

MELHORIA DA PRODUTIVIDADE DA CLEMENTINA “FINA”, NO ALGARVE

Trindade, D.T.G.^a *; Duarte, A.M.M.^b e Guardiola, J. L. ^a

^a Dep. de Biologia Vegetal, Univ. Politécnica de Valencia; Espanha

^b UCTA-Univ. do Algarve, 8000 Faro, Portugal

Abstract

INCREASE OF ‘FINA’ CLEMENTINE PRODUCTIVITY, IN ALGARVE.

‘Fina’ clementine is one of the most cultivated mandarins in Algarve. Low yields and small fruit size are characteristics of this cultivar which reduce profitability.

To overcome this problem, two growth regulators applications (GA₃ and GA₃+2,4-D) have been used, in a field experiment.

A GA₃ application at full bloom, increased both fruit set and yield and slightly reduced fruit size. A GA₃ + 2,4-D spray had a lower effect in fruit set but enhanced fruit growth and improved final fruit size.

We can conclude that, in our experiment, GA₃ + 2,4-D spray at full bloom proved to be the better treatment to increase productivity of ‘Fina’ clementine.

Key words: *Citrus clementina*, gibberellic acid, GA₃, auxins, 2,4-D, fruit set, fruit size.

Resumo

A clementina ‘Fina’ é uma das tangerineiras mais cultivadas no Algarve. A baixa produtividade e o pequeno tamanho dos frutos deste cultivar, limitam os rendimentos do citricultor.

Na tentativa de melhorar a produtividade desta clementina, foi realizado um ensaio, num pomar comercial, onde se estudou o efeito de aplicações hormonais de GA₃ e de GA₃+2,4-D.

A aplicação de GA₃ em plena floração aumentou o número de frutos vingados e provocou uma pequena redução do seu tamanho. O tratamento com GA₃ +2,4-D reduziu o número de frutos vingados, em relação ao tratamento com GA₃, mas estimulou o crescimento do fruto e aumentou o seu tamanho final.

Podemos concluir que, no nosso ensaio, a aplicação conjunta de GA₃ e 2,4-D constituiu o tratamento mais eficaz, na melhoria da produtividade da clementina ‘Fina’.

Palavras-chave: *Citrus clementina*, GA₃, auxinas, 2,4-D, vingamento, tamanho do fruto.

Introdução

A clementina ‘Fina’ é uma das tangerineiras mais cultivadas no Algarve, devido às excelentes qualidades organolépticas do fruto. Porém, apresenta, frequentemente, baixas produtividades e, conseqüentemente, dá baixos rendimentos ao agricultor. Por outro lado, quando as produções são elevadas, apresenta um insuficiente tamanho do fruto, o que dificulta a sua comercialização.

O tamanho final do fruto, comercialmente designado por calibre, assume uma grande importância na citricultura moderna, uma vez que, juntamente com o número de frutos colhidos, determina a produção final do pomar. Por outro lado, os consumidores preferem frutos grandes, fazendo com que o calibre dos frutos seja também importante como factor de valorização da colheita.

Através da aplicação de reguladores de crescimento, consegue-se interferir no processo produtivo da planta e melhorar a sua produção. A baixa percentagem de vingamento deste cultivar parece estar relacionado com baixos níveis de giberelinas no ovário (Talón *et al.*, 1990). O ácido giberélico é um regulador de crescimento que, quando aplicado durante a floração, estimula o vingamento, na maior parte das clementinas, mas devido ao aumento do número de frutos vingados, leva, frequentemente, à produção de frutos de menor tamanho (Guardiola, 1988). Por outro lado, as auxinas, de uma maneira geral, estimulam o desenvolvimento do fruto, aumentando o seu tamanho final.

O efeito da aplicação de auxinas sobre o tamanho do fruto é o resultado de, pelo menos, três acções independentes (Guardiola, 1987; Guardiola *et al.*, 1988; Ortolá *et al.*, 1991): - um aumento da abscisão de frutos em desenvolvimento, que reduz a competição interna da árvore; - uma redução transitória da taxa de crescimento dos frutos, pouco depois do tratamento; - um estímulo posterior, no desenvolvimento do fruto, devido a uma acção directa, aumentando a sua capacidade para actuar como órgão importador de metabolitos. A intensidade de uma ou outra destas acções depende da natureza da auxina e das condições de aplicação (Guardiola, 1987; Guardiola *et al.*, 1988; Ortolá *et al.*, 1991).

Material e métodos

Este trabalho foi realizado num pomar de clementina “Fina” de 12 anos de idade, situada na zona de Tavira. A variedade está enxertada sobre laranjeira azeda, plantada ao compasso de 3 x 5 metros. As árvores apresentam uniformidade de tamanho e bom vigor. A produtividade da parcela é média a alta, apresentando, portanto, calibres pequenos.

Foi realizado um ensaio onde foram incluídas as seguintes modalidades: árvores testemunha; árvores tratadas com GA₃ a 10 ppm e árvores tratadas com GA₃ a 10 ppm e 2,4-D a 20 ppm. Estes tratamentos foram realizados em blocos casualizados com 4 repetições de 5 árvores. Ambos os tratamentos foram executados no dia 17 de Abril de 1995, altura em que as árvores se apresentavam em plena floração.

As aplicações hormonais foram feitas de forma a deixar as árvores bem molhadas, gastando-se cerca de 7 litros de calda por árvore. Para preparar a calda de GA₃ utilizou-se o produto FENGIB[®] (concentrado para emulsão, contendo 5 g por litro de ácido giberélico e 10 g por litro de MCPA - tioetilo). O 2,4-D foi aplicado sob a forma de éster isopropílico. Em ambas as soluções, foi adicionado um molhante aderente não iónico, contendo 250 g por litro de nonoxilol.

Desde aproximadamente um mês depois dos tratamentos, e até à colheita, procedeu-se, periodicamente, à medição do diâmetro equatorial dos frutos. Cada uma destas medições incidiu sobre uma amostra de pelo menos 300 frutos, desenvolvidos a partir de rebentos uniflorais com folhas.

Quanto à colheita, seguindo os critérios habitualmente usados pelos agricultores, foi planeado, que numa primeira “passagem” fossem colhidos os frutos maiores e com uma cor mais alaranjada e, posteriormente, seriam colhidos os restantes frutos. No entanto, e devido ao longo período chuvoso que ocorreu depois da primeira “passagem”, não foi possível realizar a segunda. Assim, na primeira “passagem”, os frutos foram colhidos por blocos e, posteriormente, foram calibrados numa central hortofrutícola, de acordo com os critérios habitualmente usados pela mesma. Foi registado o peso dos frutos de cada

um dos 6 calibres comerciais resultantes de cada bloco. Posteriormente, e para avaliar o número total de frutos vingados, procedeu-se à contagem dos frutos que ficaram na árvore.

Resultados

Analisando o quadro 1, pode observar-se que ambos os tratamentos: GA₃ e GA₃+2,4-D, estimularam o vingamento, frente às árvores não tratadas. O tratamento com GA₃ foi o mais eficaz como estimulador do vingamento, observando-se um aumento de aproximadamente 40%, em relação às árvores testemunha. Por outro lado, verificou-se que a aplicação de GA₃+2,4 -D, embora menos eficaz, ainda provocou um aumento do número de frutos vingados, em relação à testemunha, de aproximadamente 16 %.

Verificou-se que, aproximadamente um mês depois dos tratamentos, as árvores tratadas, quer com GA₃ quer com GA₃+2,4-D, apresentavam frutos maiores que os das árvores testemunha (Figura 1). No entanto, o diâmetro dos frutos tratados com GA₃+2,4-D apresentou sempre diferenças consideráveis, em relação ao dos frutos testemunha, enquanto nos tratados apenas com GA₃, essas diferenças foram diminuindo progressivamente.

Analisando ainda a figura 1, que representa as diferenças em diâmetro equatorial, entre os frutos tratados e os frutos testemunha, verifica-se que, no momento dos tratamentos, os frutos das várias modalidades não apresentavam diferenças em diâmetro equatorial. No entanto, e a partir deste momento, verifica-se que os frutos das árvores tratadas, quer com GA₃ quer com GA₃ + 2,4 - D crescem mais que os frutos testemunha e, cerca de um mês depois dos tratamentos, apresentam já uma diferença de diâmetro equatorial de aproximadamente 2 mm, em relação aos frutos não tratados. Essa diferença foi sempre mais acentuada nos frutos tratados com GA₃+2,4-D. Nesta modalidade, a diferença foi aumentando até princípios de Agosto, altura em que os frutos tratados com GA₃+2,4-D apresentavam um diâmetro equatorial 5 mm superior ao dos frutos testemunha. Depois desta data, e até à colheita, verificou-se uma redução das diferenças entre modalidades e, no início de Outubro, a diferença, que antes era de 5 mm, passou a ser de apenas 3 mm.

As árvores tratadas com GA₃ apresentaram um comportamento similar ao das tratadas com GA₃+2,4-D. No entanto, as diferenças em diâmetro foram sempre menores que no caso anterior. No princípio de Junho atingiu-se a diferença máxima em diâmetro equatorial, que era 2 mm superior nos frutos tratados. Entre o início de Junho e o início de Agosto, esta diferença manteve-se. Depois desta data, os frutos tratados cresceram mais lentamente que os frutos testemunha, pelo que as diferenças em diâmetro foram decrescendo e, em meados de Setembro, essas diferenças já não existiam. No final da primeira semana de Outubro, os frutos tratados apresentavam um diâmetro equatorial inferior em cerca de 0,5 mm ao dos frutos não tratados.

Através da figura 2, que representa o ritmo diário de crescimento em diâmetro equatorial, pode ver-se que, até ao início de Agosto, os frutos que mais cresciam eram os tratados com GA₃+2,4-D, e que depois de Agosto, os frutos testemunha cresciam mais rapidamente que os frutos tratados quer com GA₃, quer com GA₃+2,4-D.

Ao observar o quadro 1, pode ver-se que as árvores tratadas com GA₃ produziram mais frutos que qualquer outra modalidade, e que as árvores tratadas com GA₃+2,4-D apresentaram uma produção intermédia entre as árvores testemunha e as tratadas com GA₃. Pode ainda verificar-se que durante a primeira colheita foram colhidos 75% dos

frutos das árvores testemunha e das árvores tratadas com GA₃+2,4-D, enquanto nas árvores tratadas com GA₃, apenas foram colhidos 68% dos frutos produzidos.

Na figura 3, está representada a distribuição dos frutos das diversas modalidades, por calibres comerciais. Verifica-se que a maioria dos frutos das árvores testemunha e das árvores tratadas com GA₃ se encontram essencialmente distribuídos pelos calibres mais pequenos. Enquanto isso, os frutos tratados com GA₃+2,4-D são maiores, e por conseguinte, distribuem-se pelos calibres superiores.

Discussão

A resposta positiva à aplicação de GA₃, como tratamento para aumentar o vingamento do fruto em clementinas, está de acordo com os resultados anteriormente obtidos por outros autores (Rivero *et al.*, 1969; Fornes *et al.*, 1992; Van Rensburg *et al.*, 1996). Ainda que com um efeito mais reduzido, verificou-se que o tratamento com GA₃+2,4-D também aumentou o vingamento do fruto neste cultivar de clementina.

A aplicação de GA₃ provocou um aumento inicial no crescimento do fruto, comparativamente aos frutos testemunha. No entanto, à medida que o fruto se tornava maior, esse efeito diminuía de intensidade. Estes resultados foram muito similares aos obtidos por outros investigadores (Van Rensburg *et al.*, 1996). O GA₃ estimula o desenvolvimento do fruto, mas, ao aumentar o vingamento, faz com que exista um maior número de frutos a competirem pela mesma quantidade de metabolitos postos à disposição pela árvore, o que limita o seu crescimento.

O desenvolvimento mais rápido dos frutos testemunha, verificado durante e após o mês de Agosto, poderá justificar-se pelo facto de os tratamentos com GA₃ e GA₃+2,4-D, estimularem o vingamento, aumentando o número de órgãos em competição. Assim, o crescimento dos frutos terá sido limitado pela disponibilidade de metabolitos na árvore.

As árvores tratadas com GA₃ produziram mais frutos e mais pequenos que os das restantes modalidades. Por outro lado, as árvores tratadas com GA₃+2,4-D produziram mais frutos que as árvores testemunhas, e estes eram, em média, de calibre superior. Nesta modalidade, o número de frutos vingados foi inferior ao das árvores tratadas apenas com GA₃, mas o aumento do tamanho do fruto compensou essa diferença e o volume total da colheita não foi diminuído.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Sr. José Emídio Sotero, por ter disponibilizado o pomar, para a realização do ensaio e à Tavifruta, pelo apoio à calibragem da colheita. Agradecemos também à Dir. Reg. de Agricultura do Algarve, o apoio logístico prestado.

Referências

- Duarte, A.M.M., Trindade, D.T.G. and Guardiola, J.L. 1996. Thinning of 'Esbal' clementine with 2,4-dichlorophenoxyacetic acid. Influence on yield, fruit size and fruit quality. *Proc. Int. Soc. Citriculture*. No prelo.
- Fornes, F., van Rensburg, P.J.J., Sánchez-Perales, M. and Guardiola, J.L., 1992. Fruit setting treatments' effect on two Clementine mandarin cultivars. *Proc. Int. Soc. Citriculture*, **1**:489-492.
- Guardiola, J.L., 1987. Factores internos que determinan el tamaño del fruto en los agrios. *Levante Agrícola*. **279/280**:247-250.
- Guardiola, J.L., 1988. Factors limiting productivity in *Citrus*. A Physiological Approach. *Proc. 6th Int. Citrus Congress*, **1**:381-394.

- Guardiola, J.L. 1996. Synthetic auxins and citrus fruit size. Strategies of use and mechanism of action. *Proc. Int. Soc. Citriculture*. No prelo.
- Guardiola, J.L.; Almela, V. and Barrés, M.T. 1988. Dual effect of auxins on fruit growth in 'Satsuma' mandarin. *Scientia Hortic.* **34**:228-237.
- Ortolá, A.G.; Monerri, C., and Guardiola, J.L. 1991. The use of naphthaleneacetic acid as a fruit growth enhancer in satsuma mandarin. A comparison with the fruit thinning effect. *Scientia Horticulturae*, **47**: 15-25.
- Rivero, J.M. del; Veyrat, P. and Gomez de Barreda, D. 1969. Improving fruit set in Clementine mandarin with chemical treatments in Spain. *Proc. Ist. Int. Citrus Symp.*, **3**:1121-1124.
- Talon, M.; Zacarias, L.; Primo-Millo, E. 1990. Hormonal changes associated with fruit set and development in mandarins differing in their parthenocarpic ability. *Phys. Plant.*, **79**:400-406.
- Van Rensburg, P., Shung-Shi, P., García-Luis., A., Fornes F. and Guardiola, J.L. 1996. Increasing crop value in fino clementine mandarin with plant growth regulators. *Proc. Int. Soc. Citriculture*. No prelo.

Quadro 1- Efeito da aplicação de GA₃ e GA₃ + 2,4-D sobre a colheita (número de frutos/ árvore).

	Frutos colhidos	Frutos não colhidos	Total
Testemunha	900 ± 155	303 ± 37	1203 ± 159
GA ₃	1135 ± 61	538 ± 53	1673 ± 81
GA ₃ + 2,4-D	1074 ± 34	350 ± 41	1424 ± 53

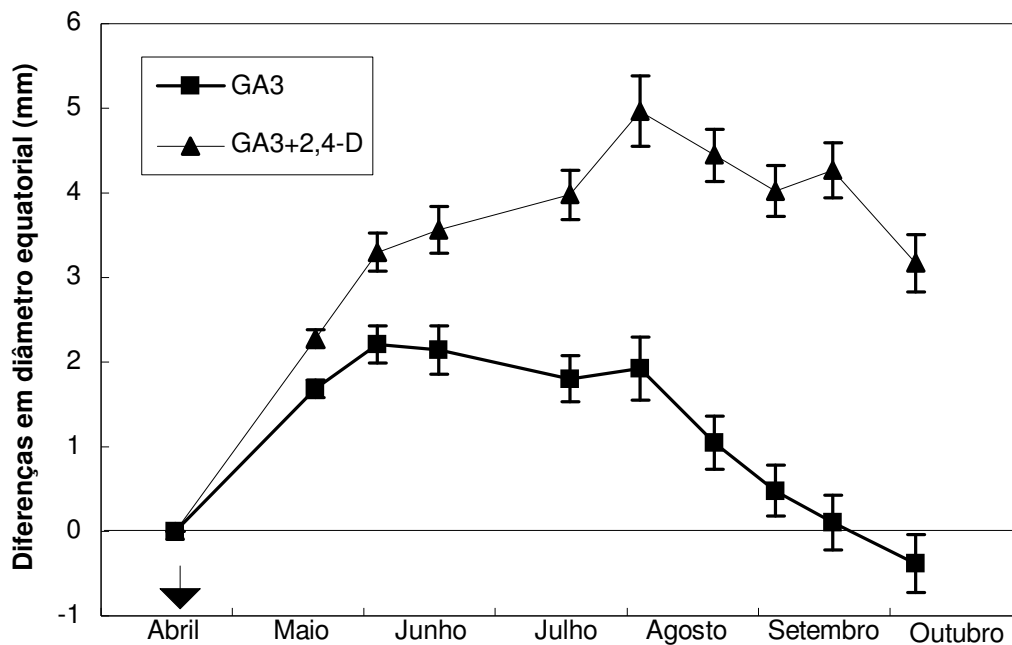


Figura 1 - Efeito da aplicação de GA₃ e GA₃+2,4-D, sobre o diâmetro equatorial dos frutos (diferença em relação à testemunha). A seta indica a data de aplicação dos reguladores de crescimento. As barras verticais representam o erro padrão da amostragem.

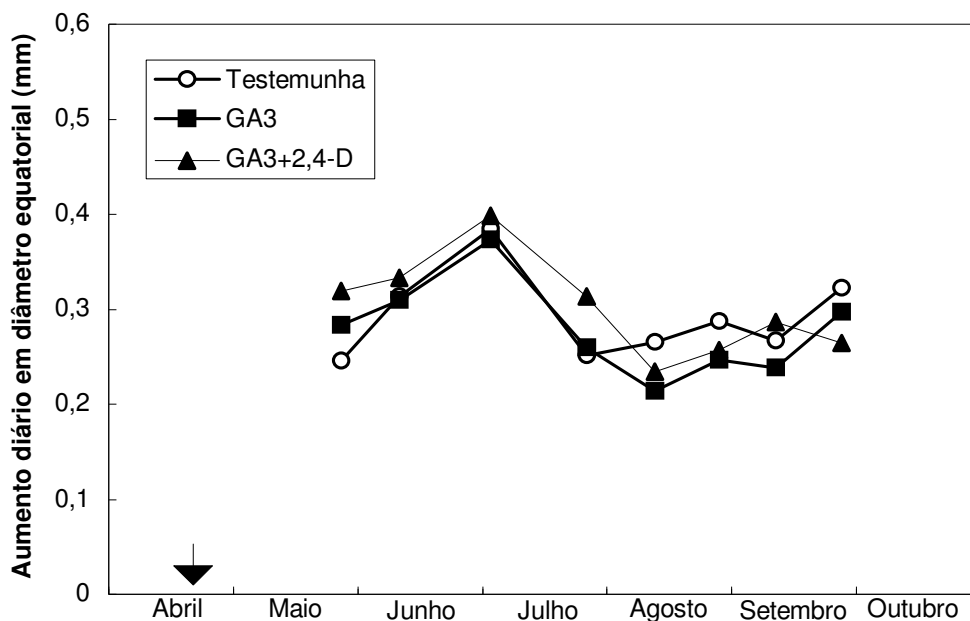


Figura 2 - Ritmo diário de crescimento do fruto em diâmetro equatorial, nas várias modalidades.

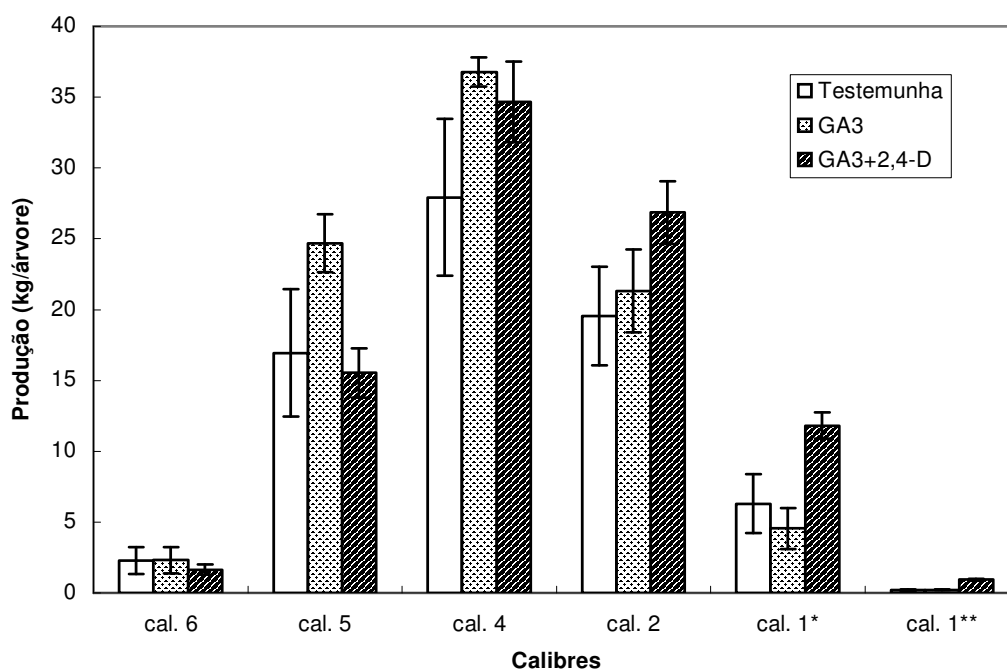


Figura 3 - Distribuição da colheita, por calibres comerciais.