

EFEITO DE GIBERELINA (GA₃) E DO BIOESTIMULANTE 'STIMULATE' NA INDUÇÃO FLORAL E PRODUTIVIDADE DO MARACUJAZEIRO-AMARELO EM CONDIÇÕES DE SAFRA NORMAL¹

ELMA MACHADO ATAÍDE², CARLOS RUGGIERO³, JOÃO CARLOS DE OLIVEIRA³,
JOÃO DOMINGOS RODRIGUES⁴, JOSÉ CARLOS BARBOSA⁵

RESUMO - O objetivo do trabalho foi avaliar os efeitos de GA₃, nas concentrações de 100; 200 e 300mg L⁻¹ e do bioestimulante Stimulate®, em doses de 2,08; 4,17 e 6,25mL L⁻¹, em duas aplicações via foliar, acrescidas de espalhante adesivo Silwett® a 0,05% e a exposição dos ramos à luminosidade, na indução floral e produtividade do maracujazeiro-amarelo, em condições de safra normal, em Araguari-MG. Aos 30 dias após a primeira aplicação dos tratamentos, iniciaram-se as avaliações do número de flores, com contagens diárias, nos dois lados da espaladeira, nos meses de setembro de 2002 a março de 2003. As colheitas dos frutos foram realizadas semanalmente, no período de novembro de 2002 a abril de 2003, observando-se a produção. O GA₃ e o Stimulate não proporcionaram efeito significativo no número de flores, nas sete épocas, assim como no número total de flores. Não houve efeito dos tratamentos para a produtividade e produção total de frutos. Os ramos sob luminosidade pela tarde apresentaram maior número de flores, nos meses de setembro, dezembro, fevereiro e março. A interação entre os tratamentos e a exposição dos ramos à luminosidade não foi significativa para o número de flores, nas épocas avaliadas.

Termos para Indexação: estimulante, floração, *Passiflora edulis* f. *flavicarpa*, produção, regulador vegetal

EFFECT OF GIBERELINE (GA₃) AND BIOSTIMULANT 'STIMULATE' IN FLORAL INDUCTION AND YIELD OF YELLOW PASSION FRUIT IN CONDITIONS OF NORMAL GROWING SEASON

ABSTRACT - The objective of this work was to evaluate the effects of GA₃, in concentrations of 100, 200 and 300mg L⁻¹ and biostimulant Stimulate™, in doses of 2,08, 4,17 and 6,25 mL L⁻¹, in two leaf applications, added with the adhesive spreader Silwett™ at 0,05% and branch exposure to brightness, on passion fruit in floral induction and yield, in conditions of normal growing season, in Araguari-MG. At 30 days after the first treatment application, the evaluation of flower number started, with daily counts, in both sides of the plants, from September 2002 to March 2003. Fruit harvest was realized weekly from November 2002 to April 2003, being observed the yield. GA₃ and Stimulate did not provide significant effect on flower number in none of the seven different times, as well as on total flower number. There was no treatment effect on yield and total fruit yield. Branches under afternoon brightness presented larger flower number in September, December, February and March. Interaction between treatments and branch exposure to brightness was not significant for flower number in the evaluated times.

Index Terms: stimulant, flowering, *Passiflora edulis* f. *flavicarpa*, yield, plant regulators.

INTRODUÇÃO

O maracujazeiro-amarelo tem adquirido grande importância no contexto agrícola mundial, sendo o Brasil o maior produtor, com produção de 478 mil toneladas (Agrianual, 2005). O interesse pelo seu cultivo é devido à apreciação de seus frutos, tanto para consumo *in natura* como na forma de produtos industrializados.

Embora a produção brasileira seja bastante significativa em relação aos outros países produtores de maracujá, o volume produzido é insuficiente para atender à demanda interna. O incremento da produção constitui-se, portanto, numa excelente opção, especialmente na região Sudeste, onde o maracujazeiro-amarelo se encontra em plena expansão.

Uma das alternativas para ampliar o período de florescimento ou incrementar a produção do maracujazeiro-amarelo, na região Sudeste, pode ser com o emprego da técnica da indução floral com uso de reguladores vegetais. Dentre os principais grupos, com possibilidade de uso exógeno, estão as auxinas, giberelinas, citocininas, etileno, retardadores e inibidores (Taiz & Zeiger, 2004), além da utilização de bioestimulantes (Casillas et al., 1986).

Essa técnica é bastante utilizada em muitas frutíferas, o que tem possibilitado manipular floradas e permitir colheitas em épocas oportunas de mercado. Castro et al. (1998) observaram o incremento

da produção de laranjeiras Pêra com aplicação de bioestimulante Stimulate®. Estudando essa cultivar, Santos et al. (2003) conseguiram aumento do número de inflorescências com uso de bioestimulante e inibição de flores tardias com GA₃. Com o maracujazeiro-amarelo, estudos relacionados à indução floral com uso de reguladores vegetais e bioestimulantes não foram ainda elucidados.

Deste modo, é importante que sejam obtidas informações técnicas que possibilitem o aumento da produção do maracujazeiro-amarelo, pois representa uma opção de maiores colheitas em condições de safra normal e, assim, ampliar a margem de lucro do produtor. Este trabalho teve por objetivo avaliar os efeitos de giberelina (GA₃) e do bioestimulante Stimulate® e a exposição dos ramos à luminosidade, na indução floral e produtividade do maracujazeiro-amarelo, em condições de safra normal, em Araguari-MG.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em um pomar comercial de maracujazeiro-amarelo da variedade Maguari, em Araguari-MG, no período de agosto de 2002 a maio de 2003. A área localiza-se a 18°42'42" latitude sul e 48°53'80" longitude de W, com altitude de 889 metros, conferidos com GPS. O clima da região é tropical quente

¹ (Trabalho 199-2005). Recebido: 01-12-2005. Aceito para publicação: 10-11-2006. Parte da tese da primeira autora, para obtenção do título de Doutora em Agronomia - área de concentração em Produção Vegetal/FCAV-UNESP.

²DSc. Prof. da Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Vale do Rio Doce. Rua Israel Pinheiro, 2000, Bairro Universitário, CEP 35020-220, Governador Valadares-MG. E-mail: elmaataide@yahoo.com.br

³DSc. Prof. do Departamento de Produção Vegetal da Unesp/FCAV. Via de acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n, CEP 14884-900, Jaboticabal-SP. E-mail: ruggiero@fcav.unesp.br

⁴DSc. Prof. do Departamento de Produção Vegetal da Unesp/FCAV. E-mail: fitotecnia@fcav.unesp.br

⁵DSc. Prof. do Departamento de Botânica do Instituto de Biociências da Unesp/FCV, Botucatu-SP. E-mail: mingo@ibb.unesp.br

⁶DSc. Prof. do Departamento de Ciências Exatas da Unesp/FCAV. E-mail: jbarbosa@fcav.unesp.br

e úmido, seco no inverno. As precipitações observadas no período de agosto de 2002 a maio de 2003 encontram-se na Figura 1.

Os maracujazeiros estavam com sete meses de idade e apresentavam bom desenvolvimento vegetativo, conduzidos em espaldeiras com um fio de arame a 1,80 m do solo e espaçamento 3 x 5m. Utilizou-se a irrigação por gotejamento, com turno de rega de três dias, observando o balanço hídrico da região. Os tratamentos culturais foram os convencionais adotados para o maracujazeiro-amarelo na região.

O delineamento experimental foi em parcelas subdivididas, com sete tratamentos principais (parcelas): Testemunha (água e espalhante adesivo); 100mg L⁻¹ de GA₃ (i.a.); 200mg L⁻¹ de GA₃ (i.a.); 300mg L⁻¹ de GA₃ (i.a.); 2,08 mL L⁻¹ de bioestimulante 'Stimulante'; 4,17 mL L⁻¹ de bioestimulante 'Stimulante', e 6,25 mL L⁻¹ bioestimulante 'Stimulante', em duas aplicações foliares (12-08-02 e 09-09-02), ao entardecer, acrescidas de espalhante adesivo a 0,05%; e dois tratamentos secundários (subparcelas): exposição dos ramos à luminosidade da manhã e à luminosidade da tarde, com quatro repetições. Cada parcela foi constituída por cinco plantas, sendo três plantas úteis. Cada subparcela foi um dos lados das espaldeiras. O produto comercial de GA₃ usado foi Fitogib, do bioestimulante foi Stimulate® (composto por cinetina a 0,009%, ácido giberélico a 0,005% e ácido indolbutírico a 0,005%) e do espalhante adesivo foi Silwet®.

Os efeitos dos tratamentos sobre a floração dos maracujazeiros foram avaliados através da contagem do número de flores abertas a partir de 30 dias após a primeira aplicação dos tratamentos, com contagens diárias nos dois lados da espaldeira, sendo um lado com ramos expostos à luminosidade da manhã e o outro lado com ramos expostos à luminosidade da tarde, realizados de setembro de 2002 a março de 2003. Nesse período, a polinização artificial foi realizada diariamente, através do toque dos dedos nas estruturas florais. Na determinação da produção (kg) de frutos

produzidos por parcela, nos diferentes tratamentos, os frutos foram colhidos e pesados semanalmente, após abscisão, no período de novembro a abril.

A análise estatística foi feita considerando os tratamentos com regulador vegetal e bioestimulante nas parcelas, para a variável produção e, nas subparcelas, a exposição dos ramos a cada situação de luminosidade, para o parâmetro número de flores. Para as comparações das médias, utilizou-se o teste de Tukey, em nível de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tratamentos com GA₃ e Stimulate® não proporcionaram efeito significativo no incremento do número de flores e número total de flores de maracujazeiro-amarelo, no período de setembro de 2002 a março de 2003 (Tabela 1). Isso pode ser consequência das chuvas intensas, ocorridas no período de dezembro de 2002 a março de 2003 (Figura 1), que contribuíram para a queda de flores, provocando alta incidência de podridão floral. Segundo relatos de Goes (1998), esse fungo (*Rhizopus*), nos últimos anos, tem provocado perda na produção, devido à queda de flores. Para Piza Júnior (1991), essa condição compromete também a produção, por impedir a polinização ou o desenvolvimento do grão de pólen. Apesar de a polinização artificial ser de uso comum aos produtores de maracujazeiros, pode haver disseminação do *Rhizopus* com essa prática, como observado neste experimento. A polinização artificial pode ter favorecido a disseminação desse fungo no pomar, provocando significativa queda de flores.

A interação entre os tratamentos e a exposição dos ramos à luminosidade não foi significativa para a característica número de flores, nas épocas avaliadas (Tabela 1).

TABELA 1 - Número de flores por planta do maracujazeiro-amarelo, em função da aplicação de GA₃ e Stimulate e da exposição à luminosidade, no período de setembro de 2002 a março de 2003. Araguari-MG.

Tratamentos	Comprimento dos ramos (cm)	Comprimento dos entrenós (cm)	Número de nós	Número de folhas	Número de botões florais/ramo
Testemunha	17,6 a	1,5 a	9,5 a	9,5 a	1,9 a
GA ₃ 100mg L ⁻¹	24,8 a	1,7 a	11,0 a	11,0 a	2,6 a
GA ₃ 200mg L ⁻¹	24,9 a	1,5 a	11,6 a	11,5 a	2,4 a
GA ₃ 300mg L ⁻¹	22,3 a	1,8 a	10,1 a	10,0 a	2,6 a
Stimulate 2,08mL L ⁻¹	17,4 a	1,3 a	9,3 a	9,3 a	2,6 a
Stimulate 4,17mL L ⁻¹	24,4 a	1,7 a	11,3 a	11,2 a	2,7 a
Stimulate 6,25mL L ⁻¹	17,2 a	1,4 a	9,3 a	9,2 a	2,3 a
Teste F	0,63 ^{NS}	0,50 ^{NS}	0,53 ^{NS}	0,57 ^{NS}	0,20 ^{NS}
DMS (5%)	21,96	1,12	6,23	6,11	2,86
Exposição dos ramos	Comprimento dos ramos (cm)	Comprimento dos entrenós (cm)	Número de nós	Número de folhas	Número de botões florais
Luminosidade manhã	31,1 A	1,9 A	13,8 A	13,8 A	3,3 A
Luminosidade Tarde	11,3 B	1,2 B	6,8 B	6,7 B	1,6 B
Teste F	62,58**	65,66**	85,94**	85,38**	39,42**
DMS (5%)	5,21	0,20	1,59	1,59	0,57
Interação T x E	1,82 ^{NS}	1,99 ^{NS}	1,62 ^{NS}	1,65 ^{NS}	1,90 ^{NS}
C.V. (%) Parcelas	62,71	43,78	36,68	36,18	70,57
C.V. (%) Subparcelas	44,22	23,45	27,78	28,01	41,91

Médias seguidas pela mesma letra minúscula ou maiúscula nas colunas não diferem significativamente, pelo teste de Tukey, a 5%.

^{NS}não-significativo (p<0,05).

**significativo, a 1%.

(-) morte das plantas.

TABELA 2 - Produtividade (kg) média de frutos por planta do maracujazeiro-amarelo, em função da aplicação de GA₃ e Stimulate, no período de novembro de 2002 a abril de 2003. Araguari-MG.

Tratamentos	MESES/ANO						Total de frutos/ parcela
	Nov/02	Dez/02	Jan/03	Fev/02	Mar/03	Abr/03	
Testemunha	1,14 a	0,16 a	2,94 a	7,89 a	4,92 a	4,95 a	70,63 a
GA ₃ 100 mgL ⁻¹	0,81 a	0,47 a	3,42 a	7,44 a	3,78 a	4,68 a	67,22 a
GA ₃ 200 mgL ⁻¹	1,60 a	0,27 a	3,99 a	6,80 a	5,83 a	5,66 a	72,41 a
GA ₃ 300 mgL ⁻¹	0,65 a	0,43 a	3,94 a	7,02 a	6,61 a	5,12 a	71,29 a
St.. 2,08mL L ⁻¹	1,22 a	0,12 a	3,01 a	6,68 a	4,49 a	7,48 a	69,08 a
St. 4,17 mL L ⁻¹	1,61 a	0,31 a	4,04 a	5,58 a	4,92 a	4,04 a	71,84 a
St. 6,25 mL L ⁻¹	0,79 a	0,23 a	3,44 a	6,46a	3,39 a	-	56,27 a
Teste F	2,16 ^{ns}	0,86 ^{ns}	0,71 ^{ns}	1,14 ^{ns}	2,10 ^{ns}	0,97 ^{ns}	1,12 ^{ns}
DMS (5%)	1,23	0,67	2,56	3,22	3,59	5,52	24,83
C.V. (%)	47,21	100,58	30,98	20,19	31,71	45,07	15,55

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem significativamente, pelo teste de Tukey, a 5%.

^{ns} não-significativo (p<0,05).

(-) morte das plantas.

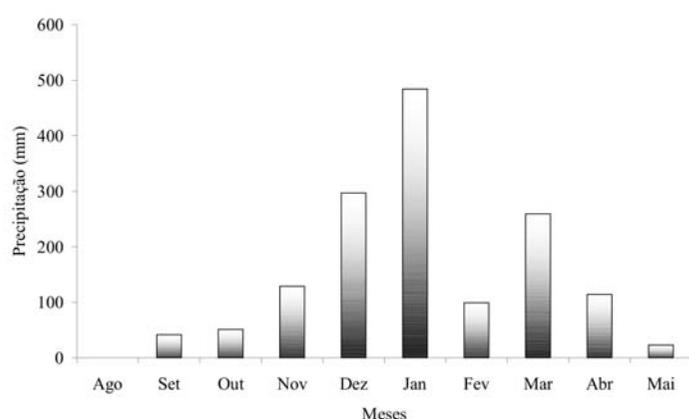


FIGURA 1 - Precipitações médias mensais, referentes aos meses de agosto de 2002 a maio de 2003 para Araguari-MG. Instituto de Geociências Aplicadas da Universidade Federal de Uberlândia-MG.

Em relação à exposição dos ramos de maracujazeiros em exposição à luminosidade da manhã ou da tarde, houve diferença para os parâmetros número de flores e número total de flores, nos meses de setembro, dezembro, fevereiro e março. O maior número de flores e do total de flores foi obtido em ramos em condições de luminosidade à tarde, nas quatro épocas (Tabela 1). Tal resultado pode ser esclarecido em relatos de Piza Júnior (1991), que a face de exposição da espaladeira influencia na floração do maracujazeiro. De acordo com Vasconcellos & Duarte Filho (2000), esse sistema de condução favorece um emaranhado de ramos sobrepostos, nos quais as folhas mais internas recebem pouca luz e apresentam taxa fotossintética muito baixa, o que pode ter influenciado nos resultados das variáveis estudadas.

As respostas no incremento ao florescimento às aplicações exógenas com reguladores vegetais e bioestimulantes, em diversas espécies frutíferas, são muito variáveis, como observado por Pereira (1997), Almaquer et al. (1993) e Goldschmidt et al. (1998), em trabalhos desenvolvidos com citros, utilizando GA₃ e Castro et al. (1998), utilizando o bioestimulante Stimulate®.

Quanto ao parâmetro produtividade, não se observaram diferenças significativas entre os tratamentos, nos seis meses de

colheita, assim como para a produção por parcela (Tabela 2), o que justifica realizar novos estudos, pois encontram-se na literatura resultados diferentes dos observados, como os obtidos por Castro et al. (1998), que testaram o efeito do bioestimulante Stimulate® em laranjeiras Pêra e observaram incremento da produção de frutos. Com limes Tahiti, Sanches (2001) obteve resultados significativos, ou seja, houve aumento da produção de frutos na entressafra com uso de GA₃.

CONCLUSÕES

1) A giberelina e o bioestimulante não proporcionaram aumento da produção do maracujazeiro-amarelo em condições de safra normal.

2) As condições de luminosidade à tarde favoreceram o maior número de flores, nos meses de setembro, dezembro, fevereiro e março.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem às Empresas Kraft Foods Brasil S. A. (MAGUARI) e FRUTEZA sucos naturais Ltda pelo suporte financeiro e às Empresas Wisser Ltda pela doação do regulador vegetal e à Stoller do Brasil Ltda pelo bioestimulante.

REFERÊNCIAS

- AGRIANUAL 2005: anuário da agricultura brasileira. São Paulo: FNP Consultoria & AgroInformativos, 2002. p. 352-358.
- ALMAQUER, V.; ESPINOZA, J. R.; CAMPBELL, R. J. Forced production in citrus trees with the application of growth regulators in México. In: ANNUAL MEETING OF THE INTERAMERICAN SOCIETY FOR TROPICAL HORTICULTURE, 3, 1993, Santo Domingo. **Proceedings...** p. 105-112.
- CASSILAS, V.J.C.; LONDOÑO, I.J.; GUERRERO, A.H.; BUITRAGO, G. L. A. Analisis cuantitativo de la aplicacion de cuatro bioestimulantes en el cultivo del rabano (*Raphanus sativus* L.). **Acta Agronomica**, Palmira, v. 36, n. 2, p. 185-195, 1986.

- CASTRO, P. R. C.; PACHECO, A. C.; MEDINA, C. L. Efeitos de stimulate e de microcitros no desenvolvimento vegetativo e na produtividade da laranja-pêra (*Citrus sinensis* L. Osbeck). **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 55, n. 2, p. 338-341, 1998.
- GOES, A. Doenças fúngicas da parte aérea da cultura de maracujá. In: RUGGIERO, C. (Coord.). **Maracujá: do plantio à colheita**. Jaboticabal: FUNEP, 1998. p. 208-216.
- GOLDSCHIMIDT, E. E.; TAMIM, M.; GOREN, R. Gibberellins and flowering in citrus and other fruit trees: A critical analysis. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n. 463, p. 201-216, 1998.
- PEREIRA, I. A. M. **Época da indução e evocação floral em EDU) spp e efeito do GA₃ em seu florescimento**. 1997, 81f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1997.
- PIZA JUNIOR, C. **A cultura do maracujá**. São Paulo: CATI, 1991. 71p.
- SANCHES, F. R. **Efeito do ácido giberélico na floração da lima ácida Tahiti (*Citrus latifolia* tan.)**. 2001. 78f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2001.
- SANTOS, E. J.; PRADO, A. K. S.; PIZZOLATO, A. C.; MEDINA, C. L. Efeito de bioestimulantes vegetais sobre o florescimento da laranjeira-pêra induzida por deficiência hídrica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FISILOGIA VEGETAL, 9., 2003, Atibaia. **Resumos...** Atibaia: IAC, UNICAMP, USP, 2003. p. 226.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre: Artmed, 2004. 135 p.
- VASCONCELLOS, M. A. S.; DUARTE FILHO, J. Ecofisiologia do maracujazeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 21, n. 206, p. 25-28, 2000.