



INIBIDOR DE CRESCIMENTO EM MACIEIRA (*Malus domestica*) 'EVA' NO VALE DO SUBMÉDIO SÃO FRANCISCO

PAULO ROBERTO COELHO LOPES¹; INEZ VILAR DE MORAIS OLIVEIRA²; RAISSA
RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS³

INTRODUÇÃO

A cultura da macieira (*Malus domestica* Bork.) possui grande importância econômica, atualmente no Brasil há cerca de 37.000 ha de área plantada, distribuídas em 3.450 propriedades rurais, as quais juntas produziram na safra de 2009/2010 1.253 mil toneladas (SÍNTESE, 2010). Porém a produção de maçã está concentrada nos estados de Santa Catarina, Rio Grande e Sul e Paraná. Segundo Lopes et al. (2009) o desenvolvimento de um sistema de manejo de macieiras na região nordeste viabilizaria a produção de maçãs nos meses de outubro a janeiro, aproveitando a entre safra das regiões tradicionalmente produtoras, para ofertar a fruta ao mercado nacional.

Quando submetidas à altas temperaturas e ao aumento no comprimento dos dias em regiões semiáridas, a macieira apresenta intenso crescimento vegetativo, com produção de ramos vigorosos, que consomem fotoassimilados, prejudicam a entrada de luz no interior da copa, aumentam os custos de condução pelos trabalhos com poda e arqueamento dos ramos. Segundo Forshey et al. (1992) o vigoroso crescimento desfavorece as gemas florais, produtividade e qualidade dos frutos. Certas substâncias químicas atuam como fitoreguladores que inibem a síntese das giberelinas (GA), retardando o crescimento e induzindo a formação de gemas florais (MOUCO et al., 2010), regularizam a floração, produção e a alternância dos ciclos (HAERTER, 2003).

As respostas dos reguladores variam em função da espécie vegetal, da cultivar, do método de aplicação, da dose administrada (SILVA; FARIA JR, 2011), e do número de aplicações realizadas (MILLER, 2002). O objetivo do presente estudo foi avaliar o inibidor de crescimento etil-trinexapac, na redução do crescimento dos ramos de macieira (*Malus domestica* Borkh) 'Eva' cultivada no vale do Submédio São Francisco, sob condições semiáridas.

¹Eng. Agr., pesquisador Embrapa Tropical Semiárido-PE, e-mail: proberto@cpatsa.embrapa.br

²Eng^a. Agr., doutora em Produção Vegetal-PE, e-mail: inezvilar@yahoo.com

³Bióloga, doutoranda, Universidade Federal da Paraíba-PB, e-mail: raissasalustriano@yahoo.com.br

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido de entre março e julho de 2011, no Projeto Irrigado de Bebedouro, no Campo Experimental da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Semiárido) no município de Petrolina-PE (9°09'S, 40°22'O e 365,5m de altitude). Segundo Köeppen o clima da região pode ser classificado como tipo BswH (região semiárida muito quente). A temperatura média anual de 26,0 °C, mínima de 21,2 °C e máxima de 32,7 °C. A precipitação média anual é de 481,7 mm e umidade relativa do ar média é de 67%. O pomar foi implantado em setembro de 2007, com mudas do tipo raiz nua, de macieiras 'Eva' (*Malus domestica* Borkh), enxertada em Marubakaido com inter enxerto de 'M9', conduzidas em líder central, no espaçamento de 1,3 m x 4,0 m equivalente a 1.923 planta/ha. O sistema de irrigação por gotejamento com linhas duplas, com dez emissores por planta (fluxo de 2 L/h).

Foi utilizado o inibidor de crescimento etil-trinexapac (ETT) aplicado via foliar. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos: 1 - Testemunha; 2 - ETT 20 mL.planta⁻¹; 3 - ETT 30 mL.planta⁻¹; 4 - ETT 50 mL.planta⁻¹. Para a realização do ensaio foram selecionadas 05 plantas uniformes de macieira da variedade 'Eva', que constituíram as repetições, sendo cada parcela formada por 10 ramos, para avaliação do efeito dos inibidores na redução do crescimento. Os tratamentos foram aplicados em toda a planta, no dia 03 de março de 2011, dois dias (05/03) depois foi realizada a primeira avaliação de diâmetro (mm) e comprimento de ramos (cm), as demais medições foram feitas aos 30 (05/04), 60 (05/05), 90 (05/06) e (05/07) 120 dias após a primeira avaliação.

Com os valores de diâmetro e comprimento dos ramos foi calculado o crescimento relativo de ramos de plantas tratadas, comparativamente ao percentual de crescimento de ramos da testemunha, que foi considerado 100%. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), para avaliação do efeito significativo dos tratamentos com etil trinexapac, pelo Teste "F" e a comparação das médias foi feita pelo Teste de Tukey, realizadas com o programa Assistat[®].

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O diâmetro e o comprimento dos ramos variaram estatisticamente em função dos tratamentos em todos os períodos avaliados, exceto na medição de diâmetro caulinar realizada aos 30 dias. A Tabela 1 mostra que o ETT aos 60, 90 e 120 dias proporcionou redução significativa do crescimento diametral em relação à testemunha, os tratamentos foram estatisticamente semelhantes entre si, com destaque para o T4 que foi numericamente inferior.

Resultados semelhantes foram obtidos para o comprimento dos ramos, onde os tratamentos 2, 3 e 4 foram semelhantes, no entanto, quantitativamente o tratamento 3 mostrou ser mais eficiente na redução aos 90 e 120 dias (Tabela 1). Maxson e Jones (2002) também encontraram reduções no

crescimento de ramos de macieiras pulverizadas com ETT, com inibição além dos 30 dias iniciais.

Esses resultados são semelhantes aos obtidos Miller (2002), o qual observou que a redução do crescimento dos ramos está relacionada com a concentração do produto. Segundo Winkler (1996) a atividade biológica dos reguladores é efetiva por três a quatro semanas, tempo que um segundo tratamento pode ser necessário. No presente estudo o percentual de crescimento se manteve inferior ao da testemunha por além dos 30 dias após a aplicação do ETT (Tabela 2).

Tabela 1 - Diâmetro e comprimento de ramo em planta de macieiras 'Eva' em diferentes períodos em função de tratamentos etil-trinexapac.

Tratamento	30				60				90				120																				
	Dias																																
	Diâmetro do ramo (mm)								Comprimento de ramo (cm)																								
Testemunha	1,98 a	3,53 a	3,98 a	4,14 a	13,22 a	19,67 a	22,84 a	24,72 a	1,65 a	2,47 b	3,06 b	3,51 ab	3,26 b	6,62 b	11,31 b	13,96 b	1,78 a	2,65 b	3,04 b	3,23 b	2,76 b	5,15 b	8,11 b	9,17 b	1,59 a	2,40 b	2,88 b	3,15 b	2,32 b	4,63 b	9,20 b	12,21 b	
ETT 20 mL.planta ⁻¹	1,65 a	2,47 b	3,06 b	3,51 ab	3,26 b	6,62 b	11,31 b	13,96 b	1,78 a	2,65 b	3,04 b	3,23 b	2,76 b	5,15 b	8,11 b	9,17 b	1,59 a	2,40 b	2,88 b	3,15 b	2,32 b	4,63 b	9,20 b	12,21 b	DMS	0,62	0,61	0,70	0,78	3,55	4,65	5,92	7,26
ETT 30 mL.planta ⁻¹	1,78 a	2,65 b	3,04 b	3,23 b	2,76 b	5,15 b	8,11 b	9,17 b	1,59 a	2,40 b	2,88 b	3,15 b	2,32 b	4,63 b	9,20 b	12,21 b	CV%	32,61	20,28	19,71	20,29	59,98	46,98	41,87	44,00								
ETT 50 mL.planta ⁻¹	1,59 a	2,40 b	2,88 b	3,15 b	2,32 b	4,63 b	9,20 b	12,21 b	DMS	0,62	0,61	0,70	0,78	3,55	4,65	5,92	7,26	CV%	32,61	20,28	19,71	20,29	59,98	46,98	41,87	44,00							

DMS: diferença mínima significativa; CV: Coeficiente de variação; Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

A aplicação do ETT resulta em uma efetiva redução do peso do ramo (McCULLOUGH et al., 2007). O mesmo ocorre no crescimento vegetativo de ramos em mudas de mangueira 'Tommy Atkins' (MOUCO et al., 2010). As plantas tratadas são mais verdes e mais compactas em altura (FLETCHER et al., 2000), permitindo maior entrada de luz no interior da copa, influenciando diretamente na coloração da casca das maçãs (FERREIRA, 2009). De acordo com Ferrari et al. (2008), a aplicação de reguladores do tipo inibidores de crescimento também contribuem com um incremento da produção e a qualidade dos frutos colhidos.

Tabela 2 - Porcentagem do aumento do diâmetro e do comprimento de ramo em relação a da testemunha, de macieiras 'Eva' em diferentes períodos e tratamentos com etil-trinexapac.

Tratamento	30				60				90				120																				
	Dias																																
	Diâmetro do ramo (mm)								Comprimento de ramo (cm)																								
Testemunha	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	34,6 b	70,8 b	77,8 b	83,76 ab	25,5 b	34,6 b	50,4 b	57,4 b	39,2 b	85,5 ab	75,6 b	78,2 b	34,7 b	39,2 b	44,5 b	45,7 b	42,2 b	77,9 b	77,78 b	76,1 b	53,3 b	42,2 b	53,1 b	61,8 b	
ETT 20 mL.planta ⁻¹	34,6 b	70,8 b	77,8 b	83,76 ab	25,5 b	34,6 b	50,4 b	57,4 b	39,2 b	85,5 ab	75,6 b	78,2 b	34,7 b	39,2 b	44,5 b	45,7 b	42,2 b	77,9 b	77,78 b	76,1 b	53,3 b	42,2 b	53,1 b	61,8 b	DMS	21,4	17,7	20,7	17,8	34,2	21,4	19,8	24,1
ETT 30 mL.planta ⁻¹	39,2 b	85,5 ab	75,6 b	78,2 b	34,7 b	39,2 b	44,5 b	45,7 b	42,2 b	77,9 b	77,78 b	76,1 b	53,3 b	42,2 b	53,1 b	61,8 b	CV%	36,1	19,3	22,8	19,1	58,3	36,0	29,1	33,2								
ETT 50 mL.planta ⁻¹	42,2 b	77,9 b	77,78 b	76,1 b	53,3 b	42,2 b	53,1 b	61,8 b	DMS	21,4	17,7	20,7	17,8	34,2	21,4	19,8	24,1	CV%	36,1	19,3	22,8	19,1	58,3	36,0	29,1	33,2							

DMS: diferença mínima significativa; CV: Coeficiente de variação; Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

CONCLUSÃO

Conclui-se que o etil-trinexapac reduz o crescimento dos ramos da macieira 'Eva', em

aplicações de 20 a 50 mL.planta⁻¹.

REFERÊNCIAS

- FERREIRA, N. C. Viviful (prohexadione cálcio) no controle do crescimento da macieira. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO, 11., 2009, Fraiburgo. **Anais...** Caçador: EPAGRI, 2009. v. 1, p.127-133
- FERRARI, S.; FURLANI JÚNIOR, E.; FERRARI, J. V.; SANTOS, M. L.; SANTOS, D. M. A. Desenvolvimento e produtividade do algodoeiro em função de espaçamentos e aplicação de regulador de crescimento. **Acta Scientiarum - Agronomy**, Maringá, v. 30, n. 3, p. 365-371, 2008.
- FLETCHER, R. A.; GILLEY, A.; SANKHLA, N.; DAVIS, T. D. Triazoles as plant growth regulators and stress protectants. **Horticultural Reviews**, Westport, v. 24, p. 55-138, 2000.
- FORSHEY, C. G.; ELFVING, D. C.; STEBLINS, R. L. Truing na pruning of apple and pear trees. Alexandria: American Society for Horticultural Science, 1992. 166 p. il.**
- HAERTER, J. A. **Biorreguladores e anelamento do tronco na formação de gemas florais em pereiras cv. William's Bom Chretien**. 2003. 74 f. Tese (Doutorado em Fruticultura de Clima Temperado) - Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Pelotas.
- LOPES, P. R. C.; OLIVEIRA, I. V. de M.; SILVA, R. R. S. da. Avaliação do potencial de produção de frutas de clima temperado no Nordeste Brasileiro. In: SEMANA INTERNATIONAL DA FRUTICULTURA, FLORICULTURA E AGROINDÚSTRIA, 16.; AGROFLORES, 11., 2009, Fortaleza. **Desafios na exportação e oportunidades no mercado interno: Frutal 2009**. Fortaleza: Instituto Frutal, 2009. 1 CD-ROM.
- MAXSON, K. L.; JONES, A. L. Management of fire blight with gibberellin inhibitors and sar inducers. **Acta Horticulturae**, Leuven, n. 590, p. 217-223, 2002.
- McCULLOUGH, P. E.; LIU, H.; MCCARTY, L. B.; TOLER, J. E. Trinexapac-ethyl application regimens influence growth, quality, and performance of bermudagrass and creeping bentgrass putting greens. **Crop Science**, Madison, v.47, p.v2138-2144, 2007.
- MILLER, S. S. Prohexadione-calcium control vegetative shoot growth in apple. **Journal of Tree Fruit Production**, Londo, v. 3, p.11-28. 2002.
- MOUCO, M.A.C.; ONO. E.O.; RODRIGUES, J.D. Inibidores de síntese de giberelinas e crescimento de mudas de mangueira 'Tommy Atkins'. **Ciência Rural**, v.40, p.273-279, 2010.
- SILVA, K.S.; FARIA JÚNIOR, M.J.A. Uso de paclobutrazol como estratégia para redução do porte e da brotação lateral de plantas de tomateiro. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.35, n.3, p.539-546, 2011.
- SÍNTESE Anual da Agricultura de Santa Catarina-2009/2010. Florianópolis: EPAGRI, 2010. 315p.
- WINKLER, V. W. Reduced risk concept for prohexadione-calcium a vegetative growth control plant growth regulator in apples. **Acta Horticulturae**, Leuven, n. 451, p. 667-672, 1996.