



De 05 a 10 de agosto de 2007 - Serrano Centro de Convenções - Gramado-RS

Umidade do Solo sob Manejo de Irrigação pelo Molhamento Parcial do Sistema Radicular

E.F. COELHO⁽¹⁾, J. A.V. SANTANA⁽²⁾, M.A.C. FILHO⁽¹⁾ & L.A. A. VEIMROBER JUNIOR⁽²⁾

RESUMO - A otimização da eficiência do uso de água na agricultura irrigada é uma forma a contribuir para a sustentabilidade dos recursos hídricos, cada vez mais escassos. O trabalho objetivou avaliar o regime hídrico do solo sob diferentes frequências de secamento alternado do sistema radicular da mangueira em condições semi-áridas. O trabalho foi conduzido dentro de um experimento de avaliação de três intervalos de alternância de irrigação no lado de plantas de mangueira, como parte do manejo de irrigação por secamento parcial do sistema radicular. Os tratamentos envolveram aplicação de água por 7, 14 e 21 dias de um lado da planta alternando para o outro lado no mesmo período de tempo nas plantas de mangueira cultivar Kent. O monitoramento da umidade nos tratamentos foi de forma automática com coleta de dados em intervalos de 10 minutos por um sistema de aquisição de dados contendo uma TDR conectada a um armazenador de dados e a multiplicadores de leituras. Foi avaliado a umidade ao longo do tempo em duas profundidades de cada lado da planta em todos os tratamentos e em dois planos verticais longitudinais a fileira de plantas para o caso da alternância de irrigação na frequência de sete dias. Os resultados mostraram que o período de 7 dias possivelmente será o que menos afetará a planta, pelo menor tempo que um dos lados permanecerá seco. As figuras mostram que em todos os tratamentos o lado irrigado sempre recebeu água para manter o solo acima da capacidade de campo, isto é, todas as irrigações aplicaram água acima do necessário.

Introdução

A otimização da eficiência do uso de água na agricultura irrigada é uma forma a contribuir para a sustentabilidade dos recursos hídricos, cada vez mais escassos. Essa otimização consiste em aumentar a eficiência de uso de água (EUA), onde a EUA é tomada como a razão entre a produtividade pela lamina aplicada durante o ciclo da cultura. O aumento da EUA pode ser feito aumentando a produtividade para a mesma quantidade de água aplicada ou reduzindo a lamina aplicável ou a evapotranspiração de forma a não reduzir significativamente a produtividade. Nesta segunda alternativa, implicaria em manutenção de uma alta eficiência do sistema de irrigação elevando a eficiência de uso de água pela redução da lamina real necessária. O método do secamento parcial do sistema radicular tem sido mencionado como uma aplicação dessa alternativa. Esse método, próprio para fruteiras tropicais, consiste em se irrigar alternadamente lados

diferentes de uma planta em frequências que dependerão do sistema solo-planta-atmosfera. Vários autores têm contribuído para essa técnica (Dry & Loveys, 1999; Gu et al., 2000; Stoll et al., 2000; Han and Kang, 2002).

A observação do armazenamento e da disponibilidade de água no solo é necessária nos estudos do método de secamento parcial do sistema radicular. A quantificação da variação da umidade no período de secagem e o tempo de estresse hídrico no solo são fundamentais no uso do método. Há necessidade de estudos do regime hídrico do solo na aplicação do método de secamento parcial do sistema radicular.

O trabalho objetivou avaliar o regime hídrico do solo sob diferentes frequências de secamento alternado do sistema radicular da mangueira em condições semi-áridas.

Palavras-Chave: molhamento parcial das raízes, armazenamento de água no solo, estresse hídrico do solo.

Material e métodos

O trabalho foi conduzido na Fazenda Boa Vista pertencente a empresa Iaçú Agropastoril Ltda, em um pomar de mangueira de 6 anos, cultivar Kent, com espaçamento 8 m x 5 m. O solo da área experimental é de textura areia franca e franco arenoso, conforme a profundidade (Tabela 1). A mangueira era irrigada por gotejamento, com duas linhas laterais por fileira de plantas, com dez gotejadores de vazão 3,75 L.h⁻¹ por planta. T1 - aplicação de 50% da ATA, com cinco gotejadores funcionando de um lado da planta por sete dias sim e sete dias não (7 dias alternados); T2 - aplicação de 50% da ATA, com cinco gotejadores funcionando de um lado da planta por 15 dias alternados e T3 - aplicação de 50% ATA, com cinco gotejadores funcionando de um lado da planta por 21 dias alternados.

Os tratamentos foram aplicados no início da floração (agosto de 2007) e se estenderam até a colheita (novembro de 2007). O trabalho consistiu no monitoramento da umidade do solo com uso de reflectometria no domínio do tempo (TDR) às profundidades 0,15 m e 0,30 m em todos os tratamentos e no monitoramento em dois planos no solo a partir da planta nos dois lados da mesma, longitudinais a fileira de planta para o tratamento T1. No caso do monitoramento em dois planos, as sondas de TDR de 0,10m de comprimento, construídas conforme Coelho et al. (2006) foram instaladas verticalmente às distâncias 0,25m, 0,50 m, 0,75 m, 1,25 m, 1,75 m e às profundidades de 0,025 m, 0,25 m, 0,50 m e 0,75 m.

O monitoramento foi feito de forma automática com

Inventariado 11/15/17

coleta de dados em intervalos de 10 minutos por um sistema de aquisição de dados contendo uma TDR conectada a um armazenador de dados e a multiplexadores de leituras. O solo de textura franco arenosa apresentou umidades para o limite superior (6 kPa) e inferior de disponibilidade de água (1500 kPa) de $0,17 \text{ m}^3 \cdot \text{m}^{-3}$ e $0,05 \text{ m}^3 \cdot \text{m}^{-3}$, respectivamente. A sonda de TDR usada foi calibrada para o solo conforme metodologia de Coelho et al. (2006) resultando na equação $\theta = 6 \cdot 10^{-5} K_a^3 + 0,002 K_a^2 + 0,0363 K_a - 0,1538$, onde θ é a umidade em $\text{cm}^3 \cdot \text{cm}^{-3}$ e K_a a constante dielétrica do solo. Os valores de umidade do solo foram convertidos para percentagem de água disponível (%AD) pela equação:

$$\%AD = \frac{\theta - \theta_{1500}}{\theta_6 - \theta_{1500}} \cdot 100 \quad (1)$$

Onde θ_6 é a umidade em base volumétrica a 6 kPa e θ_{1500} é a umidade a 1500 kPa.

Resultados

A Tabela 2 mostra para todos os tratamentos os valores mínimos de umidade convertido para %AD para o lado da planta sem irrigação e os valores médios de %AD imediatamente antes da irrigação no lado da planta irrigado.

As Figuras 1, 2, 3 e 4 ilustram a umidade do solo na forma de %AD durante um período onde um lado da planta se manteve irrigado por 5 gotejadores, enquanto no outro a linha de irrigação foi interrompida.

As Figuras 4 e 5 ilustram a distribuição de umidade nos dois perfis em cada um dos dois lados da planta, isto é, o lado irrigado e o não irrigado temporariamente durante 7 dias.

Discussão

O método do secamento parcial do sistema radicular quando aplicado num período de 7 dias permitiu a redução na umidade do solo a 0,30 m no máximo a 72% da água disponível a 0,15 m e a 57,5% a 0,30 m. O uso de períodos maiores para alternar a posição de molhamento em relação a planta leva reduções maiores de até 85% da água disponível. Dessa forma percebeu-se (Figuras 1, 2 e 3) de um lado valores mínimos de umidade antes das irrigações equivalentes a %AD variando de 72% (21 dias de intervalo entre

mudanças) a 142% (14 dias de intervalo entre mudanças) nos lados da planta sob irrigação contra valores muito baixos de umidade do outro lado da planta. As Figuras de 1 a 3 mostram que as diferenças de umidade do solo nos dois lados foram mais próximas entre si para os intervalos de alternâncias de 7 e 14 dias, sendo que para 21 dias a diferença foi maior. As Figuras mostram que, para o solo em questão, é necessário de 4 a 5 dias para uma redução da umidade da capacidade de campo a 18% da água disponível. A partir desse período o solo mantém constante a umidade até o retorno da água pela irrigação. Antes de a umidade atingir o valor mínimo, o sistema radicular possivelmente já não será capaz de extrair água, o que pode significar que antes do período necessário para a redução máxima de umidade, a raiz já terá emitido sinais as folhas para interrupção da transpiração. Assim, o tempo de alternância de 21 dias para o solo em questão é excessivo e pode estressar a planta de forma não desejável, isto é, afetando significativamente a produtividade. O período de 7 dias possivelmente será o que menos afetará a planta, pelo menor tempo que um dos lados permanecerá seco. As figuras mostram que em todos os tratamentos o lado irrigado sempre recebeu água para manter o solo acima da capacidade de campo, isto é, todas as irrigações aplicaram água acima do necessário.

Agradecimentos

A laço Agropastoral Ltda pela disponibilização da área experimental e ao CNPq-CT Hidro pelo suporte financeiro.

Referências

- [1] DRY PR, LOVEYS BR. Factors influencing grapevine vigour and the potential for control with partial rootzone drying. *Australian Journal of Grape and Wine Research* v.4, p.140-148, 1998.
- [2] GU SL, DAVID Z, SIMON G, GREG J. Effect of partial rootzone drying on vine water relations, vegetative growth, mineral nutrition, yield, and fruit quality in field-grown mature sauvignon blanc grapevines. *Research Notes*, #000702. Fresno: California Agricultural Technology Institute, California State University, 2000.
- [3] KANG SZ, ZHANG J. Controlled alternate partial root-zone irrigation: its physiological consequences and impact on water use efficiency. *Journal of Experimental Botany*, V.10, p.1-10, 2004.
- [4] STOLL M, LOVEYS B.R., DRY P. Hormonal changes induced by partial rootzone drying of irrigated grapevine. *Journal of Experimental Botany*, v.51, p.1627-1634, 2000.

Tabela 1. Características físicas do solo da área experimental.

Profundid.	Areia total	Silte	Argila	Umíd.	Umíd.
------------	-------------	-------	--------	-------	-------

(m)	(g/kg)	(g/kg)	(g/kg)	(g/kg)	(g/kg)
				6 kPa	1500kPa
0-0,15	815	125	60	0,0993	0,0271
0,15- 0,30	760	160	80	0,9140	0,0269
0,30-0,45	786	134	80	0,0927	0,0297
0,45-0,60	780	130	90	0,0975	0,0342

Tabela 2. Valores de %AD em duas profundidades em ambos os lados da planta, irrigado (antes da irrigação) e não irrigado.

Tratamento	Profundid. (m)	Lado não irrigado (%AD)	Lado irrigado (%AD)
T1	0,15	27,7	79
T1	0,30	42,5	82
T2	0,15	38,0	142
T2	0,30	59,0	131
T3	0,15	10,7	134
T3	0,30	15,0	72

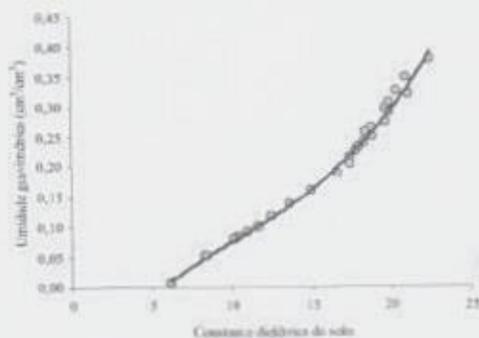


Figura 1. Calibração da sonda de TDR para o solo da área experimental.

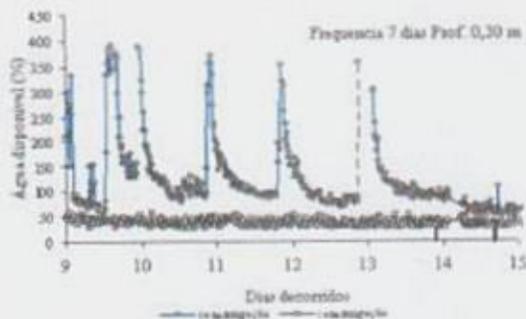


Figura 2. %AD para o tratamento T1 (7 dias de alternância da irrigação).

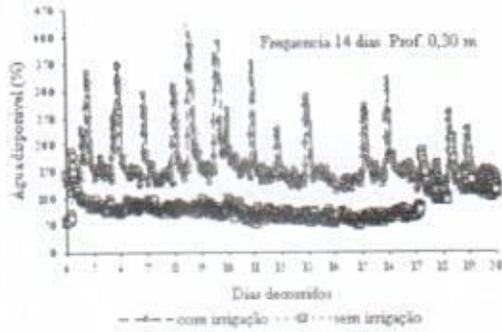


Figura 3. %AD para o tratamento T2 (14 dias de alternância da irrigação).

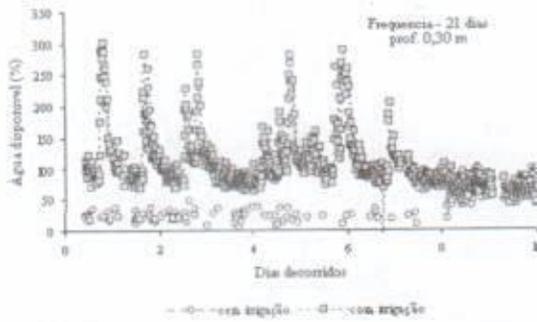


Figura 4. %AD para o tratamento T3 (21 dias de alternância da irrigação).

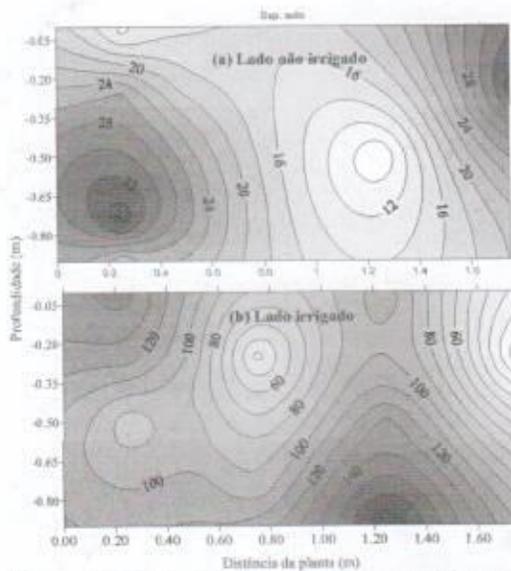


Figura 5. Distribuição de umidade nos dois lados da planta (irrigado e não irrigado) para o tratamento T1.