

## Perspectivas do uso de fitorreguladores no manejo de doenças que causam desfolha precoce em macieiras e pereiras

**N**os últimos anos a incidência de doenças causadoras de desfolha precoce em macieiras e pereiras, em todas regiões produtoras tem sido crescente. A mancha foliar da Gala causada por *Glomerella cingulata* (*Colletotrichum* sp.) é uma das principais doenças da macieira no Sul do Brasil que ataca as cultivares do grupo 'Gala' e 'Golden Delicious' (Sanhueza, 1999; Sanhueza et al, 2006). Mais recentemente a mancha por *Marssonina* causada por *Marssonina coronaria* vem desfolhando principalmente cultivares do grupo 'Fuji' (Boneti et al, 1999; Kretzschmar, et al. 2005). Já nas pereiras, a *Entomosporiose* causada por *Entomosporium mespili*; syn. *Fabraea maculata* tem causado a desfolha em várias cultivares (Bell & Zwelt, 2005). Os sintomas podem ser observados em folhas novas e na parte baixa e interna das plantas. Depois que há generalização dessas doenças nas plantas, inicia-se a queda das folhas, podendo ocorrer até a queda de frutos. O método mais comumente utilizado para o controle destes patógenos é o controle químico.

O efeito da desfolha precoce devido a alta infestação de uma doença sobre a qualidade e diferenciação das gemas, a floração, a frutificação efetiva e sobre a produção não é conhecido nas condições brasileiras. Por não se ter este conhecimento os produtores utilizam agrotóxicos até o início do inverno, em plantas com sintomas, sem saber se as folhas ainda são funcionais.

A queda das folhas no final do ciclo, natural, induzida precocemente por sintomas provocados por um patógeno ou por um desfolhante artificial ocorre através do processo de abscisão. A formação da camada de abscisão, antes da queda da folha, indica que a mesma perdeu sua funcionalidade e não há mais biossíntese de aminoácidos, proteínas, hormônios reguladores de crescimento, substância fenólicas, fontes de estímulo de floração, armazenamento de carboidratos e nutrientes de forma temporal (Sexton, 1976). O momento em que ocorre a formação da camada de abscisão das cvs. de macieiras sadias ou infectadas pelos "patógenos desfolhantes" ainda não foi determinado nas condições brasileiras.

pereira no fim do ciclo ?; 4. A utilização de inibidores da síntese de etileno pode ser útil para reduzir o processo de desfolha precoce causada pela incidência da doença?

Na busca por respostas cientificamente comprovadas, uma pesquisa desenvolvida na forma de tese de doutorado na UDESC está sendo realizada. Os objetivos são determinar os efeitos fisiológicos na planta causados pela Mancha Foliar de Gala, Mancha Foliar de *Marssonina* em macieiras e por *Entomosporiose* em pereiras e a ação de fitormônios no controle da abscisão foliar.

O projeto de pesquisa está sendo desenvolvido em uma parceria entre a Empresa Rasip Agropastoril S.A., o Engenheiro Agrônomo Produtor Genor Mussatto, a Universidade do Estado de Santa Catarina, Proterra Engenharia Agrônômica Ltda e Embrapa Uva e Vinho.

O primeiro Experimento da pesquisa em andamento será relatado a seguir. A atividade teve o objetivo de detectar o impacto na desfolha natural de macieiras e pereiras com uso do fitorregulador ethephon (Ethrel), do aminoethoxyvinylglycine (AVG), conhecido comercialmente como Retain, que está sendo empregado para a manutenção das folhas e do cloreto de cálcio. As doses dos produtos foram: ethephon (Ethrel) na dose 7500 mg \*L<sup>-1</sup>; AVG aminoethoxyvinylglycine, 15% (Retain), na dose do i.a. 60 mg \*L<sup>-1</sup>; Cloreto de cálcio 10. Kg ha<sup>-1</sup>, considerando volume de calda de 1000L, e a testemunha sadia padrão do produtor. A pulverização das plantas foi feita em 20 de abril de 2011, no início da época prevista para a queda natural das folhas em macieira 'Fuji' e pereiras 'William's' e 'Abate Fetel'. Para avaliação foi registrada a percentagem de folhas que permaneceram nas plantas após a aplicação dos tratamentos. Nas macieiras foram coletas 400 folhas da planta central da repetição, no total de quatro repetições por tratamento, totalizando 1200 folhas. E no caso das pereiras foram três repetições por tratamento, sendo 300 folhas por repetição e o total de 900 folhas por tratamento.

A abscisão foliar pode ser causada por patógenos que produzem toxinas e/ou pela estimulação do hospedeiro à produção de etileno o que acontece em outros cultivos infectados por espécies de *Colletotrichum*. Não se sabe ainda qual é o mecanismo que ocorre na infecção e abscisão foliar nas macieiras atacadas pelo fungo *C gloeosporioides* nem nas outras doenças citadas. Recentemente, Bogo e colaboradores (2011) avaliaram o efeito do AVG na mancha foliar por *Glomerella* e concluíram que esse produto aumenta a infecção das macieiras pelo *Colletotrichum gloeosporioides*. Com base nesta situação alguns questionamentos foram levantados. 1. É necessário fazer tratamentos fitossanitários para controlar a mancha foliar da Gala, a mancha de Marssonina em macieiras e Entomosporioriose em pereira, até o final do ciclo ?; 2. Nas condições brasileiras, a desfolha precoce reduz o acúmulo de reservas e impede uma boa diferenciação de gemas, podendo resultar em baixa produção de frutos e frutos de má qualidade ?; 3. Os fitorreguladores podem ser usados para a desfolha artificial da macieira e

Nos resultados foi constatado que o ethephon foi o tratamento que, diferentemente dos demais, provocou desfolha antecipada das macieiras e pereiras quando comparada com as testemunhas sadias e sem tratamentos. Oito dias após a pulverização, houve queda de aproximadamente 32% das folhas na 'Fuji', e de 44% e 55% nas pereiras 'William's' e 'Abate Fetel', respectivamente. Após 15 dias estes percentuais foram maiores nas pereiras, atingindo quase 80% de desfolha. No caso da macieira, a desfolha ocorreu mais lentamente, necessitando de quase 45 dias após a pulverização para a queda de 76% das folhas e a queda natural somente ocorreu com uma geada (Figuras 1, 2, e 3).

A pulverização do AVG manteve as folhas nas plantas por mais tempo, em relação ao ethephon e foi semelhante à testemunha saudável (sem sintoma de doença), de forma que após 30 dias da pulverização, o percentual de queda das folhas não atingiu 25% na 'Fuji' e menos de 42% e



**SANDALO**

**Fixacaule**

**Arqueador**

**Alicate de Alumínio**

**Tesoura**

**Corrente Vimeplast**

**Gavinha Plástica**

**Fone: (47) 3281-0200**  
**www.sandolo.ind.br**

34% na 'William's' e 'Abate Fetel', respectivamente. No início de junho, 45 dias após a pulverização, as macieiras ainda apresentaram 38% de folhas nas plantas, enquanto que as pereiras menos que 10% na 'William's' e 19% na 'Abate Fetel' (Figuras 1, 2, e 3).

Em um artigo publicado recentemente, a pulverização do AVG, nas doses de 125 e 250 mg a.i.\*L<sup>-1</sup> em macieiras 'Royal Gala' com incidência da doença, 4 semanas antes da colheita, sem uso de fungicida no período, resultou no aumento da do progresso da incidência e severidade da doença.(Bogo et al, 2011). Os autores se referiram ao aumento da doença mas não avaliaram a abscisão foliar. Os dados agora obtidos confirmam que o AVG atua no atraso da abscisão dos frutos e das folhas da macieira Fuji.

A possibilidade de uso do AVG associado a fungicidas em diferentes estágios da doença será avaliada para se obter informação sobre o maior período de manutenção da folha no estágio funcional nas plantas em macieiras infectadas.

Em função da alta dose aplicada, o fertilizante foliar cloreto de cálcio causou salinização nas folhas, provocando necrose e, a conseqüente perda de sua funcionalidade. Portanto, neste estudo e na dose aplicada, o produto não teve efeito como desfolhante e tampouco serviu para manter as folhas funcionais por mais tempo (Figura 4).

### Presença de folhas após tratamentos em 'Abate Fetel'

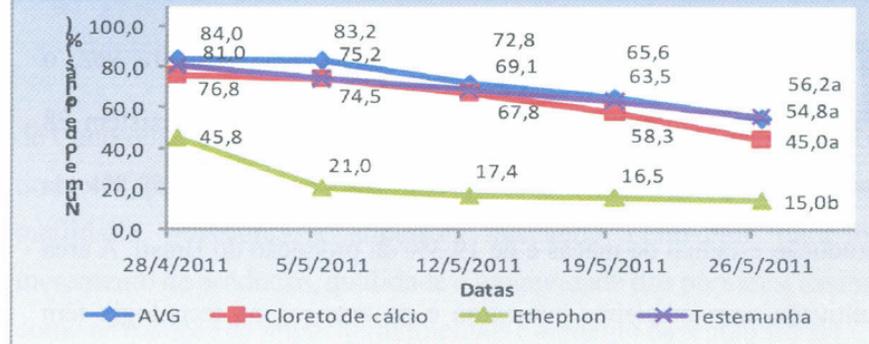


Figura 3. Efeito do tratamento de desfolha precoce da pereira "Abate Fetel" com fitorreguladores e cloreto de cálcio. Dados transformados em arc seno da raiz x/100 e médias comparadas por Tukey, p<0,05. Letras iguais não diferem entre si significativamente. <sup>1</sup> testemunha sem presença de patógeno.

Figura 4: Pereiras 'Abate Fetel', A – tratadas com cloreto de cálcio, B –

Estes resultados indicaram que o ethephon pode ser utilizado em pesquisa para simular o processo de desfolha antecipada e o AVG na manutenção das folhas da 'Fuji' e das pereiras 'William's' e 'Abate Fetel'. Observou-se também que o efeito é variável em função da espécie e da cultivar. As conseqüências dos efeitos destes fitoreguladores na funcionalidade das folhas, na qualidade das gemas, na fenologia e na época de brotação estão sendo avaliadas.

Espera-se que a caracterização do processo de abscisão das folhas em plantas saudáveis, juntamente com a simulação da desfolha, utilizando o ethephon e AVG, em diferentes épocas, e a comparação com plantas infectadas permitirá conhecer os reais efeitos da desfolha precoce sobre o crescimento, desenvolvimento e produção das plantas.

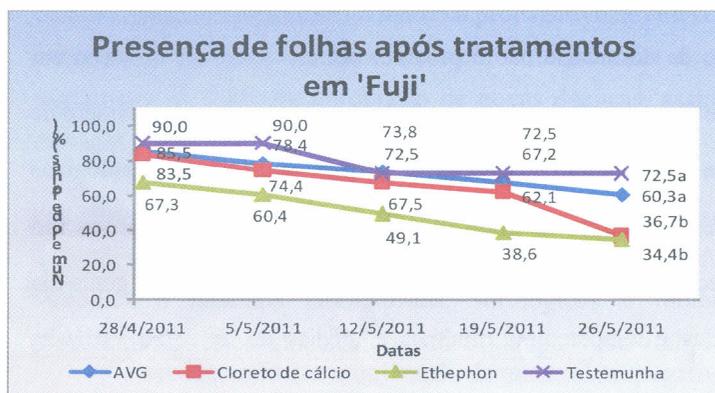


Figura 1. Efeito do tratamento de desfolha precoce da macieira Fuji com fitoreguladores e cloreto de cálcio. Safra 2010/2011. Vacaria, RS. Dados transformados em arc seno da raiz x/100 e médias comparadas por Tukey,  $p < 0,05$ . Letras iguais não diferem entre si significativamente. Testemunha sem presença de patógeno.

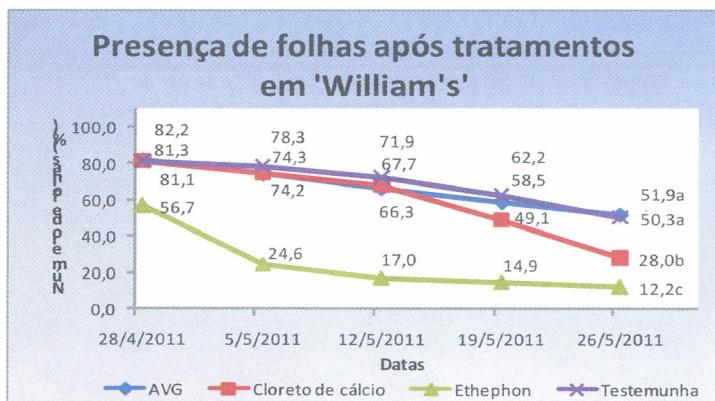


Figura 2. Efeito do tratamento de desfolha precoce da pereira William's com fitoreguladores e cloreto de cálcio. Dados transformados em arc seno da raiz x/100 e médias comparadas por Tukey,  $p < 0,05$ . Letras iguais não diferem entre si significativamente. <sup>1</sup> testemunha sem presença de patógeno.



tratadas com ethephon, C – Testemunha sadia, D – tratadas com AVG. Vacaria, RS. Crédito Geraldine de A. Meyer

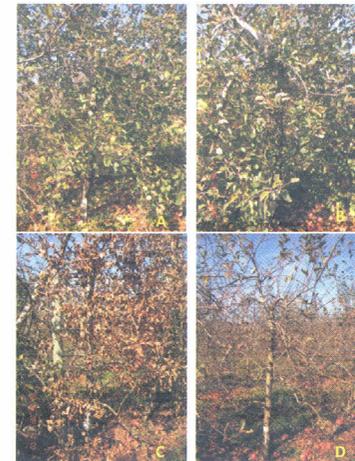


Figura 5: Macieira 'Fuji', A - tratada com AVG, B - testemunha sadia, C- tratada com cloreto de cálcio a 10% e D - tratada com ethephon. Crédito: Geraldine de A. Meyer.

MSC. GERALDINE DE ANDRADE MEYER  
Doutoranda em Produção Vegetal - CAV/UEDESC  
DR. LEO RUFATO - CAV/UEDESC  
DRA. ROSA MARIA VALDEBENITO SANHUEZA  
Proterra Engenharia Agrônoma Ltda  
DRA. ANDREA DE ROSSI RUFATO  
Embrapa Uva e Vinho

**CONFORTO E DESEMPENHO  
AO SEU ALCANCE.**

Carreta Macieira MEPEL  
Regulagem dos trilhos  
Baixo custo de  
manutenção



Concessionária  
**YANMAR**  
ABRITEX

**unyterra**  
Máquinas Agrícolas  
[www.unyterra.com.br](http://www.unyterra.com.br)

Vacaria / RS: BR 116, em frente ao Monumento ao Ginete  
Fone: (54) 3232.4545 - [filiat02@unyterra.com.br](mailto:filiat02@unyterra.com.br)