



TEMPERATURA MÍNIMA BASAL PARA BROTAÇÃO DE GEMAS DE MACIEIRAS CONTRASTANTES EM EXIGÊNCIA DE FRIO

RAFAEL ANZANELLO¹; HENRIQUE PESSOA DOS SANTOS²; FLÁVIO BELLO FIALHO²;
GILMAR ARDUINO BETTIO MARODIN³; HOMERO BERGAMASCHI³

INTRODUÇÃO

A macieira, como outras espécies frutíferas de clima temperado, apresenta naturalmente um período de dormência em regiões frias, resultando na suspensão temporária do crescimento visível das estruturas da planta. Essa dormência induzida pelo frio, no período de outono, é denominada 'endodormência', sendo resultante de uma série de eventos bioquímicos e fisiológicos em níveis meristemáticos (LANG et al., 1987). A endodormência ocorre com intensidade e períodos distintos, relacionada ao genótipo, sendo superada com o acúmulo de horas de frio (HF) no outono e inverno. Após a superação da endodormência, a brotação das gemas fica atrelada às condições da primavera, principalmente de temperatura e disponibilidade hídrica. Nesse estado, chamado de ecodormência (LANG et al., 1987), o acúmulo calórico, expresso pela soma térmica torna-se importante para impulsionar o metabolismo de brotação. Para cálculo da soma térmica, as temperaturas cardeais da espécie devem ser consideradas, em particular a temperatura mínima basal, em geral referida como "temperatura base". Este parâmetro pode diferir entre cultivares (PETRI et al., 2006), com grande impacto na modelagem da fenologia.

A literatura salienta que a temperatura base para macieira e pessegueiro é de 4,5°C (RICHARDSON et al., 1974; SHALTOUT; UNRATH, 1983). Porém, não há informações quanto a possíveis variações entre genótipos com diferentes necessidades de frio hibernal. Esta informação é de grande importância para a modelagem da brotação, sobretudo em condições variáveis de frio hibernal, como é a realidade climática nas regiões de cultivo de maçã no sul do Brasil.

Este trabalho objetivou determinar a temperatura base para diferentes tipos de gema (lateral ou apical) e genótipos de macieira com contraste de exigência de frio hibernal e profundidade de dormência. Com base neste parâmetro, busca-se quantificar com maior precisão a soma térmica para brotação no período de ecodormência, em estudos de modelagem fenológica

¹Eng. Agr., pesquisador FEPAGRO, e-mail: rafael-anzanello@fepagro.rs.gov.br

²Eng. Agr., pesquisador Embrapa Uva e Vinho, e-mail: henrique@cnpuv.embrapa.br, bello@cnpuv.embrapa.br, luis@cnpuv.embrapa.br

³Eng. Agr., professor UFRGS e pesquisador CNPq, email: marodin@ufrgs.br, homerobe@ufrgs.br

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas as cultivares de macieira Castel Gala e Royal Gala, que necessitam 300 e 600 horas de frio (HF), respectivamente (ANZANELLO et al., 2010). As avaliações foram efetuadas em dois experimentos distintos. No experimento 1 foi determinada, pelo método de estacas de nós isolados, a temperatura ótima para a superação da ecodormência. Gemas de ‘Castel Gala’ e ‘Royal Gala’ foram submetidas a cinco níveis de calor (13, 16, 19, 22 e 25°C) e fotoperíodo de 12 h, após um período prolongado de frio (2016 HF) em temperaturas de 3, 6, 9 e 12°C. A partir dos resultados do experimento 1, foi determinada, no experimento 2, a temperatura efetiva para o alcance da brotação, durante a ecodormência. Usando estacas intactas, gemas de ‘Castel Gala’ e ‘Royal Gala’ foram submetidas a sete temperaturas (3, 5, 7, 9, 10, 11 e 12°C) e fotoperíodo de 12 h, após 1512 HF a 3°C.

A avaliação da brotação foi realizada diariamente até o 84º dia, no experimento 1, e até o 146º dia, no experimento 2. Foram anotadas as datas de brotação de cada gema, em estágio de ponta verde (IUCHI, 2006), sendo os dados processados através do software R (2012).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro experimento, o início da brotação das gemas submetidas a 2016 HF, em temperaturas de 3, 6 e 9°C, ocorreu somente após a transferência das gemas do frio para o calor (13, 16, 19, 22 e 25°C) (Figura 1). Entretanto, no tratamento de frio a 12°C, as gemas iniciaram a brotação antes da sua passagem para o calor. Este comportamento foi similar em ‘Royal Gala’ e ‘Castel Gala’, indicando que a temperatura base destas cultivares está abaixo de 12°C.

No detalhamento de temperaturas abaixo de 12°C (experimento 2), verificou-se que temperaturas até 5°C se mostraram eficazes para induzir a brotação das gemas apicais e laterais de ambos genótipos, após a superação da endodormência em 1512 HF a 3°C (Figura 2). Contudo, na temperatura de 3°C, mesmo após 5016 HF (dados não apresentados) não houve brotação das gemas. Isto indica que a temperatura de 3°C é “percebida” pelas gemas de ‘Castel Gala’ e ‘Royal Gala’ apenas como frio. De certo modo, este resultado pode ser distinto para outros genótipos, pois Putti et al. (2000) determinaram 3°C como a temperatura base para a cultivar Fuji.

Com base nestes resultados, conclui-se que o limite basal de temperatura, acima do qual o acúmulo calórico pode ser contabilizado, se situa entre 3 e 5°C, tanto para ‘Castel Gala’ como para ‘Royal Gala’. Esta faixa de temperatura base também é considerada nos modelos de Utah (RICHARDSON et al., 1974) e Carolina do Norte (SHALTOUT; UNRATH, 1983), os quais consideram 4,5°C a temperatura base para a soma térmica. Este limite, porém, ainda pode ser mais detalhado, o que exige experimentos com maior resolução na faixa de 3 a 5°C, considerando a capacidade distinta de resposta entre os genótipos para as temperaturas testadas.

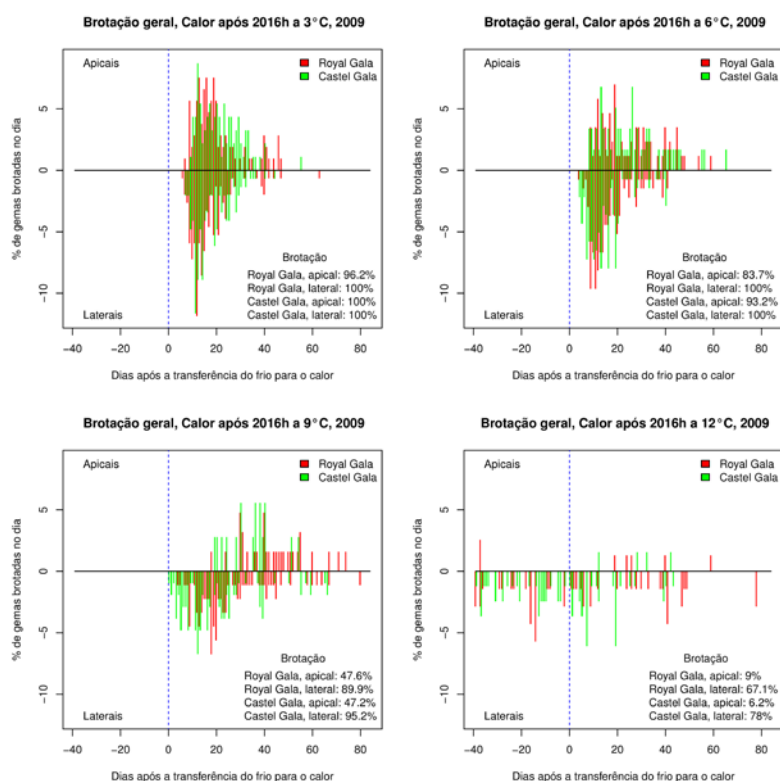


Figura 1 - Distribuição temporal da brotação das gemas apicais e laterais de 'Royal Gala' e 'Castel Gala' após a transferência do frio para o calor. O resultado é representado pela média das temperaturas de calor, após o frio de 3, 6, 9 e 12°C. As barras representam a percentagem de gemas brotadas por dia, para 'Royal Gala' (vermelho) e 'Castel Gala' (verde).

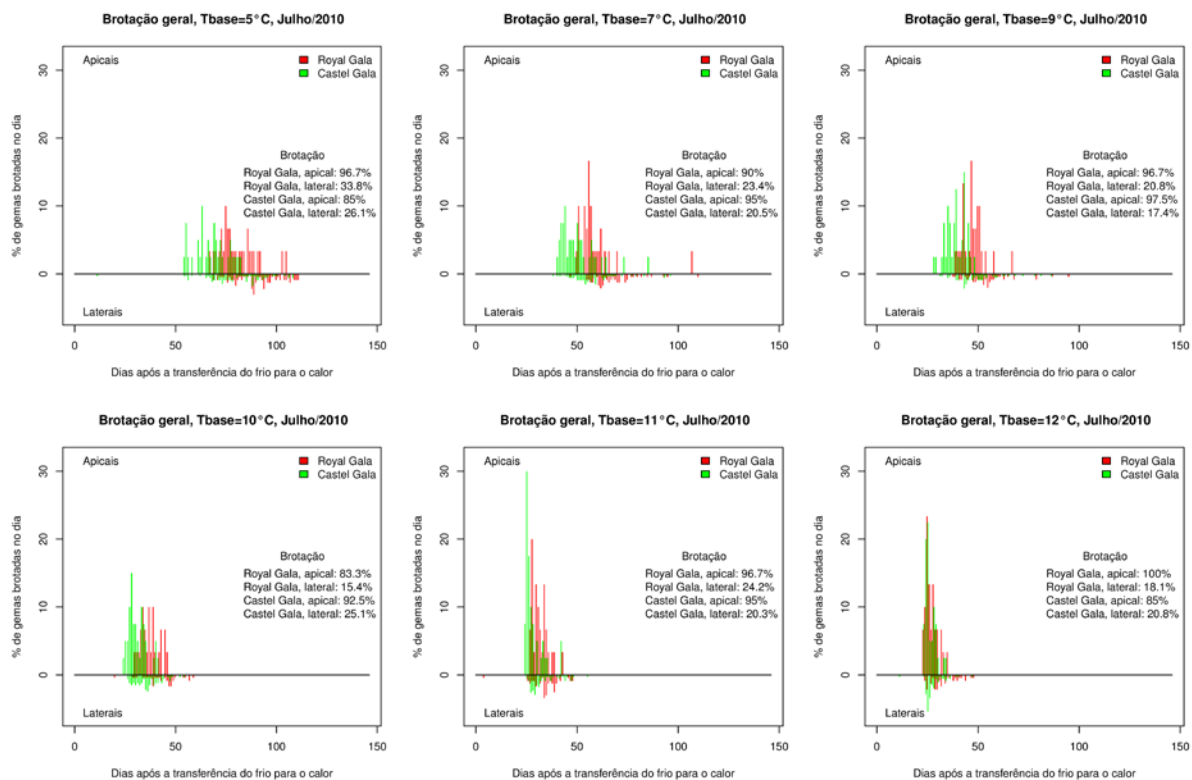


Figura 2 - Distribuição temporal da brotação de gemas apicais e laterais de 'Royal Gala' e 'Castel Gala'. As gemas foram submetidas a 3°C por 1512 HF e após transferidas para as temperaturas de 3, 5, 7, 9, 10, 11 e 12°C para avaliar a brotação. A temperatura de 3°C não estimulou a brotação.

A quantidade de horas de calor para a superação da ecodormência mostrou-se diferente entre as cultivares testadas. As gemas apicais e laterais de 'Castel Gala' necessitaram menos tempo de calor para brotarem, em comparação à cultivar Royal Gala (Figura 2). Isto sugere que cultivares precoces, como a 'Castel Gala', além de necessitarem menos horas de frio para a superação da endodormência, demandam menor quantidade de horas de calor para iniciarem o ciclo vegetativo. O acúmulo de calor necessário para alcançar a brotação também se diferenciou entre os tipos de gema. As gemas apicais foram mais precoces que as laterais, em ambas as cultivares, quando as estacas foram mantidas inteiras (Figura 2), devido ao efeito da dominância apical. Entretanto, quando foi removido o efeito da paradormência (Figura 1), as gemas laterais brotam antes que as apicais.

CONCLUSÕES

A temperatura mínima basal para a brotação de macieiras 'Castel Gala' e 'Royal Gala' está situada entre 3 e 5°C. Cultivares com menor exigência em frio ('Castel Gala') requerem menos calor que as de maior necessidade de frio ('Royal Gala') durante a ecodormência. Em estacas inteiras, as gemas apicais necessitam menos calor para a brotação que as laterais.

REFERÊNCIAS

- ANZANELLO, R.; PERINI, P.; FIALHO, F.B.; SANTOS, H.P.; REVERS, L.F.; MARODIN, G.A.B.; BERGAMASCHI, H. Temperatura e tempo de frio para indução e superação de dormência em gemas de macieira. In: XXI Congresso Brasileiro de Fruticultura, 2010, Natal. **Anais...** Natal: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2010. PEN-DRIVE.
- IUCHI, V.L. Botânica e fisiologia. In: EPAGRI. **A cultura da macieira**. 2. ed. Florianópolis: EPAGRI, 2006. p. 59-104.
- LANG, G.A. EARLY, J.D.; MARTIN, G.C.; DARNELL, R.L. Endo-, para- and ecodormancy: physiological terminology and classification for dormancy research. **Hortscience**, Alexandria, v. 22, n. 3, p. 371-178, 1987.
- PETRI, J. L.; PALLADINI, L. A.; POLA, A. C. Dormência e indução da brotação da macieira. In.: **A cultura da macieira**. 2. ed. Florianópolis: EPAGRI, 2006. 261-297 p.
- RICHARDSON, E. A; SEELEY, S. D; WALKER, D. R. A model for estimating the completion of rest for 'Redhaven' and 'Elberta' peach trees. **HortScience**, Alexandria, v. 1, p. 331-332, 1974.
- SHALTOUT, A. D; UNRATH, C. R. Rest completion prediction model for 'Starkrimson Delicious' apples. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 108, n. 6, p. 957-961, 1983.
- PUTTI, G. L; MENDEZ, M. E. G; PETRI, J. L. Unidades de frio e de calor para a brotação de macieira (*Malus domestica*, Borck), "GALA" E "FUJI". **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.6, n. 3, p. 194-196, 2000.