

PRODUÇÃO DE MELOEIRO UTILIZANDO UM POLÍMERO HIDROFÍLICO EM DIFERENTES FREQUÊNCIAS DE IRRIGAÇÃO EM CASA-DE-VEGETAÇÃO

Alberto C. de Campos Bernardi¹; Sílvio Roberto de Lucena Tavares¹; Arthur Agelune Schmitz²

¹ Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Solos, R. Jardim Botânico, 1024, CEP: 22460-000, Rio de Janeiro – RJ, alberto@cnpq.embrapa.br

² Universidade Santa Úrsula, Instituto de Ciências Biológicas e Ambientais, Rio de Janeiro - RJ

1 RESUMO

O uso de condicionadores do solo representa uma alternativa para aumentar a capacidade de retenção de água dos solos arenosos. Este trabalho teve o objetivo de avaliar o efeito de um polímero hidrofílico em diferentes frequências de irrigação sobre a produção do melão (*Cucumis melo* L.) híbrido amarelo *Gold Mine* em um Neossolo Quartzarênico em vasos de 3 kg em casa-de-vegetação. Adotou-se um delineamento experimental em blocos ao acaso, com 3 repetições, em esquema fatorial com 4 doses do produto e 3 frequências de irrigação. Utilizou-se um polímero hidrofílico comercial nas doses de 0; 2; 4 e 8 g por kg de solo. As frequências de irrigação adotadas foram: diária, e com intervalos de um e dois dias. A dose ideal do polímero hidrofílico foi na faixa de 5 a 6 g por kg de solo e, a utilização esta dose possibilitou adotar-se um intervalo de 1 dia entre as irrigações.

UNITERMOS: condicionador de solo, *Cucumis melo*.

BERNARDI, A. C. C.; TAVARES, S. L. R.; SCHMITZ, A. A.
MELON PRODUCTION USING A HYDROPHYLIC POLYMER UNDER DIFFERENT IRRIGATION FREQUENCY AND GREENHOUSE CONDITIONS

2 ABSTRACT

The use of soil conditioners represents an alternative to increase the water holding capacity of sandy soils. This research aimed to evaluate the effect of a hydrophilic polymer at different irrigation frequencies on melon production. The melon (*Cucumis melo* L.) var. Gold Mine was grown on a sandy soil (Quartzpsament) in 3 kg-pots under greenhouse conditions. The experiment was carried out in a 4 x 3 randomized block factorial design. Treatments with commercial hydrophilic polymer at 0, 2, 4 and 8 g per kg of soil were used. The irrigation frequency was 3 daily irrigations and then at 1-day and 2-day intervals. Results showed that adequate level of hydrophilic polymer ranged from 5 to 6 g per kg of soil, and the use of this level allowed a 1-day irrigation interval.

KEYWORDS: soil conditioner, *Cucumis melo*.

3 INTRODUÇÃO

O uso de condicionadores do solo representa uma alternativa para aumentar a capacidade de retenção de água e nutrientes dos solos arenosos, como aqueles utilizados com fruticultura irrigada na região Nordeste. O conceito de condicionadores envolve a aplicação de materiais aos solos para modificar favoravelmente propriedades físicas adversas, como baixa capacidade de retenção de água e excessiva permeabilidade. A natureza deste material é muito variável e engloba desde material natural orgânico e inorgânico, até produtos sintéticos industrializados (STEWART, 1975). Estes produtos são capazes de reter grandes quantidades de água, sendo necessário testá-lo para diferentes culturas e

condições edafo-climáticas, para se definir quais as quantidades e formas de aplicação mais adequadas.

Dentre os condicionadores, os polímeros sintéticos na forma de gel, tem sido utilizados como agentes para aumentar a capacidade de retenção de água em solos sujeitos à déficit hídrico. Estes polímeros são capazes de absorver grandes quantidades de água, aumentando a capacidade de retenção de água dos solos, pois podem reter até cerca de 1500 vezes seu peso em água pura. A adição destes polímeros pode aumentar, não só a capacidade de retenção de água do solo como a disponibilidade desta água às espécies vegetais (JOHNSON, 1984; WOODHOUSE & JOHNSON, 1991). De acordo com Johnson (1984), a maior parte da água armazenada nos polímeros hidrofílicos fica disponível em tensões relativamente baixas. Prevedello & Balena (2000) estudaram o efeito de um polímero hidrofílico nas propriedades físico-hídricas de um Neossolo Quartzarênico e um Latossolo vermelho textura argilosa em colunas no laboratório. Observaram uma tendência de que as maiores concentrações do polímero levaram a decréscimos nos valores da condutividade hidráulica saturada (Ks) e um aumento dos valores dos diâmetros de poros que armazenam mais água, especialmente no solo mais arenoso.

Este aumento da capacidade de retenção de água pode auxiliar na redução da frequência de irrigação e da quantidade de água necessária para várias culturas (BAASIRI et al., 1986; TAYLOR & HALFRACRE, 1986).

Na cultura do meloeiro, os menores intervalos de irrigação proporcionam as melhores produtividades, especialmente para as lavouras conduzidas em solos arenosos com baixa capacidade de armazenamento de água. Resultados de experimentos conduzidos neste tipo de solo são concordantes. Pinto et al. (1994) variaram as frequências de irrigação e níveis de nitrogênio, e obtiveram as produtividades comerciais máximas com aplicações diárias de água. Aragão Júnior et al. (1991) relacionaram frequência de irrigação, teor de água no solo e produtividade do meloeiro cultivado, e obtiveram o maior rendimento com teor de água no solo próximo da capacidade de campo. Sousa et al. (1999) confirmam que as menores frequências de irrigação levam às maiores produtividades de melão. No entanto, estes pequenos intervalos exigem que o sistema seja automatizado, aumentando os custos de produção. A utilização de polímeros hidrofílicos pode ser a alternativa para ampliação das frequências de irrigação, contudo sem que haja diminuição da produtividade. No entanto, a decisão sobre a utilização destes produtos deve ser pautada em estudo da viabilidade econômica, e que indiquem que a relação custo / benefício da aquisição seja adequada.

Diante do exposto, este trabalho teve o objetivo de avaliar o efeito de um polímero hidrofílico em diferentes frequências de irrigação sobre a produção do meloeiro.

4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na casa de vegetação da Embrapa Solos. O solo utilizado foi um Neossolo Quartzarênico (areia quartzosa) com teores de areia, silte e argila respectivamente de, 890, 30 e 80 g kg⁻¹. A análise química para fins de fertilidade da camada de 0 a 20 cm indicou: 13 g dm⁻³ de matéria orgânica (baixo); 5,4 de pH_{CaCl2} (médio); 2,0 mg dm⁻³ de fósforo_{Resina} (muito baixo); 0,21 cmol_c dm⁻³ de potássio (alto); 1,8 cmol_c dm⁻³ de cálcio (médio); 0,48 cmol_c dm⁻³ de magnésio (médio); 0,1 cmol_c dm⁻³ de sódio; 1,3 cmol_c dm⁻³ de acidez potencial - H + Al (baixa); 2,59 cmol_c dm⁻³ de soma de bases (média); 3,89 cmol_c dm⁻³ de CTC (baixa); e 66% de saturação por bases (alta). O valor da densidade das partículas foi de 1,45 g cm⁻³.

Cultivou-se o melão (*Cucumis melo* var *inodorus* Naud) híbrido amarelo *Gold Mine* em vasos com 3 kg do solo na forma de terra fina seca ao ar. Em cada vaso foi aplicado antes do plantio: 9 g de carbonato de cálcio (CaCO₃); 0,9 g de FTE Br12 (1,8% de B; 0,8% de Cu; 3,0% de Fe; 3,0% de Mn; 0,1% de Mo; e 9,0% de Zn); 0,9 g de sulfato de magnésio e 1,28 g de monoamônio fosfato. Periodicamente foram feitas adubações com nitrato de cálcio e cloreto de potássio, perfazendo um total de 200 e 300 mg por quilo de solo em cada vaso de nitrogênio e de potássio, respectivamente.

Adotou-se um delineamento experimental em blocos ao acaso, com 3 repetições, em esquema fatorial com 4 doses do produto e 3 frequências de irrigação. Utilizou-se um polímero hidrofílico comercial, cuja constituição química é de um co-polímero reticulado de poliácrlato e poliácrlamida

de potássio e amônio. As doses do produto utilizadas foram: 0; 2; 4 e 8 g kg⁻¹; ou 0; 2,9; 5,8 e 11,6 kg m⁻³. O produto foi aplicado no solo seco, a mistura foi homogeneizada e então hidratada.

As frequências de irrigação adotadas foram: diária, e com intervalos de 1 e 2 dias. Nas irrigações os vasos foram sempre completados até a capacidade de campo, com água destilada, sendo que o controle ocorria através de pesagens diárias das unidades experimentais.

Ao final do experimento foram avaliadas a produção de frutos e a produção de matéria seca da parte aérea dos melões, obtida pela soma dos pesos dos ramos, folhas e frutos secos em estufa de circulação forçada de ar a 65°C. Realizou-se a análise da variância dos resultados de produção de frutos e de matéria seca da parte aérea através do teste F, seguindo Pimentel-Gomes & Garcia (2002), cujos resultados encontram-se na Tabela 1. Em seguida, realizou-se um estudo de regressão, ajustando-se equações para as observações em função das doses do produto nas frequências de irrigação.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância (Tabela 1) indicou que, nos resultados deste experimento, houve efeito significativo da interação entre doses do polímero hidrofílico e as frequências de irrigação, um a vez que o valor F para esta interação foi significativo ($p < 0,05$). O valor apresentado do quadrado médio o resíduo é uma estimativa da variância experimental (s^2), segundo Pimentel-Gomes & Garcia (2002). O coeficiente de variação para a produção de frutos foi menor que para a produção de matéria seca da parte aérea. Este valor indica a porcentagem da média representada pelo desvio padrão, e mostrou que os valores da produção de matéria seca foram mais dispersos. De acordo com Pimentel-Gomes & Garcia (2002), estes valores podem ser considerados médios, pois os valores estão entre 10 e 20%.

Tabela 1: Análise de variância para peso de frutos e de matéria seca do meloeiro em função das doses do polímero hidrofílico e das frequências de irrigação adotadas.

Causas da variação	Graus de liberdade	Produção de frutos		Produção total de MS	
		QM ⁽¹⁾	F ⁽²⁾	QM ⁽¹⁾	F ⁽²⁾
Blocos	2	0,00002	0,01 ^{N.S.}	22,015	0,82 ^{N.S.}
Doses	3	0,0398	21,51 ^{***}	271,847	10,08 ^{***}
Freq. Irrig.	2	0,0469	25,35 ^{***}	235,197	8,72 ^{**}
Doses X Freq. Irrig.	6	0,00533	2,88 [*]	90,845	3,37 [*]
Resíduo	24	0,00185		26,957	
C.V. (%) ⁽³⁾		11,14		16,37	

⁽¹⁾ QM = quadrado médio; ⁽²⁾ F = valor do teste F.; ⁽³⁾ CV(%) = coeficiente de variação.

*, **, *** indicam significância para $p < 0,05$; 0,01; e 0,001, respectivamente. N.S. indica não significativo.

Na Figura 1 estão representadas as equações obtidas para as avaliações do peso de frutos e de matéria seca do meloeiro, em função das doses do polímero hidrofílico e das frequências de irrigação adotadas em casa de vegetação. Os melhores ajuste das equações, indicados pelos maiores coeficientes de determinação (R^2) foram obtidos, para ambas variáveis estudadas, na frequência de irrigação com 1 dia de intervalo. A interação significativa obtida entre as doses e frequências de irrigação, mostrou que com a utilização da dose máxima testada (8,0 g por kg de solo ou 11,6 kg por m³ de solo), permitiu na frequência de 1 dia sem irrigação, a produção de frutos fosse equivalente à aplicação diária de água, e na produção de matéria seca superasse a frequência diária (Figura 1). Isso ocorre porque, segundo Prevedello & Balena (2000), a adição destes produtos aumenta a umidade do solo, e também aumenta a capacidade de conservá-la por longos períodos de evaporação. Estes resultados concordam com as afirmações de Tayel et al. (1981) e Wang & Gregg (1990), que mostraram que estes produtos são eficientes para reduzir a evaporação de água e melhorar o regime hídrico dos solos.

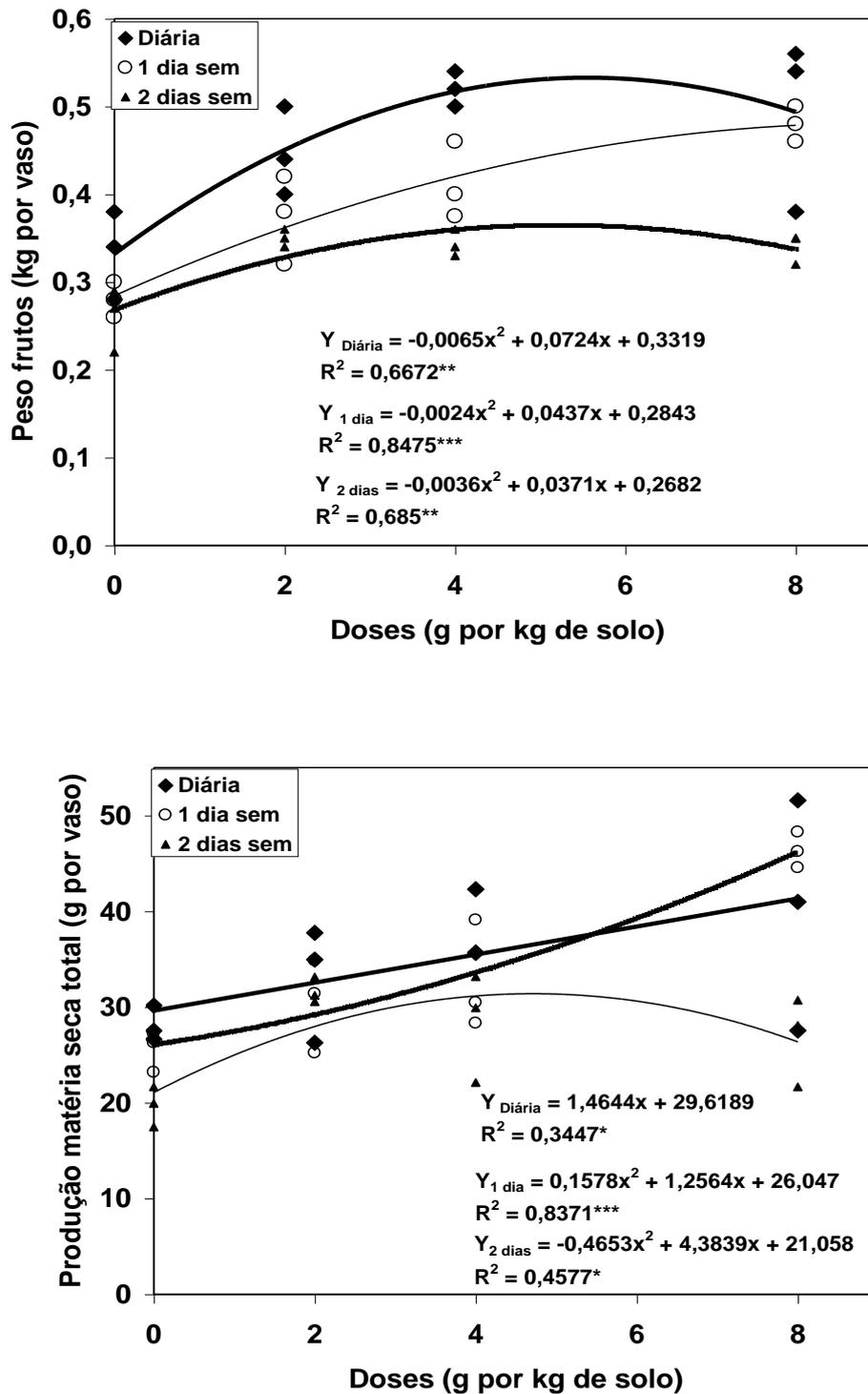


Figura 1: Peso de frutos e de matéria seca do meloeiro em função das doses do polímero hidrofílico e das frequências de irrigação adotadas em casa de vegetação. *, **, *** indicam significância para $p < 0,05$; 0,01; e 0,001, respectivamente.

Mesmo com a utilização de doses elevadas do produto, o intervalo de 2 dias sem irrigação foi prejudicial ao crescimento da cultura em ambos parâmetros avaliados, sendo portando, não recomendado um intervalo desta magnitude para a cultura do meloeiro. O manejo da irrigação com aplicações mais frequentes possibilita a manutenção de um teor de água no solo ótimo, que favorece o desenvolvimento da cultura e conseqüentemente as maiores produtividades. Os experimentos de Aragão Júnior et al. (1991), Pinto et al. (1994) e Sousa et al. (1999), conduzidos a campo em solo

arenoso, confirmam que os maiores rendimentos foram obtidos nas maiores frequências de irrigação, diárias ou até maiores.

As doses de máxima respostas equívalem aos pontos de inflexão das curvas, obtidas pela 1ª derivada (dx/dy) das funções apresentadas. Desse modo tem-se que para a produção de frutos, as doses de máxima resposta são:

- Para irrigação diária ($Y_{diária}$) = 5,57 g por kg de solo ou 8,1 kg por m^3 de solo;
- Para irrigação com intervalo de 1 dia ($Y_{1\text{ dia}}$) = 9,10 g por kg de solo ou 13,2 kg por m^3 de solo;
- Para irrigação com intervalo de 2 dias ($Y_{2\text{ dias}}$) = 5,15 g por kg de solo ou 7,5 kg por m^3 de solo.

Do mesmo modo, para a produção de matéria seca da parte aérea (soma dos pesos das folhas ramos e frutos) as doses de máxima resposta são:

- Para irrigação diária ($Y_{diária}$) = 8,0 g por kg de solo ou 11,6 kg por m^3 de solo (equação de 1º grau, sem inflexão);
- Para irrigação com intervalo de 1 dia ($Y_{1\text{ dia}}$) = 8,0 g por kg de solo ou 11,6 kg por m^3 de solo (equação de 1º grau, sem inflexão);
- Para irrigação com intervalo de 2 dias ($Y_{2\text{ dias}}$) = 4,71 g por kg de solo ou 6,8 kg por m^3 de solo.

Assim, fazendo-se uma média das doses de máxima resposta obtidas obtém-se o valor de 6,1 g por kg de solo ou 8,9 kg por m^3 de solo. Se não for considerada a dose de 9,1 g por kg ou 13,2 kg por m^3 de solo, tem-se o valor de 5,1 g por kg ou 7,4 kg por m^3 de solo.

Apesar de algumas observações apresentarem maiores dispersões e os modelos utilizados apresentarem coeficientes de determinação mais baixos (especialmente nas frequências diárias com intervalos de 2 dias), os valores calculados estão muito próximos do obtido por Prevedello & Balena (2000), que verificaram que doses de um outro polímero hidrofílico maiores que 8 kg m^{-3} , foram eficientes para alterar as propriedades físico-hídricas dos meios em estudo.

No entanto, tem que se considerar que existem diferenças entre a utilização deste polímero nos vasos em casa-de-vegetação e no cultivo a campo. As relações não são diretas, e as doses de melhor rendimento obtidos nas condições deste experimento não podem ser diretamente extrapoladas para o campo. Isso ocorre porque, nos vasos, as quantidades utilizadas são proporcionalmente muito maiores que no campo e, portanto, muito mais eficazes, uma vez que as quantidades de água retidas serão diferentes. Considerando-se o volume de solo disponível para a cultura no campo, e no vaso, na primeira situação esta é muitas vezes maior. Por isso, provavelmente a interferência do produto na dinâmica da água fica muito mais evidente nos menores volumes, representados pelos vasos.

Com relação aos resultados obtidos com o cultivo em vasos e em casa-de-vegetação pode-se afirmar ainda que, com a utilização das doses de melhor resposta do polímero hidrofílico, há a possibilidade de aumento da frequência de irrigação com intervalo de 1 dia. No entanto, a decisão sobre a utilização do polímero hidrofílico será função não apenas no rendimento da cultura, mas também da relação custo / benefício. Atualmente o preço do produto e está faixa de 18 reais por kg, considerando-se a cotação de 1 Euro em 3,70 reais, e de 1 dólar em 3 reais. Neste preço, no entanto, não foram contabilizados os impostos sobre a comercialização, os quais variam conforme a localidade.

6 CONCLUSÕES

Os resultados deste experimento em casa de vegetação e dentro das condições de condução para a cultura do meloeiro, permitem concluir que:

- A dose ideal do polímero hidrofílico está na faixa de: 5,1 a 6,1 g por kg de solo ou 7,4 a 8,9 kg por m^3 de solo e,
- A utilização desta dose possibilita um intervalo de 1 dia entre as irrigações.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAGÃO JÚNIOR, T. C.; MAGALHÃES, C.A.; SANTOS, C.S.V. **Efeitos de níveis de umidade no solo em cultivares de melão (*Cucumis melo*, L.)**. Fortaleza: Empresa de Pesquisa Agropecuária do Ceará, 1991. 16 p. (Boletim de Pesquisa, 19).

- BAASIRI, M.; RYAN, J.; MUCHEIK, M.; HARIK, S. N. Soil application of a hydrophilic conditioner in relation to moisture, irrigation frequency and crop growth. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, New York, v.17, n.6, p. 573-589, 1986.
- JOHNSON, M. S. The effects of gel-forming polycrylamides on soil moisture storage in sandy soils. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, London, v.35, n.12, p.1196-1200, 1984.
- PIMENTEL-GOMES, F.; GARCIA, C.H. **Estatística aplicada a experimentos agrônômicos e florestais**: exposição com exemplos e orientações para uso de aplicativos. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 2002. 309 p. (Biblioteca de Ciências Agrárias Luiz de Queiroz, n. 11).
- PINTO, J. M.; SOARES, J. M.; PEREIRA, J. R.; CHOUDHURY, E. N.; CHOUDHURY, M. M. Efeitos de períodos e de frequência da fertirrigação nitrogenada na produção do melão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.29, n.9, p.1345-1350, 1994.
- PREVEDELLO, C. L.; BALENA, S. P. Efeitos de polímeros hidrofílicos nas propriedades físico-hídricas de dois meios porosos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 24, n.2, p. 251-258, 2000.
- SOUSA, V. F.; COELHO, E. F.; SOUZA, V. A. B. Frequência de irrigação em meloeiro cultivado em solo arenoso. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, n.4, p.659-664, 1999.
- STEWART, B. A. **Soil conditioners**. Madison: Soil Science Society of America, 1975. 186 p. (Special Publication, n. 7).
- TAYEL, M. Y.; ABDED, F. M.; EL-HARDY, O. A. Effect of soil conditioners on plant growth and water use efficiency (a green house experiment). **Acta Horticulturae**, Wageningen, v.119, p.223-229, 1981.
- TAYLOR, K. C.; HALFACRE, R. G. The effect of hydrophilic polymer on media water and nutrient availability of *Ligustrum lucidum*. **HortScience**, Alexandria, v.21, n.5, p.1159-1161, 1986.
- WANG, Y. T.; GREGG, L. L. Hydrophilic polymers – their response to soil amendments and effect on properties of soilless potting mix. **Journal of American Society of Horticultural Science**, Mount Vernon, v.115, n.6, p.943-948, 1990.
- WOODHOUSE, J. M.; JOHNSON, M. S. The effect of gel-forming polymers on seed germination and establishment. **Journal of Arid Environments**, London, v.20, n.3, p.375-380, 1991.