



PRODUÇÃO DE FRUTOS DE PIMENTA BIQUINHO EM FUNÇÃO DO GOTEJAMENTO POR PULSOS

W. F. de Almeida¹, A. P. C. de Jesus², A. R. de Jesus³, J. S. da Silva⁴, V. P. S. Paz⁵,
M. M. M. dos Santos⁶

RESUMO: Um experimento foi conduzido em ambiente protegido, na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, com a cultura da pimenta biquinho. O objetivo do trabalho foi avaliar os efeitos de lâminas de irrigação aplicadas via gotejamento por pulsos sobre a produção de frutos. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, em que foram utilizados quatro tratamentos e cinco repetições, perfazendo um total de vinte parcelas experimentais, cada parcela consistiu de três vasos de 21 litros. Os tratamentos constituíram-se de gotejamento contínuo, 4 pulsos, 6 pulsos e 8 pulsos. O manejo de irrigação consistiu na reposição de lâminas de irrigação, com base na leitura de tensiômetro instalados a 0,13 m de profundidade. A irrigação por pulsos consistiu no parcelamento da lâmina, pulsos de irrigação, com intervalos de trinta minutos de repouso. Foi observado que o gotejamento por pulsos não teve efeito significativo sobre a produção dos frutos.

PALAVRAS-CHAVE: *Capsicum chinense* sp, irrigação, vasos, ambiente protegido.

DRIP PULSES EFFECT ON BIQUINHO PEPPER PRODUCTION

ABSTRACT: An experiment was conducted in a greenhouse at the Federal University of Recôncavo of Bahia cultivated with biquinho pepper. The aim of this study was to evaluate the effects of irrigation water depths applied by drip pulses on fruit yield. The experimental design used was randomized blocks with four treatments and five replications, totaling twenty plots, with three pots of 21 liters to plots. The treatments consisted of continuous drip, 4 pulses, 6 pulses and 8 pulses. Irrigation management consisted in reposition of irrigation depths based on tensiometer lecture, placed 0,13 m deep. Irrigation by pulses consisted in splitting the depths

¹ Pós-doutorando, Núcleo de Engenharia de Água e Solo (NEAS), PPGEA/UFRB, CEP: 44380000, Cruz das Almas – Bahia. Fone (75) 3621-2798. E-mail: wifatec@yahoo.com.br

² Acadêmica de Agronomia, UFRB – Cruz das Almas, Bahia. E-mail: annapaula.agronomia@gmail.com

³ Acadêmico de Agronomia, UFRB – Cruz das Almas, Bahia. E-mail: arj3347@gmail.com

⁴ Pós-doutoranda, UFRB, Cruz das Almas – Bahia. E-mail: jucicleiass@gmail.com

⁵ Professor Titular, NEAS, UFRB, Cruz das Almas - Bahia. E-mail: vpspaz@gmail.com

⁶ Mestranda, PPGEA/UFRB, Cruz das Almas - BA. E-mail: magali_motta10@yahoo.com.br

with intervals of thirty minutes of rest. It was observed that pulse irrigation had no significant effect on fruit production.

KEYWORDS: *Capsicum chinense* sp, irrigation, pots, greenhouse.

INTRODUÇÃO

A disponibilidade hídrica para a agricultura em todo o mundo está cada vez menor oposto a isto tem o rápido crescimento populacional e a maior incidência de seca causada pelas alterações climáticas e diferentes atividades humanas (Haddeland et al., 2013). Em regiões áridas e semiáridas, esta situação é ainda mais grave, pois apresentam baixa e irregular precipitação pluviométrica (Brito et al., 2012).

A busca por técnicas que propiciam um melhor rendimento das culturas e uma maior eficiência do uso da água é cada vez mais necessária. Uma técnica que merece destaque é o gotejamento por pulsos, conforme Eid et al. (2013), essa técnica vem sendo utilizada em diversas partes do mundo, com resultados positivos sobre o aumento da produtividade, melhoria da qualidade dos produtos, economia no uso da água, entre outros.

O gotejamento por pulsos consiste na prática de um curto período de irrigação, seguido de uma fase de repouso e outro curto período de irrigação, e esse ciclo se repete até que toda a lâmina necessária seja aplicada. Esta técnica vem sendo estudada em algumas culturas, em diferentes regiões do mundo, tais como na soja e batata no Egito (Eid, 2013; Abdelraouf et al., 2012) e no tomateiro na Arábia Saudita (Elnesr et al., 2015).

Verifica-se nesses estudos que além dos benefícios, há certa indefinição em relação ao número de pulsos a ser adotado. Por exemplo, no trabalho de Eid et al. (2013), foram testados 4, 8 e 12 pulsos, já no trabalho Abdelraouf et al. (2012) foram utilizados, 2, 3 e 4 pulsos.

Como cultura de referência para o presente estudo foi utilizada a pimenta biquinho. Sua escolha foi devida a sua importância e escassez de estudos com a cultura. Conforme Carvalho et al. (2006), a pimenta biquinho é uma variedade que está ganhando muita popularidade, sendo muito saborosa, aromática e doce. Seus frutos são pequenos, com 2,5 cm a 2,8 cm de comprimento e 1,5 cm de largura, com formato triangular pontiagudo, como um bico, que dá origem ao nome vulgar. É utilizada como ornamental e empregada no preparo de molhos e na culinária em geral.

Considerando a importância de pesquisas que visem à obtenção de maior produtividade através de técnicas inovadoras e a carência de estudos com a pimenta biquinho objetivou-se,

neste trabalho, determinar a produção da pimenta biquinho submetida ao gotejamento por pulsos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido entre os meses de setembro de 2016 a dezembro de 2016 na área experimental do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, localizada no município Cruz das Almas - BA, à latitude de 12° 39' 32" S, longitude 39° 05' 09" W e altitude de 220 m. Conforme citado por Santana et. al. (2006) o clima de Cruz das Almas, de acordo com a classificação de Köppen, enquadra-se no tipo Af, ou seja, clima quente, com o mês mais frio com temperatura superior a 18°C e o mais seco com precipitação igual ou superior a 60 mm; a pluviosidade média anual é de 1.200 mm, sendo os meses de março a julho os mais chuvosos e outubro e janeiro os mais secos, com temperatura média anual de 24,2°C.

A pesquisa foi realizada em casa-de-vegetação do tipo arco que possuía 7 m de largura, 28 m de comprimento e 3 m de pé direito. As laterais possuíam telado preto e a cobertura filme agrícola de polietileno, com 150 µm de espessura.

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, em que foram utilizados quatro tratamentos e cinco repetições, perfazendo um total de vinte parcelas experimentais. A parcela foi constituída de três vasos com uma planta por vaso, perfazendo o total de 60 vasos. Os vasos ficaram espaçados em 1,00 m x 0,60 m. Utilizaram-se vasos plásticos com volume de 21 litros, preenchidos com uma pequena camada de brita (± 2 cm), a qual cobria a base do vaso, seguida de uma tela e solo.

O solo utilizado, classificado como Latossolo Amarelo álico coeso, de textura franco argilo-arenoso, profundo, de baixa fertilidade e apresentando horizontes subsuperficiais coesos, foi coletado na camada 0-20 cm no campus da UFRB. Foram realizadas previamente a análise química do solo e os valores estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Características químicas do solo antes da adubação.

pH	M.O.	P	K	Ca	Mg	Ca+Mg	H+Al	Al	Na	S	CTC	V
	g dm ⁻³	mg dm ⁻³										%
4,27	1,04	9	42	0,5	0,4	0,9	2,67	1,0	0,11	14	3,78	29,36

A calagem foi realizada com base no método da saturação por bases aplicando-lhe 1.400 kg ha⁻¹ de calcário dolomítico. Foi incorporado no solo 10 t ha⁻¹ de composto orgânico e na adubação mineral de plantio foram aplicados 60 kg ha⁻¹ de N; 300 kg ha⁻¹ de P₂O₅; 240 kg ha⁻¹ de K₂O; 3 kg ha⁻¹ Zn; 1,0 kg ha⁻¹ de B e 2 kg ha⁻¹ de Cu. As doses de N, P e K foram aplicadas na forma de MAP e nitrato de potássio as de Zn, B e Cu foram aplicados na forma de sulfato de zinco, ácido bórico e sulfato de cobre. Foram realizadas duas adubações de cobertura aos 30 e 60 dias após a emergência parcelando as quantidades de 50 kg ha⁻¹ de N e 50 kg ha⁻¹ de K₂O conforme recomendação de Fontes & Ribeiro (2004).

A cultura utilizada foi a pimenta biquinho vermelha (*Capsicum chinense* sp.). Foram utilizadas mudas com 4 e 6 folhas, sendo transplantada uma muda por vaso.

O sistema de irrigação por gotejamento foi constituído de motobomba, filtro de disco, linhas com diâmetro de 25 mm de polietileno, gotejadores tipo autocompensante com vazão nominal de 2,2 L h⁻¹, inseridos em microtubos de 5 mm de diâmetro e 35 cm de comprimento.

Os tratamentos foram irrigados com base na curva característica do solo (Equação 1) objetivando manter o solo na capacidade de campo.

$$\theta = 0,133 + \left(\frac{0,519 - 0,133}{[1 + (0,032|\Psi|)^{1,575}]^{0,365}} \right) \quad (1)$$

em que:

θ = umidade atual com base em volume (cm³ cm⁻³);

Ψ = potencial de água no solo (kPa).

Foram instalados tensiômetros a 0,13 m de profundidade, próximo a planta, na região central do vaso; a reposição de água foi realizada quando a tensão média de água no solo atingia -20 kPa, sendo reduzida para -10 kPa. A irrigação por pulsos consistiu no parcelamento da lâmina requerida em 4, 6 e 8 pulsos de irrigação com 30 minutos de intervalo.

O controle de pragas foi realizado com pulverizações periódicas utilizando extrato de nim.

As colheitas da pimenta foram realizadas três vezes por semana, colhendo aquelas que se encontravam madura (totalmente avermelhada). Após cada colheita, as pimentas foram pesadas. Determinaram-se: número de frutos, matéria fresca e seca das pimentas, produção (por vaso) e, com os resultados da quantidade de água aplicada em cada tratamento, calculou-se a eficiência do uso da água (produção por vaso/água aplicada por vaso).

Os dados foram submetidos às análises de variância, as médias comparadas pelo teste Tukey, em nível de 5% de probabilidade e de regressão, utilizando-se do software estatístico SISVAR (FERREIRA, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise de variância (Tabela 1) identificou que não houve diferença significativa entre blocos. Verifica-se também que não houve efeito significativo do gotejamento por pulsos sobre as variáveis analisadas, exceto para a eficiência do uso da água (Tabela 1). A média do número de frutos obtida nos tratamentos foi de 550 em um período de cultivo de 100 dias após o transplantio. A massa fresca média por frutos foi 1,37 g e a massa seca média por fruto de 0,23 g. A produção média no período foi de 755,15 g por vaso. Esses resultados demonstram que o gotejamento por pulsos não influencia na produção da cultura. Resultado semelhante foi observado por Warner et al. (2009) ao compararem o gotejamento contínuo e por pulsos, também verificaram que o segundo não afetou a qualidade e a produção do tomateiro. E contrasta com os resultados obtidos por Abdelraouf et al. (2012) que observaram aumento na produção da batata devido ao uso do gotejamento por pulsos.

Tabela 1. Resumo da análise de variância indicando o coeficiente de variação, graus de liberdade (GL) e os quadrados médios das variáveis resposta.

Tratamento	GL	Quadrado médio				
		Número de frutos	Massa fresca do fruto	Massa seca fruto	Produção	Eficiência do uso da água
Número de pulsos	3	1792,07 ^{ns}	0,0056 ^{ns}	0,00002 ^{ns}	9837,25 ^{ns}	7,92*
Bloco	4	6833,42 ^{ns}	0,0086 ^{ns}	0,0005 ^{ns}	1383,20 ^{ns}	0,55 ^{ns}
Resíduo	12	4672,36	0,0041	0,0003	5443,00	2,08
CV	(%)	12,42	4,66	7,49	9,77	11,15

Quanto à eficiência do uso da água, verificou efeito significativo do gotejamento por pulsos, entretanto é possível verificar que o número de pulsos também influenciou já que os maiores valores de EUA foram observados no gotejamento com 4 e 6 pulsos (Tabela 2). Não houve diferença entre o gotejamento contínuo e o gotejamento com 8 pulsos. Constata-se que a adoção de um maior número de pulsos não aumenta a eficiência do uso da água. A possível causa de tal fator pode estar relacionada com o maior parcelamento da lamina a ser aplicada; modificando a distribuição de água no solo. Resultados de maior eficiência do uso da água devido ao gotejamento por pulsos foi verificado por Abdelraouf et al. (2012) e Almeida et al. (2015).

Tabela 2. Valores médios de número de frutos de pimenta biquinho por vaso, massa fresca média do fruto, massa seca média do fruto, produção e eficiência do uso da água ($\text{g vaso}^{-1} \text{ litro}^{-1}$), obtidos de acordo com a aplicação via gotejamento contínuo e por pulsos.

Tratamentos	Número de frutos	Massa fresca (g fruto^{-1})	Massa seca (g fruto^{-1})	Produção (g vaso^{-1})	EUA ($\text{g vaso}^{-1} \text{ L}^{-1}$)
Contínuo	547,40 a	1,38 a	0,22 a	753,80 a	11,80 b
4 pulsos	540,00 a	1,35 a	0,23 a	727,60 a	13,60 a
6 pulsos	577,80 a	1,42 a	0,23 a	818,20 a	14,40 a
8 pulsos	536,00 a	1,35 a	0,23 a	721,00 a	12,00 b
Média geral	550,3	1,37	0,23	755,15	12,95

CONCLUSÃO

Não se verificou diferença significativa entre a produção obtida via gotejamento contínuo e a obtida via gotejamento por pulsos. Foi verificada uma maior eficiência do uso da água ao se utilizar o gotejamento por pulsos com 4 e 6 pulsos.

AGRADECIMENTOS

A CAPES e ao PPGEA/UFRB pela concessão da bolsa e auxílio financeiro no desenvolvimento da pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDELRAOUF, R. E.; ABOU-HUSSEIN, S. D.; REFAIE, K.; EL-METWALLY, I. M. Effect of pulse irrigation on clogging emitters, application efficiency and water productivity of potato crop under organic agriculture conditions. **Australian Journal of Basic and Applied Sciences**, Amman, v.6, n.3, p.807-816, 2012.

ALMEIDA, W. F.; LIMA, L. A.; PEREIRA, G. M. Drip pulses and soil mulching effect on american crisphead lettuce yield. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.35, n.6, p.1009-1018, 2015

BRITO, L. T. L.; CAVALCANTI, N. B.; SILVA, A. S.; PEREIRA, L. A. Produtividade da água de chuva em culturas de subsistência no semiárido pernambucano. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.32, p.102-109, 2012.

CARVALHO, S. I. C.; BIANCHETTI, L. B.; RIBEIRO, C. S. C.; LOPES, C. A. **Pimentas do Gênero Capsicum no Brasil**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2006. 27p. (Embrapa Hortaliças. Documentos, 94).

EID, A. R., BAKRY, B. A., TAHA, M.H. Effect of pulse drip irrigation and mulching systems on yield, quality traits and irrigation water use efficiency of soybean under sandy soil conditions. **Agricultural Sciences**. v. 4, p.249-261, 2013.

ELNESR, M. N., ALAZBA, A. A., ZEIN EL-ABEDEIN A. I., EL-ADL, M. M. Evaluating the effect of three water management techniques on tomato crop. **Plos one**, Califórnia, v.10 n.6, 2015. Disponível em:

<<http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371%2Fjournal.pone.0129796>>.

doi:10.1371/journal.pone.0129796

FERREIRA, D.F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, Boa Vista, v.6, p.36-41, 2008.

FONTES, R.R.; RIBEIRO, C.S. da C. Adubação. In: COSTA, C.S.R. da; HENZ, G.P. (Ed.). Cultivo das pimentas. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2004. (Embrapa Hortaliças. Sistemas de Produção, 4).

HADDELAND, I.; HEINKE, J.; BIEMANS, H.; EISNER, S.; FLÖRKE, M.; HANASAKI, N.; KONZMANN, M.; LUDWIG, F.; MASAKI, Y.; SCHEWE, J.; STACKE, T.; TESSLER, Z. D.; WADA, Y.; WISSER, D. Global water resources affected by human interventions and climate change. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, Washington, v.111, n.9, p.3251-3256, dez. 2013.

SANTANA, M. B.; SOUZA, L. S.; SOUZA, L. D.; FONTES, L. E. F. Atributos físicos do solo e distribuição do sistema radicular de citros como indicadores de horizontes coesos em dois solos de tabuleiros costeiros do estado da Bahia. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 30, n. 1, p. 1-12, 2006