

# TEMPERATURA E TEMPO DE FRIO PARA INDUÇÃO E SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA EM GEMAS DE MACIEIRA

Rafael Anzanello<sup>1</sup>, Pâmela Perini<sup>2</sup>, Flávio Bello Fialho<sup>3\*</sup>, Henrique Pessoa dos Santos<sup>3</sup>, Luis Fernando Revers<sup>3</sup>, Gilmar Arduino Bettio Marodin<sup>4</sup>, Homero Bergamaschi<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Doutorando do PPGFitotecnia, UFRGS, Rua Livramento 515, Bento Gonçalves, RS, ranzanello@yahoo.com.br; <sup>2</sup>Mestranda em Biologia Celular e Molecular, UFRGS, Rua Livramento 515, Bento Gonçalves, RS, pamela.perini@yahoo.com.br; <sup>3</sup>Pesquisadores, Embrapa Uva e Vinho, Rua Livramento 515, Bento Gonçalves, RS, bello@cnpuv.embrapa.br, henrique@cnpuv.embrapa.br, luis@cnpuv.embrapa.br; <sup>4</sup>Professores, Faculdade de Agronomia, UFRGS e Pesquisadores CNPq, Avenida Bento Gonçalves, 7712, Porto Alegre, RS, marodin@ufrgs.br, homerobe@ufrgs.br; \*autor para correspondência.

## Introdução

Para que a macieira inicie um novo ciclo vegetativo na primavera é necessário que a planta seja exposta a um período de baixas temperaturas durante o inverno, para a superação da endodormência (Petri *et al.*, 2002; Lang *et al.*, 1987). Caso esta necessidade de frio não seja satisfeita, as plantas apresentam atrasos e irregularidades na brotação e floração, o que compromete a produção da espécie.

A quantidade de frio requerida para superar a endodormência é diferente entre as espécies e, até mesmo, entre as cultivares (Hauagge & Cummins, 1991). De modo geral, o acúmulo de horas de frio (HF) tem sido relacionado ao somatório de horas abaixo de 7,2°C, temperatura genérica para frutíferas de clima temperado (Richardson *et al.*, 1974). Considerando regiões de clima subtropical, como a região Sul do Brasil onde ocorrem grandes oscilações térmicas durante o período hibernal, provavelmente, dependendo do genótipo, outras temperaturas e tempos de exposição ao frio podem ser eficazes à superação da dormência. Além disto, existem poucos trabalhos que abordam tanto temperaturas que sejam eficazes à indução da dormência como tipo de gemas e contrastes de genótipos. Todas essas informações são relevantes para o desenvolvimento de modelos de predição do potencial de brotação em função das condições térmicas hibernais das principais regiões produtoras de maçã do Sul do Brasil.

Este trabalho teve por objetivo selecionar temperaturas e tempos de frio com eficácia para a indução e superação da endodormência em gemas de cultivares de macieiras com contraste em exigência de frio hibernal, contemplando especificidades existentes entre gemas laterais e apicais do ramo.

## **Material e Métodos**

Ramos de ano (brindilas) de 20 a 25 cm de comprimento das cvs. Castel Gala (exigência de 300 a 400 HF) e Royal Gala (600 a 800 HF) foram coletados em um pomar comercial localizado em Papanduva-SC, em março, maio e junho de 2009.

A intensidade de dormência foi avaliada pelo teste biológico de estacas de nós isolados, sendo os ramos fragmentados em estacas de 7 cm de comprimento, portando uma única gema lateral ou apical. As estacas foram plantadas em espuma fenólica e submetidas a 4 intensidades de frio (3, 6, 9 e 12°C) em BODs, por até oito semanas, equivalentes a 1344 horas de frio. Ao final de cada semana, uma parte das estacas de cada tratamento foi transferida para temperatura de 25°C e fotoperíodo de 12 horas, para avaliação da brotação das gemas. Para cada época de coleta, foi incluído um tratamento controle, cujas estacas acumularam o frio recebido apenas no campo, sem terem sido submetidas ao frio em ambiente controlado.

O delineamento utilizado foi em blocos casualizados, com três repetições e 21 estacas por parcela, sendo 10 estacas com gema apical e 11 com gema lateral. A variável analisada foi a brotação máxima das gemas após 56 dias à temperatura de 25°C, sendo a gema considerada brotada no estágio de ponta verde (Iuchi, 2006). Os resultados foram analisados pelo teste F e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, usando o programa R (2010).

## **Resultados e Discussão**

Em ambas cultivares, as gemas laterais apresentaram baixa exigência em frio para atingirem níveis altos de brotação, independente da época de coleta, condição de temperatura e tempo de exposição. Este comportamento sugere que as gemas laterais não acionam o processo de endodormência, estando sujeitas apenas à paradormência (dominância apical), conforme descrito por Jackson (2003).

Na análise da brotação das gemas apicais controle, ou seja, aquelas que quando trazidas do campo foram submetidas diretamente à temperatura de 25°C (tempo zero na Figura 1), se confirma a diferença de exigência de frio das cultivares. Nesse contraste inicial, as gemas receberam somente o frio ocorrido no campo, que foi de zero HF até março, 70 HF até maio e 300 HF até junho. Enquanto as gemas apicais da cultivar Royal Gala entraram em endodormência no campo, entre as coletas de maio e junho (verificada pela redução na capacidade de brotação inicial das gemas da coleta de junho), as gemas da 'Castel Gala' o fizeram entre as coletas de março e maio. Além disso, com apenas 300 HF,

em condições naturais ocorridas até junho, a 'Castel Gala' já havia superado a dormência, o que confirma a baixa necessidade de frio deste genótipo (Denardi & Seccon, 2005).

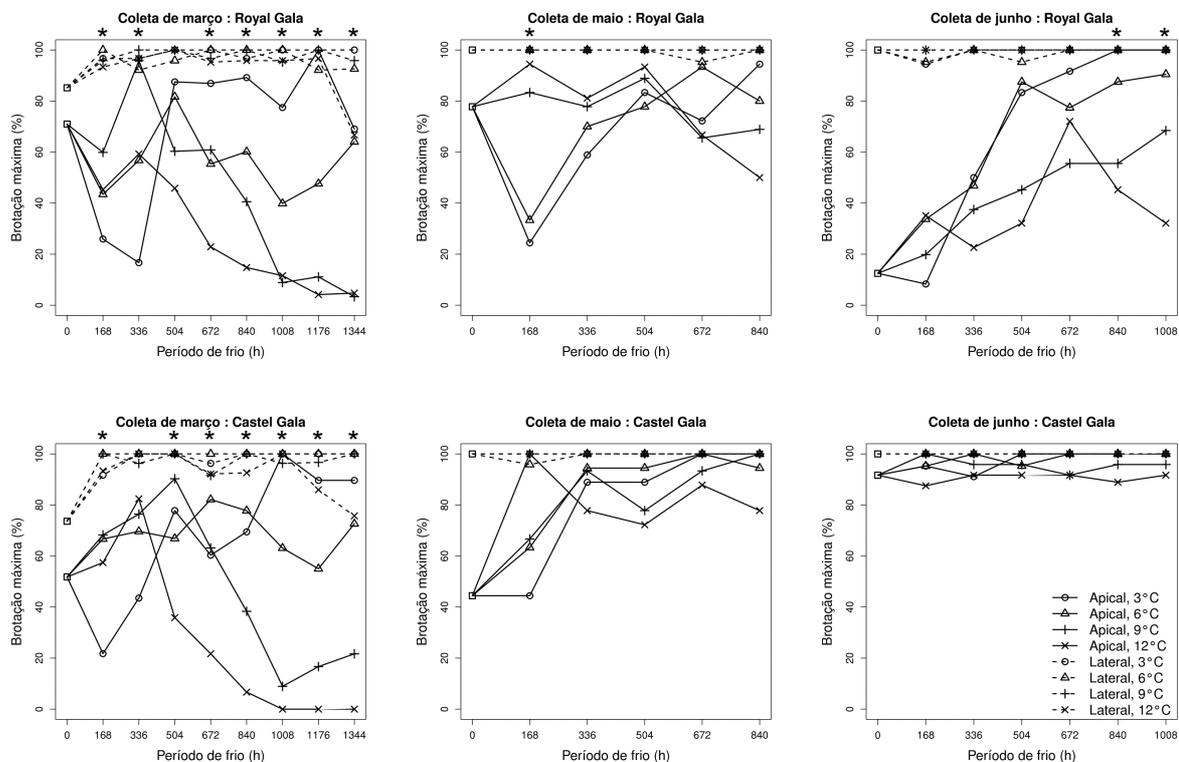


Figura 1. Brotação das cvs. Royal Gala e Castel Gala, em quatro tratamentos de frio em até 8 semanas de exposição, após as coletas de março, maio e junho de 2009. Médias de brotação das gemas laterais não apresentaram diferenças significativas entre tratamentos de frio. Tempos de exposição ao frio com diferenças significativas na brotação das gemas apicais ( $P < 0,05$ ) estão assinalados com asterisco.

Na coleta de maio da cultivar Royal Gala, as temperaturas de 3°C e 6°C foram efetivas para induzir a endodormência, conforme verificado pela redução na brotação com 168 HF (Figura 1). Já na coleta de março, apenas a temperatura de 3°C foi efetiva nesta indução. As temperaturas mais baixas (3 e 6°C) também foram efetivas para a superação da endodormência da 'Royal Gala', por promoverem aumento na brotação com o tempo de exposição a tais temperaturas, como verificado na coleta de junho.

Para a cultivar Castel Gala, na coleta de março, a temperatura de 3°C foi efetiva para induzir a endodormência das gemas e depois superá-la (Figura 1). Em maio, pelo fato da endodormência já ter sido induzida no campo, nesta cultivar, todos os níveis de frio se mostraram eficazes para a superação da dormência em condições controladas, indicando que as temperaturas efetivas para acumular frio para superação da dormência podem ser maiores para a 'Castel Gala', se comparada à cultivar Royal Gala. No mês de junho, a cultivar Castel Gala apresentou a exigência de frio já totalmente suprida no campo, para

induzir e superar a endodormência das gemas, sendo o máximo potencial de brotação atingido independente do regime térmico imposto em ambiente controlado.

### **Conclusões**

As gemas laterais de macieira não respondem às condições de frio no campo ou em ambiente controlado, sugerindo que elas não entram em estado de endodormência.

A indução da endodormência de gemas apicais de macieiras 'Royal Gala' ocorre entre 70 e 300 HF, enquanto na 'Castel Gala' ela é induzida com até 70 HF. Temperaturas mais baixas (principalmente 3°C) são efetivas para indução da endodormência das cvs. Royal Gala e Castel Gala em condições controladas.

Temperaturas mais altas (9 e 12°C) são mais efetivas para superação da dormência na 'Castel Gala' que na 'Royal Gala'. Trezentas HF são suficientes para induzir e superar a dormência em 'Castel Gala', ao passo que para 'Royal Gala' são necessárias até 800 HF.

### **Referências**

- DENARDI, F.; SECCON, J. J. 'Castel Gala' – mutação da macieira 'Gala' com baixa necessidade de frio e maturação precoce. **Revista Agropecuária Catarinense**, v. 18, n. 2, p. 78-82, 2005.
- JACKSON, J.E. The shoot system. In: JACKSON, J.E. **Biology of apples and pears**. Cambridge: Cambridge University Press, 2003. p.368-340
- LANG, G.A.; EARLY, J.D.; MARTIN, G.C.; DARNELL R.L. Endo-, para-, and ecodormancy: physiological terminology and classification for dormancy research. **HortScience**, v.22, p.371-377. 1987.
- HAUAGGE, R.; CUMMINS, J.N. Season variation in intensity of bud dormancy in apple cultivars and related Malus species. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, 116:107-115, 1991.
- IUCHI, V.L. Botânica e fisiologia. In: EPAGRI. **A cultura da macieira**. Florianópolis: Epagri, 2006. p. 59-104.
- PETRI, J. L.; PALLADINI, L. A.; POLA, A. C. Dormência e indução da brotação da macieira. In.: **A cultura da macieira**. Florianópolis: EPAGRI, 2002. 743 p.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, [<http://www.R-project.org>], 2010.
- RICHARDSON, E. A; SEELEY, S. D; WALKER, D. R. A model for estimating the completion of rest for 'Redhaven' and 'Elberta' peach trees. **HortScience**, v. 1, p. 331-332, 1974.