



USO DE ETEFOM PARA AUMENTAR A COLORAÇÃO DA EPIDERMES DE FRUTOS E ANTECIPAR A COLHEITA DE MAÇÃS 'PINK LADY'[®]

CHARLE KRAMER BORGES DE MACEDO¹; FERNANDO JOSÉ HAWERROTH²;
FERNANDA PELIZZARI MAGRIN³; ANDREY HOFER⁴; CASSANDRO VIDAL TALAMINI
DO AMARANTE⁵

INTRODUÇÃO

O cultivo de maçãs (*Malus domestica* Borkh.) na região sul do Brasil tem grande relevância. A produção brasileira de maçãs fez uso de 34.664 hectares na safra de 2016 (IBGE, 2016).

As cultivares Gala e Fuji e seus clones são responsáveis por mais de 90% da produção de maçãs no Sul do Brasil. Entretanto, existem outras opções. A 'Pink Lady'[®] foi desenvolvida na Austrália, na década de 70 e foi obtida do cruzamento entre Golden Delicious e Lady Williams (BRACKMANN et al., 2005) e pode ser utilizada na renovação e diversificação dos pomares.

A coloração vermelha da epiderme de maçãs é o atributo de maior importância na qualidade do fruto, sendo afetada positivamente pela aplicação exógena de etileno (STEFFENS; BRACKMANN, 2006).

A utilização de etefom (ácido 2-cloroetilfosfônico) em pré-colheita visando antecipar a colheita e/ou melhorar a coloração dos frutos é uma das técnicas mais utilizadas (FIORAVANÇO et al., 2007). O etefom denominado comercialmente como Ethrel é um regulador de crescimento que pertence ao grupo químico do ácido fosfônico (ANDREI, 1990).

Nesse sentido, objetivou-se com esse trabalho avaliar o uso de etefom para aumentar a coloração da epiderme e antecipar a colheita de maçãs 'Pink Lady'[®], na região de Vacaria/RS no ciclo produtivo de 2015/2016.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em pomar comercial localizado em Vacaria-RS (latitude 28°29'44''S, longitude 50°44'54''O e altitude de 936 metros), durante a safra 2015/2016. Foram

¹ Engenheiro-agrônomo, Doutorando em Produção Vegetal, Universidade do Estado de Santa Catarina, e-mail: ckbmaced@gmail.com;

² Engenheiro-agrônomo, D.Sc em Agronomia, pesquisador da Embrapa Uva e Vinho, Estação Experimental de Fruticultura de Clima Temperado, e-mail: fernando.hawerroth@embrapa.br;

³ Engenheira-agrônoma, Doutoranda em Produção Vegetal, Universidade do Estado de Santa Catarina, e-mail: fpmagrin@gmail.com;

⁴ Engenheiro-agrônomo, Agropecuária Schio, e-mail: andrey@gruposchio.com.br;

⁵ Engenheiro-agrônomo, Dr., professor da Universidade do Estado de Santa Catarina, e-mail: amarante@cav.udesc.br

28 utilizadas macieiras da cultivar Pink Lady[®] enxertadas sobre M9, com 4.762 plantas ha⁻¹,
29 espaçamento de 3,5 m x 0,6 m e conduzidas sob líder central.

30 Os tratamentos utilizados foram: 1) Etefom 180 mg L⁻¹ em 4 aplicações (09/03, 18/03,
31 29/03, 14/04); 2) Etefom 180 mg L⁻¹ em 2 aplicações (09/03 e 29/03); 3) Etefom 360 mg L⁻¹ em 2
32 aplicações (09/03 e 29/03); 4) Etefom 360 mg L⁻¹ em 1 aplicação (09/03); 5) Óleo mineral 1% em 3
33 aplicações (09/03, 29/03 e 14/04); 6) Testemunha (sem aplicação). As aplicações foram realizadas
34 com pulverizador costal motorizado, com volume de calda de 1000 L ha⁻¹. Como fonte de etefom
35 foi utilizado o produto comercial Ethrel[®], contendo 24% de ingrediente ativo (i.a) e como óleo
36 mineral foi utilizado o produto comercial Assist[®] com 75,6% de i.a.

37 As colheitas foram realizadas em 3 oportunidades (26/04, 05/05 e 10/05).

38 Foram realizadas avaliações de produção (kg planta⁻¹), número de frutos por planta (frutos
39 planta⁻¹), massa média dos frutos (g fruto⁻¹), firmeza de polpa (lb cm⁻²), sólidos solúveis (%), índice
40 de iodo (escala de 1-9) e recobrimento da epiderme com cor vermelha (menor que 25%; de 25 a
41 50%; de 50 a 75% e mais de 75%).

42 O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com quatro repetições,
43 sendo cada repetição composta por seis plantas. Para os parâmetros de maturação foram utilizados
44 20 frutos por repetição. Em cada colheita foram utilizadas duas plantas por repetição.

45 Os resultados obtidos foram submetidos à análise da variância, cujas variáveis significativas
46 ($p < 0,05$) tiveram as médias comparadas pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade de erro.

47

48

RESULTADOS E DISCUSSÃO

49 Não houve interação significativa entre os fatores tratamento e colheita para nenhum dos
50 parâmetros avaliados (Tabelas 1 e 2).

51 Na tabela 1, observa-se que para as variáveis de número e massa de frutos por planta e
52 massa média não houve diferença significativa entre os tratamentos. Da mesma forma, a firmeza de
53 polpa dos frutos na colheita e a porcentagem de sólidos solúveis também não diferiram
54 significativamente entre tratamentos. Para a variável índice de degradação do amido o uso de
55 etefom 180 mg L⁻¹ em 4 aplicações e o uso de etefom 360 mg L⁻¹ em 2 aplicações apresentaram os
56 maiores valores, porém não diferiram do tratamento com etefom 180 mg L⁻¹ em 2 aplicações. Esses
57 tratamentos apresentaram frutos com maior maturação em relação aos demais, uma vez que quanto
58 mais alto os valores na escala de degradação do amido, mais maduros encontram-se os frutos.

59 Na colheita houve diferença significativa nas variáveis de massa média de frutos, firmeza de
60 polpa e índice de degradação do amido. A medida em que retarda-se a colheita os frutos ganham
61 massa e a maturação evolui. Com o avanço da maturação e da coloração dos frutos proporcionada
62 pela utilização de etefom há a possibilidade de antecipação da colheita, porém o calibre médio dos

63 frutos é diminuído entre as colheitas em função da redução do período de retenção dos frutos nas
64 plantas.

65

66 **Tabela 1.** Resumo da análise de variância para caracteres relacionados à aplicação de etefom para
67 aumentar a coloração da epiderme de maçãs ‘Pink Lady®’. Vacaria, RS, ciclo 2015/2016.

Tratamentos	Número de frutos por planta (frutos planta ⁻¹)	Massa de frutos por planta (kg planta ⁻¹)	Massa média de fruto (g fruto ⁻¹)	Firmeza de polpa (lb cm ⁻²)	Sólidos solúveis (%)	Índice de degradação do amido (Escala 1-9)
1) Etefom 180 mg L ⁻¹ em 4 aplicações	99,25	13,96	140,50	14,55	14,56	7,86a
2) Etefom 180 mg L ⁻¹ em 2 aplicações	99,25	13,99	141,25	14,75	14,36	7,41ab
3) Etefom 360 mg L ⁻¹ em 2 aplicações	84,38	11,68	138,18	14,62	14,47	7,84a
4) Etefom 360 mg L ⁻¹ em 1 aplicação	87,67	12,17	139,11	14,79	14,35	7,09b
5) Óleo mineral 1% em 3 aplicações	95,71	13,07	136,92	15,10	13,86	6,98bc
6) Testemunha (sem aplicação)	88,58	12,27	138,86	15,08	14,18	6,51c
Média	92,47	12,86	139,13	14,81	14,30	7,28
CV (%)	24,52	25,03	3,76	5,01	3,99	6,44
Fonte de Variação	Quadrado Médio					
Tratamento	494,71ns	11,36ns	29,36ns	0,65ns	0,74ns	3,36**
Colheita	1520,77ns	17,46ns	161,96**	4,21**	0,07ns	5,15**
Tratamento x Colheita	322,03ns	6,72ns	44,97ns	0,89ns	0,44ns	0,10ns
Bloco	789,56ns	21,10ns	87,95*	1,95*	2,30**	0,56ns
Erro	514,27	10,35	27,36	0,55	0,33	0,22

68 ns não significativo pelo teste F a 5% de probabilidade de erro; **, * significativo a 1 e a 5% de probabilidade de erro,
69 respectivamente; Médias seguidas de letras minúsculas, na coluna, não diferem significativamente pelo teste Tukey a 5%
70 de probabilidade de erro.

71

72 A proporção de frutos da cultivar Pink Lady® com coloração vermelha entre 50 a 75% da
73 epiderme foi significativamente aumentada pelo uso de etefom a 360 mg L⁻¹ em 2 aplicações,
74 quando comparado ao tratamento com óleo mineral 1% em 3 aplicações, mas não diferindo dos
75 demais (Tabela 2). O recobrimento da epiderme com coloração vermelha na categoria maior de
76 75% foi afetado significativamente, no qual o tratamento com etefom 180 mg L⁻¹ em 4 aplicações
77 obteve a maior porcentagem de frutos nessa categoria, diferindo do tratamento com óleo mineral
78 1% em 3 aplicações, embora não diferiu dos demais.

79 Entre as colheitas, houve diferença significativa nas classes menor que 25%, de 25 a 50%, e
80 maior de 75%, com exceção para a classe de 50 a 75%. Com a evolução da maturação ocorre a
81 diminuição na porcentagem de frutos na classe de menor coloração, e consequentemente o aumento
82 nas classes de maior coloração.

83

84

85

86

87 **Tabela 2.** Recobrimento da epiderme dos frutos com a coloração vermelha relacionados à aplicação
 88 de etefom em maçãs ‘Pink Lady®’. Vacaria, RS, ciclo 2015/2016.

Tratamentos	Recobrimento da epiderme dos frutos com a coloração vermelha			
	< 25%	25 a 50%	50 a 75%	> 75%
1) Etefom 180 mg L ⁻¹ em 4 aplicações	8,71c	22,07	24,95ab	44,27a
2) Etefom 180 mg L ⁻¹ em 2 aplicações	11,18bc	25,65	28,12ab	35,06ab
3) Etefom 360 mg L ⁻¹ em 2 aplicações	9,44c	21,65	29,57a	39,33ab
4) Etefom 360 mg L ⁻¹ em 1 aplicação	19,47ab	23,70	23,85ab	32,98ab
5) Óleo mineral 1% em 3 aplicações	25,06a	23,74	21,50b	29,70b
6) Testemunha (sem aplicação)	18,41ab	22,52	23,36ab	35,71ab
Média	15,38	23,22	25,23	36,17
CV (%)	25,13	20,06	13,75	17,18
Fontes de Variação		Quadrado Médio		
Tratamento	0,10**	0,005ns	0,015*	0,04**
Colheita	0,46**	0,11**	0,01ns	0,82**
Tratamento x Colheita	0,009ns	0,009ns	0,010ns	0,008ns
Bloco	0,07**	0,04*	0,01ns	0,09**
Erro	0,009	0,010	0,005	0,012

89 ns não significativo pelo teste F a 5% de probabilidade de erro; **, * significativo a 1 e a 5% de probabilidade de erro,
 90 respectivamente.

91

92

CONCLUSÕES

93

94

O uso de etefom foi efetivo no aumento da coloração vermelha dos frutos de Pink Lady®, em Vacaria, RS, na safra 2015/2016.

95

96

REFERÊNCIAS

97

ANDREI, E. (Coord.). **Compêndio de defensivos agrícolas**. 3.ed. São Paulo: Andrei, 1990. p. 204-205.

98

99

100

FIORAVANÇO, J. C.; PAIVA, M. C.; BIZZANI, E. Ethepon na antecipação da colheita e qualidade da ameixa cv. Reubennel. **Scientia Agraria**, v. 8, n. 2, p. 193-197, 2007.

101

102

103

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (LSPA)**. Disponível em:

104

105

<<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/prevsaf/default.asp?t=1&z=t&o=26&u2=33&u3=1&u4=1&u1=1>>. Acesso em: 10-de junho de 2016.

106

107

108

STEFFENS, C. A.; BRACKMANN, A. Maturação da maçã ‘Fuji’ com aplicação pré-colheita de aminoethoxivinilglicina e ethepon. **Revista da FZVA**. Uruguaiana, v. 13, n. 2, p. 76-84. 2006.

109

110

111