

AVG AUMENTA A FRUTIFICAÇÃO E PRODUTIVIDADE DE PEREIRAS ‘ROCHA’

LUIZ SILVA ATAÍDE¹; BRUNO CARRA²; MATEUS DA SILVEIRA PASA³;
MAXIMILIANO DINI⁴; FLAVIO GILBERTO HERTER⁵; PAULO MELLO-FARIAS⁶

¹Universidade Federal de Pelotas – luiz-ataide18@hotmail.com

²Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria – bcarra@inia.gov.uy

³Universidade Federal de Pelotas – mateus.pasa@gmail.com

⁴Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria – mdini@inia.gov.uy

⁵Universidade Federal de Pelotas – flavioherter@gmail.com

⁶Universidade Federal de Pelotas – mello.farias@ufpel.edu.br

1. INTRODUÇÃO

A pereira (*Pyrus spp.*) é amplamente cultivada no mundo, com produção estimada em 27,4 milhões de toneladas em 2016. No entanto, a pereira no Brasil ainda é considerada uma cultura menos prioritária (14.905 toneladas em 2016), representando não mais do que 10% da demanda doméstica, que é de cerca de 200.000 toneladas por ano (FAOSTAT, 2020). Cerca de 90% do mercado doméstico mercado é abastecido por peras importadas, portanto esta cultura representa uma oportunidade potencial para os produtores no Brasil.

Os principais fatores que levam a este cenário são o fraco desenvolvimento dos botões florais, o crescimento vegetativo excessivo e baixa frutificação (CARRA et al., 2018; PASA et al., 2017) das principais cultivares plantadas. Os problemas relacionados à frutificação parecem ser um dos mais importantes, como relatado por alguns produtores de pera em todo o mundo (CARRA et al., 2018; PASA et al., 2017). Os hormônios vegetais estão envolvidos na frutificação das pereiras, pois são responsáveis por desencadear e controlar processos críticos nas árvores. O etileno é um hormônio vegetal que se mostrou parcialmente responsável pela baixa frutificação das pereiras (CARRA et al., 2018), pois está envolvido na senescência e na abscisão das flores e frutos pequenos (MARTÍNEZ et al., 2013). A aplicação de inibidores de etileno, como aminoetoxivinilglicina (AVG), pode fornecer uma ferramenta potencial para aumentar a frutificação. A AVG suprime a biossíntese de etileno ao inibir a atividade enzimática responsável pela conversão de S-adenosil metionina (SAM) em ácido 1-aminociclopropano-1-carboxílico (ACC) (YANG; HOFFMAN, 1984).

O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito de diferentes doses de AVG pulverizadas em distintas épocas na frutificação e produtividade dos frutos de pereiras ‘Rocha’ em condições climáticas do Sul do Brasil.

2. METODOLOGIA

O experimento foi instalado em um pomar comercial em Antônio Prado, Rio Grande do Sul, Brasil (latitude 28°49'16" S, longitude 51°18'41" W, altitude 772m). De acordo com a classificação Köppen-Geiger, o clima da região estudada é um clima marinho mesotérmico úmido (Cfb), constantemente úmido, sem estação seca. O acúmulo de horas de frio na cidade (abaixo de 7,2°C) é, em média, de 410 horas. O material vegetal consistia em pereiras ‘Rocha’ de 5 anos enxertadas no porta-enxerto de marmeleiro ‘BA29’, em um sistema líder central. As árvores foram espaçadas em 3,5 m entre linhas e 0,7 m entre linhas, produzindo uma densidade de 4082 árvores ha⁻¹.

O experimento foi organizado em um delineamento de blocos casualizados com cinco repetições. Cada parcela experimental consistia de uma árvore e era separada por duas árvores de bordadura. Todas as árvores foram selecionadas por uniformidade e tamanho (volume da copa), a seguir agrupadas em blocos baseados em densidade de floração (número de botões florais por árvore em plena brotação). Os tratamentos consistiram em: 1) Controle (árvores não tratadas); 2) AVG 60 mg L⁻¹ a 7 dias após a plena floração (DAPF); 3) AVG 80 mg L⁻¹ a 7 DAPF; 4) AVG 100 mg L⁻¹ a 7 DAPF; 5) AVG 60 mg L⁻¹ a 14 DAPF; 6) AVG 80 mg L⁻¹ a 14 DAPF e 7) AVG 100 mg L⁻¹ a 14 DAPF. A fonte de AVG utilizada foi Retain® (15% de ingrediente ativo). Todas as soluções foram suplementadas com 0,05% (v:v) de surfactante não iônico (Break-Thru®). Árvores inteiras foram pulverizadas até o ponto de escorrimento com um pulverizador costal manual motorizado, com vazão de 2,64L min⁻¹. O volume de pulverização foi de aproximadamente 1500L ha⁻¹. O pH da água da aplicação foi de 6,95. As árvores foram pulverizadas no período da manhã, com temperatura variando de 20 a 25°C, umidade relativa de 85 a 95% e velocidade do vento não superior a 5km h⁻¹.

As frutas foram colhidas na maturação comercial, 134 DAPF. O número total de frutos por árvore foi contado e pesado (kg). A partir desses dados, foi calculada a produtividade (Kg árvore⁻¹). Depois de contar o número de frutos por árvore para obter a frutificação efetiva, as árvores foram desbastadas à mão e o número de frutos removidos foi registrado. O número total de frutos por árvore também foi calculado somando o número de frutos desbastados com o número de frutos colhidos. As análises estatísticas foram realizadas com o software R (R Core Team, 2017). A análise de variância (ANOVA) foi realizada pelo teste F e, quando significativos, os dados foram submetidos à comparação de médias pelo teste de Duncan a 5% de significância.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A frutificação efetiva foi aumentada pela AVG em comparação com o controle, independentemente da taxa ou do tempo de pulverização. No entanto, as árvores que receberam AVG no 7 DAPF apresentaram maior frutificação do que aquelas pulverizadas no 14 DAPF. O número de frutos por árvore e a carga de colheita aumentaram significativamente com AVG 60, 80 e 100 mg L⁻¹ em 7 DAPF e 100 mg L⁻¹ em 14 DAPF, seguido por 60 e 80 mg L⁻¹ pulverizado com 14 DAPF.

Todas as taxas de AVG pulverizadas com 7 DAPF aumentaram significativamente o número de frutos por árvore, a carga de produção, a produtividade e a produtividade estimada em comparação com as plantas controle, seguindo uma resposta de curva quadrática (Figura 1b). No entanto, quando a AVG foi pulverizada no 14 DAPF, uma redução na eficiência foi observada em comparação com o 7 DAPF, mas ainda assim a carga da cultura e o rendimento foram linearmente aumentados pela taxa da AVG (Figura 1d).

Para testar o desempenho do AVG isolado, foi realizada uma análise de variância considerando a taxa e o tempo como fatores, tendo três níveis para a taxa (60, 80 e 100 mg L⁻¹) e dois níveis para o tempo (7 e 14 DAPF). A interação entre os fatores não foi significativa (valor-p > 0,05) para todas as variáveis. Em seguida, foram analisados os principais fatores que, para as variáveis frutificação (valor-p <0,01), número total de frutos por árvore (valor-p = 0,027), número de frutos desbastados por árvore (valor-p = 0,023), e número de frutos por árvore (valor-p = 0,039), o fator tempo foi significativo, sendo maior em todos os casos quando pulverizado aos 7 DAPF. Esses resultados confirmam que o melhor efeito AVG foi

alcançado quando pulverizado em 7 DAPF (entre os dois tempos de aplicação testados) em concentrações de 60 a 100 mg L⁻¹. Os frutos foram menores quando foram utilizados os seguintes tratamentos: AVG 80 e 100 mg L⁻¹ a 7 DAPF e 80 mg L⁻¹ a 14 DAPF. Um efeito linear negativo da taxa de AVG no peso do fruto foi observado quando pulverizado aos 7 DAPF (Figura 1a). Considerando que, quando AVG foi aplicada em 14 DAPF uma resposta de curva quadrática foi observada; o peso do fruto atingiu o mínimo de 80 mg L⁻¹ (Figura 1c).

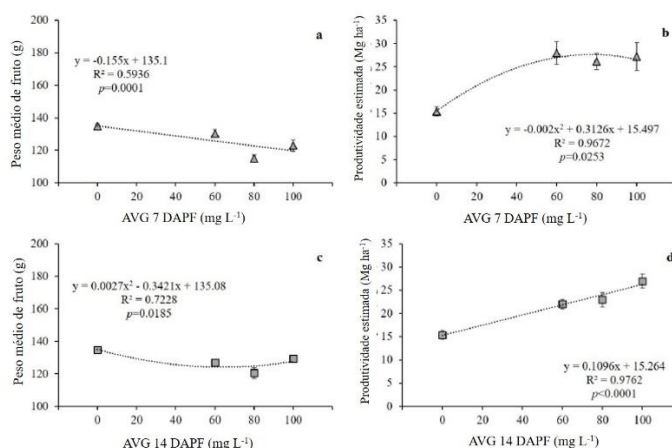


Figura 1 - Peso médio do fruto (a, c) e produtividade estimada (b, d) de pereiras 'Rocha' submetidas a aminoetoxivinilglicina (AVG) 7 dias após o pleno florescimento (DAPF) (a, b) e 14 DAPF (c, d) em Antônio Prado, RS. Barras verticais representam o erro padrão.

Os resultados mostram que a AVG aumentou significativamente a retenção de frutos, apresentando maiores rendimentos. Resultados semelhantes em relação ao aumento da frutificação e rendimento após as aplicações de AVG foram relatados anteriormente (EINHORN; WANG, 2016; PASA et al., 2017; CARRA et al., 2018). Carra et al. (2018) observaram uma redução na taxa de produção de etileno nas flores após as aplicações de AVG no 7 DAPF, o que resultou em maiores rendimentos.

Einhorn e Wang (2016) também observaram uma redução acentuada na taxa de produção de etileno após aplicações de AVG entre 7 e 14 DAPF, quando a produção de etileno em pequenos frutos era maior. AVG pulverizado em 14 DAPF foi induziu uma a maior resposta no aumento da fixação de frutos de pera (SÁNCHEZ et al., 2011). De acordo com Carra et al. (2018) e Pasa et al. (2017), o primeiro pico de produção de etileno da pereira 'Rocha', nas condições climáticas do Sul do Brasil, é em torno de 7 DAPF. Pereiras pulverizadas com AVG em 7 DAPF apresentaram melhores resultados para frutificação e produtividade em comparação com aplicações em 14 DAPF. Isso confirma o trabalho anterior realizado no Sul do Brasil que mostrou grande aumento de frutificação em 'Rocha' quando AVG foi aplicado 7 DAPF (CARRA et al., 2018, PASA et al., 2017). Os resultados sugerem que as respostas das plantas ao AVG na redução da queda dos frutos estão relacionadas às condições climáticas, uma vez que os melhores resultados foram observados quando AVG foi pulverizado em 14 DAPF em condições típicas de inverno (SÁNCHEZ et al., 2011; EINHORN et al., 2013) e em 7 DAFB em condições de inverno ameno (CARRA et al., 2018, PASA et al., 2017). Não foram observadas diferenças na frutificação e na produção entre a taxa de

AVG quando as taxas variaram de 60 a 100 mg L⁻¹ pulverizadas em 7 DAPF. Por outro lado, quando AVG foi pulverizado em 14 DAPF, os melhores resultados foram observados com taxas variando de 80 a 100 mg L⁻¹. Com base nas equações, os rendimentos máximos quando AVG foi pulverizado em 7 DAPF foram obtidos com ~ 80 mg L⁻¹, confirmando resultados anteriores onde taxas semelhantes tinham o rendimento máximo e o rendimento projetado de pereiras 'Rocha' (CARRA et al., 2018).

4. CONCLUSÕES

A frutificação e o rendimento das pereiras 'Rocha' aumentaram com AVG em taxas que variam de 60 a 100 mg L⁻¹, com a taxa ideal indicada por análise de regressão em torno de 80 mg L⁻¹. Nenhuma diferença na frutificação e produtividade entre as taxas foi observada quando o AVG foi pulverizado no 7 DAPF, indicando que a menor taxa de AVG seria recomendada por razões econômicas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARRA, B.; PASA, M.S.; SILVA, C.P.; AMARANTE, C.V.T.; STEFFENS, C.A.; BARTNICKI, V.A.; CIOTTA, M.N.; MELLO-FARIAS, P.C.; EINHORN, T. Early spring inhibition of ethylene synthesis increases fruit set and yield of 'Rocha' pear trees in Southern Brazil. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v.232, p.92-96, 2018.

EINHORN, T.C.; PASA, M.S.; TURNER, J. Promotion and management of pear fruiting. **Good Fruit Grower**, Washington, v.64, p.42-43, 2013.

EINHORN, T.C.; WANG, Y. AVG reduced ethylene production rates of pear flowers and fruitlets and increased fruit set when applied one to two weeks after bloom. **HortScience**, Denver, v.51, p.243, 2016.

FAOSTAT- Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2020. Online. Acessado em agosto 2021. Disponível em: www.fao.org/faostat/en/#data/QC

MARTÍNEZ, C.; MANZANO, S.; MEGÍAS, Z.; GARRIDO, D.; PICÓ, B.; JAMILENA, M. Involvement of ethylene biosynthesis and signalling in fruit set and early fruit development in zucchini squash (*Cucurbita pepo* L.). **BMC Plant Biology**, v.13, n.139, p.1-14, 2013.

PASA, M.S.; CARRA, B.; SILVA, C.P.; CIOTTA, M.N.; BRINGHENTI, A.F.; PEREIRA, A.J. Early spring application of aminoethoxyvinilglycine (AVG) increase fruit set and yield of 'Rocha' pears. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.39, n.4, p.e-982, 2017.

SÁNCHEZ, E.; CURETTI, M.; RETAMALES, J. Effect of AVG application on fruit set, yield and fruit size in 'Abate Fetel' and 'Packam's Triumph' pears in a semi-commercial statistical trial. **Acta Horticulturae**, Leuven, v.909, p.435-440, 2011.

YANG, S.F.; HOFFMAN, N.E. Ethylene biosynthesis and its regulation in higher plants. **Annual Review of Plant Physiology**, v.35, p.155-189, 1984.