



## O EFEITO DO REGULADOR VEGETAL 2,4-D NAS CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DE FRUTOS DE LARANJA DOCE (*CITRUS SINENSIS*)

Diego Henrique Pereira Catani<sup>1</sup>, Larissa Siqueira Soares<sup>2</sup>, Juliana Glória Franco<sup>2</sup>, Paula Thaís Requena Nocchi<sup>1</sup>, Camilla de Cássia da Silva<sup>2</sup>, William Mário de Carvalho Nunes<sup>3</sup>

**RESUMO:** O uso de reguladores vegetais na agricultura se tornou popular pelos diferentes atributos que estes apresentam, capazes de favorecer o enraizamento, influenciar no florescimento, retardar a senescência e reduzir a queda de frutos cítricos. Deste modo, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de concentrações de 2,4-D na produtividade por planta, no ratio, rendimento do suco e rendimento industrial dos frutos das variedades de laranja doce (*Citrus sinensis*) 'Pêra Rio' e 'Iapar 73' de pomares localizados em Paranavaí, Paraná. Foram realizadas cinco avaliações semanalmente, nos meses de Maio a Julho de 2014, em experimento distribuído por um delineamento em blocos casualizados constituído de quatro tratamentos (0, 0,20 0,50 e 0,80 mg de i.a. L<sup>-1</sup> de 2,4-D) com cinco repetições. As variáveis avaliadas a campo não se diferenciaram da testemunha na última avaliação.

**PALAVRAS-CHAVE:** 2,4-D; Ratio; Rendimento Industrial.

### 1 INTRODUÇÃO

O Brasil é considerado o maior produtor de laranjas do mundo (IBGE, 2014), sendo que as principais variedades utilizadas são a 'Pêra' (37,8%), 'Natal' (23,9%) e 'Valência' (23,9%) (Donadio et al., 2005), sobre os porta-enxertos limão 'Cravo' (*C. limonia* Osbeck) (80%) e tangerina 'Cleópatra' (*C. reshni* hort. ex. Tanaka) (10%) (Machado, 1992). De maneira similar, as principais variedades cultivadas no Paraná são a 'Valência', 'Folha Murcha', 'IAPAR 73', e com destaque a variedade 'Pêra,' detendo a maior área cultivada tanto pela sua aceitação no mercado da fruta *in natura*, quanto para o processamento do fruto (Gonçalves-Zuliani, 2014).

No país, o principal produto comercializado no mercado cítrico é o suco de laranja concentrado e congelado, conhecido mundialmente como FCOJ – *frozen concentrate orange juice*, representado por 851 mil toneladas (66° Brix) na safra 2013/14 (CitrusBR, 2014), o qual é responsável pela maior parte das exportações do setor.

O 2,4-D (ácido 2,4 - diclorofenoxiacético), um produto sintético, capaz de exercer ação similar a uma auxina (Schafer et al., 2001), frequentemente utilizada nas concentrações de 5 a 20mg.L<sup>-1</sup>, controla a queda dos frutos durante o período de pré-colheita de praticamente todas as espécies cítricas (Monselise 1979, apud Almeida et al., 2002).

Em estudos realizados por Ribnicky et al. (1996), Davidonis et al. (1980) e Puschmann & Romani (1983), é notado que a concentração de 2,4-D pode mudar o efeito na planta, podendo interagir com hormônios ligados a divisão celular e senescência, ou agir diretamente de forma similar a uma auxina, aumentando a taxa de divisão celular que posteriormente resulta na proliferação de calo em regiões lesionadas.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de concentrações de 2,4-D na produtividade por planta, no ratio, rendimento do suco e rendimento industrial dos frutos.

### 2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido entre Maio e Julho, em dois pomares cítricos de seis anos, em Paranavaí (Fazenda São Paulo: 22° 59'S, 52° 36'O e 422 m de altitude, e Fazenda Sete Lagoas: 22° 58'S, 52° 33'O e 448m de altitude), estado do Paraná. Segundo com a classificação de Köppen, trata-se de uma região com clima subtropical Cfa, que por característica apresenta temperatura média inferior a 18°C no mês mais frio e acima de 22°C no mês mais quente, com verões quentes, geadas pouco frequentes e tendência de concentração das chuvas nos meses de verão, entretanto sem período de seca definido.

O experimento se baseou em duas áreas de variedades distintas, cada área composta por 4 tratamentos, distribuídos em um delineamento em blocos casualizados (DBC), representados por 5 repetições, constituídas de 6 plantas totais, onde as 4 plantas centrais foram consideradas úteis para avaliação, significando 2 plantas de

<sup>1</sup> Doutorando do curso de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Estadual de Maringá, Núcleo de Pesquisa em Biotecnologia Aplicada, NBA/UEM. Bolsista CAPES. [diegocatani@gmail.com](mailto:diegocatani@gmail.com)

<sup>2</sup> Mestrando do curso de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Estadual de Maringá, Núcleo de Pesquisa em Biotecnologia Aplicada, NBA/UEM. Bolsista CAPES/CNPq. [diegocatani@gmail.com](mailto:diegocatani@gmail.com)

<sup>3</sup> Orientador do curso de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Estadual de Maringá, Núcleo de Pesquisa em Biotecnologia Aplicada, NBA/UEM. Bolsista CAPES. [wmcnunes@uem.br](mailto:wmcnunes@uem.br)



bordadura entre as parcelas. Ainda, as 9 primeiras plantas entre o carreador e a primeira parcela também foram consideradas como bordadura.

Os tratamentos empregados se constituíram da aplicação do regulador vegetal 2,4-D (806g L<sup>-1</sup> de ácido 2,4-diclorofenoxiacético, Nufarm do Brasil Ltda.) em 4 diferentes concentrações (0, 0,20 0,50 e 0,80 mg de i.a. L<sup>-1</sup>), onde foram gastos 4 litros da solução por planta, utilizando um pulverizador FM Coupling Gulliver 4000 NA, ajustado a uma pressão constante de 150 lbs e com vazão de 2000 L ha<sup>-1</sup>.

Aos 28 dias após a aplicação (DAA) foram colhidos 35 frutos ao acaso de cada parcela, e estes foram encaminhados para o laboratório do Citri Agroindustrial S.A., em Paranavaí, para quantificar o ratio (%bx/acidez), rendimento do suco (%suco) e rendimento industrial (cx. ton<sup>-1</sup>). Ainda, a produção por planta, em caixas de 40,8 kg, foi obtida pela escolha de uma das plantas úteis por parcela, com posterior colheita e pesagem dos frutos totais.

Os resultados obtidos foram analisados utilizando o software SAS (*Statistic Analysis System*) 9.3 através da análise exploratória dos dados. A diferença entre as médias foi avaliada estatisticamente pelo teste de Tukey a nível de 5% de significância.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nas tabelas 5 e 6, são apresentadas as médias da produtividade, ratio, rendimento do suco e rendimento industrial, referentes à última avaliação realizadas nas variedades 'IAPAR 73' e 'Pêra Rio' respectivamente.

**Tabela 5:** Efeito de concentrações de 2,4-D na produtividade (cx. pl.<sup>-1</sup>), ratio (%bx/acidez), rendimento do suco (%suco) e rendimento industrial (cx. ton<sup>-1</sup>), nas avaliação de 28 dias após a aplicação, em plantas de laranja doce (*Citrus sinensis*), variedade 'IAPAR 73', da Fazenda Sete Lagoas, Paranavaí, Paraná.

Nº. Trat.	Tratamentos	Produtividade	Ratio	%Suco	Cx. ton <sup>-1</sup>
1	0,00 mg L <sup>-1</sup>	4,10a	18,92a	54,22a	316a
2	0,20 mg L <sup>-1</sup>	3,88a	17,26a	54,91a	306a
3	0,50 mg L <sup>-1</sup>	4,16a	17,07a	52,85a	327a
4	0,80 mg L <sup>-1</sup>	4,38a	16,58a	55,04a	301a
<b>CV%</b>		<b>20,92</b>	<b>13,38</b>	<b>4,47</b>	<b>6,90</b>

\*Médias seguidas por letras iguais na mesma coluna não diferem estatisticamente entre si, no nível de significância de 5% pelo teste de Tukey.

Pode-se observar que o efeito das concentrações de 2,4-D para a produtividade, ratio, rendimento do suco e rendimento industrial não foi significativo em relação a testemunha para ambas as variedades estudadas, estes dados corroboram com os observados por Schäfer et al. (2001) e Almeida et al. (2002), que também não observaram diferenças significativas utilizando concentrações de 2,4-D entre 15 e 25 mg L<sup>-1</sup> em laranja doce.

**Tabela 6:** Efeito de concentrações de 2,4-D na produtividade (cx. pl.<sup>-1</sup>), ratio (%bx/acidez), rendimento do suco (%suco) e rendimento industrial (cx. ton<sup>-1</sup>), nas avaliação de 28 dias após a aplicação, em plantas de laranja doce (*Citrus sinensis*), variedade 'Pêra Rio', da Fazenda São Paulo, Paranavaí, Paraná.

Nº. Trat.	Tratamentos	Produtividade	Ratio	%Suco	Cx. ton <sup>-1</sup>
1	0,00 mg L <sup>-1</sup>	2,37a	21,39a	53,7a	285a
2	0,20 mg L <sup>-1</sup>	2,67a	20,34a	56,14a	301a
3	0,50 mg L <sup>-1</sup>	2,93a	20,98a	56,65a	311a
4	0,80 mg L <sup>-1</sup>	3,17a	19,85a	57,10a	304a
<b>CV%</b>		<b>27,60</b>	<b>9,40</b>	<b>8,33</b>	<b>8,85</b>

\*Médias seguidas por letras iguais na mesma coluna não diferem estatisticamente entre si, no nível de significância de 5% pelo teste de Tukey.

### 4 CONCLUSÃO

Pode-se concluir que as concentrações de 2,4-D utilizadas neste trabalho não foram suficientes para interferir nas demais características químicas avaliadas, ainda, o 2,4-D não foi capaz de influenciar na produtividade.

### REFERÊNCIAS

ALMEIDA I. M. L.; JOÃO D. R.; ONO E. O. Aplicação de Reguladores Vegetais no Retardamento da Abscisão de Frutos de Laranja-'Hamlin'. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal-SP, v.24, n.2, p.306-11. Agosto de 2002.



CITROSBR. Marcos Fava Neves. **O retrato da citricultura brasileira**. Markestrat, 2014.

DAVIDONIS G. H.; HAMILTON R. H.; MUMMA R. O. Metabolism of 2,4-Dichlorophenoxyacetic Acid (2,4-D) in Soybean Root Callus. **Plant Physiol.** v. 66, p.537-40, 1980.

DONADIO, L.C.; MOURÃO FILHO, F.A.A.; MOREIRA, C.S. Centros de origem, distribuição geográfica das plantas cítricas e histórico da citricultura no Brasil. In: MATTOS JÚNIOR D.; DE NEGRI, J. D.; PIO, R. M.; POMPEU JÚNIOR, J. **Citros**. Campinas, Instituto Agrônômico e FUNDAG, 2005. Cap. 1. p.1-18.

GONÇALVES-ZULIANI, A.M.O. **Avaliação da resistência de diferentes genótipos de laranja doce (Citrus sinensis) ao cancro cítrico e estudo da diversidade genética de Xanthomonas citri subsp. citri**. 149p. Tese (Doutorado). Universidade Estadual de Maringá, 2014.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Indicadores IBGE – Estatística da produção agrícola**. Disponível em: <<http://censo2010.ibge.gov.br/es/noticias-censo?busca=1&id=1&idnoticia=2784&t=en-noviembre-ibge-estima-cosecha-el-3-superior-la-2013&view=noticia>>. Acesso em: 21 Dez. 2014.

PUSCHMANN R. & ROMANI R. Ethylene Production by Auxin-Deprived, Suspension-Cultured Pear Fruit Cells in Response to Auxins, Stress, or Precursor. **Plant Physiol.** v.73, p.1013-19, 1983.

RIBNICKY D. M.; ILIC N.; COHEN J. D.; COOKE T. J. The Effects of Exogenous Auxins on Endogenous Indole-3-Acetic Acid Metabolism: The Implications for Carrot Somatic Embryogenesis **Plant Physiol.** v. 112, p.549-58, 1996.

Schäfer, G.; KOLLER, O. C.; SARTORI, I. A.; CASALI, M. E.; LIMA, J. G.; **Efeito de diferentes reguladores de crescimento, aplicados em diferentes épocas, e da incisão anelar dos ramos principais sobre a produção da laranjeira de umbigo ‘monte parnaso’**. Ciência Rural, Santa Maria-RS, v.31, n.4, p.577-81, 2001.