.

CHAVARRIA, G.; CARDOSO, L.S.; BERGAMASCHI, H.; SANTOS, H.P.; MANDELLI, F.; MARODIN, G.A.B. Microclima de vinhedos sob cultivo protegido. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, p.2029-2034, 2009.

PEDRO JÚNIOR, M.J.; HERNANDES, J.L.; ROLIM, G.S. Sistema de condução em Y com e sem cobertura plástica: efeitos no microclima, produção, qualidade do cacho e ocorrência de doenças fúngicas na videira 'Niagara Rosada'. **Bragantia**, v.70, p.228-233, 2011.

HERNANDES, J.L.; PEDRO JÚNIOR, M.J. Sistema de condução em manjedoura na forma de "Y" e cultivo protegido para a videira. Campinas, Instituto Agronômico. 2011. 42p. (Série Tecnologia APTA. Boletim Técnico IAC, 211).

SCHUCK, E.; CALLIARI, V.; ROSIER, J.P. Uso da plasticultura na melhoria da qualidade de frutas. In: ENFRUTE, 7. 2004, Friburgo. **Anais...**8p.

SOUSA, J.S.I. **Uvas para o Brasil**. Piracicaba, FEALQ, 1996. 791p.