

Teores de carboidratos e indução do florescimento em mudas de oliveira submetida à aplicação de paclobutrazol

DILI LUIZA DE OLIVEIRA^{1*}; MARIA DO CÉU MONTEIRO DA CRUZ²; ADELSON FRANCISCO DE OLIVEIRA³; NILTON NAGIB JORGE CHALFUN⁴; ÂNGELO ALBÉRICO ALVARENGA⁵

¹Bióloga, D.Sc., Bolsista Pós-doc, FAPEMIG/EPAMIG, Lavras/MG. E-mail: dililuiza@gmail.com. *Autor para correspondência

²Eng. Agrônoma, D.Sc., Professora UFVJM, Departamento de Ciências Agrárias, Campus JK: Rodovia MGT 367-km 583, nº 5.000, CEP 39100-000 Diamantina/MG. E-mail: m_mariceu@yahoo.com.br

³Eng. Agr., D.Sc., Pesq. U.R. EPAMIG SM/Bolsista FAPEMIG, Caixa Postal 176, CEP 37200-000, Lavras/MG. E-mail: adelson@epamig.ufla.br

⁴Eng. Agr., D.Sc., Professor UFLA, DAG, caixa postal 3037, CEP 37200-000, Lavras/MG. E-mail: nchalfun@dag.ufla.br

⁵Eng. Agrônomo, Pesq. U.R. EPAMIG SM, Postal 3037, CEP 37200-000, Lavras/MG. E-mail: angelo@epamig.ufla.br

RESUMO

A aplicação de paclobutrazol (PBZ) pode retardar o crescimento e aumentar o florescimento em determinadas espécies frutíferas, mediante redução do crescimento das raízes e síntese de giberelinas. Além disso, outras características da planta podem ser influenciadas pela aplicação de PBZ, como as concentrações de carboidratos. Este trabalho foi conduzido com o objetivo de verificar a relação entre o desenvolvimento reprodutivo e a concentração de carboidratos nas folhas de plantas de oliveira mediante a aplicação de PBZ. Plantas da cultivar Arbequina com três anos de idade foram cultivadas em vasos de 20 L em ambiente aberto. Os tratamentos constituíram da aplicação, via solo, de cinco doses de PBZ – 0; 2,0; 4,0; 8,0 e 12,0 mL planta⁻¹ –, dispostos em um delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições e duas plantas por parcela. A avaliação do desenvolvimento reprodutivo e das concentrações de carboidratos foi realizada na época de floração das plantas. A aplicação de PBZ proporcionou aumento no número de ráculos florais. O maior teor de carboidratos acumulado nas folhas foi observado nas plantas submetidas à aplicação de PBZ.

Palavras-chave: *Olea europaea* (L.), açúcares, indução floral.

ABSTRACT

Carbohydrates levels and induction of flowering in olive seedlings subjected to the application of paclobutrazol

The application of paclobutrazol (PBZ) can retard growth and increase flowering in certain fruit species by reducing root growth and synthesis of gibberellins. In addition, other plant characteristics can be influenced by the application of PBZ, such as the carbohydrate concentrations. This study aimed to evaluate the relationship between the reproductive development and the carbohydrate concentration in leaves of olive plants by applying PBZ. Three-year-old olive plants of cultivar Arbequina were grown in 20-liter pots in open air. Treatments consisted of five rates of PBZ – 0, 2.0, 4.0, 8.0 and 12.0 mL plant⁻¹ –, arranged in a completely randomized design with four replications and two plants per plot. Assessment of the reproductive development and carbohydrate concentrations was carried out during the flowering season of plants. The application of PBZ increased the number of flower racemes. The higher carbohydrate accumulation in leaves was observed in plants subjected to the application of PBZ.

Keywords: *Olea europaea* (L.), sugars, flower induction.

INTRODUÇÃO

A floração da oliveira é influenciada por diversos fatores, entre esses as condições climáticas da região de plantio. A ação de baixas temperaturas na diferenciação floral da oliveira foi constatada por diversos autores, entre os quais Malik & Bradford (2009).

No Brasil, nas regiões onde não há ocorrência de temperaturas baixas, entre 8 °C a 10 °C, no período que antecede a floração, uma das alternativas para estimular o florescimento da oliveira é controlar do crescimento vegetativo. Essa prática pode ser realizada com a aplicação de fitorreguladores do grupo de retardantes de crescimento. Entre os fitorreguladores existentes, o PBZ é ativo na redução do crescimento de plantas e atua inibindo a síntese de giberelinas (RADEMACHER, 2000).

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

Os efeitos da aplicação do PBZ para estimular a floração, regulando o crescimento vegetativo e reduzindo o alongamento da brotação têm sido mencionados por vários pesquisadores em outras espécies frutíferas (CHARNVICHIT et al., 1991; FERRARI; SERGENT, 1996; NUÑEZ-ELIZEA; DAVEMPORT, 1995). A utilização de PBZ além de alterar as características fenotípicas da planta relacionadas ao crescimento e o florescimento nas plantas, pode influenciar outras características, como a concentração e a relação de carboidratos (OKUDA et al., 1996).

Os carboidratos exercem papel importante em várias atividades vitais das plantas, entre elas o florescimento, embora não tenha sido esclarecido se eles desempenham função reguladora específica na floração ou se atuam como um umbral energético para que ocorra a indução floral (SPIEGEL-ROY & GOLDSCHMIDT, 1996). Durante as fases que compreendem o processo reprodutivo, alta quantidade de carboidratos é utilizada no processo de formação e desenvolvimento de flores e frutos (BOLDING et al., 2003).

Este trabalho foi conduzido com o objetivo de verificar a relação entre o desenvolvimento reprodutivo e a concentração de carboidratos nas folhas de plantas de oliveira mediante a aplicação de PBZ.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em ambiente aberto, na Estação Experimental da EPAMIG, em Maria da Fé, MG, no período de abril a outubro de 2009. As mudas de oliveira foram obtidas a partir do enraizamento de estacas da cultivar Arbequina, cultivadas em vasos de 20 L, contendo como substrato terra de subsolo e Pró-Vaso[®] na proporção de 1:1.

Os tratamentos constituíram da aplicação, via solo, de cinco doses de paclobutrazol: 0; 2,0; 4,0; 8,0 e 12,0 mL planta⁻¹, dispostos no delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições e duas plantas por parcela.

A aplicação de PBZ foi realizada em abril de 2009 quando as plantas estavam com três anos de idade e as doses foram diluídas em 500 mL de água e aplicadas na superfície do solo.

A irrigação foi realizada uma vez por semana colocando 500 mL de água em cada vaso. Os vasos foram cobertos com sacos plásticos para evitar a perda de água.

A avaliação do desenvolvimento reprodutivo, contagem do número de ramos das plantas, foi realizada em agosto de 2009, aos 120 dias após a aplicação de PBZ, quando as plantas se encontravam em plena floração. Os resultados foram expressos em número de brotos e flores por 100 nós e o crescimento vegetativo, acompanhado a partir da caracterização referente ao comprimento de entrenós nas brotações emitidas.

Para as determinações dos teores de carboidratos foram coletadas amostras de folhas referentes a cada tratamento, na época de floração das plantas. Os extratos para determinação de açúcares redutores, açúcares não redutores e açúcares totais foram preparados de acordo com o método de McCready (McCREADY et al., 1950). Os açúcares redutores foram determinados

pelo método aplicado nos trabalhos de Nelson (1944) e Somogy (1952). As análises de açúcares totais e não redutores foram realizadas pelo método antrona (McCREADY et al., 1950), e os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e análise de regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram observadas diferenças significativas entre as doses de PBZ para os açúcares totais, açúcares redutores e açúcares não redutores e o número de racimos florais da oliveira.

Para os teores de açúcares totais nas folhas de oliveiras que receberam a dose de 12 g planta⁻¹, foi verificado o aumento de 11,83% em relação ao conteúdo das plantas do tratamento testemunha (Figura 1). Este resultado sugere que as plantas que receberam a aplicação de PBZ dispõem de maior quantidade de reserva para suprir a demanda de brotações vegetativas, flores e frutos.

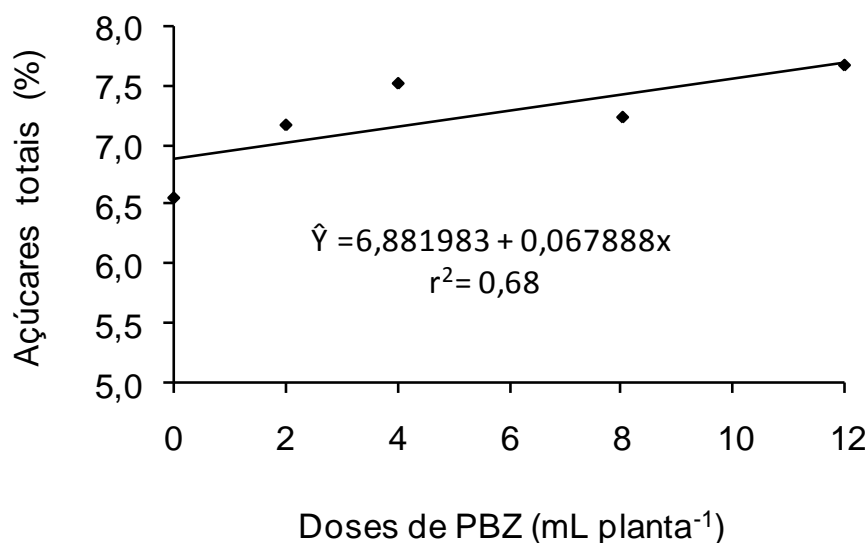


FIGURA 1 - Teores de açúcares totais em oliveira (*Olea europaea* L.) cv. Arbequina submetida à aplicação de paclobutrazol (PBZ).

A alteração nos teores de carboidratos em decorrência da aplicação de PBZ também foi constatada em outras espécies frutíferas (MEHOUACHI et al., 1996; OKUDA et al., 1996). Essa modificação pode favorecer o processo de floração, pois os carboidratos são elementos importantes favoráveis ao processo de florescimento, atuando no suprimento energético (SPIEGEL-ROY & GOLDSCHMIDT, 1996).

Ao se comparar os teores de açúcares não redutores (sacarose) foi verificado comportamento semelhante, com o acréscimo no conteúdo destes açúcares nas plantas que receberam as maiores doses de PBZ, houve o incremento em torno de 65,75%, em relação ao tratamento testemunha (Figura 2).

Esse comportamento observado em relação aos maiores teores de açúcares não redutores, possivelmente, está associado ao menor crescimento vegetativo das plantas em função da aplicação do PBZ, desta forma, pode-se atribuir que menor quantidade de sacarose foi convertida a glicose e frutose (açúcares redutores) através da hidrólise de agrupamentos que estes estão interligados.

Quando as plantas apresentam menor crescimento, a relação fonte-dreno aumenta, pois a síntese de açúcares e o armazenamento do fluxo destes assimilados podem promover maior floração e frutificação em função da disponibilidade para as plantas (KALIL et al., 1999).

Em relação aos teores de açúcares redutores, verificou-se aumento de 9,5% nas folhas das plantas tratadas com a dose de 7,3 g de PBZ em relação ao tratamento testemunha. (Figura 3).

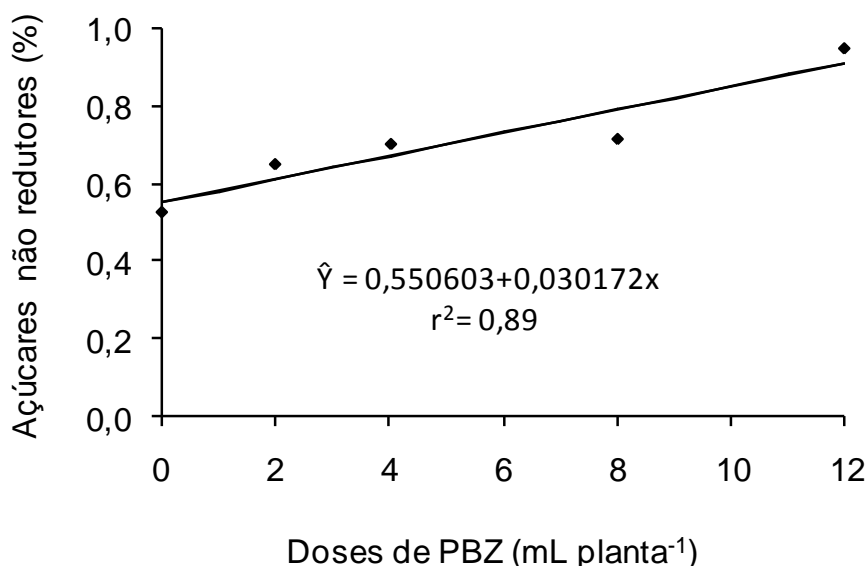


FIGURA 2 - Teores de açúcares não redutores em oliveira (*Olea europaea* L.) cv. Arbequina submetida à aplicação de paclobutrazol (PBZ).

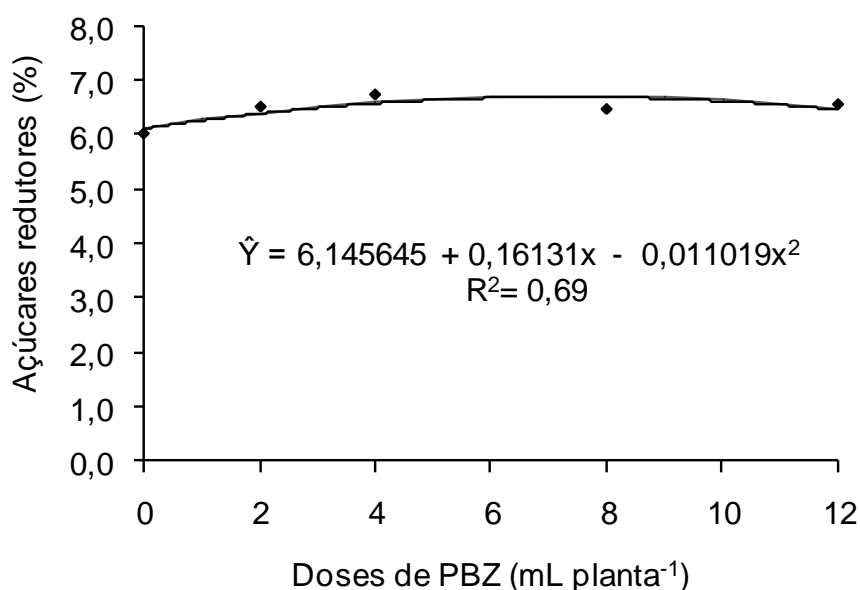


FIGURA 3 - Teores de açúcares redutores em oliveira (*Olea europaea* L.) cv. Arbequina submetidas à aplicação de paclobutrazol (PBZ).

Geralmente, a utilização açúcares redutores glicose é utilizada pelas plantas para a realização de suas funções metabólicas, assim como para a formação e emissão de brotações vegetativas e floríferas.

As plantas com maiores teores de açúcares redutores apresentaram maior número de ramos florais (Figura 4).

Os maiores valores observados foram, em torno de 105 ramos por 100 nós, estimados nas plantas que receberam a dose de 6,95 mL de PBZ.

O aumento do número de ramos florais em plantas tratadas com PBZ está de acordo com vários autores que trabalhando com esse fitoregulador observaram acréscimo no florescimento de outras espécies frutíferas (SNOWBALL et al., 1994; DELGADO et al., 1995; OKUDA et al., 1996; YAMASHITA et al., 1997).

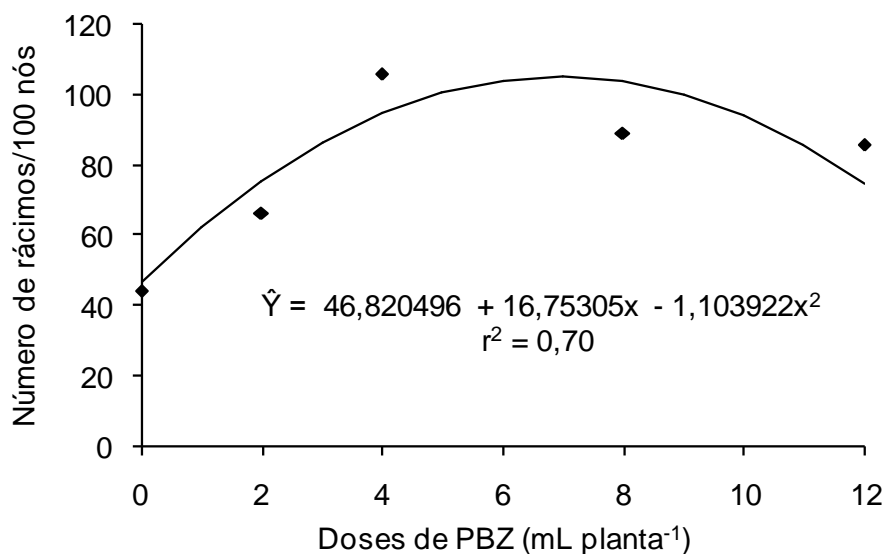


FIGURA 4 - Número de ramos florais em oliveira (*Olea europaea* L.) cv. Arbequina submetida à aplicação de paclobutrazol (PBZ).

O acúmulo de reservas durante o florescimento, no caso específico da oliveira, pode ter ocorrido devido à emissão dos ramos florais ocorrerem antes do crescimento das brotações vegetativas, diferente de outras espécies que, normalmente, emitem suas flores após ou durante as brotações vegetativas lançadas na primavera, observando-se menor quantidade de carboidratos durante o período de floração, por haver maior consumo de suas reservas.

CONCLUSÕES

A aplicação de PBZ proporcionou aumento no número de ramos florais.

O maior teor de carboidratos acumulado nas folhas é observado nas plantas submetidas a aplicação de PBZ.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOLDING, H. et al. Seasonal concentration of non-structural carbohydrates of five *Actinidia* species in fruit, leaf and fine root tissue. **Annals of Botany**, London, v.85, p.469-476, 2003.

CHARNVICHIT, S. et al. Effect of paclobutrazol on canopy size control and flowering of mango, cv Nam Dok Mai Twai n.4, after hard pruning. **Acta Horticulturae**, Wageningen, v.291, n.1, p.60-66, 1991.

DAVEMPORT, T.L.; NUÑEZ-ELISEA, R. Reproductive physiology. In: LITZ, R. E. (Ed.). **The Mango**. New York: R. Litz, 1997. p. 69-121.

DELGADO, R. et al. Empleo de paclobutrazol em plantas de lima persa sobre naranjo trifoliado 'Rubdoux' a altas densidades. **Agrícola Vergel**, Buenos Aires, v.14, n.159, p.121-125, 1995.

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, n. 1/2, p.9-17, 1996.

KALIL, G. P. C. et al. Anelamento e ácido giberélico na frutificação da uva 'Maria' sem sementes. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.56, n.2, p.1-15, 1999.

MALIK, N.S.A.; BRADFORD, J.M. Inhibition of flowering in 'Arbequina' olives from chilling at lower temperatures, **Journal of Food Agriculture & Environment**, v.7, n.2, p.429-431. 2009.

MEHOUACHI, J. et al. Effects of gibberellic acid and paclobutrazol on growth and carbohydrate accumulation in shoots and roots of citrus rootstock seedlings. **Journal of Horticultural Science**, Ashford, v.71, n.6, p.747-754, 1996.

NELSON, N. A photometric adaptation of the Somogy method for the determination of glucose. **Journal of Biological Chemistry**, Bethesda, v.153, n.3, p.375-380, 1944.

NUÑEZ-ELISEA, R.; DAVEMPORT, T. L. Flowering of "Keitt" mango in response to deblossoming and gibberellic acid. **Proceedings of Florida State Horticultural Society**, Davis, v.104, n.6, p.41-43, 1991.

OKUDA, H. et al. 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 mandarin. **Journal of Horticultural Science**, Ashford, v.71, n.1, p.785-789, 1996.

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

RALLO, L.; CUEVAS, J. Fructificación y Producción. In: BARRANCO, D.; FERNÁNDEZ-ESCOBAR, R.; RALLO, L. (Eds.) **El cultivo del olivo**. 6ª ed. Junta de Andaluzia: Mundi-Prensa, 2008, p.626-662.

SNOWBALL, A.M. et al. Phase, change in citrus, the effects of main stem node number, branch habit and paclobutrazol application on flowering in citrus seedlings. **Journal of Horticultural Science**, Ashford, v.69, n. 1, p. 149-160, 1994.

SOMOGY, M. Notes on sugar determination. **Journal of Biology Chemistry**, Bethesda, v. 95, n. 1, p. 19-23, 1952.

SPIEGEL-ROY, P.; GOLDSCHMIDT, E.E. Reproductive physiology: flowering and fruiting. In: _____. **Biology of citrus**. Cambridge: Cambridge University, 1996. p.70-125.

YAMASHITA, K. et al. 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, n.1, p.67-76, 1997.