

Uniconazole no florescimento e produção da mangueira (*Mangifera indica* L.) cv. Palmer

Kilma Kelly Almeida Silva¹; Elizabeth Orika Ono²; Maria Aparecida do Carmo Mouco³; Gilberto José Nogueira e Silva¹; Ricardo Júnior Miranda de Souza⁴; Nemora Cavalcante da Silva¹; Rita de Cássia Barbosa da Silva¹

¹ Universidade Estadual da Bahia, Av. Edgard Chastinet, São Geraldo, CEP 48905-680, Juazeiro, BA, Brasil. E-mails: kilmapocarronta@hotmail.com ; gilberto.nog@uol.com.br; nemoracs@hotmail.com; cassinhauneb@yahoo.com.br

² Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Distrito de Rubião Junior S/N, 18618-970, Botucatu, SP, Brasil. E-mail: eoono@ibb.unesp.br

³ Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, BR 428, km 152, Zona Rural, Cx. Postal 23, CEP 56300-000 Petrolina, PE, Brasil. Email: maria@cpatsa.embrapa.br

⁴ Universidade de Pernambuco, BR 203, KM 2, s/n. Vila Eduardo, 56.328-903, Petrolina, PE, Brasil. E-mail: ricmiridios@hotmail.com

Resumo: O uso de reguladores vegetais tem sido uma prática amplamente empregada nas condições tropicais semiáridas do país no cultivo da mangueira, para viabilizar o escalonamento da produção, visando à obtenção de maiores lucros. Assim, este trabalho teve como objetivo estudar a eficiência de diferentes concentrações do regulador vegetal, uniconazole (UCZ) aplicado via solo e via foliar na indução do florescimento de mangueiras da cultivar Palmer, sob as condições semiáridas da região do Submédio São Francisco, em pomar comercial da cidade de Petrolina, PE. O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso, contendo cinco tratamentos: T₁ = testemunha absoluta (água); T₂ = 500 mg L⁻¹ de UCZ via foliar; T₃ = 1000 mg L⁻¹ de UCZ via foliar; T₄ = 1500 mg L⁻¹ de UCZ via foliar e T₅ = 6000 mg L⁻¹ de UCZ via solo, em quatro repetições. Foram avaliados o tamanho do fluxo vegetativo, tamanho de panícula, número de frutos, número de panículas e características da qualidade pós-colheita dos frutos como massa de fruto, sólidos solúveis (°Brix), acidez titulável, produtividade por planta (kg planta⁻¹), cor de casca e polpa. Os resultados indicaram que o tratamento com a maior concentração de uniconazole, 6000 mg L⁻¹ via solo foi mais efetivo na inibição do crescimento dos ramos, antecipando o florescimento das plantas. Aplicações de UCZ via foliar nas concentrações estudadas não foram efetivas para controlar o crescimento vegetativo e promover a floração da mangueira cv. Palmer.

Palavras chave: Crescimento de ramos, Comprimento de panícula, Reguladores vegetais.

Uniconazole at flowering and production of mango (*Mangifera indica* L.) cv. Palmer

Abstract: The use of plant growth regulators has been a widely used practice in semiarid tropical conditions of the country in mango cultivation, to enable the production scheduling, in order to obtain higher profits. This work aimed to study the effect of different concentrations of growth regulator uniconazole (UCZ) applied to soil and leaves to induce flowering in mango cultivar Palmer, under semiarid conditions of Lowermiddle São Francisco region in commercial orchard in the city of Petrolina, PE. The experimental design was randomized blocks with five treatments: T₁ = absolute control (water), T₂ = 500 mg L⁻¹ of foliar UCZ, T₃ = 1000 mg L⁻¹ of foliar UCZ; T₄ = 1500 mg L⁻¹ of foliar UCZ and T₅ = 6000 mg L⁻¹ of UCZ in the soil with four replications. We evaluated the size of vegetative flow, panicle size, number of fruits, number of panicles, and also the postharvest quality characteristics of fruits such as fruit weight, soluble solids (Brix), titratable acidity, yield per plant (kg plant⁻¹), color of skin and pulp. The results indicated that the treatment with the higher

concentration of uniconazole, 6000 mg L⁻¹ in the soil was more effective in inhibiting the growth of branches, anticipating the flowering of plants. Foliar applications of UCZ, in concentrations studied were not effective to control vegetative growth and promote flowering in mango trees cv. Palmer.

Keys Words: Shoot growth, Panicle length, Plant growth regulators.

Introdução

O Vale do São Francisco é a região do Brasil que mais tem se destacado no cultivo da mangueira e está sendo denominada de nova fronteira frutícola brasileira (CODEVASF, 2005). É referência nacional em fruticultura irrigada, cuja participação responde por 80% das exportações de manga brasileira destinadas ao mercado mundial que perfaz um montante equivalente a 99,76 mil toneladas, o que corresponde a 95,92 milhões de dólares (AGRIANUAL, 2011).

A indução floral da mangueira é uma tecnologia que combina a aplicação de substâncias químicas, como os reguladores vegetais, que bloqueiam a síntese de giberelinas, promovendo a redução do crescimento vegetativo das plantas (RADEMACHER, 2000), aplicação de nitratos para a quebra da dormência de gemas, além de práticas que envolvem poda, nutrição equilibrada e irrigação ajustada à fase fenológica da cultura (SILVA et al., 2010).

O primeiro passo no manejo da indução floral da mangueira, nas condições tropicais semiáridas, visa cessar o crescimento vegetativo, momento em que as gemas se diferenciam, passando de vegetativas à florais ou mistas. Durante esse processo, são encontradas na mangueira altas quantidades de hormônios vegetais e, segundo Avilan e Alvarez (1990) as auxinas, giberelinas, citocininas e etileno influenciam diretamente na floração.

A giberelina é um dos hormônios vegetais mais ativos na regulação da floração da mangueira e de outras frutíferas (DAVENPORT, 2007). Altos níveis de giberelinas inibem a floração e estimulam o crescimento vegetativo na mangueira enquanto que o declínio dos teores de giberelinas aumenta a floração (ALBUQUERQUE et al., 2002).

No início de 1985, o S-3307, produto comercial contendo uniconazole foi registrado como regulador do crescimento vegetal para plantas ornamentais. Para culturas de importância econômica, como arroz, trigo, frutíferas e

hortaliças, o isômero S-3307D foi empregado, sendo mais ativo que o S-3307. Esse isômero, segundo Izumi et al. (1985) é muito mais potente para retardar o crescimento vegetal e inibir a biossíntese de giberelina.

O S-3307 incorporado no solo em pré-plantio reduziu em mais de 50% a altura das plantas de soja e outras inúmeras plantas, quando comparado com plantas sem tratamento (OSHIO et al., 1980). A aplicação do S-3307 pode ser realizada via aplicação foliar ou pela incorporação ao solo, sendo os dois métodos igualmente eficientes (IZUMI et al., 1981).

Em trabalhos com uniconazole aplicado via foliar em mangueiras da cv. Kent em plantas com seis anos observou-se que este reduziu o crescimento vegetativo, induzindo florações antecipadas e incrementou a produção (SILVA, 2008).

Assim, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a aplicação de diferentes doses de uniconazole (UCZ) via foliar além de uma dose via solo (dose do produtor), na mangueira da cultivar Palmer para induzir o seu florescimento na região do submédio do Vale do São Francisco, buscando a redução de custos na produção e de resíduos no solo.

Material e métodos

O experimento foi instalado na Fazenda Andorinhas Empreendimentos Ltda., localizada na cidade de Petrolina, PE, situada na latitude 09° 24' Sul, longitude 40° 20' Oeste e altitude média de 370 m. Utilizou-se a mangueira (*Mangifera indica* L.) cultivar Palmer em seu terceiro ciclo produtivo, com plantas que apresentavam diâmetro de copa de aproximadamente 2 metros e meio espaçadas sete metros entre linhas e quatro metros entre plantas.

Os dados de temperatura e precipitação do período da condução do experimento estão contidos nas Figuras 1 e 2.

Figura 1 – Temperaturas máximas e mínimas (°C) de dezembro de 2010 a outubro de 2011 da região rural de Petrolina, PE.

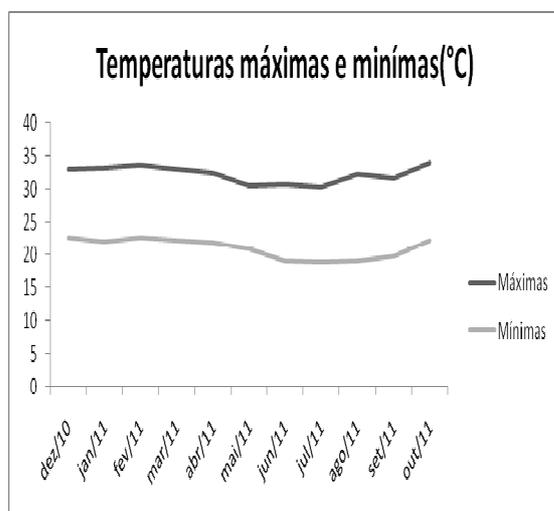
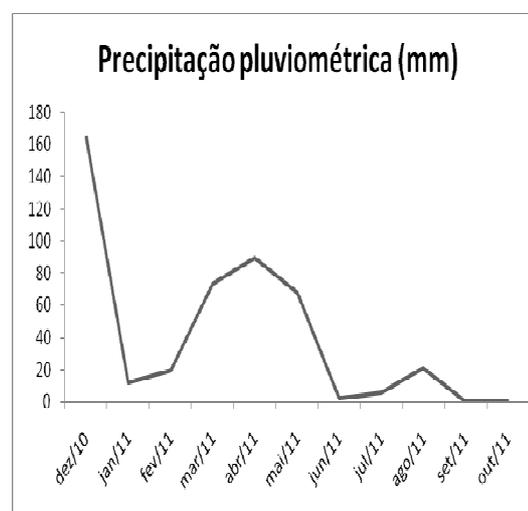


Figura 2 – Precipitação pluviométrica (mm) de dezembro de 2010 a outubro de 2011 da região rural de Petrolina, PE.



A copa de cada planta foi dividida em quatro quadrantes nos quais foram marcados 12 ramos com o 2^o fluxo vegetativo, sendo três ramos por quadrante, como está exemplificado na figura 3, que segue.

A irrigação utilizada foi por microaspersão e os tratos culturais como capinas, podas e pulverizações com defensivos foram realizados segundo Albuquerque et al. (1999).

O delineamento experimental foi realizado em blocos ao acaso com cinco tratamentos e quatro repetições, sendo os dados obtidos submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o programa Assistat versão 7.5 beta (2008).

Foram utilizadas diferentes dosagens de uniconazole por via foliar (500, 1000 e 1500 mg L⁻¹), um tratamento controle, com dose usada pelos produtores (aplicação via solo de 6000 mg L⁻¹), contendo o produto comercial com 10% do ingrediente ativo e uma testemunha absoluta na qual não foi aplicado o regulador de crescimento.

As aplicações dos tratamentos via foliar foram iniciadas 22 dias após a poda de produção sendo realizadas 3 vezes (em dose cheia), em intervalos de 30 dias. Já a utilização via solo foi feita uma única vez, no mesmo dia da primeira aplicação via foliar.

Para todos os tratamentos foram utilizados uma formulação contendo álcool-fenóis com óxido

de eteno e sulfonatos orgânicos, além de espalhante adesivo na quantidade de 2 mL para 12 litros de solução.

Os efeitos dos tratamentos foram avaliados a partir de medidas do comprimento de ramo (cm), comprimento de panícula (cm), número de frutos por planta e percentual de florescimento.

Após a aplicação de uniconazole via solo, que foi realizada em solo úmido, próximo ao tronco das árvores e das aplicações via foliares realizadas com pulverizador costal, aguardou-se um prazo de aproximadamente 30 dias, realizando nesse período, apenas o controle da irrigação. Após a observação dos sintomas de absorção do produto foram iniciadas as pulverizações com os nitratos para promover a indução floral.

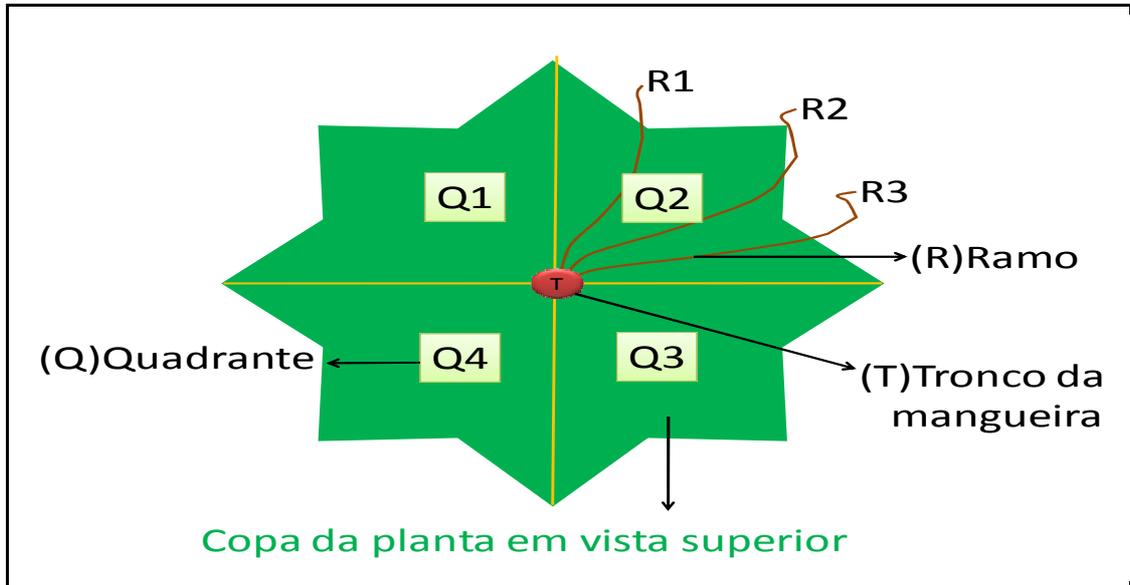
O manejo de indução floral foi igual para todos os tratamentos, sendo realizada uma aplicação de nitrato de amônio a 1%, três de nitrato de cálcio a 2,5% com intervalos de 8 a 12 dias entre as aplicações e uma aplicação de sulfato de potássio a 2,5% com 300 mg L⁻¹ de ethephon.

A colheita dos frutos foi realizada no dia 20/10/2011, sendo colhidos 16 frutos por tratamento, quatro para cada repetição. Esses foram levados ao Laboratório de Olericultura do Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais - DTCS, da Universidade do Estado da Bahia - UNEB, Campus de Juazeiro, Juazeiro, BA, onde

foram pesados em balança digital e, em seguida, realizada a análise de cor de casca e polpa. A cor da casca e da polpa foi analisada pela escala de notas que foi adaptada da carta de cores,

elaborada pelos exportadores de manga do México, que encontra-se na figura 4 e 5 respectivamente.

Figura 3 - Demonstração esquemática da marcação dos ramos das plantas de mangueira cv. Palmer analisadas na região do submédio São Francisco, Petrolina, PE.



Após a análise da coloração da casca e polpa dos frutos, os frutos foram descascados e triturados individualmente. A polpa foi coada e armazenada em copos descartáveis para posteriores análises bioquímicas da mesma, do teor de sólidos solúveis (SS) expressos em °Brix, acidez titulável (AT) expressa em percentagem de ácido cítrico e relação sólidos solúveis/acidez titulável (SS/AT).

Esses dados foram submetidos à análise de variância (teste F), sendo as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade utilizando o programa estatístico 'Bio Estat 5.0'.

Resultados e discussão

Em relação ao comprimento de ramos foi observado que o tratamento com a maior concentração via foliar de uniconazole (UCZ) e o tratamento via solo promoveram menor crescimento de ramos, evidenciando seu efeito na inibição do desenvolvimento vegetativo da

mangueira cv. Palmer (Tabela 1). Da mesma forma, trabalhos realizados com UCZ visando paralisar o crescimento vegetativo de fruteiras como maçã e pêra, bem como em soja e plantas ornamentais corroboram com esse resultado (IZUMI et al., 1981; OSHIO, 1986; BASAK & NIEZBORALA, 1991; NUNEZ-ELISEA et al., 1993.)

A ação desse regulador do grupo dos triazóis inibe a biossíntese das giberelinas por impedir a oxidação de caurene para ácido caurenóico, reduzindo o nível de divisão celular sem causar fitotoxicidade (DAZIEL & LAURENCE, 1984). As consequências fisiológicas são a redução do crescimento vegetativo e uma maior disponibilidade de substâncias assimiláveis para a planta (GENÚ & PINTO, 2002).

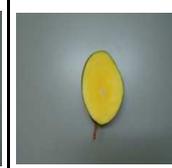
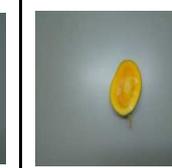
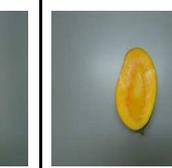
Para o comprimento de panícula observou-se que não houve redução no tamanho da panícula induzida pelo UCZ (Tabela 1) como já observado em outros trabalhos usando paclobutrazol (TONGUMPAL et al., 1991; MOUCO & ALBUQUERQUE, 2005; DAVENPORT, 2007).

Figura 4: Coloração de casca.

TA	COLORAÇÃO	CARACTERIZAÇÃO
1		A cor normal do fruto depois da colheita é principalmente verde escuro. Este estado corresponde ao mínimo de maturidade e a máxima vida entre o exportador e o consumidor.
2		Nessa fase o fruto é predominantemente vermelho-vinho com poucas tonalidades de verde. São frutos bem firmes e média vida entre o exportador e o consumidor.
3		Quando a maturidade se faz presente, os frutos são de cor verde-clara tendendo para o amarelo e apresenta coloração avermelhada. São frutos ainda firmes e é uma fase ideal para os distribuidores.
4		A cor do fruto é predominantemente amarela com poucas tonalidades verdes. O fruto começa a perder a firmeza e é a melhor condição para a venda ao consumidor.
5		É a fase ideal para o consumo. O fruto é predominantemente amarelo contrastando perfeitamente com a coloração vermelha.

Fonte: Sañudo et al., (1997). (Adaptação da carta elaborada por exportadores de manga do México).

Figura 5: Coloração de polpa.

Coloração dos frutos					
Cores	Creme	Bege	Amarelo	Alaranjado	Laranja
Notas	1	2	3	4	5

Fonte: Sañudo et al., (1997). (Adaptação da carta elaborada por exportadores de manga do México).

Em estudos com outras variedades de mangueira com o regulador paclobutrazol, que é também do grupo dos triazóis, o período de floração também foi aumentado, porém foram produzidas inflorescências compactas e de menores tamanho, desenvolvidas a partir de gemas apicais, subapicais e axilares; o PBZ aumenta o número de flores hermafroditas, daí a maior frutificação, (WINSTON, 1992; BERNARDI & MORENO, 1993; VOON et al., 1993; KURIAN & IYER, 1993; TONGUMPAI et al., 1996).

Nas avaliações do número de panículas por planta verificou-se que o tratamento com UCZ via solo, em uma única aplicação, apresentou número superior de panículas por planta, sendo, aproximadamente, três vezes maior que o tratamento via foliar de maior concentração de UCZ (Tabela 1). Como o observado por Salazar-Garcia & Vasquez-Valdivia (1997), a antecipação do florescimento em mangueiras cv. Tommy Atkins foi observado em plantas tratadas com paclobutrazol (PBZ) na maior dose utilizada (40g/planta). A antecipação do florescimento, também foi observada em mangueira 'Palmer' tratada com a maior concentração de UCZ aplicado via solo, em detrimento do tratamento com as menores concentrações via foliar e da testemunha.

A forma de aplicação do regulador deve ser definida a partir do conhecimento do modo como ele é translocado na planta. Burondkar e Gunjate (1993) observaram incrementos no número de panículas (40 e 80%), e também na produção de frutos, em mangueiras cv. Alphonso quando utilizaram PBZ via foliar, nas concentrações de 0,5 g.L⁻¹ e 1,0 g.L⁻¹. Reis et al (2000) não observaram diferenças entre formas de aplicação do PBZ na cv. Tommy Atkins. No entanto, Singh (2001) encontrou somente a metade do PBZ em tecidos do xilema e floema, próximos do local da injeção, depois de 27 dias da aplicação em macieiras, e apenas 23% nos ramos onde a inibição do crescimento foi mais evidente. Assim, menos de um quarto do PBZ injetado foi envolvido efetivamente na inibição do crescimento. De acordo com esses dados, observa-se que apenas 8% do PBZ foram detectados nas raízes, logo depois da injeção, e esta quantidade não mudou depois de 27 dias, o que sugere que o PBZ nas raízes foi resultado da pressão da injeção e que o transporte basipetalo não ocorre. O PBZ aplicado em pulverizações foliares, segundo o autor, não foi transportado para as raízes. Já o aplicado nas raízes, foi transportado através do xilema e acumulado nas folhas.

Tabela1 - Comprimento de ramos vegetativos (cm), comprimento de panículas (cm) e número de panículas por planta emitidas após a aplicação de uniconazole (UCZ), via foliar e via solo, em plantas de mangueira cultivar Palmer. Fazenda Andorinhas, município de Petrolina, PE. 2011.

Tratamentos	Comprimento de ramo (cm)	Comprimento de panícula (cm)	Nº de panículas planta ⁻¹
Testemunha	31,89 a*	25,10 b*	32,25 b*
UCZ (foliar) 500 mg L ⁻¹	31,81 a	24,97 b	40,75 b
UCZ (foliar) 1000 mg L ⁻¹	28,12 a	22,62 b	43,25 b
UCZ (foliar) 1500 mg L ⁻¹	19,66 b	34,73 ab	49,25 b
UCZ (solo) 6000 mg L ⁻¹	14,94 b	45,32 a	171,00 a
CV(%)	9,08	28,74	42,14

*Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem significativamente entre si, pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Pode-se verificar na Tabela 2 que os resultados dos tratamentos via foliar de uniconazole não apresentaram elevada porcentagem de florescimento, não diferindo significativamente da testemunha. Os resultados evidenciam que, para o percentual de florescimento, a concentração de uniconazole utilizada via solo, promoveu maior percentual de floração. O mesmo foi observado por Cárdenas e Rojas (2003) utilizando paclobutrazol, nitrato de potássio e nitrato cálcio sobre o desenvolvimento de manga 'Tommy Atkins' que, apresentaram

número maior de panículas, após o tratamento com paclobutrazol.

Para as concentrações de UCZ via foliar, o comportamento das plantas demonstrou baixa eficiência. Segundo Singh (2001), os triazóis são mais eficientes quando aplicados no solo ou diretamente no tronco/caule do que nas aplicações foliares, e a absorção do UCZ se dá principalmente quando é colocado em contato com o sistema radicular da planta (BURONDKAR & GUNJATE, 1993; KULKARNI, 1998).

TABELA 2 - Percentagem de floração da mangueira 'Palmer' 130 dias após a aplicação de uniconazole (UCZ) via foliar ou via solo. Fazenda Andorinhas, Petrolina - PE, 2011.

Tratamentos	Floração (%)
Testemunha	6,2 b*
UCZ (foliar) 500mg L ⁻¹	6,2 b
UCZ (foliar) 1000mg L ⁻¹	10,4 b
UCZ (foliar) 1500mg L ⁻¹	20,8 b
UCZ (solo) 6000 mg planta ⁻¹	93,7 a
CV(%)	39,26

*Médias seguidas da mesma letra não difere significativamente entre si, pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Em 20/08/2011 foi realizada a contagem de frutos por planta e observou-se que o tratamento com UCZ via solo apresentou a maior quantidade de frutos por planta, apresentando, em média, 100 frutos a mais do que o tratamento com UCZ a 1500 mg L⁻¹ aplicado via foliar (Tabela 3). Esse resultado corrobora com a teoria de Hillier e Rudge (1991) e Fonseca (2002), que afirmam que o PBZ aplicado na projeção da copa de algumas cultivares de mangueira paralisa o crescimento das gemas apicais e induz o florescimento fora da época normal.

Pode-se verificar que o peso de frutos foi proporcionalmente o inverso do número de frutos, isto é, quanto maior o número de frutos menor foi o seu peso (Tabela 3). Assim, o tratamento com UCZ a 6000 mg L⁻¹ (via solo), que promoveu a

maior formação de frutos, apresentou frutos com menor peso, devido à competição por carboidratos entre os frutos. Essa resposta foi similar a observada por Singh (2001), que relata que o PBZ além de inibir a síntese de etileno, aumenta a relação de flores hermafroditas em panículas de mangueira, o que resulta no maior número de frutos estabelecidos por planta.

Na intenção de verificar o efeito do UCZ na qualidade de frutos de mangueira foram analisados, para todos os tratamentos, a acidez titulável (AT), o teor de sólidos solúveis (SS) e a relação SS/AT da polpa de frutos. Como pode ser observado na Tabela 4 não houve diferença estatística para nenhum dos tratamentos tanto para SS como AT, indicando que a qualidade dos frutos de mangueira cv. Palmer não foi comprometida pelos tratamentos aplicados.

Contudo, observou-se maior relação SS/AT para frutos do tratamento com UCZ a 1000 mg L⁻¹,

sugerindo frutos com melhor sabor e com menor acidez.

Tabela 3 - Número de frutos por planta e peso de frutos (em gramas) de mangueiras 'Palmer' tratadas com uniconazole (UCZ) via foliar e via solo. Fazenda Andorinhas, Petrolina, PE, 2011.

Tratamentos	Nº de frutos planta ⁻¹	Peso de frutos (gramas)
Testemunha	77,50 b *	853,84 a*
UCZ (foliar) 500mg L ⁻¹	72,00 b	763,68 b
UCZ (foliar) 1000mg L ⁻¹	86,00 b	609,97 c
UCZ (foliar) 1500mg L ⁻¹	125,25 b	515,15 d
UCZ (solo) 6000 mg planta ⁻¹	226,25 a	428,10 e
CV(%)	29,09	5,43

* Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem significativamente entre si, pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 4 - Acidez titulável (% de ácido cítrico), teor de sólidos solúveis (SS, °Brix) e relação SS/AT em polpa de frutos de mangueira 'Palmer', em função de doses e formas de aplicações de uniconazole (UCZ). Fazenda Andorinhas, Petrolina, PE, 2011.

Tratamentos	Acidez titulável (% de ác. cítrico)	Sólidos solúveis (°Brix)	Relação (SS/AT)
Testemunha	1,53 a*	7,73 a*	5,09 b*
UCZ (foliar) 500mg L ⁻¹	1,64 a	6,96 a	4,25 b
UCZ (foliar) 1000mg L ⁻¹	0,93 a	7,41 a	8,11 a
UCZ (foliar) 1500mg L ⁻¹	1,54 a	7,41 a	4,88 b
UCZ (solo) 6000 mg planta ⁻¹	1,45 a	7,49 a	4,68 b
CV (%)	11,60	7,64	15,75

* Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem significativamente entre si, pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Pelos resultados obtidos pode-se sugerir a utilização de uniconazole aplicado via solo, na

projeção da copa de mangueira, para sua indução floral como uma opção ao paclobutrazol, uma vez

que, o uniconazole promoveu uma alta porcentagem de florescimento e maior formação de frutos por planta, sem interferir na qualidade química dos frutos, medida pelo teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável e relação SS/AT.

Conclusões

Pelos resultados obtidos nas condições deste experimento pode-se concluir que:

1. O uniconazole aplicado via foliar não foi eficiente em regular o crescimento vegetativo e promover a floração da mangueira cv. Palmer.
2. O uniconazole aplicado via solo a 6000 mg L⁻¹ por planta inibiu o crescimento dos ramos e promoveu maior floração da mangueira cv. Palmer na região do Vale do São Francisco.

Agradecimentos

A fazenda Andorinhas que abriu suas portas para realização desse trabalho e a CAPES, pelo apoio financeiro no desenvolvimento dessa pesquisa.

Referências

AGRIANUAL. São Paulo: FNP, p.380 - 386, 2011.

ALBUQUERQUE, J. A. S. de; MEDINA, V. D.; MOUCO, M. A. do C. Indução floral. In: GENU, P. J. de C.; PINTO, C. A. de Q. (ed.) **A cultura da mangueira**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, Cap. 13, p.259-276. 2002.

ALBUQUERQUE, J.A.S. de; MOUCO, M. A. do C.; MEDINA, V.D.; SANTOS, C.R. dos; TAVARES, S.C.C. de H. **O cultivo da mangueira irrigada no semi-árido brasileiro**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido: VALEXPOR, 77 p, 1999.

AVILAN, L.A.; ALVAREZ, C.R. **El mango**. Caracas: Editorial AmÚrica, 401p,1990.

BASAK, A.; NIEZBORALA. The influence of Sumi (S-3307 D) on vegetative growth and bearing of apple trees. **Acta Horticulturae**, Wageningen, v.653, p. 117-125, 1991.

BERNADI, M.; MORENO, M. Reporte técnico: Paclobutrazol. ZENECA Mexicana S.A de C.V. **Evaluation experimental del fitorregulador Cultar**. S.l., s.n, 50p, 1993.

BURONDKAR, M.M.; GUNJATE, R.T. Control of vegetative growth and induction of regular and early cropping in "Alphonso" mango with paclobutrazol. **Acta Horticulturae**, Miami, v. 341, p.206-215, 1993.

CÁRDENAS, K.; ROJAS, E. Efecto Del paclobutrazol y los nitratos de potasio y cálcio sobre el desarrollo del mango 'Tommy Atkins'. **Bioagro**, v.5, p.83-90, 2003.

CODEVASF. **Equipe da Assessoria de Comunicação Social da Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba. Nº 06, 2005**. Disponível em: http://www.codevasf.gov.br/acontece_na_codevasf/edicoes-antiores/20050128_06.htm. Acessado em 19 de abril de 2010.

DAVENPORT, T.L. Reproductive physiology of mango. **Brazilian Journal of Plant Physiology**, v.19, n.4, 2007.

DAZIEL, J.; LAWRENCE, D.K. Biochemical and biological effects of kaurene oxidase inhibitors, such as paclobutrazol. **British Plant Growth Regulators Group Monograph**, Wantage, v. 4, p.1-14, 1984.

FONSECA, N. Paclobutrazol e estresse hídrico no florescimento e produção da mangueira (*Mangifera indica* L.) "Tommy Atkins". **Lavras: UFLA**, 2002.

GENU, P. J. de C.; PINTO, A. C. de Q. (Ed.). A cultura da mangueira. Brasília, DF: **Embrapa Informação Tecnológica**, 452 p, 2002.

HILLIER, G. R.; RUDGE, T. G. Promotion of regular fruit cropping in mango with cultar. **Acta Horticulturae**, Wageningein, v.291, p.51-59, 1991.

IZUMI, K.; KAMIYA, Y.; SAKURAI, A.; OSHIO, H.; TAKAHASHI, N. Studies of sites of action of a new plant growth retardant (E)-1-(4-chlorophenyl)-4,4-dimethyl-2- (1,2,4-triazol-1-yl)-1- peten-3-ol (S-

3307) and comparative effects of its stereo-isomers in a cell-free system from *Cucurbita maxima*. **Plant Cell Physiology**, v.26, p.821-827, 1985.

IZUMI, K.; OSHIO, H.; HASHIMOTO, S.; FUNAKI, Y.; TANAKA, S. **Abstract of 1981 autumm meetings of Japanese Society for Horticultural Science**, p.344-345, 1981.

KULKARNI, V.L. Chemical control of tree vigour and promotion of flowering and fruiting in mango

- (*Mangifera indica*, L.) using paclobutrazol. **Journal of Horticultural Science**, Kent, v. 63, n. 3, p. 557-566, 1998.
- KURIAN, R.M.; IYER, C.P. Chemical regulation of tree size in mango (*Mangifera indica*, L.) cv. Alphonse: II. Effects of growth retardants on flowering and fruit set. **Journal of Horticultural Science**, Kent, v. 68, n. 3, p. 355-360, 1993.
- MOUCO, M.A.; ALBUQUERQUE, J.A.S. Efeito do paclobutrazol em duas épocas de produção da mangueira. **Bragantia**, v.64, n2, p.219-225, 2005.
- NUNEZ-ELISEA, R.; DAVENPORT, T.L.; CALDEIRA M.L. Bud initiation and morphogenesis in 'tommy atkins' mango as affected by temperature and triazole growth retardants. Miami, USA. IV International Mango Symposium, **Acta Horticulturae**, v.341, 1993.
- OSHIO, H.; IZUMI, K.; HASHIMOTO, S.; FUNAKI, Y.; TANAKA, S. **Abstract of 1980 spring meetings of Japanese Society for Horticultural Science**, p.412-413, 1980.
- OSHIO, H.; IZUMI, K. S-3307, a new plant growth retardant. Its biological activities, mechanism and mode of action. In: **Plant Growth Regulators in Agriculture**. Food and fertilizer technology center book series, no.34, s.l.: s.ed, p.198-208. 1986.
- RADEMACHER, W. Growth retardants: effects on gibberellin biosynthesis and other metabolic pathways. **Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology**, Mineápolis, v.51, p.501-531, 2000.
- REIS, V.C.S.; CASTRO NETO, M.T. de; SOARES, J.M.E Efeito da aplicação foliar do paclobutrazol na floração e frutificação da mangueira (*Mangifera indica*, L) cv "Tommy Atkins", **Magistra**, Cruz das Almas, v.12, n.1/2, p.11-18, 2000.
- SALAZAR-GARCIA, S.; VAZQUEZ-VALDIVIA, V. Physiological persistence of paclobutrazol on the 'Tommy Atkins' mango (*Mangifera indica* L.) under rainfed conditions. **Journal of Horticultural Science**, Ashford, v.72, n.2, p.339-345, 1997.
- SAÑUDO, R. ; BUSTILLOS, R. J. A. ; GARCIA, L. P. de L. ; MOLINA, E. B.; NUÑO, S. O. ; ANGEL, D. N. **Manejo postcosecha del mango**. EMEX: A. C. 92 p, 1997.
- SILVA, G.J.N.; SOUZA, E.M; RODRIGUES, J.D.; ONO, E.O; MOUCO, M.A.C. Uniconazole on Mango Floral Induction Cultivar 'Kent' at Submedio São Francisco Region, Brazil. **Acta Hort.**, v.884, p.667-682, 2010.
- SILVA, G.J.N. **Uniconazole on Mango Floral Induction Cultivar 'Kent' at Submedio Juazeiro**. Bahia: UNEB, campus III, p.44, 2008. (Dissertação de Mestrado).
- SINGH, D.K. **Triazole Compounds in Horticulture**. New Delhi: Agrotech Publishing Academy, 120 p, 2001.
- TONGUMPAL, P.; JUTAMANEE, K.; SUBHADRABANDHU, S..Effect of paclobutrazol on mango cv. 'Khiew Saoey'. **Acta Horticulturae**, Netherlands, n.291, p.67-70, 1991.
- TONGUMPAL, P., JUTAMANEE, K., SUBHADHARABANGHU, S. Effect of paclobutrazol on flowering of mango cv Khiew Sawoey. **Acta Horticulturae**, Wageningen, v.291, p.67-70. 1996.
- VOON, C., PITAKPAIVAN, C., TAN, S. Mango cropping manipulation with cultar. **Acta Horticulturae**, Wageningen, v.341, p.219-228, 1993.
- WINSTON, E. C. Evaluation of paclobutrazol on growth, flowering and yield of mango cv. Kensington. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, Melbourne, v. 32, p. 97-104, 1992.

Recebido em: 27/03/2013
Aceito em: 28/08/2014