



3º Simpósio Nacional de Fruticultura

Vila Real, 4 e 5 de dezembro de 2014



Associação
Portuguesa de
Horticultura



Centre for the Research and Technology of
Agro-Environment and Biological Sciences



Centro Operativo e Tecnológico
Hortofrutícola Nacional

Produtividade irregular em tangerineira 'Fortune'. Efeitos do ácido giberélico e da incisão anelar

Amílcar Duarte^{1,2} e Diamantino Trindade^{1,3}

¹Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade do Algarve, Campus de Gambelas, Edif. 8. 8005-139 Faro. E-mail: aduarte@ualg.pt

²ICAAM, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais Mediterrânicas

³Viveiro Mil Plantas, Estoi, Faro

Resumo

Os níveis de produtividade dos citrinos são extremamente importantes para manter a viabilidade económica das explorações citrícolas, tendo em consideração os baixos preços pagos ao produtor pela fruta produzida. Algumas cultivares de citrinos apresentam problemas de produtividade. É o caso da tangerineira 'Fortune', um híbrido entre clementina e tangerineira 'Dancy', que tanto pode apresentar elevadas produções como ser completamente improdutivo.

Com o objectivo de verificar a eficácia da aplicação de GA₃ e da incisão anelar no aumento da produtividade por estímulo ao vingamento do fruto, foram realizados cinco ensaios de campo em várias zonas do Algarve, em pomares jovens de 'Fortune' bem conduzidos, que se encontravam em bom estado fitossanitário e sem sintomas de carências nutritivas. Em quatro dos cinco pomares, a produção tinha sido baixa nos anos anteriores. O ácido giberélico foi aplicado por pulverização total das árvores, a uma concentração de 10 mg L⁻¹. Ambas as técnicas (incisão anelar de ramos e pulverização com GA₃) foram testadas em diferentes datas, entre a floração e o final da queda de junho. Os ensaios realizaram-se segundo um desenho em blocos casualizados, envolvendo 20 árvores por modalidade, com quatro repetições.

Em três dos pomares submetidos a ensaio, a produção foi excessiva em todas as modalidades, incluindo a testemunha, tendo levado à quebra de pernas com o peso da fruta, e até mesmo ao colapso total das árvores, acompanhada de uma forte queda pré-colheita. Nesses casos, numa análise visual da produtividade, não se observaram efeitos notórios das técnicas aplicadas, mas não foi possível quantificar a colheita. Nos restantes dois ensaios a colheita foi quantificada, por pesagem e contagem dos frutos colhidos. Em nenhum dos casos a aplicação de GA₃ ou a incisão anelar induziram um significativo aumento da produtividade ou do calibre dos frutos.

Este conjunto de ensaios demonstrou que nem a aplicação de ácido giberélico nem a incisão anelar são eficazes para aumentar ou regularizar a produtividade da tangerineira 'Fortune', nas condições do Algarve.

Palavras-chave: Citrus, citrinos, reguladores de crescimento, vingamento, calibre do fruto

Abstract

Irregular productivity in 'Fortune' mandarin. Effects of gibberellic acid and girdling

The levels of productivity of citrus are extremely important to maintain the economic viability of citrus farms, taking into consideration the low prices paid to farmers by the fruit produced. Some cultivars of citrus have problems of low productivity. This is the case of 'Fortune' mandarin, a hybrid between clementine and tangerine 'Dancy', which can both provide high yields or be completely unproductive.

In order to verify the effectiveness of the application of GA₃ and girdling on increasing productivity by stimulating the fruit set, five field trials were conducted in several areas of the Algarve, in well-conducted young orchards of 'Fortune', which were in good health and without symptoms of nutrient deficiencies. In four of the five orchards, production had been low in

previous years. The gibberellic acid was applied by spraying the whole trees at a concentration of 10 mg L⁻¹. Both techniques (girdling branches and spraying with GA₃) were tested on different dates, between flowering and the end of June drop. The tests were carried out according to a randomized block design involving 20 trees per treatment, with four replications.

In three of the orchards subjected to testing, production was excessive in all treatments, including the control and led to limbs breaking under the weight of fruit, and even the total collapse of the trees, accompanied by a sharp preharvest fruit drop. In these experiments, in a visual analysis of productivity, was not observed noticeable effects of the applied techniques, but it was not possible to quantify the harvest. In the remaining two trials the harvest was quantified by weighing and counting the harvested fruits. In either case the application of GA₃ or girdling induced a significant increase in productivity or fruit size.

This set of trials showed that neither the application of gibberellic acid nor girdling are effective to increase or regulate the productivity of 'Fortune' tangerine, under the conditions of the Algarve.

Keywords: Citrus, plant growth regulators, fruit set, fruit size

Introdução

A tangerineira 'Fortune' (*C. clementina* Hort. ex Tan. x *C. tangerina* Hort. ex Tan.) é um híbrido entre clementina e tangerineira Dancy, obtido por J.R. Furr, em Indio, Califórnia em 1964. A sua introdução em Portugal e Espanha deveu-se a ser caracterizada como altamente produtiva e também por atingir a maturação no final da campanha (Saunt, 1992), numa época em que os frutos podem atingir melhores preços. Os frutos são de boa qualidade, apesar de, por vezes, a casca apresentar algumas manchas (Duarte & Guardiola, 1995).

Esta cultivar apresenta habitualmente uma floração extremamente intensa (Duarte & Guardiola, 1996) e é considerada altamente produtiva (Saunt, 1982) mas a taxa de vingamento pode chegar a ser muito baixa em muitos pomares de Espanha e de Portugal.

Alguns autores referem que a incisão anelar pode estimular o vingamento do fruto (Duarte & Guardiola, 1996, Rivas et al., 2006) mas estes resultados devem ser verificados antes que a técnica possa ser aplicada em zonas produtoras diferentes daquela em que esses resultados foram obtidos, pois as condições edafoclimáticas podem afectar os efeitos desta técnica.

A aplicação de ácido giberélico (GA₃) por via foliar, durante o período de floração tem dado bons resultados no aumento do vingamento do fruto e da produtividade, em diversas cultivares de tangerineira e tangeleiro (Krezdorn & Cohen, 1962; Rivero et al., 1969; Fornes et al., 1992) o que faz com que este tratamento seja frequentemente usado em algumas regiões citrícolas.

Neste estudo, procurou-se determinar os efeitos da incisão anelar e da aplicação de GA₃, sobre a produtividade da tangerineira 'Fortune' nas condições do Algarve.

Material e métodos

Foram instalados cinco ensaios em pomares de 'Fortune' situados em diferentes zonas do Algarve e com diferentes níveis de produtividade nos anos anteriores. Em todos os casos foram escolhidas parcelas uniformes e as práticas culturais foram as habitualmente seguidas pelos agricultores.

As técnicas ensaiadas para estimular o vingamento foram a aplicação de ácido giberélico e a incisão anelar.

O ácido giberélico (GA₃) foi, em todos os casos, aplicado por via foliar, utilizando-se o produto comercial ÁCIDO GIBERÉLICO 1,6% - Agrar. Em todas as soluções foi adicionado um molhante aderente não iónico, contendo 250 g por litro de nonoxilol. Todos os tratamentos foram feitos por pulverização, procurando-se molhar bem as árvores.

A incisão anelar foi, em todos os ensaios, realizada com uma tesoura apropriada, procedendo-se a um corte simples da casca até ao lenho, sem destacar qualquer porção de casca.

Ensaio 1

O ensaio 1 foi instalado num pomar de 7 anos de idade, situado na zona de Silves. A cultivar está enxertada sobre o porta-enxerto citranjeira 'Troyer'. Este pomar está plantado com um compasso de 6 metros entre linhas e 4 metros entre plantas na mesma linha, o que corresponde a 417 plantas por hectare. As árvores apresentavam-se com bom vigor. No entanto, a produção no ano anterior tinha sido baixa. No princípio de janeiro foi colhida uma amostra de folhas para realização de análises foliares, não se tendo detectado carências nem desequilíbrios nutritivos. Em abril procedeu-se à instalação do referido ensaio, onde se incluíram as seguintes modalidades:

- 1 - Testemunha;
- 2 - Aplicação de GA₃ (10 mg L⁻¹) a 17 de abril;
- 3 - Aplicação de GA₃ (10 mg L⁻¹) a 17 de abril + GA₃ (10 mg L⁻¹) a 9 de maio;
- 4 - Aplicação de GA₃ (10 mg L⁻¹) a 17 de abril + incisão anelar a 9 de maio;
- 5 - Incisão anelar a 9 de maio.

A plena floração ocorreu a 8 de abril. No dia 17 de abril as plantas estavam no final da floração (90% das pétalas caídas). A 9 de maio as plantas já não tinham flores e estava a decorrer a queda de junho.

Estes tratamentos foram realizados em blocos casualizados com 4 repetições de 4 ou 5 árvores, incluindo apenas árvores uniformes em tamanho e intensidade de floração. Os tratamentos com ácido giberélico (GA₃) foram feitos por pulverização, com um pulverizador rebocável por tractor, gastando-se, em média, 3,5 litros de calda por árvore.

A 25 de novembro foram colhidas folhas para análises, nas modalidades 1, 3 e 5, seguindo os procedimentos e critérios de avaliação de resultados propostos por Legaz et al. (1995).

A fruta foi colhida de uma única vez, a 17 de fevereiro do ano seguinte à instalação do ensaio. Procedeu-se à pesagem da fruta de cada bloco e, com o auxílio de uma craveira electrónica, foram medidos individualmente cada um dos frutos existentes em 2 caixas retiradas ao acaso de cada bloco, registando-se também o peso de cada caixa, para posterior determinação do peso médio do fruto. Posteriormente, calculou-se a produção em kg.árvore⁻¹ e t.ha⁻¹, assim como o número total de frutos colhidos por árvore. Com os valores do diâmetro individual dos frutos calculou-se o número de frutos por árvore, de cada calibre comercial, em cada uma das modalidades ensaiadas.

Ensaio 2

Este ensaio de aumento do vingamento no híbrido 'Fortune' foi instalado num pomar de 4 anos de idade, situado na zona de Silves. A variedade está enxertada sobre citranjeira 'Troyer'. Este pomar está plantado com um compasso de 4,5 m entre linhas e 3 m entre plantas na mesma linha, o que corresponde a 741 plantas por hectare. As árvores apresentavam-se com bom vigor e uniformidade de tamanho. A produção no ano anterior tinha sido baixa. Neste ensaio, foram incluídas as seguintes modalidades:

- 1 - Testemunha
- 2 - Aplicação de GA₃ (10 mg L⁻¹) a 4 de Maio + GA₃ (10 mg L⁻¹) a 21 de Maio;
- 3 - Incisão anelar a 21 de maio.

Estes tratamentos foram realizados em blocos casualizados com 4 repetições de 5 árvores. Os tratamentos com GA₃ foram feitos por pulverização, com pulverizador acoplado aos três pontos do tractor, procurando-se molhar bem as árvores, gastando-se, em média, 4,5 litros de calda por árvore. O tratamento foi realizado a 4 de maio, no período de queda das pétalas e foi repetido duas semanas e meia depois, a 21 de maio, quando as plantas já não tinham flores e estava a decorrer a queda de junho.

A data de execução da incisão anelar coincidiu com a data da última aplicação de GA₃.

A fruta foi colhida de uma única vez, a meados de fevereiro do ano seguinte à instalação do ensaio. A colheita foi feita por separado em cada um dos blocos. A fruta foi pesada, também por separado. Posteriormente, calculou-se a produção em kg.árvore⁻¹ e t.ha⁻¹.

Ensaio 3, 4 e 5

Os ensaios 3, 4 e 5 realizaram-se respectivamente nas zonas de Silves, Boliqueime e Alte, tendo sido ensaiadas a aplicação de GA₃ e a incisão anelar. Em todos os pomares em que estes ensaios se realizaram as árvores eram uniformes e vigorosas, tendo apresentado baixas produções nos anos anteriores. Em todos os 3 pomares o vingamento foi excessivo no ano em que se realizaram os ensaios, o que conduziu à quebra de pernas e queda de frutos durante o período de maturação, tornando inviável o controlo da colheita e a recolha de outros dados.

Resultados e Discussão

Os níveis de produtividade nos ensaios 1 e 2, entre 34 e 48 t ha⁻¹, foram relativamente elevados para um pomar de tangerineiras (Quadros 1 e 2). Os resultados obtidos não revelaram um efeito significativo da aplicação de GA₃ ou da incisão anelar sobre o vingamento do fruto e a produção. Em trabalhos anteriores, a incisão anelar aumentou a produtividade (Rivas et al., 2006; Duarte & Guardiola, 1996), mas isso observou-se sobretudo em pomares com níveis de produtividade muito inferiores aos deste estudo (Duarte & Guardiola, 1996). No ensaio 1, apesar de a modalidade com produtividade mais alta ter sido superior em 12%, relativamente à testemunha, essa diferença não foi estatisticamente significativa. Isto deveu-se ao facto de a variância ter sido muito elevada, fruto da falta de homogeneidade de produções, dentro de cada modalidade. Tendo em consideração que a escolha das árvores para o ensaio tinha sido criteriosa, escolhendo árvores uniformes, estes resultados revelam a grande heterogeneidade de produção, mesmo em árvores aparentemente uniformes. Apesar de a cultivar 'Fortune' ser considerada produtiva por alguns autores (Saunt, 1992; Wutscher & Shull, 1978, 1987), uma leitura atenta dos estudos sobre esta cultivar permite-nos identificar esta falta de uniformidade nas produções. Num ensaio realizado nos Estados Unidos, apesar de esta cultivar ter apresentado uma produtividade média elevada ao longo de 6 anos, num desses anos a produtividade foi nula (Wutscher & Shull, 1987).

Nos ensaios 3, 4 e 5, apesar de algumas árvores terem tido produções médias ou baixas, a maioria das árvores vingou um número demasiado elevado de frutos, o que, conjugado com o facto de a madeira desta cultivar ser relativamente frágil (Agustí & Almela, 1991), levou à rotura de pernas na maioria das árvores, assim como a uma elevada queda de frutos nos meses de dezembro e janeiro, quando a fruta ainda tinha uma acidez demasiado elevada para ser colhida. A fruta destes pomares tinha um baixo calibre e pouco valor comercial.

Em todos os ensaios o calibre do fruto foi relativamente pequeno e os tratamentos ensaiados não provocaram alterações significativas na distribuição dos frutos pelos calibres comerciais (Figura 1). Os calibres mais frequentes foram o 2 e o 3, tendo havido poucos frutos dos calibres 1x e 1xx e quase nenhuns do calibre 1xxx.

Os resultados das análises de elementos minerais nas folhas não revelaram diferenças significativas entre as três modalidades analisadas. Só no caso do zinco é que se verificou um valor superior nas árvores com dupla aplicação de GA₃, relativamente às árvores testemunha (Quadro 3). Verificou-se que havia uma grande variabilidade na parcela, assim como valores excessivos de cálcio e baixos de potássio e ferro em todas as modalidades (Legaz et al., 1995). Os baixos níveis de potássio podem dever-se aos elevados níveis de vingamento e é possível que tenham condicionado o calibre do fruto.

Conclusões

Os resultados apresentados apontam para o facto de também no Algarve a tangerineira 'Fortune' ser extremamente irregular quanto aos níveis de produtividade, mesmo quando as árvores são relativamente uniformes. Permanecem por esclarecer as razões que conduzem à

baixa produtividade ou à demasiado elevada produtividade, com consequências negativas sobre o calibre do fruto. É possível que uma fertilização mais cuidada possa minorar estes problemas.

Nem a aplicação de ácido giberélico durante a floração e/ou a queda de junho, nem a incisão anelar durante a queda de junho, permitiram aumentar os níveis de produtividade ou induzir maior uniformidade nas produções.

Na introdução de novas cultivares de citrinos, mesmo quando estas são referidas como produtivas, há que ter em consideração se essa produtividade é permanente ou se é irregular, com todas as consequências negativas que daí advêm.

Agradecimentos

Os autores agradecem aos senhores António José Severino, José Manuel Anastácio, Francisco José Calado, Hélio Bexiga Neves e Ovídio Alves a cedência dos pomares para a realização dos ensaios, assim como o seu contributo logístico para a instalação dos mesmos.

Referências

- Agustí, M. & Almela, V. 1991. Aplicación de Fitorreguladores en Citricultura. Editorial AEDOS. Barcelona.
- Duarte, A.M.M. & Guardiola, J.L. 1995. Factors affecting rind pitting in the mandarin hybrids 'Fortune' and 'Nova'. The influence of exogenous growth regulators. *Acta Horticulturae*, 379:59-66.
- Duarte, A.M.M. & Guardiola, J.L. 1996. Flowering and fruit set of 'Fortune' hybrid mandarin. Effect of girdling and growth regulators. *Proc. Int. Soc. Citriculture*, 2:1069-1071.
- Fornes, F., Van Rensburg, P.J.J., Sánchez-Perales, M. & Guardiola, J.L. 1992. Fruit setting treatments' effect on two Clementine mandarin cultivars. *Proc. Int. Soc. Citriculture*, 1:489-492.
- Krezdorn, A.N. & Cohen, M. 1962. The influence of chemical fruit-set sprays on yield and quality of citrus. *Proc. Fla. State Hort. Soc.* 75:53-60
- Legaz, F., Serna, M.D., Ferrer, P., Cebolla, V. & Primo-Millo, E. 1995. Análisis de hojas, suelos y aguas para el diagnóstico nutricional de plantaciones de cítricos. Procedimiento de toma de muestras. Generalitat Valenciana Consellería d'Agricultura, Pesca i Alimentació. Valencia.
- Rivas, F., Erner, Y., Alós, E., Juan, M., Almela, V. & Agustí, M. 2006. Girdling increases carbohydrate availability and fruit-set in citrus cultivars irrespective of parthenocarpic ability. *Journal of Horticultural Science & Biotechnology*, 81(2):289-295.
- Rivero, J.M., Veyrat, P. & Gómez de Barreda, D. 1969. Improving fruit set in Clementine mandarin with chemical treatments in Spain. *Proc. 1st. Int. Citrus Symp.*, 3:1121-1124.
- Saunt, J. 1992. Variedades de Citricos del Mundo. Sinclair & Edipublic. Valencia, España.
- Wutscher, H.K. & Shull, A.V. 1978. The performance of 29 mandarins and mandarin hybrids in south Texas. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 103(1):124-127.
- Wutscher, H.K. & Shull, A.V. 1987. Comportamiento de 29 mandarinos e híbridos de mandarinos en el sur de Texas. *Levante Agrícola*, 26 (275-276):127-130

Quadros e figuras

Quadro 1 - Efeito da aplicação de GA₃ e da incisão anelar sobre a produção e o tamanho do fruto da tangerineira 'Fortune', no ensaio 1. Médias com letras comuns não diferem significativamente entre si, de acordo com o teste LSD (P=0,05).

Modalidades	Produção			Peso médio do fruto (g)
	(frutos árvore ⁻¹)	(kg árvore ⁻¹)	(t ha ⁻¹)	
Testemunha	861	81,8	34,1	95,1 a
GA ₃ (17 Abril)	1029	91,9	38,3	88,9 b
GA ₃ (17 Abril) + GA ₃ (9 Maio)	910	85,4	35,6	94,8 a
GA ₃ (17 Abril) + Incisão anelar (9 Maio)	957	89,2	37,2	95,4 a
Incisão anelar (9 Maio)	1046	90,7	37,8	89,1 b
Significância	n.s.*	n.s.	n.s.	P≤0,05

*n.s - não significativo

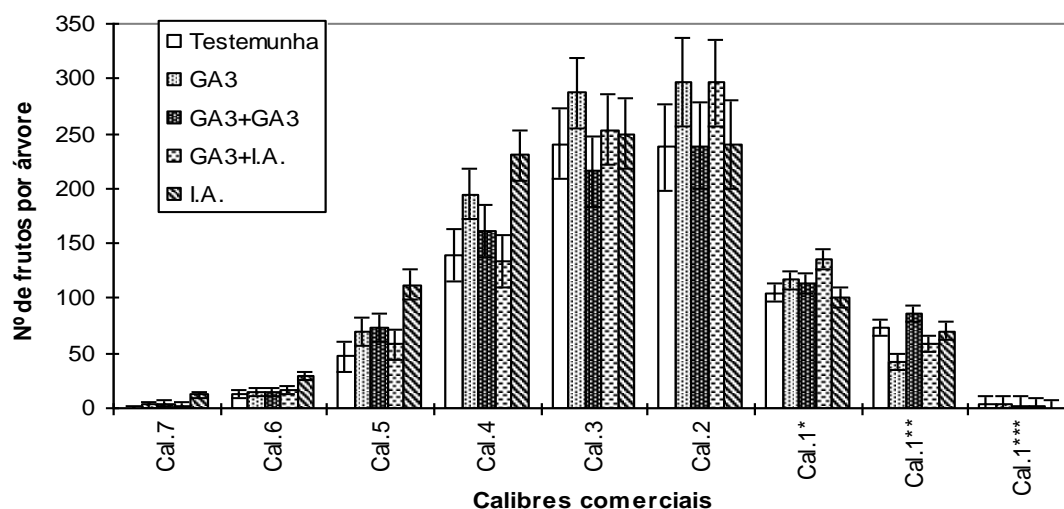


Figura 1 - Distribuição dos frutos da tangerineira 'Fortune' por calibres comerciais, no ensaio 1. As barras verticais representam o erro padrão das médias.

Quadro 2 - Efeito da aplicação de ácido giberélico e da incisão anelar sobre a produção da tangerineira 'Fortune', no ensaio 2.

Modalidades	Produção	
	(kg árvore ⁻¹)	(t ha ⁻¹)
Testemunha	61,6	45,6
GA ₃ (4 de maio) + GA ₃ (21 de maio)	60,1	44,5
Incisão Anelar (21 de maio)	64,9	48,0
Significância	n.s.	n.s.

Quadro 3 - Níveis de nutrientes nas folhas da tangerineira 'Fortune' em árvores testemunha, tratadas com GA₃ e com incisão anelar, no ensaio 1. Médias com letras comuns não diferem significativamente entre si, de acordo com o teste LSD (P=0,05).

Elementos minerais	Testemunha	GA ₃ + GA ₃	Incisão Anelar	Significância*	Classificação
Azoto (%)	2,70	2,56	2,58	n.s.	Ótimo
Fosforo (%)	0,12	0,12	0,12	n.s.	Ótimo
Potássio (%)	0,50	0,55	0,51	n.s.	Baixo
Cálcio (%)	7,01	7,41	6,99	n.s.	Excessivo
Magnésio (%)	0,74	0,75	0,76	n.s.	Alto
Ferro (mg kg ⁻¹)	49,9	49,7	57,6	n.s.	Baixo
Manganês (mg kg ⁻¹)	52,9	54,4	52,6	n.s.	Ótimo
Zinco (mg kg ⁻¹)	42,5 a	49,1 b	45,6 ab	P≤0,05	Ótimo

*n.s - não significativo