

TESTE DE MODELAGEM DE UM SISTEMA DE MANEJO DE INDUÇÃO FLORAL EM MANGUEIRA ADAPTADO PARA A REGIÃO DA CHAPADA DO APODI

José Aluisio de Araújo Paula

Engenheiro Agrônomo, Mestre em Fitotecnia/UFERSA. Mossoró - RN. E-mail: aluisiopaula@gmail.com

Eudes de Almeida Cardoso

Professor Dr. Sc. do DCV/UFERSA. Mossoró - RN. E-mail: eudes@ufersa.edu.br

Vander Mendonça

Professor Dr. Sc. do DCV/UFERSA. Mossoró - RN. E-mail: vander@ufersa.edu.br

Roseano Medeiros da Silva

Mestrando em Fitotecnia/UFERSA. Mossoró - RN. E-mail: roseanomedeiros@ufersa.edu.br

José Espínola Sobrinho

Professor Dr. Sc. do DCAT/UFERSA. Mossoró - RN. E-mail: jespino@ufersa.edu.br

RESUMO - A mangueira (*Mangifera indica* L.) é tida como a espécie mais representativa comercialmente entre cerca de 39 que compõem o gênero. No Brasil, a região Nordeste se destaca em produção devido ao sistema diferenciado de produção e condições climáticas, que favorecem a produção praticamente o ano todo. O objetivo do trabalho foi validar equações de um sistema computacional usadas para a execução da indução floral em manga e desenvolver o seu manejo nas áreas produtoras com a cultura localizadas na Chapada do Apodi. Foi elaborado o planejamento e execução de um programa de indução floral em manga a ser executado no sistema computacional desenvolvido. O programa de manejo utilizou o Cultar (fonte de paclobutrazol) e as substâncias KNO_3 e K_2SO_4 nas suas concentrações comerciais, em um pomar de 1 ha, localizado na fazenda Paulicéia, município de Mossoró - RN. Os índices de concordância, para os dados considerados, revelaram-se adequados para o uso do manejo da indução floral da mangueira para a chapada do Apodi, que possui condições climáticas semelhantes à dos trabalhos avaliados. Pode-se concluir que as equações adaptadas para o manejo da indução floral da manga da chapada do Apodi é uma ótima ferramenta no auxílio do manejo da cultura.

Palavras-chave: equações do sistema, mangueira, manejo da cultura.

MODELING TEST OF A SYSTEM OF MANAGEMENT OF FLORAL INDUCTION MANGO IN ADAPTED FOR THE REGION OF PLATEAU APODI

ABSTRACT - The mango tree (*Mangifera indica* L.) is considered the most representative species commercially from about 39 that make up the genre. In Brazil, the Northeast region stands out in production due to the differentiated system of production and climatic conditions that favor the production all year round. The objective of this study was to validate a computer system of equations used for the implementation of floral induction in mango and develop their management in production areas with the culture located in the Apodi Plateau. It was prepared the planning and execution of a program of floral induction in mango running on computer system developed. The management program used the Cult (source paclobutrazol) and substances KNO_3 and K_2SO_4 their concentrations in business, in an orchard of 1 ha, located on the farm Paulicéia, city of Mossoró - RN. The concordance rates for the data considered, proved suitable for use in the management of floral induction hose to the plateau Apodi, which has similar climatic conditions of the studies evaluated. It can be concluded that the equations adapted for the management of floral induction of mango Apodi plateau is a great tool to aid in the management of culture.

Key - words: equations of the system, mango tree, crop management.

INTRODUÇÃO

A mangueira pertence à família *Anacardiaceae*, do gênero *Mangifera* e sua espécie, *Mangifera indica*, é tida

como a espécie mais representativa comercialmente entre cerca de 39 que compõem o gênero (SCALISE et al., 2009). A pesquisa destaca ainda que, no Brasil, a região Nordeste se destaca, isso devido ao sistema diferenciado

de produção e condições climáticas, que favorecem a produção praticamente o ano todo (SCALISE et al., 2009; MOUCO; ALBUQUERQUE, 2004).

No Rio Grande do Norte, o cultivo da manga tipo exportação encontra-se em fase de grande expansão, tendo como base as cultivares Tommy Atkins, Van Dyke e Haden (MENDONÇA et al., 2003), tal expansão está associado a um crescimento da área plantada com mangueira em diferentes condições edafoclimáticas (MEDEIROS et al., 2005). Os principais plantios estão localizados no município de Mossoró e no Vale do Assu, na Região conhecida como Chapada do Apodi (MENDONÇA et al., 2003).

Trabalhos desenvolvidos na condição climática do Nordeste brasileiro revelaram que o uso do Paclobutrazol (PBZ) no manejo artificial de floração da mangueira deve ser definido de acordo com a época do ano, ou seja: quando a indução à floração for feita no período de maio a agosto (época mais fria do ano), e quando a quebra de dormência das gemas está programada para o período mais quente (MOUCO; ALBUQUERQUE, 2004; ALBUQUERQUE et al., 2002; RIPARDO et al., 2009).

No que se refere à produção e produtividades alcançada pela cultura na Chapada do Apodi, relatos apontam que a cultura tem obtido índices em torno de 24 ton ha⁻¹ ano⁻¹, distribuídos em 2,5 safras por ano, com uso de irrigação e adubação química (MENDONÇA et al., 2003).

O objetivo do trabalho foi validar equações de um sistema computacional usadas para a execução da indução floral em manga e desenvolver o seu manejo nas áreas produtoras com a cultura localizadas na Chapada do Apodi.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi elaborado o planejamento e execução de um programa de indução floral em manga a ser executado no sistema computacional desenvolvido por Paula et al. (2007). O programa de manejo utilizou o Cultar (fonte de paclobutrazol) e as substâncias KNO₃, K₂SO₄, nas suas concentrações comerciais, em um pomar de 1 ha, localizado na fazenda Paulicéia, município de Mossoró - RN, apresentando como coordenadas geográficas 4° 98' de latitude sul e 37° 43' de longitude oeste do meridiano de Greenwich e segundo classificação de Köppen, o clima

dessa região é do tipo BSw^h, caracterizado como quente e seco.

O pomar apresentava-se com as seguintes características: sistema de irrigação por gotejamento com gotejadores catif de vazão 2,3 L h⁻¹, espaçamento de 8 x 6; diâmetro de cobertura de copa de 4m; idade do pomar de 12 anos; com as condições de desenvolvimento se encontrando em estágio vegetativo persistente e lâmina de irrigação conforme recomendado pela FAO (ALLEN et al., 1998) para a fase em estudo. Adotou-se como equação da quantidade de PBZ a aplicar nas áreas de produção, o polinômio de segundo grau sugerido no sistema desenvolvido por Paula et al. (2007) para os dados fornecidos por Albuquerque et al. (2002) em ensaios desenvolvidos no Vale do Rio São Francisco. Paula et al. (2007) sugere as seguintes equações para polinômios de 1° e 2° grau, com os coeficientes de determinação, respectivamente, de 1,0000 e 0,9992:

$$y = 0,2433x^2 - 0,4961x + 1,7032 \quad (\text{Eq. 1})$$

$$y = x \quad (\text{Eq. 2})$$

Onde: y = é a dosagem de PBZ, em gramas (g); x = é o diâmetro médio da área sombreada pelas plantas em estudo, em metros (m).

O sistema, dimensionou as quantidades de paclobutrazol (PBZ) e demais substâncias componentes da indução descritas por Albuquerque et al. (2002) ao longo do processo de indução e mostra os resultados através de "relatórios".

Para a validação do sistema, utilizou-se o índice de concordância "d" de Willmott et al. (1985), onde foram confrontados os valores de paclobutrazol (PBZ) encontrados por Mendonça et al. (2001), Lucena (2006) e Silva (2006) para a indução floral em mangueira em condições climáticas do semi-árido e os valores simulados no sistema para as mesmas condições.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com as análises realizadas, o índice de concordância "d" de Willmott et al. (1985), para os dados considerados (Tabela 1), revelou uma perfeita concordância (d = 1). O que demonstra a eficiência na adoção do programa de manejo para a área especificada (Chapada do Apodi) que possui condições climáticas semelhantes à dos trabalhos avaliados.

TABELA 1 - Dados de trabalhos desenvolvidos na pesquisa científica com mangueira, utilizados para a validação do sistema, e valores simulados no sistema para as condições indicadas.

Autores do trabalho	Idade da planta (anos)	Diâmetro de copa (m)	Espaçamento adotado no pomar (m)	Conc. do PBZ (%)	Dosagem de ingrediente ativo aplicado (g/m)	Dosagem do i.a simulada no sistema (g/m)
Mendonça et al. (2001)	5	2,00	10 x 10	10	0,70	0,70
Lucena (2006)	21	4,00	10 x 10	25	0,85	0,70
Silva (2006)	8	3,75	07 x 07	10	0,80	0,80

A resposta ao uso de Paclobutrazol do programa revelou resultado satisfatório já que a quantidade de dias para a paralisação do crescimento vegetativo e para a obtenção de 50% do florescimento, foram semelhantes aos encontrados por Mendonça et al. (2003) para o melhor tratamento testado, que foram, respectivamente, 86 e 12 dias após a aplicação do produto.

Observou-se ainda que após a entrada dos dados, com o uso das equações do programa gerou-se uma série de valores para o planejamento (Tabela 2) e execução (Tabela 3) da indução floral de manga. Isso nos auxilia bastante, já que após o planejamento, é possível, a luz da resposta ao manejo das plantas no processo, modificar ou suprimir uma ou varias etapas, com elevada rapidez e segurança.

TABELA 2 - Relatório das Recomendações Técnicas previstas para o processo de Indução em área comercial da Fazenda Paulicéia, localizada no município de Mossoró – RN, para o ano de 2006.

DATA	OPERAÇÃO Á EXECUTAR
01/mai/07	- <u>Pulverizações com PBZ:</u> Aplicar Paclobutrazol na dosagem de 1,0g por metro diâmetro de copa.
29/mai/07	- <u>Pulverizações com Sulfato de Potássio:</u> Fazer 02 pulverizações a 2,0% com intervalo de 12 dias de uma para outra. A primeira 30 dias após a aplicação do PBZ.
26/jun/06	- <u>Pulverizações com Etefon:</u> Fazer 01 pulverização, usando concentração de 0,02%, com intervalo de 12 dias após pulverização com sulfato de potássio.
10/jul/06	- <u>Estresse hídrico:</u> Reduzir gradativamente a irrigação após 80 dias da aplicação do PBZ (evitar amarelecimento e queda das folhas) até maturação pr. flx.
17/jul/06	- <u>Quebra da dormência:</u> Fazer 06 pulverização, intercalando nit. de cálcio c/ nit. de potássio, usando concentração de 2% e 4% respectivamente, com intervalo de 08 dias de uma para outra.
21/jul/06	- <u>Pulvrizações com Tiuréia:</u> Fazer 01 pulverizações de Tiuréia a 0,5% seguidas ou intercaladas a de nitratos para os mesmos intervalos entre pulverizações com nitratos.
28/jul/06	

TABELA 3 - Relatório do Dimensionamento da Indução Floral em área comercial da Fazenda Paulicéia, localizada no município de Mossoró – RN, para o ano de 2006.

DATA	OPERAÇÃO Á EXECUTAR
	- <u>Pulverizações com pbz :</u>
01/mai/06	Aplicar: Cultar 3,61 g/pl. 144,46 mL/pl.; 30,1 L/área
	- <u>Pulverizações com Sulf. de Potássio :</u>
29/mai/06	Aplicar: K ₂ SO ₄ 2,50% 125,00 g/pl. 50 kg*
12/jun/06	Aplicar: K ₂ SO ₄ 2,50% 125,00 g/pl. 50 kg*
	- <u>Pulverizações com etefon :</u>
26/jun/06	Aplicar: Ethrel 0,02% 6,67 mL/planta 2,667 L/tanque
	- <u>Estresse hídrico :</u>
10/jul/06	até 15/jul/06 Tempo t. irrig.(em hs): 2 Lâmina de irrig. (em L/dia) : 8.232,90
	- <u>Quebra da dormência :</u>
17/jul/06	Aplicar: KNO ₃ 4,00% 200 g/pl. 80 kg*
21/jul/06	Aplicar: Tiuréia 0,50% 25 g/pl. 10 kg*
24/jul/06	Aplicar: KNO ₃ 4,00% 200 g/pl. 80 kg*
28/jul/06	Aplicar: Tiuréia 0,50% 25 g/pl. 10 kg*
31/jul/06	Aplicar: KNO ₃ 4,00% 200 g/pl. 80 kg*

*Usado em kg/tanque e supondo que para molhar a planta é necessário 5,00 L/planta e capacidade do tanque de pulverização para 2.000,00 L.

No que se refere aos índices de produtividades obtidos no experimento, pode-se afirmar que, a nível de inflorescências, os valores obtidos se assemelharam aos que recomenda a literatura (MENDONÇA et. al., 2003;

ALBUQUERQUE, 2002), ou seja, 1 fruto por cada ramo floral.

Podendo-se sugerir que a obtenção de 18 a 20 ton ha⁻¹ safra⁻¹, que são considerados como realísticos a forma

de manejo adotada na região, só será possível se, associada à técnica sugerida, houver uma boa condução das áreas de cultivo com o manejo da irrigação e adubação química e/ou orgânica associado aos tratamentos culturais.

CONCLUSÕES

Conclui-se que as equações adaptadas para o manejo da indução floral da mangueira na Chapada do Apodi é uma ótima ferramenta no auxílio do manejo da cultura.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, J. A. S.; MOUCO, M. A. C.; MEDINA, V. D. Indução Floral. In: GENUÍ, P. J. C.; PINTO, A. C. Q. (Editores Técnicos). **A cultura da Mangueira**. Brasília: Embrapa Tecnológica, 2002. Cap. 13, p. 259-276.
- LUCENA, E. M. P. **Desenvolvimento e maturidade fisiológica de manga ‘Tommy Atkins’ no Vale do São Francisco**. Fortaleza, 2006. 152f. Tese (Doutorado em Agronomia) — Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.
- MEDEIROS, A. A.; AMORIM, J. R. A.; SILVA, D. J.; GUEDES, F. X.; GUERRA, A. G.; DANTAS, J. A. **Composição mineral de folhas de mangueira em cultivo irrigado no Rio Grande do Norte**. Natal: ENPARN. 2005, 13p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 30).
- MENDONÇA, V.; ARAÚJO NETO, S. E.; HAFLE, O. M.; MENEZES, J. B.; RAMOS, J. D. Florescimento e frutificação de mangueira com uso de paclobutrazol, ethephon e nitrato de cálcio. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal, v. 23, n. 2, p. 265-269, 2001.
- MENDONÇA, V.; RAMOS, J. D.; MENEZES, J. B.; INNECCO, R.; PIO, R. Utilização do Paclobutrazol, Ethephon e Nitrato de Potássio na indução floral da Mangueira no semi-árido nordestino. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras. V.27, n.6, p.1285-1292, 2003.
- MOUCO, M. A. C. & ALBUQUERQUE, J. A. S. **Cultivo da Mangueira: Manejo da floração**. Petrolina: Embrapa semi-árido. 2004. 5p. (Sistemas de Produção, 02).
- PAULA, J. A. A.; MENDONÇA, V.; PAULA, I. M. Cálculo computadorizado para o dimensionamento da indução floral em mangueira. In: SEMINÁRIO DA PÓS-GRADUAÇÃO DA UFERSA, 1, 2007, Mossoró. **Anais...** CD-ROM.
- RIPARDO, A. K. S.; SAMPAIO, A. C.; LEONEL, S. Viabilidade e métodos de indução artificial do florescimento da mangueira. **TodaFruta**, s/l, 2009. 12p. Disponível em: <http://www.todafruta.com.br/todafruta/mostra_conteudo.asp?conteudo=18687>. Acesso em: 01 de maio de 2009.
- SCALISE, C.; RESENDE, F. B.; MIACHON, L.; CORTES, R. T.; TELEZE, R. **Indução floral em Mangueira (*Mangifera indica* L.)**. São Paulo: Notesalq. 2009, 28p. (Boletim Informativo, 01).
- SILVA, M. G. C. **Florescimento e frutificação de mangueira (*Mangifera indica* L.) Cv rosa promovidos por diferentes doses de paclobutrazol**. Vitória da Conquista, 2006. 66f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) — Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista.
- WILLMOTT, C. J.; ACKLESON, S. G.; DAVIS, R. E.; FEDDEMA, J. J.; KLINK, K. M.; LEGATES, D. R.; ROWE, C. M.; O'DONNELL, J. Statistics for the evaluation and comparison of models. **Journal of Geophysical Research**, Ottawa, v.90, n.C5, p.8995-9005, 1985.

Recebido em 10/11/2010

Aceito em 15/04/2011