

MANEJO DA INDUÇÃO DE BROTAÇÃO DE MACIEIRAS 'GALA' NA REGIÃO DE VACARIA, RS

Maraisa Crestani Hawerth¹; Fernando José Hawerth²; Leonardo Soldatelli Paim³; Fabiana Regina Wundrak³; Danyelle de Souza Mauta³; Eduarda Dorigatti Gargioni³

¹ InnoveAgro Pesquisa e Consultoria Agronômica; ² Embrapa Uva e Vinho - Estação Experimental de Vacaria; ³ Universidade Federal do Rio Grande do Sul

INTRODUÇÃO

A utilização de indutores de brotação é uma prática indispensável no manejo da macieira nas condições climáticas das principais regiões produtoras do Brasil no intuito de minimizar os efeitos do insuficiente acúmulo de frio hibernal sob a capacidade produtiva dos pomares. A cianamida hidrogenada em combinação ao óleo mineral tem sido a principal estratégia para indução da brotação de gemas de macieiras dos grupos Gala e Fuji no Brasil. Além disso, tem sido obtidos resultados positivos no manejo da indução de brotação de gemas pelo uso de bioestimulantes, sobretudo em programas de aplicação sequencial de indutores de brotação. Para tanto, a realização do presente ensaio experimental teve por objetivo avaliar a eficiência de diferentes manejos para a indução de brotação de macieiras 'Gala' cv. Baigent, em Vacaria-RS, no ciclo de cultivo 2020/2021.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliados seis tratamentos: 1) avaliação do desempenho das plantas mediante a ausência da aplicação de indutores de brotação (testemunha); 2) aplicação de Dormex[®] 7 L ha⁻¹ + Agefix[®] 35 L ha⁻¹ em macieiras apresentando gemas dormentes e em ponta de prata (estádio A-B); 3) aplicação de Erger[®] 30 L ha⁻¹ + CalcinitTM 30 Kg ha⁻¹ em plantas com gemas em ponta verde (estádio C); 4) aplicação de CalcinitTM 30 Kg ha⁻¹ em plantas com gemas em ponta verde (estádio C); 5) aplicação de Dormex[®] 7 L ha⁻¹ + Agefix[®] 35 L ha⁻¹ em macieiras em estágio A-B, seguido pelo uso de Agefix[®] 35 L ha⁻¹ ao atingirem o estágio C; e 6) aplicação de Dormex[®] 7 L ha⁻¹ + Agefix[®] 35 L ha⁻¹ em macieiras em estágio A-B, seguido pelo uso de Erger[®] 30 L ha⁻¹ + CalcinitTM 30 Kg ha⁻¹ ao atingirem o estágio C.

O ensaio foi conduzido em pomar localizado no município de Vacaria, RS (altitude de 940 m), instalado em 2007, utilizando macieiras 'Baigent' (grupo Gala) enxertadas sob portaenxerto 'M9', conduzidas em líder central, com espaçamento de 3,5 metros entre linhas e 0,45 metros entre plantas, sob malha antigranizo preta (18% de sombreamento), com macieiras 'Fuji Kiku' como polinizadoras. Os tratamentos fitossanitários foram realizados de acordo com as recomendações da produção integrada e preconizadas na região de cultivo (SANHUEZA et al., 2006). Foi adotado o delineamento experimental em blocos casualizados, com três repetições. Cada unidade experimental foi composta por quatro plantas, sendo consideradas as duas plantas centrais como plantas-úteis.

A aplicação dos indutores de brotação foi realizada em 25/08/2020, em macieiras com gemas dormentes e em ponta de prata (estádio A-B), e em 08/09/2020, em macieiras com gemas em estágio de ponta verde (estádio C). A brotação das gemas laterais foi determinada em dez ramos do crescimento do ano por planta (selecionados e marcados previamente), sendo contados o número total de gemas e o número de gemas brotadas aos 28 e 70 dias após o início da aplicação dos tratamentos. Nessas mesmas ocasiões, foi avaliada a porcentagem de brotação de gemas terminais brotadas com base em dois ramos laterais previamente marcados, sendo contados o total de gemas terminais e gemas brotadas.

Para atender as pressuposições da análise de variância, as variáveis expressas em porcentagem foram transformadas pela equação arco seno de ($\sqrt{x/100}$). Os resultados obtidos foram submetidos à análise da variância e as variáveis cujos resultados revelaram significância ($p \leq 0,05$) tiveram as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aos 28 dias após a aplicação dos tratamentos, constatou-se, em média, 34,69% de gemas laterais brotadas nas macieiras ‘Baigent’ avaliadas (Tabela 1). As maiores proporções de gemas laterais brotadas foram observadas em plantas tratadas com Dormex[®] 7 L ha⁻¹ + Agefix[®] 35 L ha⁻¹, aplicado em gemas estágio A-B (41,00%); plantas tratadas com Dormex[®] 7 L ha⁻¹ + Agefix[®] 35 L ha⁻¹ (estádio A-B) seguido por Agefix[®] 35 L ha⁻¹ em segunda aplicação (estádio C) evidenciaram 42,43% de gemas laterais brotadas; e aquelas que receberam Dormex[®] 7 L ha⁻¹ + Agefix[®] 35 L ha⁻¹ (estádio A-B) seguido por Erger[®] 30,0 L ha⁻¹ + Calcinit[™] 30 kg ha⁻¹ em segunda aplicação (estádio C) evidenciaram 58,72% de brotação de gemas laterais). Esse último tratamento proporcionou desempenho superior ao das plantas testemunhas (20,51% de gemas laterais brotadas). Nessa primeira avaliação não foi constatada diferença de desempenho entre as porções basais e apicais da copa das plantas quanto à porcentagem de brotação das gemas laterais (34,78 e 34,60%, respectivamente). Já aos 70 dias após o início da aplicação dos indutores de brotação, verificou-se a média de 53,86% de gemas laterais brotadas, sendo que os maiores índices absolutos de brotação foram apresentados pelas macieiras ‘Baigent’ tratadas com Erger[®] 30 L ha⁻¹ + Calcinit[™] 30 kg ha⁻¹ (estádio A-B; 61,90%), e com Dormex[®] 7 L ha⁻¹ + Agefix[®] 35 L ha⁻¹ (estádio A-B) seguido por Erger[®] 30 L ha⁻¹ + Calcinit[™] 30 kg ha⁻¹ em segunda aplicação (estádio C; 66,86%), cujo tratamento proporcionou desempenho superior ao evidenciando pelas testemunha (35,58% de brotação das gemas laterais). Naquela ocasião, verificou-se maiores índices médios de brotação nas porções apicais da copa das plantas (59,25%) em relação à porção basal (48,47%). Para a brotação de gemas terminais não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos testados, sendo evidenciados índices de brotação, na média dos tratamentos, de 56,13 e 83,18% aos 28 e aos 70 dias após o início da aplicação dos tratamentos, respectivamente. Corroborando com resultados de Hawerroth et al. (2010), essa resposta evidencia a maior importância de agentes químicos para a indução da brotação de gemas laterais do que de gemas terminais, visto que mesmo em condições de não suprimento do requerimento em frio, os índices de brotação de gemas terminais, ao final da avaliação, mostraram-se superiores a 75%. Não foi constatada diferença de desempenho entre as porções basais e apicais da copa das plantas quanto à porcentagem de brotação das gemas terminais tanto aos 28 dias após o início da aplicação dos indutores de brotação (59,71 e 52,54%, respectivamente) quanto aos 70 dias (82,40 e 83,96%, respectivamente). Conforme Hawerroth e Nachtigall (2020), verificou-se o acúmulo em 487 horas de frio $\leq 7,2$ °C (e 845 unidades de frio - Modelo Carolina do Norte Modificado) no período de outono/inverno de 2020 em Vacaria-RS, enquanto nesse mesmo período de 2019 foram constatadas 246 horas de frio $\leq 7,2$ °C (e 538 unidades de frio). De acordo com esses autores, já havia indicativos da possibilidade de obtenção de maiores índices de brotação de gemas nesse ciclo, o que foi confirmado com a condução do ensaio em questão, uma vez que a aplicação isolada de Calcinit[™] já promoveu o estímulo à brotação das macieiras ‘Baigent’ avaliadas.

Nos últimos anos têm-se intensificado as avaliações de combinações de diferentes indutores de brotação aplicados de forma sequencial em macieiras cultivadas no Sul do Brasil (PAIM et al., 2020; PETRI et al., 2021). Nesse sentido, vale destacar que o uso de bioestimulantes (aplicado em estádios mais avançados de desenvolvimento de gemas) sequencialmente ao uso inicial do tratamento padrão ‘cianamida hidrogenada combinada com o óleo mineral’ (utilizado no estágio de gemas dormentes a ponta de prata) representa uma ferramenta importante a ser adotada ao longo dos ciclos produtivos, principalmente em anos de inverno mais ameno, com maior privação de frio, buscando explorar de forma aditiva os efeitos potenciais dos diferentes mecanismos de atuação dos indutores de brotação disponíveis comercialmente, buscando obter-se maiores índices de brotação e demais benefícios associados.

Tabela 1. Brotação de gemas laterais e terminais em diferentes porções da copa de macieiras 'Baigent/M9' aos 28 e 70 dias após o início da aplicação de indutores de brotação, no ciclo produtivo 2020/2021, na região de Vacaria, RS.

Tratamento ^a	Brotação de gemas laterais (%)					
	28 dias após o início das aplicações		70 dias após o início das aplicações			
	Porção basal	Porção apical	Média	Porção basal	Porção apical	Média
Testemunha absoluta	22,55	18,48	20,51 b	33,67	37,49	35,58 c
Dormex® 7 L ha ⁻¹ + Agefix® 35 L ha ⁻¹ (estádio A-B)	41,54	40,46	41,00 ab	47,00	56,25	51,63 abc
Erger® 30 L ha ⁻¹ + Calcinit™ 30 Kg ha ⁻¹ (estádio C)	26,57	13,00	19,79 b	58,50	65,30	61,90 ab
Calcinit™ 30 Kg ha ⁻¹ (estádio C)	22,21	29,15	25,68 b	40,25	54,87	47,56 bc
Dormex® 7 L ha ⁻¹ + Agefix® 35 L ha ⁻¹ (estádio A-B) + Agefix® 35 L ha ⁻¹ (estádio C)	43,57	41,29	42,43 ab	53,19	66,09	59,64 ab
Dormex® 7 L ha ⁻¹ + Agefix® 35 L ha ⁻¹ (estádio A-B) + Erger® 30 L ha ⁻¹ + Calcinit™ 30 Kg ha ⁻¹ (estádio C)	52,22	65,22	58,72 a	58,22	75,49	66,86 a
Média	34,78 A	34,60 A	34,69	48,47 B	59,25 A	53,86
Quadrado médio						
Fonte de variação	G.L.	Brotação de gemas laterais (%)				
		28 dias após o início das aplicações		70 dias após o início das aplicações		
Indutor de brotação (IB)	5	0,181269**		0,082205**		
Porção da copa (P)	1	0,001739**		0,113655**		
IB x P	5	0,017851**		0,004248**		
Bloco	2	0,028142**		0,002838**		
Erro	35	0,028263**		0,011093**		
Coefficiente de variação (%)	-	27,47		12,76		
Média geral	-	34,69		53,86		
Brotação de gemas terminais (%)						
Tratamento ^a	28 dias após o início das aplicações		70 dias após o início das aplicações			
	Porção basal	Porção apical	Média	Porção basal	Porção apical	Média
Testemunha absoluta	56,46	53,38	54,92 a	81,60	76,12	78,86 a
Dormex® 7 L ha ⁻¹ + Agefix® 35 L ha ⁻¹ (estádio A-B)	65,68	73,70	69,69 a	88,04	88,86	88,45 a
Erger® 30 L ha ⁻¹ + Calcinit™ 30 Kg ha ⁻¹ (estádio C)	49,33	37,09	43,21 a	86,69	85,76	86,23 a
Calcinit™ 30 Kg ha ⁻¹ (estádio C)	46,92	45,50	46,21 a	76,49	76,78	76,64 a
Dormex® 7 L ha ⁻¹ + Agefix® 35 L ha ⁻¹ (estádio A-B) + Agefix® 35 L ha ⁻¹ (estádio C)	62,78	51,15	56,97 a	85,06	84,88	84,97 a
Dormex® 7 L ha ⁻¹ + Agefix® 35 L ha ⁻¹ (estádio A-B) + Erger® 30 L ha ⁻¹ + Calcinit™ 30 Kg ha ⁻¹ (estádio C)	77,10	54,41	65,75 a	76,49	91,33	83,91 a
Média	59,71 A	52,54 A	56,13	82,40 A	83,96 A	83,18
Quadrado médio						
Fonte de variação	G.L.	Brotação de gemas terminais (%)				
		28 dias após o início das aplicações		70 dias após o início das aplicações		
Indutor de brotação (IB)	5	0,072960*		0,023817**		
Porção da copa (P)	1	0,045166**		0,006937**		
IB x P	5	0,017448**		0,015239**		
Bloco	2	0,012639**		0,055138**		
Erro	35	0,024519**		0,013814**		
Coefficiente de variação (%)	-	18,32		10,10		
Média geral	-	56,13		83,18		

Dormex® - cianamida hidrogenada; formulação: concentrado solúvel; concentração: 520 g L⁻¹ (regulador de crescimento). Calcinit™ - nome comum: fertilizante natural; formulação granulada; concentração: Nitrogênio (N) 15,5% p.p., Cálcio (Ca) 19% p.p. Erger® - bioestimulante; formulação líquida; concentração: Nitrogênio total (N) 15,0% p.p. (Nitrogênio nítrico 5,8% p.p., Nitrogênio amoniacal 3,1% p.p., Nitrogênio ureico 6,1% p.p.), Cálcio (CaO) 4,7% p.p. (promotor de brotação). Agefix® - óleo mineral; formulação: EC; concentração: 920 g L⁻¹ (óleo mineral inerte/ácido com efeito de indução de brotação). Médias seguidas de mesma letra manuscrita na coluna e médias seguidas de letra manuscrita na linha não diferem significativamente pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade de erro. * Significativo pelo teste F a 5% de probabilidade de erro, ** não significativo pelo teste F (p>0,05). Aplicação dos indutores de brotação realizada em 25/08/2020 em plantas correspondentes aos tratamentos com ponto de aplicação em estágio de desenvolvimento A-B (gemas dormentes e em ponta de prata), e em 08/09/2020 em plantas correspondentes aos tratamentos com ponto de aplicação em estágio de desenvolvimento C (gemas em ponta verde).

CONCLUSÃO

Na situação de elevado acúmulo de frio característico ao ano de avaliação em questão, a aplicação sequencial de indutores de brotação ao longo do avanço do estágio de desenvolvimento das gemas das macieiras 'Gala' proporcionou índices de brotação estatisticamente equivalentes ao uso de indutores de brotação aplicados em um único momento.

REFERÊNCIAS

- HAWERROTH, F. J.; NACHTIGALL, G. R. Boletim Agroclimático - Julho/2020. Folheto 756. Embrapa Uva e Vinho. Vacaria: Estação Experimental de Fruticultura de Clima Temperado, 2020. Acesso em 11.05.21. Disponível em <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1124481/boletim-agroclimatico---julho2020>>.
- HAWERROTH, F. J.; PETRI, J. L.; LEITE, G. B. Cianamida hidrogenada, óleos mineral e vegetal na brotação de gemas e produção de macieiras 'Royal Gala'. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 31, suplemento 1, p. 1145-1154, 2010.
- PAIM, L.S.; HAWERROTH, F.J.; MARODIM, G.A.B.; MAUTA, D.S.; SIMÕES, F. Sequential application of budbreak promoters in 'Baigent' apple trees under anti-hail net in southern Brazil: Erger® and mineral oil usage. Acta Horticulturae, v.1268, p.297-304, 2020.
- PETRI, J.L.; SEZERINO, A.A.; FENILI, C.L. Aumento da brotação de gemas na macieira cv. Maxi gala com a aplicação sequencial de indutores de brotação. Agropecuária Catarinense, v.34, n.2, p.49-54, 2021.
- SANHUEZA, R.M.V.; PROTAS, J.F.S.; FREIRE, J.M. Manejo da Macieira no Sistema de Produção Integrada de Frutas. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2006. 164p.