

Expressão do potencial produtivo e qualitativo da pereira 'Rocha' tratada com produtos bioestimulantes

Luís Marques^{1,2}, António Ramos², Pedro Almeida¹, Isidoro Pegacho³ e J.M.S. Martins⁴

¹Nutrifield, Lda, Rua José Pinto Miranda, 5, 2500-287 Caldas da Rainha.

²Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Castelo Branco, Apartado 119, 6001-909 Castelo Branco. aramos@esa.ipcb.pt

³Rua 25 de Abril, 24, Paio, 2580-088 Aldeia Galega da Merceana.

⁴Passeio Vitorino Nemésio, 2 - 13º A, 2780-170 Oeiras.

Resumo

Para estudar o efeito da aplicação de produtos bioestimulantes no crescimento e na expressão do potencial produtivo e qualitativo da pereira 'Rocha', foram testados três tratamentos: T, fertirrigação do agricultor; D, fertirrigação do agricultor suplementada com *Drin*; D+DS, fertirrigação do agricultor suplementada com uma mistura *Drin* e *Dry Stop*. Os resultados produtivos e qualitativos foram analisados através do ajustamento não-linear do crescimento do fruto em função do tempo (curvas de crescimento) e pelo ajustamento do peso médio do fruto, da produção, do teor em açúcares e da dureza da polpa em função do número de frutos por árvore (curvas do potencial produtivo). Pelos resultados obtidos, foi possível concluir que o crescimento do fruto e a expressão do potencial produtivo e qualitativo da pereira 'Rocha' foram influenciados pela aplicação dos produtos bioestimulantes, não tendo havido vantagem na utilização da mistura D+DS relativamente ao D. Nas condições a que as plantas estiveram sujeitas (stress salino), a aplicação dos produtos bioestimulantes permitiu uma melhoria da expressão do potencial produtivo, não sendo suficiente, no entanto, para compensar a limitação imposta pelas condições de stress.

Palavras-chave: nutrição, stress salino.

Abstract

Title: Yield and quality expression of 'Rocha' pear treated with bio-stimulant products. The effect of bio-stimulant application in 'Rocha' pear fruit growth and yield and quality potential expression was studied in an experiment with three treatments: T, fertirrigation of the farmer; D, fertirrigation of the farmer supplemented by *Drin* application; D+DS, fertirrigation by the farmer supplemented by both *Drin* and *Dry Stop* applications. The productive and qualitative results were analyzed by a non linear regression between fruit weight and time (growth curves) and a non linear regression between fruit

weight, production, sugar content and pulp firmness in relation to crop load (number of fruits per tree) (yield potential curves). The results showed that the expression of the fruit growth and productive and qualitative potential of 'Rocha' pear were influenced by the bio-stimulant supplementation, but no advantage was due to the D+DS in relation to D alone. In the conditions tested (salt stress), the bio-stimulant application could improve the yield potential expression, but was not enough to compensate the limitation imposed by the stress conditions.

Keywords: nutrition, salt stress.

Introdução

Nos mercados mais exigentes, tanto a nível nacional como internacional, o consumidor prefere tamanho grandes e doces, nomeadamente calibres superiores a 65 mm e teores em açúcar acima de 12 °Brix, por vezes difíceis de obter na pêra 'Rocha'. A aplicação de produtos bioestimulantes tem surgido, por isso, como uma forma de melhorar o estado geral de desenvolvimento das plantas e de crescimento do fruto.

Os produtos bioestimulantes são constituídos por moléculas produzidas, ou retiradas de microrganismos, plantas, algas ou mesmo animais (Schiaparelli et al., 1995; Jankiewicz, 2003) e na sua composição entram, em mistura, por exemplo, vitaminas, aminoácidos, enzimas, açúcares, microelementos e, por vezes, reguladores de crescimento ou seus precursores (Schiaparelli et al., 1995).

De entre os diversos modos de acção sobre a biologia das plantas e o crescimento dos frutos, é de salientar, no contexto deste trabalho, o efeito de defesa contra o stress e a capacidade de induzir a divisão celular e o crescimento do fruto (Schiaparelli et al., 1995). Com a realização deste trabalho pretendeu-se estudar o efeito de dois bioestimulantes no crescimento e na expressão do potencial produtivo da pereira 'Rocha'.

Material e Métodos

A parcela de pomar de pereira 'Rocha' enxertada em marmeleiro 'BA 29', conduzida em eixo central, com orientação e exposição Norte-Sul, no compasso de 3,8 × 1,0 m, está localizada na freguesia de Aldeia Galega da Merceana, tem área total de 1,8 ha e foi plantada em 2004, num solo com textura argilosa. O presente estudo foi instalado em 2009. O sistema de rega instalado é por gota-a-gota, com duas linhas de gotejadores auto-compensantes de 4 L/hora, espaçados de 0,5 m.

Os tratamentos realizados foram: T, fertirrigação do agricultor; D, fertirrigação do agricultor suplementada com aplicações foliares de *Drin* (100 mL/100 litros) de três em três semanas; D+SD, fertilização do agricultor suplementada com aplicações foliares de uma mistura de *Drin* e *Dry Stop* (100

mL/100 litros e 300 mL/100 litros, respectivamente) de três em três semanas. O *Drin* é um produto à base de aminoácidos de baixo peso molecular, com predominância da prolina, e tem uma forte acção “anti-stress”. O *Dry Stop* é uma mistura de macro e micronutrientes (10 % N; 5 % K; 10 % Ca; 4 % Mg; 0,1 % Mo; 0,2 % Zn) e é indicado pelo fabricante como promotor do calibre do fruto.

A avaliação da produção (em quantidade e qualidade) foi efectuada de acordo com a metodologia do potencial produtivo, ou seja, em função de um objectivo comercial (calibre), obtendo-se a carga óptima da árvore, para cada objectivo, por ajustamento não-linear entre o número de frutos por árvore e o peso médio do fruto, referida por Ramos et al. (2008) e descrita com mais detalhe em Ramos et al. (2010a; 2010b).

Para a elaboração das curvas de crescimento dos frutos, procedeu-se à marcação de 2 frutos por cada uma das árvores seleccionadas para posterior medição semanal do diâmetro equatorial do fruto com uma craveira. Uma vez que as curvas de crescimento são elaboradas em peso e não em diâmetro, tornou-se necessário proceder à transformação do diâmetro em peso, seguindo a metodologia e as equações calculadas por Fernandes et al. (2010). As curvas de crescimento foram obtidas pelo ajustamento não-linear (com a ferramenta *Solver* do Microsoft® Office Excel), tal como descrito em Fernandes et al. (2010).

Em 11 de Agosto, os frutos das árvores marcadas foram colhidos, tendo-se registado o número e o peso da produção por árvore. De cada árvore foi ainda colhida uma amostra de 10 frutos para a determinação do teor em açúcares (sólidos solúveis totais - TSS), por refractometria (refractómetro manual, modelo Atago ATC-2E, °Brix), e da dureza da polpa por penetrometria (penetrómetro do tipo Effegi, modelo FT327, kg/0,5 cm²).

Resultados e Discussão

Após a transformação dos diâmetros medidos nos frutos marcados em peso, as curvas de crescimento do fruto (Fig. 1) mostram que os frutos tratados com bioestimulantes (D; D+DS) foram maiores que os frutos não tratados (T) e que o crescimento dos frutos tratados foi semelhante com a mistura *Drin* + *Dry Stop* e com o *Drin* aplicado isoladamente. As taxas de crescimento (ganho de peso diário) confirmam o menor crescimento dos frutos não tratados, do qual resultou um pico de ganho de peso diário de cerca de 0,7 g (7 de Julho), enquanto os frutos tratados atingiram um pico de crescimento entre 1,6 (8 de Julho) e 1,5 g (4 de Julho) de ganho de peso diário, para os tratamentos D e D+DS, respectivamente.

No entanto, comparativamente com outros resultados obtidos no mesmo ano (Fernandes et al., 2010; Ribeiro et al., 2010), estes resultados são relativamente baixos. Para tal, terá contribuído uma situação anómala detectada demasiado tarde para permitir a sua correcção. Com efeito, análises realizadas à água de rega em 27 Junho mostraram elevados valores de pH (7,9) e de condutibilidade eléctrica (2,1), configurando uma situação de stress salino,

mas os seus resultados só foram do conhecimento do técnico cerca de duas semanas antes da colheita.

As curvas do potencial produtivo mostram que, em todos os tratamentos, o peso médio e o teor em açúcares dos frutos diminuíram (à excepção do teor em açúcares no tratamento D+DS) e que a produção (por árvore e por hectare) aumentou com a carga, o que está de acordo com as observações da generalidade dos autores (Berman & DeJong, 1996; Naor et al., 2000; Naor, 2001; Mahhoua et al., 2006; Salvador et al., 2006; Pastor et al., 2007; Davarynejad et al., 2008).

O Quadro 1 apresenta os resultados da expressão do potencial produtivo obtidos com as equações daquelas curvas, exemplificando para um objectivo de calibre muito baixo e baixo (100 e 120 g de peso médio do fruto, respectivamente). Da análise destes resultados, é possível confirmar que, apesar do efeito positivo dos tratamentos com bioestimulantes (especialmente a acção "anti-stress" do *Drin*), as condições impostas pelo stress salino limitaram a expressão do potencial produtivo para frutos com o mesmo calibre, só atingindo produções com algum significado nas árvores tratadas e com calibre muito baixo. De salientar ainda a elevada expressão do potencial qualitativo (teor em açúcares dos frutos), certamente induzida pelas condições de stress.

Referências

- Berman M.E. & DeJong T.M. 1996. Water stress and crop load effects on fruit fresh and dry weights in peach (*Prunus persica*). *Tree Physiology*, 16: 859-864.
- Davarynejad G.H., Nyéki J., Szabó T. & Szabó Z. 2008. Influences of hand thinning of bud and blossom on crop load, fruit characteristics and fruit growth dynamic of Újfehértói Fürtös sour cherry cultivar. *American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci.* 4 (2): 138-141.
- Fernandes B., Ramos A., Silva E., Duarte A.C. & Martins J.M.S. Expressão do potencial produtivo e qualitativo da pereira 'Rocha' sob diferentes regimes hídricos. 2º Simpósio Nacional de Fruticultura, Castelo Branco, 4-5 Fevereiro (submetido).
- Jankiewicz L.S. 2003. Conceptos generales y terminología sobre crecimiento y desarrollo. In L.S. Jankiewicz (ed.), *Reguladores del crecimiento, desarrollo y resistencia en plantas*. Volume I. *Propiedades y acción*, p. 13 - 18. Universidade Autónoma Chapingo. Ediciones Mundi-Prensa. México.
- Mahhoua A., DeJong T.M., Shackelb K.S. & Caoc T. 2006. Water stress and crop load effects on yield and fruit quality of Elegant Lady peach [*Prunus persica* (L.) Batch]. *Fruits*, 61: 407-418.
- Naor A. 2001. Irrigation and crop load influence fruit size and water relations in field-grown 'Spadona' pear. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 126 (2): 252-255.

- Naor A., Peres M., Greenblat Y., Doron I., Gal Y. & Stern R.A. 2000. Irrigation and crop load interactions in relation to pear yield and fruit size distribution. *Journal of Horticultural Science & Biotechnology*, 75 (5): 555-561.
- Pastor A.P., Sanchez M.C.R., Martinez J.A., Nortes P.A., Artes F. & Domingo R. 2007. Effect of deficit irrigation on apricot fruit quality at harvest and during storage. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 87 (13): 2409-2415.
- Ramos A., Marques L., Lopes R., Ribeiro E. & Martins J.M.S. 2008. The "yield potential" – a new methodology to relate orchard productivity and fruit quality. *Acta Horticulturae*, 800: 225-230.
- Ramos A., Ribeiro E., Marques L., Lopes R. & Martins J.M.S. 2010a. A "metodologia do potencial produtivo" na gestão integrada do pomar. I – Carga óptima. 2º Simpósio Nacional de Fruticultura, Castelo Branco, 4-5 Fevereiro (submetido).
- Ramos A., Ribeiro E., Fernandes B., Duarte T., Dias J.P. & Martins J.M.S. 2010b. A "metodologia do potencial produtivo" na gestão integrada do pomar. II – Expressão do potencial produtivo e qualitativo. 2º Simpósio Nacional de Fruticultura, Castelo Branco, 4-5 Fevereiro (submetido).
- Ribeiro E., Ramos A., Abreu J.P. & Martins J.M.S. 2010. Expressão do potencial produtivo e qualitativo da pereira 'Rocha' segundo a forma de condução. 2º Simpósio Nacional de Fruticultura, Castelo Branco, 4-5 Fevereiro (submetido).
- Salvador F.R., Fisichella M. & Fontanari M. 2006. Correlations between fruit size and fruit quality in apple trees with high and standard crop load levels. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*, 14 (2): 113-122.
- Schiapparelli A., Schreiber G. & Bourlot G. 1995. *Fitoregulatori in Agricoltura*. Edagricole. Bolonha.

Quadros e Figuras

Quadro 1 – Resultados da expressão do potencial produtivo e qualitativo para três objectivos qualitativos: muito baixo e baixo (pesos e calibres médios)

Objectivo comercial	Muito baixo (100 g, 56 mm)			Baixo (120 g, 59 mm)		
	T	D	D+DS	T	D	D+DS
Carga óptima (nº de frutos/árvore)	57	188	181	-----	76	78
Produção (kg/árvore)	5,6	18,9	17,9	-----	8,9	9,6
Potencial produtivo (t/ha)	14,6	49,6	47,1	-----	23,5	25,3
Teor em açúcares (ºBrix)	16,2	15,2	14,8	-----	15,6	14,5
Dureza da polpa (kg/0,5 cm ²)	5,2	5,4	5,8	-----	5,9	6,0

T: fertirrigação do agricultor; D: fertirrigação do agricultor + *Drin*; D+DS: fertirrigação do agricultor + *Drin* + *Dry Stop*.

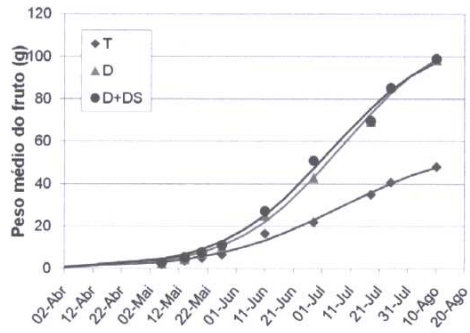


Figura 1 - Representação gráfica das curvas de crescimento do fruto nas três modalidades. T: fertilização do agricultor; D: fertilização do agricultor + *Drin*; D+DS: fertilização do agricultor + *Drin* + *Dry Stop*.