

O carbaryl e o "russeting" da maçã

Anísio Pedro Camilo e Frederico Denardi



Figura 1 - "Russeting" na superfície do fruto, cultivar Fuji

O "russeting" da maçã é caracterizado pela presença de uma camada de cortiça formada nas células da epiderme (Figura 1 e 2). As causas são fatores externos à planta que levam à formação de fendas na cutícula que envolve o fruto, expondo as células que ficam logo abaixo desta camada. Sob condições de alta umidade relativa, as células são danificadas. Conseqüentemente, há uma reação protetora da planta de isolar as áreas danificadas, formando um tecido corticoso (1, 2).

A presença de "russeting" deprecia comercialmente as maçãs e pode restringir seriamente sua aceitação, especialmente no mercado externo. No Chile, o "russeting" pode causar um descarte de frutos para exportação da ordem de 20% a 30% na cultivar Delicious e de 10% a 15% na Granny Smith (3). Segundo o mesmo autor, a 'Golden Delicious' chilena ficou inviabilizada para exportação devido a sua alta suscetibilidade ao "russeting". Na África do Sul, anualmente, grande parte da produção de 'Golden Delicious' não é exportada devido àquele problema (4).

Embora o "russeting" possa ocorrer a qualquer momento no desenvolvimento dos frutos, é primariamente dependente de condições climáticas favoráveis. Poderá ser reduzido ao mínimo se os frutos forem ensacados a partir do estágio

inicial de seu desenvolvimento (1). Os frutos são mais suscetíveis no estágio inicial de seu desenvolvimento (3).

Durante o período favorável ao desenvolvimento do "russeting", certos produtos químicos, como enxofre, oxicloreto de cobre, quelato de ferro, dodine, e organofosforados como parathion, malathion, ethion, guthion e diazinon, se aplicados sob condições de baixa temperatura e de alta umidade relativa (baixa evaporação), podem induzir a formação de "russeting" (4).

Produtos na formulação emulsio-nável são mais prováveis causadores de "russeting" do que os na formulação de pó molhável. Quando aplicados sob temperaturas elevadas, os perigos de incidência de "russeting" são ainda mais graves devido a maior penetração através da cutícula que envolve o fruto (3).

O carbaryl, usado como inseticida ou como raleante de frutos, pode induzir "russeting" em maçãs (5, 6). Outros produtos, como o fungicida Chlorothalonil, podem causar forte "russeting" se aplicados durante a fase inicial de desenvolvimento dos frutos, in-

dependentemente da temperatura (José Itamar da Silva Boneti, comunicação pessoal).

Este trabalho teve como objetivo verificar o efeito do carbaryl nas formulações de Pó Molhável (PM) e Suspensão Concentrada (SC) sobre a incidência de "russeting" no fruto das cultivares Gala, Golden Delicious e Fuji, nas condições de Fraiburgo e de Caçador, Santa Catarina.

Material e métodos

Os experimentos foram conduzidos durante o ciclo 1994/95 em pomares da empresa Renar Maças S.A., em Fraiburgo, SC, e da Epagri/Estação Experimental de Caçador, município de Caçador, SC, ambos com altitude aproximada de 1.100m.



Figura 2 - "Russeting" causado por genda

As cultivares testadas foram a Fuji, a Gala e a Golden Delicious sobre o porta-enxerto 'M7', plantios de 1982 (Fraiburgo) e 1978 (Caçador). Os espaçamentos das plantas foram de 5,0m x 2,5m (Fraiburgo) e 5,0m x 3,0m (Caçador) para as três cultivares. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com cinco tratamentos e seis repetições de uma planta por parcela. Cada planta útil foi protegida por duas plantas-bordaduras, uma em cada lado da mesma, e uma fila de plantas bordaduras foi intercalada entre as filas de plantas úteis para evitar a contaminação dos tratamentos devido à deriva causada pelo vento.

Em todos os tratamentos com raleantes químicos adicionou-se 0,2% de óleo mineral emulsionável como adjuvante, conforme a recomendação para raleio químico (7).

O produto usado para medir o efeito sobre o "russetting" da maçã foi o Sevin® 850 PM (pó molhável) com 85% de carbaryl e o Sevin® 480 SC (suspensão concentrada) com 48% de carbaryl. O Ácido Naftaleno Acético (ANA) não causa "russetting" e foi usado, apenas, na composição do tratamento de raleio, conforme

vem sendo recomendado (7).

Os tratamentos foram os seguintes:

- Ácido Naftaleno Acético (ANA) a 7,5ppm aplicado aos cinco dias após a plena floração (DAFP) + Sevin® 850 PM a 500ppm aos 15 DAFP

- ANA a 7,5ppm aos 5 DAFP + Sevin® 480 SC a 500ppm aos 15 DAFP;

- ANA a 7,5ppm aos 5 DAFP + Sevin® 850 PM a 1.500ppm aos 15 DAFP;

- ANA a 7,5ppm aos 5 DAFP + Sevin® 480 SC a 1.500ppm aos 15 DAFP;

- Raleio manual aos 30 DAFP, deixando-se dois, um ou nenhum fruto por inflorescência, segundo o vigor das gemas de frutificação.

Os raleantes químicos foram aplicados com pulverizador manual estacionário, com pistola de cabo longo e bico Yamaha HV-3. As plantas foram molhadas até próximo do ponto de gotejamento. O volume médio de calda gasto variou entre 2 e 2,5L/planta (1.600 a 1.700L/ha), dependendo do volume da copa.

A severidade de "russetting" foi determinada por meio de avaliação de 100 frutos por planta, coletados aleatoriamente ao redor

das plantas e classificados em 5 classes de acordo com a seguinte escala: Classe 1: ausência de "russetting", sendo tolerado somente aquele restrito à cavidade peduncular; Classe 2: severidade de "russetting" não superando 10% da superfície do fruto; Classe 3: severidade de "russetting" entre 10% e 30% da superfície do fruto; Classe 4: severidade de "russetting" entre 30% e 50% da superfície do fruto; Classe 5: severidade de "russetting" superior a 50% da superfície do fruto.

O número total de frutos em cada classe foi utilizado para determinar a severidade de "russetting" por meio de uma fórmula especial, que leva em consideração as cinco classes de severidade de "russetting" (8). As médias foram comparadas pelo teste de Duncan.

As datas de plena floração, de aplicação dos tratamentos e de colheita constam nas Tabelas 1 e 2 para Fraiburgo e Caçador, respectivamente.

Resultados e discussão

A severidade de "russetting" foi diferente nos dois locais testados, ficando evidenciado que a ocorrência desse problema em Fraiburgo foi muito mais grave do que em Caçador (Tabela 3). Isto sugere que fatores climáticos e, possivelmente, o emprego intensivo de certos produtos químicos, usados para o controle de pragas e de doenças, possam estar mais envolvidos na ocorrência de "russetting" do que uma única aplicação de carbaryl utilizada como raleante de frutos. O efeito do local sobre a incidência de "russetting" já tinha sido anteriormente observado (9). Outros autores observaram que, embora a quantidade de "russetting", em um local específico, tenha variado de ano para ano, em resposta às condições climáticas, determinados locais sempre apresentaram mais "russetting" do que outros (10).

'Golden Delicious' foi a que mostrou maior severidade de "russetting" dentre as três cultivares testadas (Tabela 3). Já havia sido constatado anteriormente (11)

Tabela 1 – Época de plena floração, aplicação dos tratamentos e de colheita das cultivares Gala, Golden Delicious e Fuji. Fraiburgo, SC, ciclo 1994/95

Evento	'Gala'	'G. Delicious'	'Fuji'
Plena floração	10/10/94	10/10/94	12/10/94
Aplicação do ANA	15/10/94	15/10/94	17/10/94
Aplicação do carbaryl	27/10/94	27/10/94	27/10/94
Raleio manual	10/11/94	10/11/94	12/11/94
Colheita	15/2/95	23/2/95	29/3/95

Tabela 2 – Época de plena floração, aplicação dos tratamentos e de colheita das cultivares Gala, Golden Delicious e Fuji. Caçador, SC, ciclo 1994/95

Evento	'Gala'	'G. Delicious'	'Fuji'
Plena floração	12/10/94	18/10/94	07/10/94
Aplicação do ANA	19/10/94	25/10/94	12/10/94
Aplicação do carbaryl	28/10/94	03/11/94	22/10/94
Raleio manual	12/11/94	18/11/94	07/11/94
Colheita	16/2/95	25/2/95	30/3/95

que esta é a mais suscetível dentre as três principais cultivares de maçeira plantadas no sul do Brasil.

Os resultados indicaram que, para as cultivares Gala e Fuji, a severidade de "russeting" não está relacionada ao uso do ANA associado ao carbaryl como raleantes (Tabela 4). Estas observações já haviam sido confirmadas anteriormente (1) e que também não detectou qualquer efeito do ANA associado ao carbaryl na incidência de "russeting" na cultivar Gala, mostrando que existe diferença varietal quanto à suscetibilidade ao "russeting" da maçã.

O carbaryl em suspensão concentrada (SC) induziu maior severidade de "russeting" na cultivar Golden Delicious em Caçador, comparado à formulação de pó molhável (Tabela 4). Com base nesta observação, a formulação suspensão concentrada de carbaryl deve ser usada com cautela na cultivar Golden Delicious e por extensão, nas outras cultivares do mesmo grupo ('Belgolden', 'Golden Spur', 'Smoother', por exemplo). Este efeito do carbaryl em 'Golden Delicious'

Tabela 3 – Efeito de local sobre a severidade de "russeting" no fruto nas cultivares Gala, Golden Delicious e Fuji, ciclo 1994/95

Cultivar	Severidade de "russeting" (%)	
	Fraiburgo	Caçador
'Gala'	34,8 A	30,7 B
'G Delicious'	63,9 A	38,5 B
'Fuji'	38,0 A	27,1 B

Médias seguidas pela mesma letra, na mesma linha, não diferem entre si pelo teste de Duncan no nível de 5% de probabilidade.

está de acordo com as observações de outro autor (3) que salientou que produtos na formulação suspensão concentrada podem promover mais "russeting" do que os na formulação de pó molhável, especialmente quando aplicados com temperaturas altas. A temperatura máxima (27°C), registrada no dia da aplicação do carbaryl em Caçador, foi mais alta do que aquela em Fraiburgo (23,4°C). A formulação suspensão concentrada possui maior capacidade de penetração através da cutícula, possibilitando

o contato com as membranas das células da epiderme, promovendo a reação destas com a conseqüente formação de "russeting" (3).

Conclusões

- A ocorrência de "russeting" é maior em Fraiburgo para as três cultivares testadas (Gala, Fuji e Golden Delicious).
- O carbaryl na formulação suspensão concentrada causa mais "russeting" em frutos de 'Golden Delicious' em Caçador. Quando pos-

Tabela 4 – Efeito dos tratamentos de raleio sobre a severidade de "russeting" nas cultivares Gala, Fuji e Golden Delicious em Fraiburgo e em Caçador, SC, ciclo 1994/95

Tratamentos	Severidade de "russeting" no fruto					
	Gala		Fuji		Golden Delicious	
	Fraiburgo	Caçador	Fraiburgo	Caçador	Fraiburgo	Caçador
ANA 7.5ppm+Sevin 850 PM 500ppm	33,2 a	30,8 a	34,6 a	27,6 a	62,8 a	34,2 bc
ANA 7.5ppm+Sevin 480 SC 500ppm	30,1 a	31,5 a	32,6 a	24,5 a	63,2 a	43,0 a
ANA 7.5ppm+Sevin 850 PM 1.500ppm	35,2 a	30,8 a	36,9 a	25,9 a	67,8 a	40,7 ab
ANA 7.5ppm+Sevin 480 SC 1.500ppm	38,5 a	29,1 a	34,5 a	26,9 a	67,2 a	43,6 a
Raleio manual	37,1 a	31,6 a	36,3 a	30,4 a	58,3 a	30,8 c
Prob α >F tabelado	0,06 **	0,73 **	0,42 **	0,43 **	0,09 **	0,0002 ***
CV (%)	14,3	11,1	11,9	20,0	9,7	14,6

*** Médias seguidas pela mesma letra, dentro de cada coluna, não diferem entre si pelo teste de Duncan no nível de 5% de probabilidade.*

*** Não significativo no nível de 5% de probabilidade.*

**** Significativo no nível de 1% de probabilidade.*

sível, esta formulação deve ser evitada para essa cultivar, dando-se preferência para a formulação de pó molhável na concentração de 500ppm.

• Tanto a formulação quanto a concentração de carbaryl não afetam a severidade de "russetting" nas cultivares Gala e Fuji, nos locais testados.

Literatura consultada


1. CAMILO, A.P.; PETRI, J.L.; CAMELATTO, D. Controle do 'russetting' da macieira Golden Delicious (*Malus domestica*, Borkh.) por meio de ensacamento dos frutos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 3. Rio de Janeiro, 1975. *Anais*. Campinas, SP: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1976. v.2, p.461-465.
2. STEENKAMP, J.; VAN ZYL, H.J.; WESTRAAD, I. A preliminary evaluation of various chemical substances for the control of calyx-end russetting in 'Golden Delicious'. *Journal of Horticultural Science*, Maidstone, v.59, n.4, p.501-505, 1984.
3. GONZALO, F.G.S. La rugosidad o ruginosidad ("russet") de la fruta. *Revista Frutícola*, Curicó, Chile, v.10, n.2, p.57-62, 1989.
4. SLADE, D.A. Russetting of apples - A review of work undertaken at Massey University. *Orchardist of New Zealand*, Wellington, v.52, n.2, p.58-59, 1979.
5. STUBBINGS, W.A.K.; STRYDOM, D.K. Russetting of Golden Delicious apples in Elgin area. *The Deciduous Fruit Grower*, Bellville, v.15, p.149-151, 1965.
6. MYBURGH, A.C.; HEYNS, A.D. The inducement of russetting by pesticides on 'Golden Delicious' apples. *The Deciduous Fruit Grower*, Bellville, v.16, p.314-318, 1966.
7. EMPASC/ACARESC. *Sistema de produção para a cultura da macieira*. 3.rev. Florianópolis, 1991. 71 p. (Empasc, Sistema de Produção, 19).
8. TOWNSEND, G.R.; HEUBERGER, J.W. Methods for estimating losses caused by diseases in fungicides experiments. *The Plant Diseases Reporter*, Washington, v.27, n.17, p.340-343, 1943.
9. WERTHEIM, S.J. Chemical thinning of Golden Delicious apple with NAAm and/or carbaryl in combination with a spreader and the anti-russetting agent GA₄₊₇. *Acta Horticulturae*, Wageningen, v.179, p.659-66, 1986.
10. CREAZY, L.L.; SWARTZ, H.J. Agents influencing russetting on Golden Delicious apple fruits. *Journal of American Society for Horticultural Science*, Alexandria, v.106, n.2, p.203-206, 1981.
11. BLEICHER, J. O 'russetting' na cultura da macieira. In: EPAGRI. Relatório dos Projetos do Convênio Epagri/Estação Experimental de Caçador - ABPM, 1992-93, Caçador, 1993. p.68-81.

Anísio Pedro Camilo, eng. agr., Ph.D., Embrapa/Epagri. C.P. 502, 88034-901, Florianópolis, SC. fone: (048) 239-5606, fax: (048) 239-5597, e-mail: camilo@epagri.rct-sc.br e

Frederico Denardi, eng. agr., M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Caçador, C.P. 591, 88500-000, Caçador, SC, fone: (049) 563-0211, fax: (049) 563-3211, e-mail: denardi@epagri.rct-sc.br.

A

importância de uma revista pode ser avaliada pela velocidade com que os resultados aparecem.



A revista de maior circulação no mundo rural.

Rodovia Admar Gonzaga, 1.347, Itacorubi, C.P. 502, fone: (048) 239-5500
 Fax: (048) 239-5597, internet: www.epagri.rct-sc.br
 E-mail: epagri@epagri.rct-sc.br
 88034-901 Florianópolis, Santa Catarina, Brasil