

Florescimento de Limeira-ácida 'Tahiti' submetida a estresse hídrico e tratada com paclobutrazol

Flowering of the acid lime tree 'Tahiti' submitted to water stress and treated whit paclobutrazol

Maria do Céu Monteiro da CRUZ¹, Dalmo Lopes de SIQUEIRA², Luiz Carlos Chamhum SALOMÃO³, Paulo Roberto CECON³

¹ Universidade Federal de Lavras – UFLA, Departamento de Agricultura - DAG - Caixa Postal 3037, CEP 37200-000 - Lavras – MG. E-mail: m_mariceu@yahoo.com.br (Autor para correspondência)

² Universidade Federal de Viçosa - UFV, Departamento de Fitotecnia - Av. P. H. Rolfs, s/n – Câmpus Universitário, CEP 36570-000 – Viçosa – MG. E-mail: siqueira@ufv.br

³ Universidade Federal de Viçosa - UFV, Departamento de Informática, Av. P. H. Rolfs, s/n – Câmpus Universitário CEP- 36570-000, Viçosa-MG. e-mail: cecon@dpi.ufv.br

Resumo

O paclobutrazol (PBZ) foi aplicado em plantas de limeira-ácida 'Tahiti' com o objetivo de verificar seus efeitos sobre o florescimento, quando aplicado em plantas induzidas e não induzidas ao florescimento mediante a aplicação do estresse hídrico. As plantas estavam enxertadas sobre o limoeiro 'Cravo', cultivadas em vasos de cinco litros, em câmara de crescimento sob temperatura controlada (28 °C dia/ 18 °C noite), e fotoperíodo de 16 horas de luz, com fluxo de fótons fotossintético (FFF) de aproximadamente 170 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$. Após, foram transferidas para as condições naturais com temperaturas variando de 28,41 °C (máxima) e 21 °C (mínima) e FFF médio de 327 a 850 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$. As concentrações do PBZ aplicadas ao substrato aumentam o número de flores da limeira-ácida 'Tahiti' nas plantas irrigadas e submetidas ao estresse hídrico em 137% e 371%, respectivamente, quando comparadas ao número de flores emitidas pelas plantas-testemunha. O número de brotações e flores emitidas pela limeira-ácida 'Tahiti' é maior quando submetida ao estresse hídrico.

Palavras-chave adicionais: *Citrus latifolia*; fitorreguladores; estresse hídrico; indução floral.

Abstract

'Tahiti' Acid lime trees, exposed or not to water stress as a flowering inductive treatment, were treated with different doses (0, 400, 800, and 1200 mg per plant) of paclobutrazol (PBZ) in order to study the flowering behavior of the plants. The plants resulting from a grafting on lemon tree 'Cravo' (*Citrus limonia* Osbeck), were grown in five litter pots in a growth chamber with controlled temperature (28 °C day/ 18 °C night), and a photoperiod of 16 hours with light, with photosynthetic photons flow (PPF) of about 170- $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$. After that period, the plants were transferred to natural conditions, with temperatures ranging from 28.41 °C (maximum) to 21.00 °C (minimum) and PPF from 327 to 850 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$. The applied doses of PBZ, in comparison with the check treatment, were found to increase of 137% the number of flowers in irrigated plants and of 371% in those kept under water stress. The number of shootings and flowers emitted by the plants was highest when they were undergoing water stress.

Additional keywords: *Citrus latifolia*; phyto regulators; water stress; floral induction.

Introdução

O estresse hídrico é um dos fatores responsáveis pela floração dos citros bem como fator de restrição ao desenvolvimento das plantas cítricas, uma vez que afeta a produção e a transloca-

ção dos fitorreguladores (GOLDSCHMIDT et al., 1998).

As giberelinas endógenas exercem papel fundamental na indução do florescimento dos citros, inibindo-o (GOLDSCHMIDT et al., 1985). Dessa forma, pelo menos teoricamente, a aplicação de fitorreguladores, capazes de inibir a bios-

síntese de giberelinas, deveria promover o florescimento dos citros em qualquer época (DAVENPORT, 1990).

O paclobutrazol (PBZ) é um fitoregulador efetivo na redução do crescimento de plantas (FLETCHER et al., 2000). Atua inibindo a biossíntese de giberelinas (RADEMACHER, 2000), a partir de aplicações por pulverização foliar (INTRIERI et al., 1986) e via solo (REYNOLDS & WARDLE, 1990). Em citros, o PBZ é utilizado com o propósito de regular a produção, com a redução do crescimento das plantas e aumento da floração (EL-OTMANI et al., 2000). Entretanto, não existem relatos sobre a efetividade do PBZ em induzir o florescimento dos citros, quando aplicado em períodos em que as condições ambientais não são indutivas ao florescimento, ou seja, sem a ocorrência de estresse hídrico ou baixas temperaturas (DAVENPORT, 1990).

Vários trabalhos com uso de fitoreguladores foram desenvolvidos em regiões de clima subtropical, onde ocorrem baixas temperaturas, de 13 a 15 °C dia e 10 a 13 °C noite, durante inverno, sendo 19 °C a temperatura considerada limite para induzir a floração (DAVENPORT, 1990; GARCÍA-LUIS et al., 1992). Entretanto, pouco se conhece a respeito da aplicação desses fitoreguladores em regiões de clima tropical, onde o estresse hídrico é fator mais importante na floração dos citros. Além disso, os resultados de pesquisas com fitoreguladores têm demonstrado respostas variáveis, devido às diferenças existentes entre as cultivares, concentrações utilizadas do produto, variações climáticas, dificultando a extrapolação de resultados para situações específicas (DAVENPORT, 1990; EL-OTMANI et al., 2000).

De modo geral, as pesquisas realizadas com PBZ em citros apresentam como objetivo, reduzir o crescimento das plantas e promover o florescimento. Entretanto, muitos fatores ainda não estão esclarecidos em relação à atuação do PBZ sobre o florescimento de laranja 'Tahiti' quando aplicado em plantas induzidas e não induzidas ao florescimento mediante a aplicação do estresse hídrico.

O trabalho foi realizado com o objetivo de verificar os efeitos do paclobutrazol sobre o florescimento da laranja 'Tahiti', quando aplicado em plantas induzidas e não induzidas ao florescimento mediante a aplicação do estresse hídrico.

Material e métodos

O experimento foi conduzido em câmara de crescimento, no Setor de Fruticultura da Universidade Federal de Viçosa, no período de junho

a dezembro de 2004. Utilizaram-se plantas de laranja-ácida 'Tahiti' (*Citrus latifolia* Tanaka), com três anos e meio de idade, enxertadas sobre limoeiro 'Cravo' (*Citrus limonia* Osbeck) e cultivadas em vasos de cinco litros, contendo o substrato comercial Plantmax[®]. As plantas foram fertilizadas com solução nutritiva, com a seguinte composição, em mg L⁻¹: N = 196; K = 187; Ca = 142; Mg = 45; S = 55; B = 0,51; Cu = 0,13; Fe = 1,8; Mn = 0,54; Zn = 0,23, e Mo = 0,10, que foi aplicada ao substrato no volume de 250 mL por vaso, antes e após a aplicação do estresse hídrico, e o P = 1.300 g/m³ de P₂O₅, incorporado por ocasião do transplantio no substrato.

As plantas foram dispostas em esquema fatorial 4 x 2, no delineamento de blocos casualizados, com quatro repetições e uma planta por parcela. Os fatores foram quatro concentrações de PBZ (0; 400; 800 e 1200 mg planta⁻¹) e dois regimes hídricos, plantas sem estresse (SS) e plantas submetidas ao estresse (CS).

O PBZ foi aplicado uma única vez no substrato de cada planta, em junho de 2004. Aos 60 dias após a aplicação, foi efetuada uma avaliação do número de brotações e flores emitido pelas plantas de 'Tahiti' tratadas com as diferentes concentrações de PBZ.

Nas plantas que foram submetidas a estresse hídrico, a suspensão da irrigação foi iniciada a partir da aplicação dos tratamentos com PBZ, até atingir um potencial hídrico foliar de -2 MPa, quando voltaram a ser irrigadas normalmente; esse procedimento foi repetido três vezes, com o intuito de prolongar a duração de estresse, porém de forma intermitente, em função do tamanho dos vasos utilizados no experimento. O potencial hídrico foi monitorado em folhas maduras, coletadas da parte mediana das plantas. As determinações foram realizadas imediatamente após a remoção das folhas, usando-se a bomba de Scholander modelo 'Soilmoisture 3.000', sendo as leituras expressas em MPa.

As plantas foram mantidas em câmara de crescimento, durante todo o período de estresse, sob temperatura de 28 °C dia/18 °C noite e fluxo de fótons fotossintético (FFF) de 170 μmol m⁻² s⁻¹.

Aos 180 dias após aplicação do PBZ (dezembro/2004), as plantas foram transferidas para condições naturais (céu aberto), com temperaturas variando de 28,4 °C (máxima) a 21 °C (mínima) e FFF médio de 327 μmol m⁻² s⁻¹ (10:00 h), atingindo valores máximos de 850 μmol m⁻² s⁻¹ (12 h) e valores médios de 540 μmol m⁻² s⁻¹ (15 h). Esses valores constituíram a média obtida durante o período de avaliação (30 dias), ocorrendo durante esse período valores máximos de até 1.764,0 μmol m⁻² s⁻¹. Nesse ambiente, as plantas

brotaram rapidamente. Após o término das brotações, foi avaliado o número de brotos, flores e frutos por planta. As brotações foram classificadas conforme o número de folhas e flores presentes, sendo identificados cinco tipos: vegetativas (apenas folhas), florífera uniflora (apenas uma flor terminal), mista uniflora (várias folhas e uma flor terminal), florífera multiflora (sem folhas e várias flores) e mista multiflora (com várias folhas e flores).

Os resultados foram expressos em número de brotos e flores por 100 nós. Os dados obtidos

foram submetidos à análise de variância e regressão.

Resultados e discussão

Durante o período em que as plantas permaneceram na câmara de crescimento, após a aplicação dos períodos de estresse hídrico, a emissão de brotos vegetativos e reprodutivos foi baixa, tanto nas plantas submetidas a estresse quanto nas irrigadas periodicamente (Figura 1).

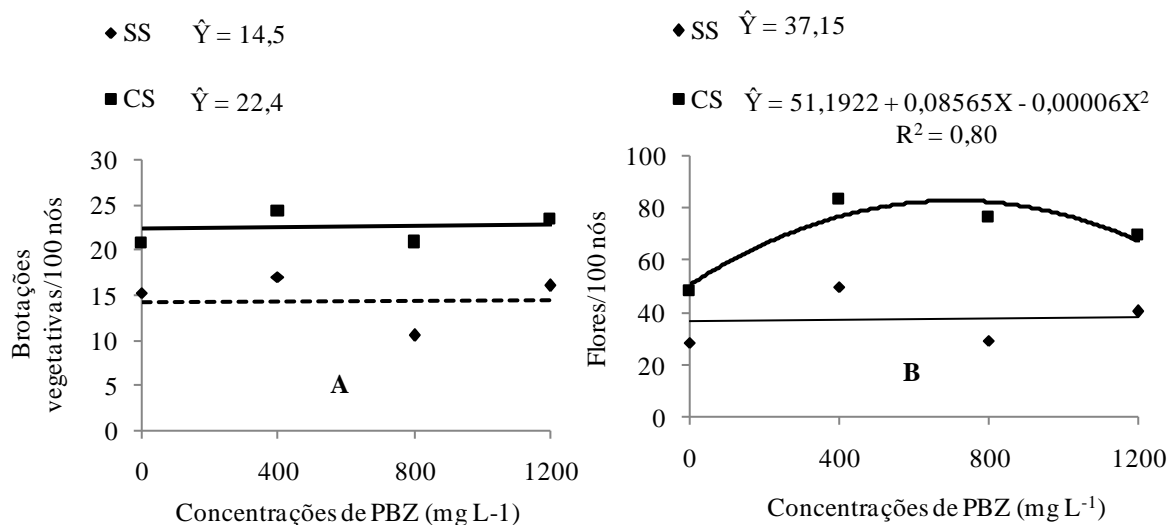


Figura 1 - Número de brotações (A), de flores (B), em limeiras-ácidas 'Tahiti' que foram irrigadas (SS) e submetidas a estresse hídrico (CS) em função das concentrações de PBZ, avaliadas durante o período de permanência na câmara de crescimento. *Water stressed (CS) or not (SS) 'Tahiti' acid lime trees number of shoots (A) and of flowers (B) as a function of PBZ dose, evaluated while in the growth chamber.*

Não houve efeito da aplicação do PBZ sobre o número de brotações (Figura 1A). Para o número de flores (Figura 1B), comportamento semelhante foi observado nas plantas que foram irrigadas. Entretanto, o número de flores das plantas que foram submetidas a estresse hídrico e receberam aplicação de PBZ apresentou comportamento quadrático. Nessas plantas, o maior número de flores por 100 nós foi de 82, estimado com a concentração de 714 mg planta⁻¹ de PBZ, o que correspondeu a um aumento de 58%. Independentemente das concentrações de PBZ aplicadas, plantas que foram submetidas ao estresse hídrico emitiram maior número de brotações e flores (Figuras 1A e 1B).

O escasso florescimento das plantas durante o período em que permaneceram na câmara

de crescimento pode ser devido à época de aplicação do PBZ, ao tempo de atuação, às condições da câmara de crescimento, principalmente, à temperatura e ao FFF. Em função desse comportamento, o tempo de avaliação das plantas foi prolongado, com o objetivo de tentar identificar os fatores que poderiam estar interferindo na sua capacidade de emitir brotações.

Além disso, outros fatores devem ser considerados, pois quando o PBZ é aplicado sob condições que não são favoráveis ao florescimento, o seu efeito é bastante variável, devendo-se considerar a absorção do produto, concentrações aplicadas e ao estágio fenológico da planta no momento da aplicação (GOLDSCHMIDT et al., 1998). Nas condições deste trabalho, a absorção do produto, associada às condições da câmara de cres-

cimento, pode ter influenciado na baixa emissão de flores nas plantas, durante o período de permanência na câmara.

Após permanecerem 180 dias na câmara de crescimento e depois ao serem transferidas

para céu aberto, as plantas brotaram rapidamente (30 dias após a transferência). Nesse momento, foram observados com nitidez os efeitos do PBZ sobre as plantas, havendo maior florescimento nas plantas tratadas.

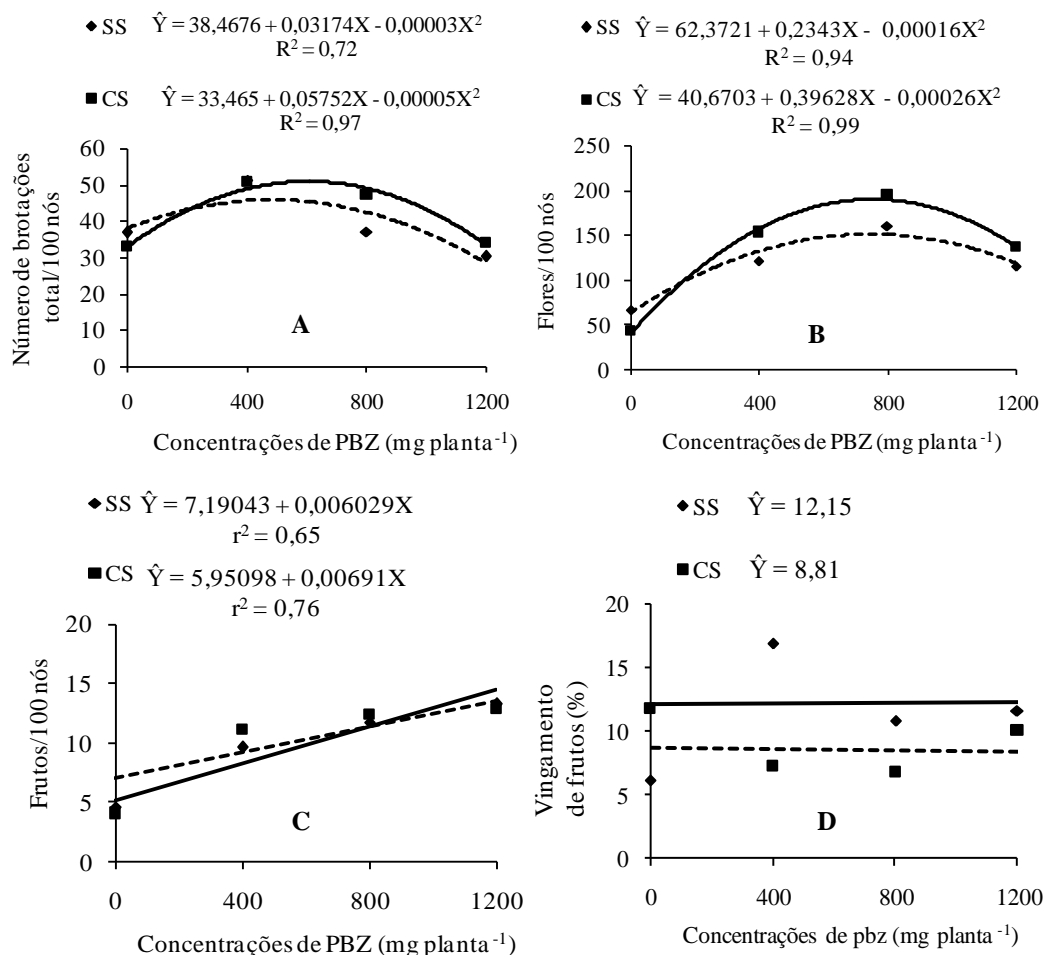


Figura 2 - Número de brotações (A), de flores (B), frutos novos (C) e vingamento de frutos (D), em limeiras-ácidas 'Tahiti' que foram irrigadas (SS) e submetidas a estresse hídrico (CS), em função das concentrações de PBZ. *Water stressed (CS) or not (SS) 'tahiti' acid lime trees number of shoots (A), flowers (B), new fruits (C) and thriven fruits (D) as a function of PBZ dose.*

Esse comportamento deve-se ao fato de o PBZ ser um produto lentamente absorvido, quando aplicado no solo, ou substrato. Segundo MAGANHOTTO et al. (2003), o PBZ apresenta redução no solo de 55 %, aos 60 dias após a aplicação, e posteriormente esta taxa mantém-se pra-

ticamente estabilizada. Os relatos sobre a absorção desse fitorregulador pela planta informam que sua persistência no ambiente está relacionada ao tipo de solo e às condições climáticas (CHAND & LEMBI, 1994; JACKSON et al., 1996).

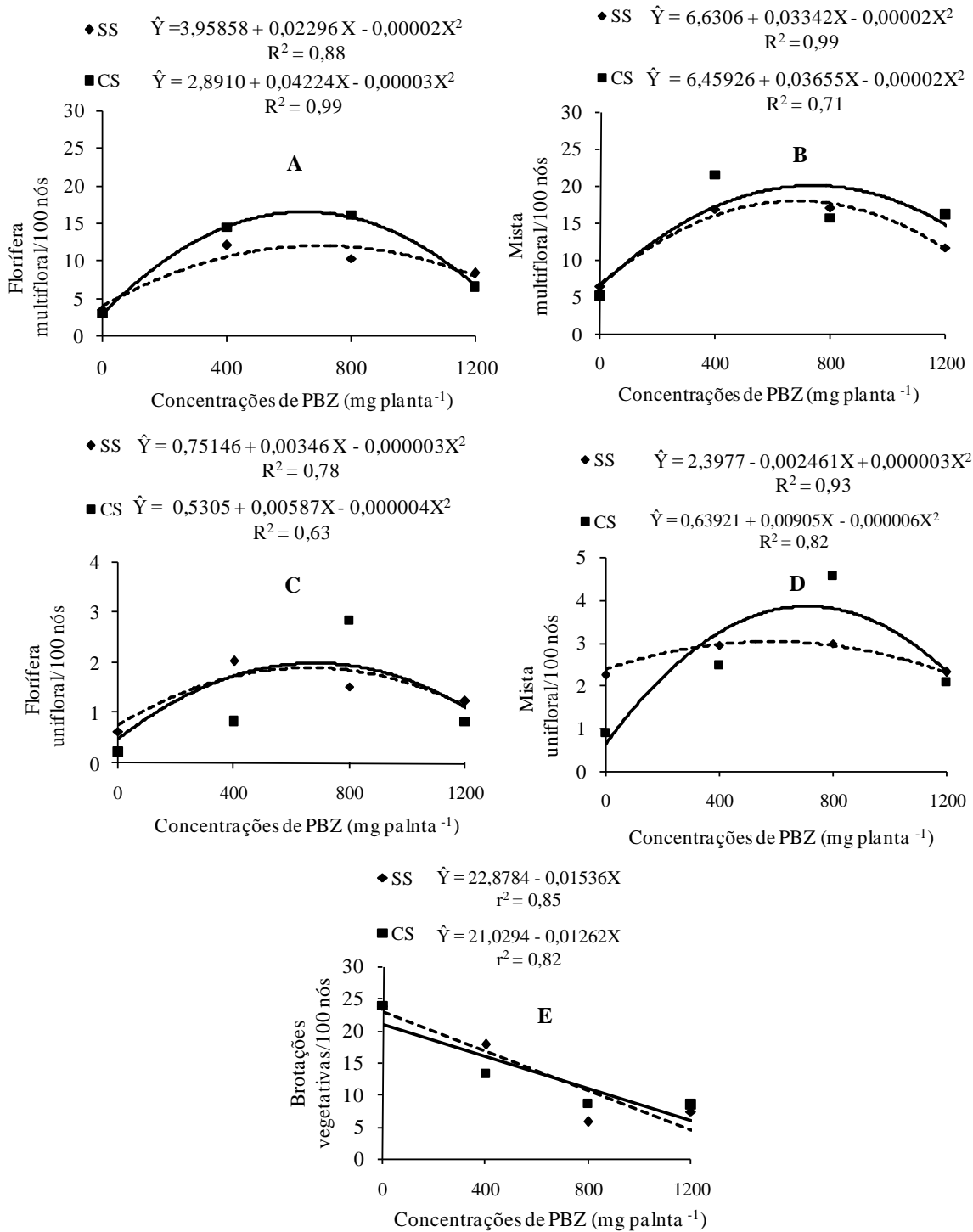


Figura 3 - Número de brotações floríferas multiflorais (A), mistas multiflorais (C), floríferas uniflorais, mistas uniflorais (D) e vegetativas (E), em limeiras-ácidas 'Tahiti' que foram irrigadas (SS) e submetidas a estresse hídrico (CS), em função das concentrações de PBZ. *Water stressed (CS) or not (SS) 'Tahiti' acid lime trees number of multiflora flower buds (A) mixed multiflorals (B), uniflora florals (C), mixed uniflorals (D), and vegetative buds (E) as a function of PBZ dose.*

Para número de brotações (Figura 2A), os valores estimados foram 529 mg planta⁻¹ e 575 mg planta⁻¹ de PBZ, com 47 e 50 brotações

por 100 nós, o que representou aumentos de 22% e 49%, respectivamente, nas plantas que não foram estressadas e nas plantas submetidas a estresse hídrico.

Em relação ao número de flores (Figura 2B), os maiores valores estimados corresponderam às concentrações de 732 mg planta⁻¹ e 762 mg planta⁻¹ de PBZ, com 148 e 192 flores por 100 nós, o que correspondeu ao aumento de 137% e 371% nas plantas que não foram estressadas e naquelas submetidas a estresse hídrico, respectivamente.

Estes resultados são semelhantes aos obtidos por OKUDA et al. (1996) e YAMASHITA et al. (1997), que também observaram aumento do número de flores em tangerineira 'Satsuma' (*Citrus unshiu*) tratadas com paclobutrazol.

O aumento das concentrações de paclobutrazol favoreceu o acréscimo linear no número de frutos (Figura 2C), nas plantas que não foram estressadas na ordem de 101% e nas que foram submetidas a estresse hídrico de 139%. Esse comportamento se deve ao fato de as plantas tratadas com paclobutrazol terem emitido maior número de flores. FUCIK & SWIETLIK (1990) também constataram que a aplicação do paclobutrazol aumentou a porcentagem de frutos em pomeleiros 'Rio Red' (*Citrus paradisi*).

Em relação ao pegamento de fruto, não houve efeito das concentrações de PBZ aplicadas no substrato (Figura 2D). Os valores correspondentes ao pegamento de fruto observados foram, em média, 12% nas plantas que não foram estressadas e 9% nas plantas submetidas a estresse, e estão acima dos valores encontrados na literatura, já que geralmente a porcentagem de flores que vingam ao final do período de queda fisiológica, dependendo da cultivar, é menor que 1% (AGUSTÍ et al., 1982; EL-OTMANI et al., 1992). Esses resultados apresentados podem ser atribuídos à fase em que foram feitas essas avaliações, aproximadamente um mês após a antese, pois o período de queda fisiológica ainda não havia terminado.

De forma similar aos resultados apresentados em relação ao número de brotações e de flores emitidas, houve efeito das concentrações de PBZ sobre todos os tipos de inflorescências emitidas.

O maior número de brotações floríferas multiflorais por 100 nós foi de 10 nas plantas que não foram estressadas, alcançado com a concentração de 574 mg planta⁻¹ de PBZ. Esse valor representou o aumento de 166% em relação à testemunha (Figura 3A). Nas plantas que foram submetidas ao estresse hídrico, a concentração que correspondeu ao maior valor estimado foi 704 mg planta⁻¹ de PBZ, com 18 brotações floríferas multi-

florais por 100 nós, o que representou o acréscimo de 514% em relação às plantas que não foram tratadas com PBZ.

Quanto às brotações mistas multiflorais (Figura 3B), as concentrações que corresponderam aos maiores valores estimados foram 835 mg planta⁻¹ e 914 mg planta⁻¹ de PBZ, com 21 e 23 brotações mistas multiflorais por 100 nós. Esses aumentos foram 210% e 258% superiores nas plantas que não foram estressadas e naquelas submetidas a estresse hídrico, respectivamente.

As plantas estressadas emitiram cerca de duas brotações floríferas uniflorais, e as plantas submetidas a estresse hídrico, três brotações floríferas uniflorais por 100 nós (Figura 3C) com as concentrações de 577 mg planta⁻¹ e 734 mg planta⁻¹ de PBZ, o que representou aumentos de 133% e 405%.

Para as brotações mistas uniflorais (Figura 3D), as concentrações que corresponderam aos maiores valores estimados foram 410 mg planta⁻¹ e 754 mg planta⁻¹ de PBZ, com três e quatro brotações mistas uniflorais por 100 nós. Esses valores representaram incrementos de 21% e 533% nas plantas não estressadas e nas plantas submetidas a estresse hídrico, respectivamente.

As brotações vegetativas apresentaram decréscimo linear com o aumento das concentrações de paclobutrazol aplicadas (Figura 3E), tanto nas plantas que não foram estressadas quanto naquelas que foram submetidas a estresse hídrico. Esta redução é atribuída ao aumento da relação brotações floríferas/brotações vegetativas. Resultados semelhantes foram observados por GARCÍA-LUIS et al. (1986); e OKUDA et al. (1996).

Não houve diferenças entre as plantas não estressadas e submetidas a estresse sobre os tipos de inflorescências emitidas para nenhuma das concentrações. Entretanto, as brotações mistas multiflorais prevaleceram em relação às demais. Esse tipo de brotação, com maior relação folha/fruto, geralmente apresenta maior pegamento, retenção de frutos, taxa inicial de crescimento e tamanho final de frutos (ERNER & SHOMER, 1996; GUARDIOLA & GARCÍA-LUIS, 1998; TALON et al., 1998), provavelmente, porque as inflorescências com folhas têm maior disponibilidade de carboidratos, maior força de dreno e, posteriormente, melhor será a conexão vascular com o fruto, em decorrência da maior produção de hormônios pelas folhas (DAVIES & ALBRIGO, 1994).

Conclusões

A aplicação do paclobutrazol aumenta o número de flores emitidas pela limeira-ácida 'Tahiti'.

O número de brotações e flores emitidas pela limeira-ácida 'Tahiti' é maior quando submetida ao estresse hídrico.

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, pela concessão de bolsas. À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais - FAPEMIG, pelo apoio financeiro. Aos funcionários do Laboratório de análise de frutas da UFV.

Referências

- AGUSTÍ, M.; GARCIA-MARI, F.; GUARDIOLA, J. L. The influence of flowering intensity on the shedding of reproductive structures in sweet orange. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v.17, p.343-352, 1982.
- CHAND, T.; LEMBI, C. A. Dissipation of gibberelin synthesis inhibitors in small-scale aquatic systems. **Journal of Aquatic Plant Management**, Washington, v.32, p.15-20, 1994.
- DAVENPORT, T. L. Citrus flowering. **Horticultural Reviews**, New York, v. 12, p. 349-408, 1990.
- DAVIES, F. S.; ALBRIGO, L. G. **Crop production science in horticulture 2: citrus**. Wallingford : CAB International, 1994. 254p.
- EL-OTMANI, M. Usos principais de reguladores de crescimento na produção de citros. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE CITROS: FISILOGIA, 2.,Campinas, 1992. **Anais**: Campinas: Fundação Cargill, 1992. p. 43-51.
- EL-OTMANI, M.; COGGINS, C. W. AGUSTI, M.; LOVATT, C. J. Plant growth regulators in citriculture: world current uses. **Critical Reviews in Plant Science**, Boca Raton, v.5, p.395-447, 2000.
- ERNER, Y.; SHOMER, I. Morphology and anatomy of stems and pedicels of spring flush shoots associated with Citrus fruit set. **Annals of Botany**. London, v.77, p.537-545, 1996.
- FLETCHER, R. A.; GILLEY, A.; SANKLA, N.; DAVIES, T. D. Triazoles as plant growth regulators and stress protectants. **Horticultural Reviews**, New York, v.24, p.55-138, 2000.
- FUCIK, J. E.; SWIETLICK, D. Anti-gibberellins effect on grapefruit size and quality. **Proceedings Plant Growth Regulation of Society America**, Ithaca, v.17, p.107-113, 1990.
- GARCÍA-LUIS, A. et al. Low temperature influence on flowering in citrus - The separation of inductive a bud dormancy releasing effects. **Physiologia Plantarum**, Copenhagen, v.86, p.648-652, 1992.
- GARCÍA-LUIZ, A.; ALMELA, V.; MONERI, C., AUGUSTI, M.; GUARDIOLA, J. L. Inhibition of flowering in vivo by exiting fruits and applied growth regulators in Citrus unshiv. **Physiologia Plantarum**, Copenhagen, v.66, p.515-520, 1986.
- GOLDSCHMIDT, E. E., ASCHKENNAZI, N.; HERZANO, Y.; SHAFFER, A. A.; MONSELISE, S. P.; A role for carbohydrate levels in the control of flowering in citrus. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v.29, p.159-166, 1985.
- GOLDSCHMIDT, E. E.; TAMIM, M.; GOREN, R. Gibberellins and flowering in citrus and other fruit trees. **Acta Horticulturae**, Valencia, v.1, n.464, p. 201-216, 1998.
- GUARDIOLA, J. L.; GARCIA-LUIS, A. Thinning effects on citrus yield and fruit size. **Acta Horticulturae**, Valencia, v.1, n.463, p.209-217, 1998.
- INTRIERI, C.; SILVESTRONI, O.; PONI, S. Preliminary experiments on paclobutrazol effects on potted grapevines (*V. vinifera*, cv.Trebbiano). **Acta Horticulturae**, Bologna - Valencia, v.2, n.179, p.589-592, 1986.
- JACKSON, M. J.; LINE, M. A.; HASAN, O. Microbial degradation of a recalcitrant plant growth retardant-paclobutrazol (PP333). **Soil Biology and Biochemistry**, Oxford, v.28, n.9, p.1265-1267, 1996.
- MAGANHOTTO, C. M. S. S.; FAY, E. F.; VIEIRA R. F. Degradação do paclobutrazol em solos tropicais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.38, n.10, 1223-1227, 2003.
- OKUDA, H.; KIHARA, T.; IWAGAKI, I. Effects of paclobutrazol application to soil at the beginning of maturation on sprouting, shoot growth, flowering and carbohydrate contents in roots and leaves of

Satsuma mandarine. **Journal of Horticultural Science**, Ashford, v. 71, p. 785-789, 1996.

RADEMACHER, W. Growth retardants: effects on gibberellin biosynthesis and other metabolic pathways. **Annual Review Plant Physiology and Plant Molecular Biology**, Mineápolis, v.51, p. 501-531, 2000.

REYNOLDS, A. G.; WARDLE, D. A. Vegetative growth suppression by paclobutrazol in greenhouse-grown 'Pinot Noir' grapevines. **HortScience**, Alexandria, v.25, n.10, p.1250-1254, 1990.

TALON, M.; TADEO, F. R.; BEM-CHEIK, W.; GOMEZ-CARDENAS, A.; EHOUACHI, J.; YAMASHITA, K.; KITAZONO, K.; IWASAKI, S. Flower bud differentiation of Satsuma mandarin as promoted by soil drenching treatment with IAA, Ba or paclobutrazol solution. **Journal of the Japanese Society for Horticultural Science**, Sakyo-Ru, v.66 p. 67-76, 1997.

Recebido em 15-08-2006
Aceito para publicação em 07-12-2008