

NOTA CIENTÍFICA

USO DE BIOSTIMULANTE PARA A QUEBRA DE DORMÊNCIA DE MACIEIRA CV. CASTEL GALA

USE OF BIOSTIMULATE FOR BREAK DORMANCY OF APPLE TREE CV. CASTEL GALA

Renato Vasconcelos BOTELHO¹

RESUMO

Um experimento foi conduzido em pomar de macieira cv. Castel Gala com o objetivo de verificar o efeito do Stimulate®, produto contendo reguladores vegetais e traços de sais minerais quelatizados, na quebra de dormência das gemas. Em 28 de agosto de 2007, as seguintes doses de Stimulate® foram pulverizadas até o ponto de escorrimento: 0; 5; 10 e 15 mL L⁻¹. Todos os tratamentos foram acrescidos de óleo vegetal a 10 mL L⁻¹ (Natur'Óleo, Stoller do Brasil Ltda.). O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com parcelas subdivididas no tempo, com quatro tratamentos, cinco repetições e parcela experimental constituída por uma planta. Três ramos de cada planta foram avaliados aos 0, 14, 28, 42 e 56 dias após a aplicação dos tratamentos quanto a porcentagem de gemas brotadas e o número de frutos por seção transversal do tronco (frutos cm⁻²). Todos os tratamentos com o bioestimulante aumentaram a porcentagem de brotação das gemas de macieiras cv. Castel Gala, quando comparados à testemunha. O tratamento mais efetivo para a quebra de dormência foi o Stimulate® 5 mL L⁻¹, propiciando 50,7% de gemas brotadas aos 56 dias após o tratamento, enquanto que a testemunha alcançou apenas 24,7%. No entanto, o Stimulate® 15 mL L⁻¹ reduziu o número de frutos cm⁻².

Palavras-chave: *Malus domestica*; brotação; auxina; giberelina; citocinina; regulador vegetal.

ABSTRACT

A trial was carried out in an orchard of apple tree cv. Castel Gala, aiming to verify the effect of Stimulate®, product containing plant regulators and traces of quelated mineral, on budbreak dormancy. In August 28th of 2007, the following doses of Stimulate® were sprayed at the "drip point": 0, 5, 10 and 15 mL L⁻¹. All treatments were added of 10 mL L⁻¹ plant oil (Natur'Óleo, Stoller do Brasil Ltda.). The experimental design was completely randomized blocks and split pot factorial scheme (treatments x time), with four treatments, five replications and one-plant experimental plot. Three branches per plant were evaluated at 0, 14, 28, 42 and 56 days after treatments for bud sprouting percentage. The number of fruits by trunk transversal section was calculated (fruits cm⁻²). All treatments with Stimulate® improved bud sprouting percentage of apple trees cv. Castel Gala, compared to the control. The most effective treatment was 5 mL L⁻¹ Stimulate® getting 50.7% bud sprouting, while control attained only 24.7%. Nevertheless, 15 mL L⁻¹ Stimulate® decreased number of fruits cm⁻².

Key-words: *Malus domestica*; sprouting; auxin; gibberellin; cytokinins; plant growth regulators.

¹ Engenheiro Agrônomo, Dr. Prof. Adjunto. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO. R. Simeão Varella de Sá, 03, CEP 85040-080 Guarapuava-PR. E-mail: rbotelho@unicentro.br

INTRODUÇÃO

Um dos mais sérios problemas no cultivo de plantas frutíferas de clima temperado em regiões de inverno ameno é a falta de baixas temperaturas para satisfazer as exigências de acúmulo de frio para a quebra de dormência das gemas (NISHIMOTO e FUJISAKI, 1995). No caso das cultivares de macieira mais cultivadas no Brasil, como a Gala e suas mutações, estas exigências não são normalmente satisfeitas, necessitando de produtos químicos para a indução da brotação, como a cianamida hydrogenada (H_2CN_2) e o óleo mineral (PETRI, 1997).

No entanto, o uso da cianamida hydrogenada na fruticultura vem sendo questionado, tendo em vista a busca de tecnologias de produção mais sustentáveis. A Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (EPA), classifica o Dormex® ($490g L^{-1}$ de H_2CN_2) na mais alta categoria de toxicidade. Na Europa, a regulamentação deste produto está sendo revisada pelas autoridades da União Européia (SETTIMI et al., 2005).

Um dos principais mecanismos envolvidos na quebra de dormência de plantas frutíferas de clima temperado está relacionado à indução pelo estresse oxidativo (PINTO et al., 2007). Neste caso, o peróxido de oxigênio (H_2O_2) funcionaria como um sinal químico ativando diretamente a expressão de genes ou, indiretamente, provocando alterações metabólicas que são detectadas por outras moléculas, como por exemplo, quinases, que atuariam ou reprimiriam a expressão de genes responsáveis pela saída da dormência. Segundo PÉREZ e LIMA (2005), tanto a aplicação de cianamida hydrogenada como a exposição ao frio inibiram a atividade da catalase, a principal enzima responsável pela degradação do H_2O_2 em gemas de videira.

Além disso, é provável que haja a ativação de genes relacionados com a biossíntese de hormônios vegetais como as giberelinas e as citocininas, já que durante a brotação das gemas ocorrem processos de divisão celular, quebra de amido e crescimento regulados por estes hormônios (PINTO et al., 2007). Em pereiras cv. Bon Rouge o produto comercial Lift® (óleo mineral com 3% de thidiazuron) nas doses de 4 e 6% apresentaram bons resultados na quebra de dormência de gemas, demonstrando o efeito de citocininas sintéticas na superação da dormência de plantas frutíferas de clima temperado (COSTA et al., 2004).

O Stimulate® é um produto comercial da Stoller do Brasil Ltda., contendo reguladores vegetais e traços de sais minerais quelatizados. Seus reguladores vegetais constituintes são ácido indolilbutírico (auxina) 0,005%, cinetina (citocinina) 0,009% e ácido giberélico (giberelina) 0,005%. Esse produto incrementa o crescimento e o desenvolvimento vegetal estimulando a divisão

celular, a diferenciação e o alongamento das células, assim como também, aumenta a absorção e a utilização dos nutrientes (CASTRO et al., 1998).

Em fruticultura, vários trabalhos demonstraram efeitos benéficos deste biostimulante. O Stimulate® pulverizado cinco vezes na concentração de $125 mL L^{-1}$ proporcionou aumento na taxa de crescimento de mudas de maracujazeiro-doce, resultando em plantas com folhas mais espessas, melhor atividade fotossintética e crescimento (FERRARI et al., 2007). Em laranjeiras 'Pêra', CASTRO et al. (1998) observaram que Stimulate® ($1L ha^{-1}$) em três pulverizações foliares aumentou o número de ramos, além de incrementar o peso médio dos frutos. Por outro lado, ATAÍDE et al. (2006) não observaram efeito do Stimulate® na produção e no crescimento vegetativo em maracujazeiro-amarelo.

Dentro deste contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do biostimulante Stimulate® na quebra de dormência de gemas e na produção de macieiras cv. Castel Gala.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em pomar experimental do Departamento de Agronomia da Universidade Estadual do Centro-Oeste, em Guarapuava-PR ($25^{\circ}23'02''S$ e $51^{\circ}29'36''W$, 1026 m). As macieiras, cv. Castel Gala sobre porta-enxerto EM-9/Marubakaido, em 3º ano, foram conduzidas em sistemas de líder central com copa-estreita e espaçamento de 1,0 x 4,0 m.

Em 28 de agosto de 2007, por ocasião da dormência das gemas, as seguintes doses de Stimulate® foram pulverizadas até o ponto de escorrimento: 0, 5, 10 e 15 $mL L^{-1}$. Todos os tratamentos foram acrescidos de óleo vegetal a 10 $mL L^{-1}$ (Natur'Óleo, Stoller do Brasil Ltda.), com exceção da testemunha. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com parcelas subdivididas no tempo, com quatro tratamentos, cinco repetições e parcela experimental constituída por uma planta.

Três ramos de cada planta foram previamente identificados, contadas as suas gemas e avaliados aos 0, 14, 28, 42 e 56 dias após os tratamentos quanto a porcentagem de gemas brotadas. A brotação foi considerada a partir do estágio de "ponta-verde". Foram escolhidos ramos secundários, em posição vertical e com vigor médio.

Em 10 de novembro de 2007 os frutos foram raleados mantendo no máximo dois frutos por cacho floral. Em 12 de dezembro de 2007, aos 104 dias após a aplicação dos tratamentos, todos os frutos de cada planta foram contados, assim como mensurada a área transversal do tronco a 15 cm acima do ponto de enxertia, estimando-se então, a variável número de frutos pela área da seção transversal do tronco (frutos cm^2).

Todos os resultados foram submetidos à análise de variância, estudando-se a interação entre os fatores. Para os dados de brotação estudou-se a regressão polinomial. Para os dados de número de frutos cm^{-2} comparou-se as médias pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os tratamentos com o bioestimulante aumentaram a porcentagem de brotação das gemas

de macieiras cv. Castel Gala, quando comparados à testemunha. A maioria dos tratamentos apresentou significância para a regressão quadrática em função do tempo (dias após os tratamentos), exceto a dose de bioestimulante a 15 mL L^{-1} que teve efeito linear sobre a porcentagem de gemas brotadas (Figura 1). O tratamento mais efetivo para a quebra de dormência foi o bioestimulante a 5 mL L^{-1} , propiciando 50,7% de gemas brotadas aos 56 dias após os tratamentos, enquanto que a testemunha alcançou apenas 24,7%. As doses de 10 e 15 mL L^{-1} atingiram valores de brotação intermediários, ou seja, 48,2 e 37,1%, respectivamente.

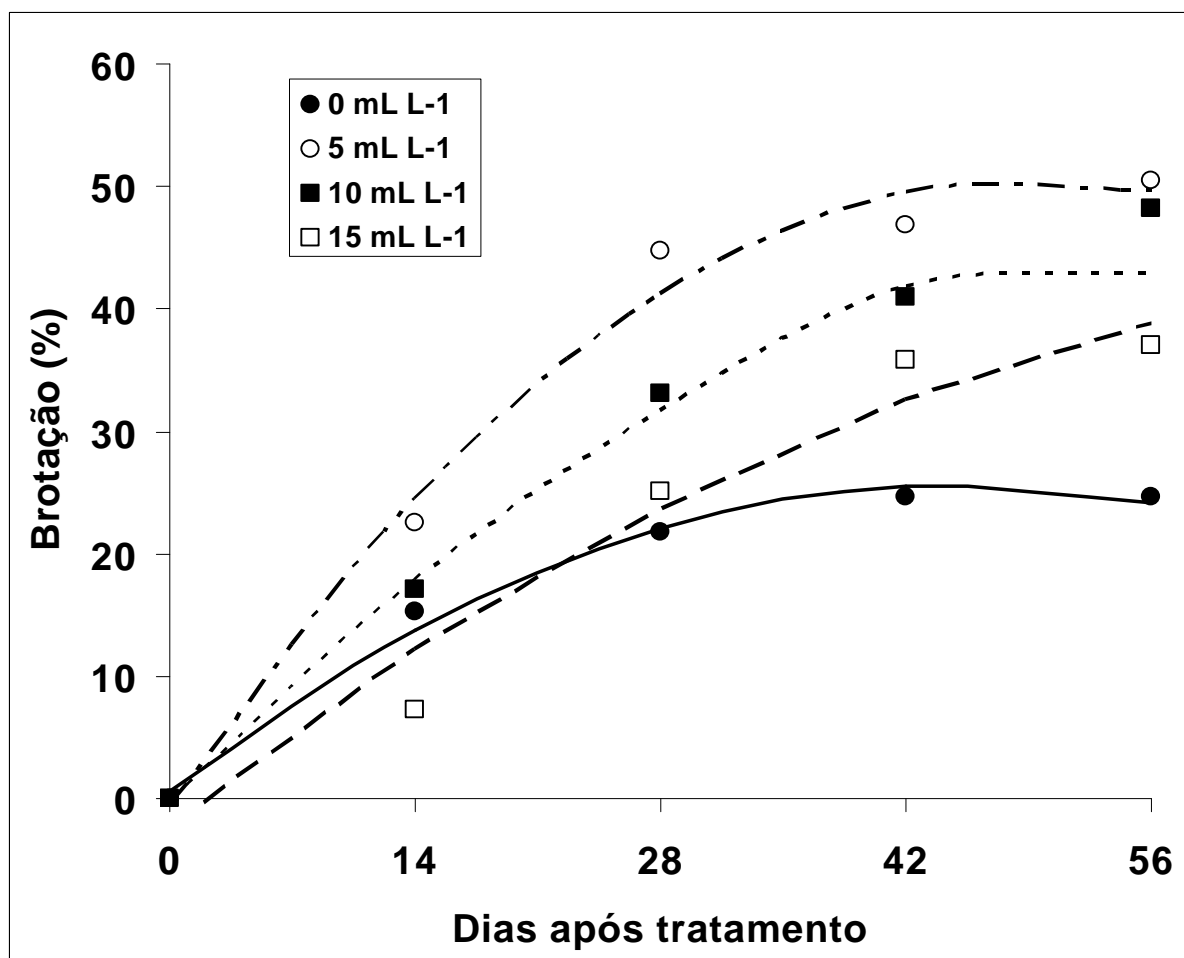


FIGURA 1 - Brotação (% gemas brotadas) de macieira cv. Castel Gala tratadas com diferentes doses de Stimulate®, em Guarapuava-PR, 2007. (0 mL L^{-1} : $y = 0,6342 + 1,1133x - 0,0123x^2$, $r^2 = 99,18^{**}$; 5 mL L^{-1} : $y = -0,4234 + 2,0799x - 0,0211x^2$, $r^2 = 98,70^{**}$; 10 mL L^{-1} : $y = -0,1594 + 1,4259x - 0,0101x^2$, $r^2 = 99,79\%$; 15 mL L^{-1} : $y = 0,5160 + 0,7345x$, $r^2 = 93,93^{**}$).

Nas diferentes avaliações ao longo do tempo, a aplicação do bioestimulante a 5 mL L^{-1} sempre foi superior aos demais tratamentos, não somente na avaliação final aos 56 dias, demonstrando também seu efeito na aceleração da brotação das gemas.

O principal componente do bioestimulante responsável pelo estímulo à brotação de macieiras cv. Castel Gala possivelmente é a citocinina (cinetina), regulador vegetal que se encontra em maior concentração no produto comercial Stimulate®, embora PINTO et al. (2007) também

tenham relatado a possível participação da giberelina. De forma semelhante, COSTA et al. (2004) também demonstraram resultados satisfatórios na quebra de dormência de pereiras aplicando outra citocinina sintética, o thidiazuron. LAVEE e MAY (1997) sugerem um papel secundário de citocininas na quebra de dormência de gemas de videiras, excluindo totalmente qualquer envolvimento de giberelinas e auxinas.

Macieiras tratadas com bioestimulante a 15 mL L⁻¹ tiveram redução do número de frutos cm⁻²,

não diferindo significativamente da dose de 10 mL L⁻¹, tendo esta dose provavelmente um efeito prejudicial na frutificação das macieiras (Figura 2). No entanto, o tratamento de bioestimulante a 5 mL L⁻¹ não comprometeu a frutificação de macieiras cv. Castel Gala, apresentando o maior valor para esta variável (3,97 frutos cm⁻²), não diferindo significativamente do tratamento testemunha (3,67 frutos cm⁻²).

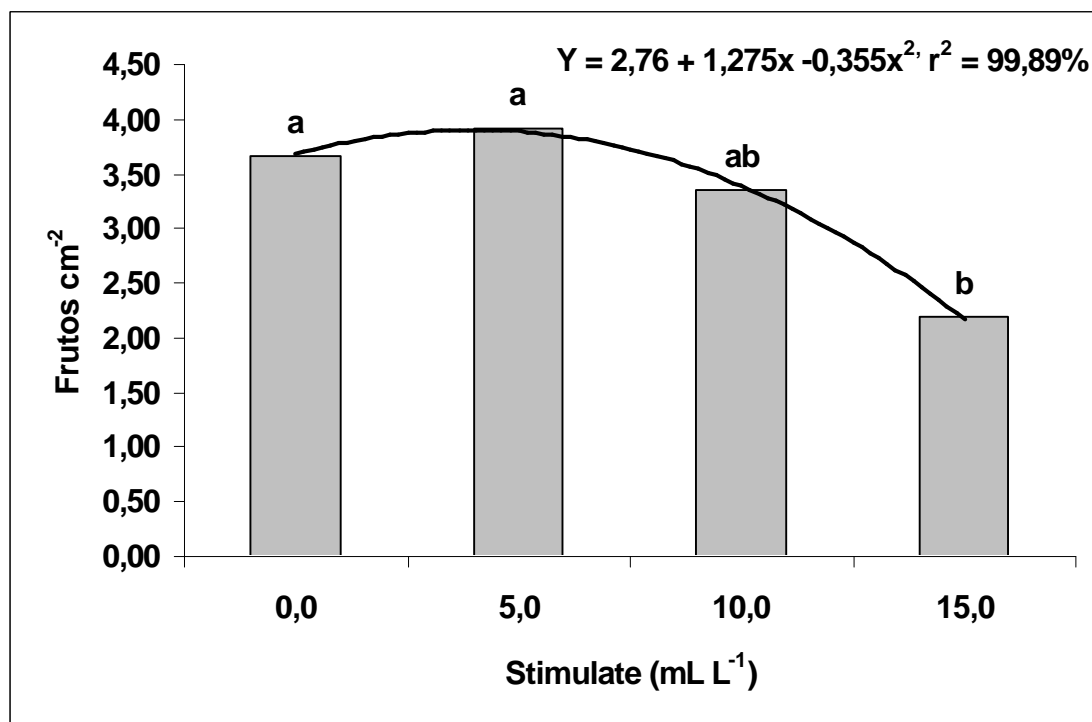


FIGURA 2 - Número de frutos por área de seção transversal do tronco (frutos cm⁻²) de macieiras cv. Castel Gala tratadas com diferentes doses de Stimulate®, em Guarapuava-PR, 2007. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade (C.V. = 19,87%).

Efeito de reguladores vegetais como a aplicação de auxina sintética (ácido naftaleno acético) no raleio de frutos já é bastante conhecido, sendo usado comercialmente para esta finalidade, embora seja realizado em aplicações pós-florescimento e não no estágio de gema dormente como neste trabalho (CAMILO e PALLADINI, 2000). Por outro lado, BANGERTH (2005) relata o efeito raleante da benzilaminopurina em macieiras e pereiras, possivelmente em função da redução da fotossíntese das folhas e/ou alteração da translocação de fotoassimilados para o fruto.

Apesar do Stimulate® ter apresentado efeito significativo no aumento da brotação de gemas da macieira cv. Castel Gala, a porcentagem verificada neste experimento ainda foi baixa para fins comerciais. Novos experimentos incluindo maiores doses de óleo vegetal ou mineral ou mesmo a

combinação de outros agentes de quebra de dormência poderão trazer resultados mais promissores. O efeito raleante do Stimulate® a altas concentrações pode significar uma potencial nova alternativa para este finalidade, novos estudos são necessários visando este objetivo.

CONCLUSÕES

- 1) O Stimulate® a 5 mL L⁻¹ promoveu maior brotação de gemas dormentes de macieiras cv. Castel Gala, não interferindo no número de frutos cm⁻².
- 2) O Stimulate® a 15 mL L⁻¹ reduziu o número de frutos cm⁻² de macieiras cv. Castel Gala.

REFERÊNCIAS

1. ATAÍDE, E. M.; RUGGIERO, C.; OLIVEIRA, J. C.; RODRIGUES, J. D.; BARBOSA, J. C. Efeito de giberelina (GA3) e do bioestimulante 'stimulate' na indução floral e produtividade do maracujazeiro-amarelo em condições de safra normal. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 28, n. 3, p. 343-346, 2006.
2. BANGERTH, F. A more holistic view on the hormonal interactions among different organs in a fruit tree. **Acta Horticulturae**, v. 671, p. 25-36, 2005.
3. CAMILO, A. P.; PALLADINI, L. A. Efeito de diferentes volumes de calda no raleio químico de frutos da macieira 'Gala'. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n. 11, p. 2191-2195, 2000.
4. CASTRO, P. R. C.; PACHECO, A. C.; MEDINA, C. L. Efeitos de stimulate e de micro-citros no desenvolvimento vegetativo e na produtividade da laranjeira 'Pêra' (*Citrus sinensis* L. Osbeck). **Scientia Agricola**, v. 55, n. 2, p.338-341, 1998.
5. COSTA, C.; STASSEN, P. J. C.; MUDZUNGA, J. Chemical rest breaking agents for the South African pome and stone fruit industry. **Acta Horticulturae**, n. 636, p. 295-324, 2004.
6. FERRARI, T. B.; FERREIRA, G.; BOAROA, C. S. F.; ZUCARELI, V. Bioestimulante no crescimento de plântulas de maracujazeiro-doce. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, supl. 2, p. 342-344, 2007.
7. LAVÉE, S.; MAY, P. Dormancy of grapevine buds – facts and speculation. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, v. 3, p. 31-46, 1997.
8. NISHIMOTO, N.; FUJISAKI, M. Chilling requirement of buds of some deciduous fruits grown in southern Japan and TH means to break dormancy. **Acta Horticulturae**, v. 395, p. 153-160, 1995.
9. PÉREZ, F. J.; LIRA, W. Possible role of catalase in post-dormancy bud break in grapevines. **Journal of Plant Physiology**, v. 162, n. 3, p. 301-308, 2005.
10. PETRI, J. L. Indução de brotação de gemas de macieira por cianamida hidrogenada e óleo mineral sob influência da temperatura. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 32, n. 1, p. 71-75, 1997.
11. PINTO, M.; LIRA, V.; UGALDE, H.; PÉREZ, F. **Fisiología de la latencia de las yemas de vid: hipótesis actuales**. Santiago: Universidad de Chile. 16p. Disponível em: <http://agronomia.uchile.cl/extension/serviciosyproductos/gie/publicaciones>. Acesso em: 24.dez.2007.
12. SETTIMI, L.; DAVANZO, F.; FARAONI, MICELI, G.; RICHMOND, D.; CALVERT, G. M. Update: hidrogen cyanamide-related illnesses-Italy, 2002-2004. **Morbidity and Mortality Weekly Report**, v. 54, p. 405-408, 2005.

Recebido em 28/01/2008
Aceito em 01/07/2008

