



**ÉPOCA DE APLICAÇÃO DE GIBERELINAS E CITOCININA NA PRODUÇÃO,
TAMANHO E INCIDÊNCIA DE *RUSSETING* EM FRUTOS DE MACIEIRA 'ROYAL
GALA'**

GUSTAVO KLAMER DE ALMEIDA¹; VANDERLEI CANDIDO DA SILVA²;
JOÃO CAETANO FIORAVANÇO³

INTRODUÇÃO

A coloração, o tamanho e a ausência de defeitos são atributos qualitativos importantes para a maçã, pois apresentam influência direta na escolha do consumidor e no estabelecimento do preço de comercialização (FIORAVANÇO et al., 2010). A Promalina[®] é um regulador de crescimento composto pelas giberelinas GA₄₊₇ (1,8%) e pela citocinina 6-Benziladenina (1,8%). Na macieira ela pode ser usada para melhorar o formato e o tamanho do fruto e reduzir a incidência de "russeting". Segundo Burac e Buyukylmaz (1997), ela aumenta o tamanho do fruto através da promoção da divisão e alongação celular, o que resulta em maior comprimento. A redução do "russeting" está relacionada ao desenvolvimento regular das células da epiderme, que se tornam menos propensas a rachaduras e, assim, ficam menos expostas aos agentes externos que causam o distúrbio (ECCHER, 1978). Os resultados obtidos na cultura da macieira com a aplicação de Promalina[®] são variáveis, tanto em termos de doses como épocas de aplicação (LOONEY, 1979; LEITE et al., 2006).

O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito de épocas de aplicação de GA₄₊₇ + benziladenina na produção, tamanho e incidência de "russeting" em frutos da macieira cultivar Royal Gala.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na EEFT da Embrapa Uva e Vinho, em Vacaria, RS, de agosto de 2007 a fevereiro de 2008, em pomar de macieira da cultivar Royal Gala/M-9, com 11 anos de idade. Utilizou-se o delineamento experimental em blocos casualizados, com 7 tratamentos (épocas de aplicação) e 5 repetições. As épocas de aplicação de Promalina[®] foram: 1) plena floração; 2) queda das pétalas; 3) 7 dias após a queda das pétalas (DAQP); 4) 14 DAQP; 5) 21 DAQP; 6) 28 DAQP; 7) testemunha. As parcelas foram constituídas por 3 plantas, considerando-se útil a central. A plena floração e a queda das pétalas ocorreram em 28/09/07 e 17/10/07, respectivamente. A

¹Eng. Agr., estudante de pós-graduação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, e-mail: gklalmeida@hotmail.com.

²Assistente de Pesquisa da EEFT/Embrapa Uva e Vinho, e-mail: candido@cnpuv.embrapa.br.

³Eng. Agr., pesquisador da Embrapa Uva e Vinho, e-mail: fioravanco@cnpuv.embrapa.br.

calda, contendo 0,5 mL L⁻¹ de Promalina[®], foi aplicada com pulverizador costal manual, uniformemente sobre toda a planta, até o ponto de gotejamento. Foi utilizado aproximadamente um litro de calda por planta.

Os frutos, colhidos em 13/02/08, foram contados e pesados e de cada tratamento foi retirada uma amostra de 10 frutos/repetição para a determinação da massa fresca, comprimento (C), diâmetro (D), relação C/D e incidência de "russeting". Para a determinação do "russeting" foram utilizadas as cinco classes de incidência propostas por Camilo e Denardi (2001): classe 1- ausência de "russeting", sendo tolerado aquele restrito à cavidade peduncular; classe 2- presença de "russeting" não superando 10% da superfície do fruto; classe 3- incidência entre 10% e 30% da superfície do fruto; classe 4- incidência entre 30% e 50% da superfície do fruto; classe 5- incidência superior a 50% da superfície do fruto. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve influência da época de aplicação de GA₄₊₇ + benziladenina na produção por planta e massa fresca dos frutos (Tabela 1). Esses resultados confirmam os observados por Jindal et al. (2004) e Fioravanço et al. (2010), que também não observaram influência da mistura de giberelinas e citocinina na produção de frutos das cultivares Starking Delicious e Royal Gala. Leite et al. (2006) obtiveram redução da produção das cultivares Imperial Gala e Fuji e, segundo os autores, a aplicação nos estádios E₂ (botão rosado) e F₂ (plena floração) reduziu a fixação dos frutos em comparação com o tratamento testemunha e a aplicação nos estádios H (queda das pétalas) e I (frutificação efetiva). Dabul e Ayub (2006) e Fioravanço et al. (2010) também não observaram aumento da massa fresca dos frutos de macieira 'Gala' e 'Royal Gala' com a aplicação de GA₄₊₇ + benziladenina, enquanto Leite et al. (2006) observaram aumento. Para Miller (1979), o aumento do tamanho do fruto pode ser consequência do decréscimo no rendimento, provocado pelo raleio causado pelo produto, não observado neste trabalho.

Não houve influência da época de aplicação de GA₄₊₇ + benziladenina no comprimento (C), diâmetro (D) e relação C/D dos frutos (Tabela 2). Confirmam-se os resultados de Dabul e Ayub (2006) para comprimento e diâmetro e Burak e Buyuklymaz (1997) para a relação C/D. Jindal et al. (2004) e Leite et al. (2006), ao contrário, obtiveram aumento da relação C/D. Segundo Leite et al. (2006), a mistura GA₄₊₇ + benziladenina tende a ser mais eficiente na melhoria da relação C/D quando aplicada na queda das pétalas, fato não comprovado nesse estudo. A ausência de efeito pode estar relacionada à baixa concentração do produto, pois, segundo Fioravanço et al. (2010), a aplicação de 2,0 mL L⁻¹ de Promalina[®] foi mais eficiente para aumentar o comprimento e o diâmetro dos frutos que 0,5 mL L⁻¹.

Tabela 1 - Efeito da época de aplicação de GA₄₊₇ + benziladenina na produção por planta e massa fresca dos frutos da cv. Royal Gala. Vacaria, RS, safra 2007/08.

Época de aplicação	Produção de frutos/planta		Massa fresca dos frutos (g)
	kg	Número*	
Plena floração	7,03 ^{ns}	62,0 ^{ns}	113,65 ^{ns}
Queda das pétalas	7,67	72,0	107,00
7 DAQP	7,97	72,6	111,50
14 DAQP	7,09	59,8	119,52
21 DAQP	7,70	71,8	108,26
28 DAQP	8,26	76,8	109,52
Testemunha	7,18	66,6	108,51
C.V. (%)	24,33	14,22	5,72

DAQP = dias após a queda das pétalas. * Para a análise da variância, os dados foram transformados em RAIZ(X + 0,5)

Tabela 2 - Efeito da época de aplicação de GA₄₊₇ + benziladenina no comprimento (C), diâmetro (D), relação C/D e incidência de "russeting" nos frutos da cv. Royal Gala. Vacaria, RS, safra 2007/08.

Época de aplicação	Comprimento (mm)	Diâmetro (mm)	Relação C/D	Russeting*
Plena floração	54,96 ^{ns}	62,40 ^{ns}	0,88 ^{ns}	1,88 a
Queda das pétalas	54,58	60,69	0,90	1,91 a
7 DAQP	55,68	61,45	0,91	1,87 a
14 DAQP	55,17	62,26	0,89	2,04 ab
21 DAQP	54,29	61,11	0,90	2,12 ab
28 DAQP	54,41	61,20	0,90	2,10 ab
Testemunha	56,07	62,51	0,90	2,51 b
C.V. (%)	6,39	5,79	5,87	13,98

DAQP = dias após a queda das pétalas. * Média ponderada das notas atribuídas por classes.

Quanto à incidência de "russeting" na epiderme dos frutos, as aplicações na plena floração, queda das pétalas e 7 DAQP proporcionaram menor incidência do distúrbio na comparação com os frutos que não receberam o produto. As aplicações do regulador vegetal a partir dos 14 DAQP até 28 DAQP não apresentaram diferenças em relação à testemunha (Tabela 2). Eccher (1978) observou que a aplicação semanal de giberelina (GA₄₊₇), por no mínimo quatro semanas, diminuiu a incidência de "russeting", independente da concentração do produto (50, 100 ou 200 mg L⁻¹), embora os melhores resultados tenham sido obtidos com a maior dose testada.

Na distribuição dos frutos por classe de intensidade de "russeting", observou-se que o tratamento testemunha apresentou 60% dos frutos nas classes 4 e 5, enquanto os demais exibiram valores entre 14% e 34%. Nas classes 1 e 2, a porcentagem da testemunha foi de 6%, contra 18 a 30% dos demais tratamentos, ou seja, a intensidade de "russeting" foi mais acentuada em frutos que não receberam tratamento com GA₄₊₇ + benziladenina.

CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos, nas condições estudadas, conclui-se que:

a) A aplicação de 0,5 mL L⁻¹ de GA₄₊₇ + benziladenina em diferentes épocas não afetou a produção e o tamanho dos frutos.

b) A aplicação de GA₄₊₇ + benziladenina na plena floração, queda das pétalas e 7 dias após a queda das pétalas diminui a incidência de "russeting" nos frutos da macieira 'Royal Gala'.

REFERÊNCIAS

- BURAK, M.; BUYUKYLMAZ, M. Effect of Promalin on fruit shade and quality of starking delicious apple cultivars. **Acta Horticulturae**, The Hague, n.463, p.365-369, 1997.
- CAMILO, A.P.; DENARDI, F. Efeito do carbaryl sobre o 'russeting' da maçã (*Malus domestica* Borkh.), cultivares 'Gala', 'Fuji' e 'Golden Delicious'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.23, n.3, p.580-583, 2001.
- DABUL, A.N.G.; AYUB, R.A. Efeito da promalina (6BA + GA₄₊₇) no crescimento e no desenvolvimento de frutos de macieira (*Malus domestica*, Borkh.) cv. Gala. **Revista Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.27, n.2, p.199-204, 2006.
- ECCHER, T. Russeting of Golden Delicious apples as related to endogenous and exogenous gibberellins. **Acta Horticulturae**, The Hague, n.80, p.381-385, 1978.
- FIORAVANÇO, J.C.; ALMEIDA, G.K. de; SILVA, V.C. da. Efeito da Promalina® (6BA + GA₄₊₇) na produção e desenvolvimento dos frutos da macieira cv. Royal Gala. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v.9, n.2, p.143-149, 2010.
- JINDAL, K.K.; PAL, S.; CHAUHAN, P.S.; MANKOTIA, M.S. Effect of Promalin and Mixtanol on fruit growth, yield efficiency and quality of 'Starking Delicious' apple. **Acta Horticulturae**, The Hague, n.636: 533-536, 2004.
- LEITE, G.B.; PETRI, J.L.; BASSO, C. Promalin effect on 'Imperial Gala' and 'Fuji' apple trees fructification. **Acta Horticulturae**, The Hague, n.727, p.269-277, 2006.
- LOONEY, N.E. Some effects of Gibberellins A₄₊₇ plus benzyladenine on fruit weight, shape, quality, Ca content, and storage behavior of 'Spartan' apple. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.104, n.3, p.389-391, 1979.
- MILLER, S.S. Effect of Promalin on the physical characteristics of 'Delicious' apple grown in two geographic locations. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.104, n.6, p.857-860, 1979.