

EFEITO DO PACLOBUTRAZOL EM DUAS ÉPOCAS DE PRODUÇÃO DA MANGUEIRA⁽¹⁾

MARIA APARECIDA DO CARMO MOUCO⁽²⁾; JOÃO ANTÔNIO SILVA ALBUQUERQUE⁽³⁾

RESUMO

O uso de reguladores de crescimento tem sido uma prática para viabilizar a alteração do ciclo fenológico da mangueira visando à alteração do período de colheita. Com o objetivo de definir forma e concentração do paclobutrazol (PBZ), para duas épocas distintas de produção da mangueira, foram testadas duas formas de aplicação, via solo e via foliar, e diferentes concentrações do PBZ, em um pomar do município de Itaberaba, Bahia. Constatou-se que o PBZ aplicado via solo promove a floração da mangueira em qualquer época do ano, nas condições tropicais semi-áridas, mas sua eficiência é função principalmente dos valores de temperaturas máximas e mínimas ocorridas na época de quebra de dormência das gemas. Pelos resultados também se verificou a ineficiência do PBZ, aplicado via foliar.

Palavras-chave: *Mangifera indica*, L., floração, temperatura, aplicação foliar, solo, paclobutrazol.

ABSTRACT

PACLOBUTRAZOL EFFECT AT TWO MANGO PRODUCTION CYCLES

The growth regulators have been used as a practice to alter the mango phenologic cycle in order to forecast the harvest. With the aim to define doses and Paclobutrazol (PBZ) application forms, an experiment was carried out in Itaberaba, State of Bahia, Brazil. Two ways of application were tested, via soil and foliar, and two different paclobutrazol doses. It was found that PBZ via soil, promotes flowering in mango trees in any season of the year, under tropical semi-arid conditions, but its efficiency are related to the maximum and minimum air temperatures at the time of bud break. The results showed that PBZ is inefficient when applied via foliar.

Keys Words: *Mangifera indica*, L., flowering, temperature, foliar and soil, application, paclobutrazol.

1. INTRODUÇÃO

Na Região Nordeste do Brasil, a floração natural da mangueira ocorre de junho a setembro, e a colheita se completa entre novembro e janeiro, período que coincide com a safra de outras regiões do País.

A indução floral da maioria das plantas envolve sensibilidade a fatores como comprimento do dia ou temperaturas, em algum órgão da planta (BERNIER et al., 1991). Na mangueira, a indução floral é provocada por temperaturas baixas e não por fotoperíodo curto (DAVEMPORT e NUÑEZ-ELISEA, 1997; TONGUMPAL, 1999).

A floração da mangueira pode durar vários meses e ter seu início alterado, natural ou artificialmente, pelas condições climáticas, produtividade da safra anterior ou mediante práticas culturais, como o uso de reguladores de crescimento (DAVEMPORT e NUÑEZ-ELISEA, 1997).

As giberelinas parecem ser os hormônios mais ativos na regulação da floração da mangueira e de outras fruteiras; altos níveis de giberelinas estimulam o crescimento vegetativo e inibem a floração (DAVEMPORT e NUÑEZ-ELISEA, 1997).

⁽¹⁾ Recebido para publicação em 15 de junho de 2004 e aceito em 14 de março de 2005.

⁽²⁾ Embrapa Semi-Árido. Caixa Postal 23, 56302-970 Petrolina (PE). E-mail: maria@cpatsa.embrapa.br

⁽³⁾ Rua Cícero Pombo, 99, 56300-000 Petrolina (PE).

O paclobutrazol (PBZ) tem sido usado para estimular a floração de fruteiras, regulando o crescimento vegetativo e reduzindo o alongamento da brotação (DAZIEL e LAURENCE, 1984; CHEN, 1987; Tongumpai et al, 1989, 1991; CHARNVICHIT et al, 1991; NUÑEZ-ÉLISEA e DAVEMPORT, 1991; BURONDKAR e GUNJATE, 1993; SCHAFFER, 1994; KURIAN e IYER, 1993; NUÑEZ-ÉLISEA e DAVEMPORT, 1995; Ferrari e SERGENT, 1996). Sua ação é função da inibição da biossíntese das giberelinas.

O efeito do PBZ pode variar sobretudo com as cultivares de mangueira, o porte e as condições climáticas, principalmente temperatura (ICI, 1993); dentro da mesma cultivar, a sensibilidade ao PBZ vai depender da idade e nutrição das plantas (ALBUQUERQUE et al, 2002).

Em trabalhos com a cv. Haden de cinco anos, verifica-se que o PBZ reduz o crescimento vegetativo da mangueira, induz florações antecipadas e incrementa o número e o peso total dos frutos por planta; no entanto, o peso médio dos frutos individuais, nas doses mais elevadas, foi inferior aos demais (Ferrari e SERGENT, 1996). Em estudos com outras variedades de mangueira, o período de floração também foi aumentado e 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, segundo WINSTON (1992); BERNARDI e MORENO (1993); VOON et al. (1993); KURIAN e IYER (1993); TONGUMPAI et al. (1996).

O modo de aplicação do PBZ deve ser definido com o conhecimento da forma 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; resultados confirmados por TONGUMPAI e CHANTAKULCHAN (1996), com concentrações entre 0,5 g.L⁻¹ e 2,0 g.L⁻¹ (foliar) e 5 e 10 g PBZ/ planta (solo); REIS et al (2000) também 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. Pelos 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.

O objetivo deste trabalho foi o de avaliar a eficiência quanto ao modo de aplicação e às doses do PBZ, durante o período de temperaturas mais elevadas do ano, no município de Itaberaba- BA.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Fazenda Volta do Rio, no município de Itaberaba-Bahia, que apresenta as coordenadas geográficas de 40 ° 12' de longitude Oeste, 12 ° 40' de latitude Sul e 220 m de altitude; o clima é do tipo semi-árido e predominam Latossolos. O experimento foi desenvolvido em um pomar de mangueira (*Mangifera indica*, L.), cultivar Tommy Atkins, em plantas com cinco anos de idade e diâmetro da copa de 4,5 m, em espaçamento de 8 m entre fileiras e 5 m entre plantas (250 plantas por hectare). Utilizou-se irrigação por gotejamento, com base no tanque de evaporação classe A, sendo mantida durante o experimento, atendendo à necessidade hídrica da cultura.

Os tratos culturais, como capina, adubação e pulverizações com defensivos, foram os normalmente utilizados na propriedade e preconizadas por ALBUQUERQUE et al., (1999b). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com oito tratamentos e quatro repetições. Foram testadas doses de paclobutrazol (PBZ), aplicadas via foliar e via solo, que constituíram os tratamentos: 1) PBZ 0,5 g L⁻¹ via foliar; 2) PBZ 1,0 g L⁻¹ via foliar; 3) PBZ 1,5 g L⁻¹ via foliar; 4) PBZ 0,5 g i.a./ m copa/ planta-via solo; 5) PBZ 1,0 g i.a./m copa/ planta-via solo; 6) PBZ 1,5 g i.a./ m copa/ planta-via solo; 7) PBZ 2,0 g i.a./ m copa/ planta-via solo; 8) Testemunha. A dose via solo, em gramas do ingrediente ativo, por metro de copa, foi diluída em dois litros de água e aplicada, por planta, sob os gotejadores localizados sob a projeção da copa (4 gotejadores/ planta) . A fonte de PBZ usada foi um produto comercial com 25% de ingrediente ativo. Considerando o princípio ativo, para cada grama de PBZ recomendada, foram utilizados 4 mL do produto comercial. Para as pulverizações foram utilizados três litros da mistura (PBZ + água) por planta. A aplicação do PBZ nas plantas, via solo e foliar, foi feita em 29 de outubro de 1998 e, em solo com umidade, como também, depois da aplicação, a irrigação foi mantida, para transporte do produto às raízes e na planta (ALBUQUERQUE et al., 2002); quando se notaram sintomas de absorção do produto, como ramos em epinastia e folhagem com coloração verde escura (95 dias após a aplicação), foram iniciadas as pulverizações com nitrato de potássio (4%), em todos os tratamentos, inclusive a testemunha.

Em cada planta foram marcados 10 ramos, nos quais foram feitas as avaliações referentes à interrupção do crescimento vegetativo e porcentagem de floração. A colheita desta primeira produção foi concluída em 30 de junho de 1999.

As avaliações referentes ao número e à massa de frutos foram feitas considerando toda a planta.

Depois da colheita, não ocorreu brotação nas plantas e, em 15 de julho de 1999, foram retirados os restos de panículas nos ramos que produziram, e aplicadas pulverizações com nitrato de cálcio (2%) em todo o experimento. O segundo período de produção foi concluído em 30 de novembro de 1999. Os dados das temperaturas diárias foram anotados durante todo o decorrer do experimento (Figura 1).

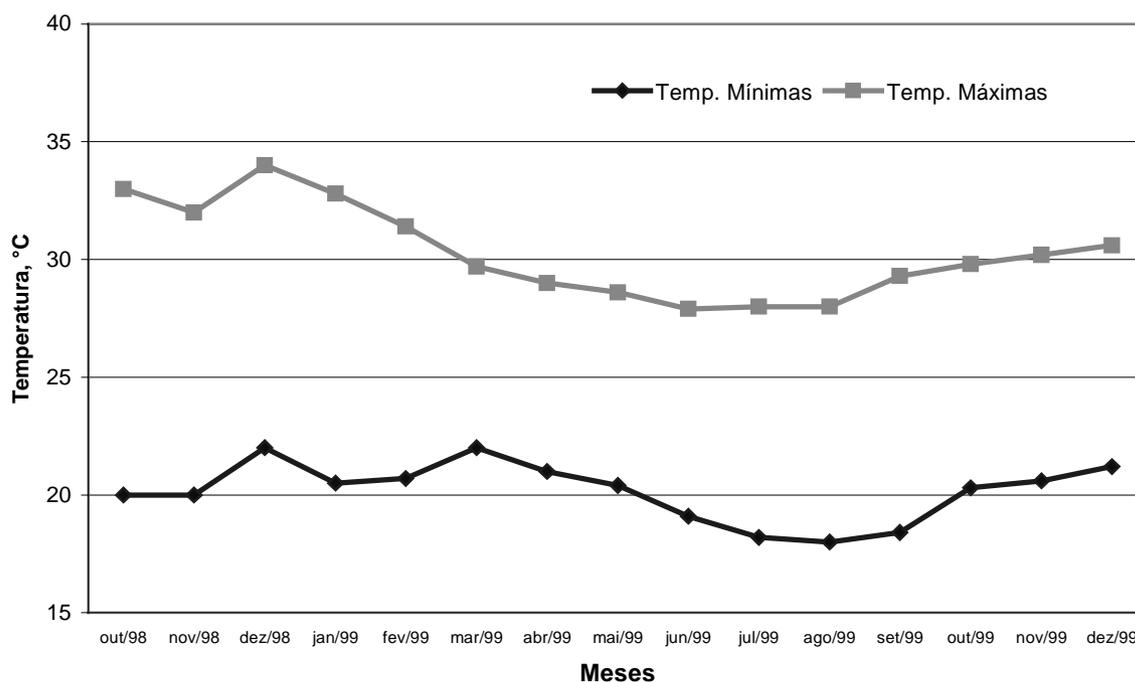


Figura 1. Médias de temperaturas máximas e mínimas durante a realização do experimento em Itaberaba, BA.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Floração

Em todos os tratamentos ocorreu emissão de brotos vegetativos durante o período de novembro de 1998 a abril de 1999, com exceção dos que receberam o PBZ via solo; nesses houve paralisação parcial das brotações vegetativas depois de 50 dias, e a intensidade desse sintoma foi diretamente proporcional às concentrações do PBZ via solo. Assim, nas plantas dos tratamentos que receberam 2,0 g, 1,5 g, 1,0 g e 0,5 g i.a. de PBZ/m diâmetro de copa/planta/ via solo, foi observada menor incidência de brotação vegetativa e, depois da indução floral com o nitrato de potássio, houve porcentagens médias de floração (tomadas aos 120 dias da aplicação do PBZ, nos dez ramos marcados, em cada uma das plantas do tratamento) de 62,5%, 56,5%, 48,7% e 33,2% respectivamente.

As temperaturas diurnas/noturnas, entre novembro de 1998 e abril de 1999, variaram entre 34° C e 20° C, respectivamente, o que favoreceu o crescimento vegetativo e inibiu a floração, conforme DAVEMPORT e NUÑEZ-ELISEA (1997) e TONGUMPAI (1999). O efeito das condições climáticas sobre a cultura da mangueira é observado com maior intensidade no período do florescimento e de frutificação. A temperatura influencia de forma significativa a sequência do desenvolvimento das gemas da mangueira, assim, a ocorrência de temperaturas iguais ou maiores que 30 °C durante o dia e 25 °C durante a noite, estimulam o crescimento vegetativo, enquanto, máximas de 28 °C (dia) e 18 °C (noite), observadas com mais frequência entre maio e agosto, promovem intensa floração (LIMA FILHO et al., 2002). No entanto, sob condições de alta temperatura e umidade, outros fatores como a idade do ramo, tornam-se importantes na definição de um broto vegetativo ou floral (OU, 1982).

Pelo comportamento das plantas em relação ao PBZ, nota-se que o produto só é eficiente na indução da floração na época quente, quando em concentrações mais elevadas, o que promove uma floração com panículas muito compactas, que favorecem a proliferação de fungos e pragas, principalmente microlepidópteros da inflorescência (*Erosomyia mangiferae*). Esse comportamento das plantas confirma a baixa eficiência do PBZ via foliar nas concentrações utilizadas (HARDISEVE e TONGUMPAI, 1986; BURONDKAR e GUNJATE, 1991). Segundo SINGH (2001), os triazóis são mais eficientes quando aplicado no solo ou diretamente no tronco/caule do que nas aplicações foliares, e a absorção do PBZ se dá principalmente quando é colocado em contato com o sistema radicular da planta (BURONDKAR e GUNJATE, 1993; KULKARNI, 1998).

A partir da segunda quinzena de maio de 1999, houve uma interrupção na emissão de fluxos vegetativos nos ramos que não apresentavam panículas, em todos os tratamentos, inclusive a testemunha. Nesse período, as temperaturas máximas e mínimas já estavam com valores mais baixos (Figura 1). A colheita foi realizada no fim de junho de 1999, quando as plantas, independentemente de terem produzido, continuaram sem emitir brotações vegetativas. Assim, em meados de julho de 1999, foram retirados os restos das panículas dos ramos que

produziram e iniciadas as pulverizações com nitrato de cálcio (2%), em todos os tratamentos. Foram realizadas três pulverizações, com intervalo de oito dias, e no final, o maior número de gemas brotadas, em todos os tratamentos, produziram flores. De acordo com BERNIER et al.(1991), DAVEMPORT e NUÑEZ-ELISEA (1997) e TONGUMPAI (1999), há um estímulo floral que é sintetizado continuamente nas folhas da mangueira, durante a exposição a temperaturas frias indutivas. Esses resultados confirmam as informações relatadas por Hardiseve e TONGUMPAI (1986); BURONDKAR e GUNJATE (1991); DAVEMPORT e NUÑEZ-ELISEA (1997); KULKARNI(1998); TONGUMPAI et al. (1996); TONGUMPAI (1999); LIMA FILHO et al. (2002).

3.2. Frutificação

Na Tabela 1, pode-se observar que em todos os tratamentos via solo houve maior número de frutos por planta e maior produtividade, na primeira colheita do experimento, quando comparados aos tratamentos com PBZ via foliar e a testemunha. Esses resultados são decorrentes da deficiente floração dos tratamentos com aplicação de PBZ via foliar e da testemunha. Não houve diferença significativa entre tratamentos com PBZ via foliar e testemunha, nos dois períodos de produção.

Tabela 1. Número de frutos por planta e produtividade de mangueira Tommy Atkins (t/ha), em função de doses e formas de aplicação do paclobutrazol. 1.^a colheita. Itaberaba- Bahia

Tratamentos	Número de frutos por planta		Produtividade	
			t/ha	
T1 - PBZ 500ppm/via foliar	18,00	d	2,25	d
T2 - PBZ 1000ppm/via foliar	8,00	d	1,00	d
T3 - 1500ppm/via foliar	6,25	d	0,79	d
T4 - PBZ 0,5g i.a/m copa/planta/via solo	146,00	c	16,72	c
T5 - PBZ 1,0g i.a/m copa/planta/via solo	205,75	bc	22,39	bc
T6 - PBZ 1,5g i.a/m copa/planta/via solo	241,75	ab	25,65	ab
T7 - PBZ 2,0g i.a/m copa/planta/via solo	292,50	a	30,10	a
T8 - Testemunha	6,75	d	0,85	d
DMS	78,18		6,51	
CV (%)	28,51		22,02	

Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste Tukey.

Quanto maior a dose de PBZ via solo, maior foi a produção de frutos e produtividade, sendo o tratamento T7 (2,0 g i.a PBZ / solo) significativamente maior aos demais tratamentos via solo, com exceção do T6 (1,5 g i.a PBZ / solo).

As doses recomendadas de PBZ e citado por FERRARI e SERGENT (1996), são de 2,5 a 3,75 g i.a / planta, para mangueiras entre 3 e 4 anos e de 5,0 a 10,0 g i.a para plantas acima de cinco anos; ALBUQUERQUE et al, (1999a) e ALBUQUERQUE e MOUCO (2000), nas condições do Vale do São Francisco, sugerem para a cv. Tommy Atkins doses de PBZ que variam entre 0,5 e 1,0 g i.a/metro de diâmetro de copa e que essas devem ser adequadas, principalmente, às condições de solo, clima (época de indução), variedade e também se é o primeiro ano de aplicação do regulador (a partir do segundo ano existe a necessidade de considerar resíduo da aplicação anterior).

No segundo período de produção, a floração se deu em época comum de ocorrência da floração natural (junho a setembro), quando os valores de temperatura diurna/noturna são os mais baixos. Em todos os tratamentos ocorreram floração e produção de frutos, não sendo observadas diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos (Tabela 2).

Assim, do total de frutos produzidos pelas plantas, em todos os tratamentos, parte foi obtida em uma primeira produção (1.º semestre), diretamente proporcional às quantidades de PBZ aplicada ao solo, sendo o T7 o de maior produtividade, superior significativamente aos T4 e T5. Na segunda safra (2.º semestre de 1999), a produção foi constante e os resultados foram independentes do método e das concentrações do PBZ, o que pode ser visualizado na figura 2; as plantas dos tratamentos com aplicação via foliar e sem aplicação de PBZ, obtiveram maior acréscimo na produtividade do que aquelas com aplicação via solo, devido ao maior número de ramos que não frutificaram na primeira safra (tratamentos com aplicação via foliar e testemunha).

A massa média de frutos individuais dentro de cada tratamento e entre tratamentos não variou, mesmo considerando os que receberam as doses mais altas de PBZ, contrariando as informações de FERRARI e SERGENT (1996). Esses resultados podem ser explicados porque o número de frutos fixados em cada panícula, entre tratamentos, não variou. As diferenças observadas foram no número de ramos que floresceram (número de panículas) por planta, em cada tratamento.

Tabela 2. Número de frutos por planta e produtividade de mangueira Tommy Atkins, em função de doses e formas de aplicação do paclobutrazol. 2.ª Colheita. Itaberaba, Bahia

Tratamentos	Número de frutos por planta	Produtividade
		t/ha
T 1 PBZ 500ppm/via foliar	191	21
T 2 PBZ 1000ppm/via foliar	146	15
T 3 1500ppm/via foliar	170	17
T 4 PBZ 0,5g i.a/m copa/planta/via solo	172	18
T 5 PBZ 1,0g i.a/m copa/planta/via solo	186	19
T 6 PBZ 1,5g i.a/m copa/planta/via solo	181	18T
7 PBZ 2,0g i.a/m copa/planta/via solo	176	19
T 8 Testemunha	179	18
DMS	108,86	10,01
CV (%)	26,01	23,4

Médias dos tratamentos não diferiram pelo teste Tukey.

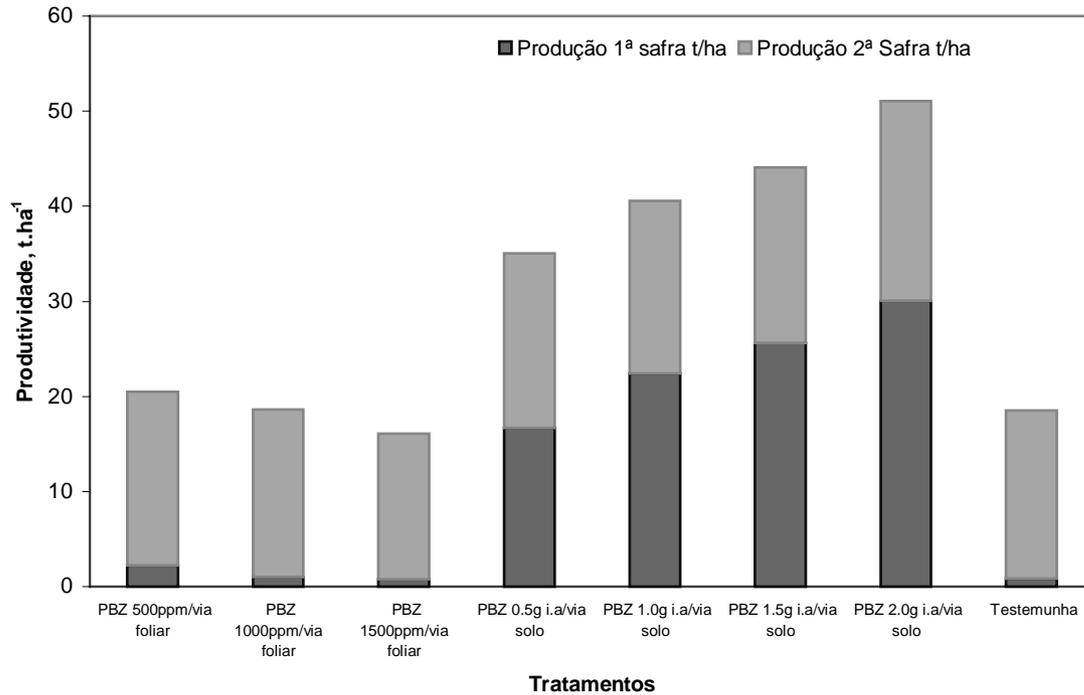


Figura 2. Produtividade de dois ciclos consecutivos de mangueiras tratadas com paclobutrazol em Itaberaba, BA.

4. CONCLUSÕES

1. O PBZ aplicado via foliar é ineficiente em regular o crescimento vegetativo e promover a floração da mangueira.

2. O PBZ aplicado via solo promove a floração da mangueira em qualquer época do ano, nas condições tropicais semi-áridas; a eficiência do uso de PBZ no manejo da produção de frutos para o primeiro semestre do ano foi diretamente proporcional às doses utilizadas.

REFERÊNCIAS

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

ALBUQUERQUE, J.A.S.; MOUCO, M.A.C. **Manga**: indução floral. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2000. 34p. (Circular Técnica, 47)

ALBUQUERQUE, J.A.S.; MOUCO, M.A.; REIS, V.C. Application methods of paclobutrazol on mango crops. In: INTERNATIONAL MANGO SYMPOSIUM, 6. Pattaya, Thailand. **Working abstracts & program...** Pattaya: Kasetsart University / ISHS /HSST, 1999a. p.225.

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

BERNIER, G; KINET, J.M; SACHS, R.M. **Physiology of Flowering**. Boca Raton: CRC Press, 1991. v.1-2, 59p.

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

BURONDKAR, M.M.; GUNJATE, R.T. Regulation of shoot growth and flowering in Alphonse mango with paclobutrazol. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n. 291, p. 79-84, 1991.

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.

CHARNVICHIT, S.; TONGUMPAL, P; SAGUAWSUPYAKORN, C; PHAVAPHUTANOW, L; SUBHARDDRABANDHUS, S. Effect of paclobutrazol on canopy size control and flowering of mango, cv Nam Dok Mai Twai n.º 4, after hard pruning. **Acta Horticulturae**, Wageningen, v. 291, p. 60-66, 1991.

CHEN, W.S. Endogenous growth substances in relation to shoot growth and flower bud development of mango. **Journal of the American Society for Horticulturae Science**, Alexandria, v.112, p.360-363, 1987.

- DAVEMPORT, T.L. Citrus flowering. **Horticultural Reviews**, Westport, v.12 p.349-408, 1990.
- DAVEMPORT, T.L.; NUÑEZ-ELISEA, R. Reproductive Physiology. In: LITZ, R.E.(Ed.). **The Mango**. New York: R. Litz, 1997. p.69-121.
- 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.
- FERRARI, D.F.; SERGENT, E.A. Promoción de la floración y frutificación en mango (*Mangifera indica*, L.) cv. Haden, com paclobutrazol. **Revista de la Facultad de Agronomía**, Maracay, v. 22, p. 9-17, 1996.
- HASDISEVE, C.; TONGUMPAL, P. Effect of paclobutrazol on vegetative growth, flowering and fruit setting of mango cv. Nam Dok Mai. **Proceedings Kaetsart Univesity Conference**, v. 24, p. 295-302. 1986.
- INTERNATIONAL COMMONWEALTH INSTITUTE/(ICI): **Regulador de crecimiento: para controlar y obtener um desarrollo optimo de la vegetacion**. [Londres]: ICI ZELTIA,. [Não paginado]. 1993.
- 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.
- LIMA FILHO, J.M.; ASSIS, J.S.; TEIXEIRA, A.H.C.; CUNHA, G.A.P.; CASTRO NETO, M.T. 2002. Ecofisiologia In: Geu., P. J. de C.; Pito, C. A. de Q. (ed.). **A cultura da mangueira**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. Cap. 12, 243-257.
- NUÑEZ-ELISEA, R; DAVEMPORT, TL. Flowering of "Keitt" mango in response to deblossoming and gibberelic acid. **Proccedings of Florida State Horticulturæ Society**, v. 104, p. 41-43. 1991.
- NUÑEZ-ELISEA, R; DAVEMPORT, T.L. Effect of leaf age, duration of cool temperature treatment, and photoperiod on bud dormancy release and floral unitiaton in mango. **Scientia Horticulturæ**, Amesterdan, v. 62, p. 63-73, 1995.
- OU, S.K. Temperature effect on differential shoot development of mango during flowering period. **Journal of Agricultural Research in China**, v. 31, p. 209-212, 1982.
- 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.
- SCHAFFER, B. Mango. In: **Handbook of environmental physiology of fruit crops**. University of Florida, VII, 1994.
- SINGH, D.K. **Triazole Compounds in Horticulture**. Udupur, New Delhi: Agrotech Publishing Academy, 2001.
- TONGUMPAL, P. **Flower induction on mangoes**. Kamphaengsem, s.d.. 1999. não paginado.
- TONGUMPAL, P.; CHANTAKULCHAN, K. Foliar application of paclobutrazol on flowering of mango. **Acta Horticulturæ**, Tel Aviv, v.455, p.175-177, 1996.
- TONGUMPAL, P., HONGSBLANICH, C.H., VOON, C. Cultar for flowering regulation of mango in Thailand. **Acta Horticulturæ**, Wageningen, v.239, p.375-378, 1989.
- TONGUMPAL, P.; JUTAMANAEE, K.; SELTHPATHPAKDI, R.; SUNHADRBADHU, S. Variation in level of giberellin-like substances during vegetative growth and flowering of mango cv. Khiew Sawoey. **Acta Horticulturæ**, Wageningen, v.291, p.105-107, 1991.
- TONGUMPAL, P., JUTAMANAEE, K., SUBHADHARABANGHU, S. Effect of paclobutrazol on flowering of mango cv Khiew Sawoey. **Acta Horticulturæ**, Wageningen, v.291, p.67-70. 1996.
- VOON, C., PITAKPAIVAN, C., TAN, S. Mango cropping manipulation with cultar. **Acta Horticulturæ**, Wageningen, v.341, p.219-228, 1993.
- WHILEY, A.W.; SCHAFFER, B.. Stress Physiology. In: LITZ, R.E. **The mango**. Wallingford: CAB International, 1997. p.147-173.
- 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.