

UNIDADES DE FRIO E DE CALOR PARA A BROTAÇÃO DE MACIEIRA (*Malus domestica*, Borck), “GALA” E “FUJI”

PUTTI, Gilberto L.¹. MENDEZ, Marta E. G.¹ PETRI, José L.²

¹FAEM / UFPel - Campus Universitário s/n Cx. Postal 354 CEP 96010.900 – Pelotas – RS.

E-Mail:puttigil@ufpel.tche.br . E-Mail: marta@ufpel.tche.br

²EPAGRI – Caçador – SC. E-Mail: josepetri@hotmail.com

(Recebido para publicação em 27/04/2000)

RESUMO

Avaliou-se o efeito da quantidade de frio, da relação entre quantidade de frio com unidades de calor, da relação temperatura e índice de desenvolvimento, da temperatura base inferior e da temperatura base superior sobre a brotação das cultivares de macieira Gala e Fuji. Coletou-se ramos a campo, os quais foram submetidos a quantidades de frio, variando de 0 a 1464 unidades. Após efetuou-se o teste de gemas isoladas observando-se o tempo para brotação. Em outro teste, as gemas passaram por um período de 1631 unidades de frio, após o que foram expostas a cinco temperaturas para avaliação do tempo para brotação. Observou-se que quanto maior o número de unidades de frio fornecidas, menor foi o tempo para início da brotação e menor a necessidade de unidades de calor para brotação. Observou-se também que a temperatura base inferior foi de 3°C para a “Fuji” e de 2°C para a “Gala”. A temperatura base superior foi de 28°C para a “Fuji” e de 30°C para a “Gala”.

Palavras-chave: Unidades de frio, Unidades de calor, dormência, quebra de dormência, *Malus domestica*, Borck.

ABSTRACT

CHILLING AND HEAT UNITS FOR BREAKING THE DORMANCY OF APPLES (*Malus domestica*, Borck) “GALA” AND “FUJI”. The effects of chilling, the relation between chilling and heat units, the relation between temperature and growth index, the lower basal and the upper basal temperatures, on breaking the dormancy of apple varieties Gala and Fuji were evaluated. Branches were collected from field conditions and submitted to chilling varying from 0 to 1464 units. The time for bud breaking was observed using the test of isolated buds. In another test, the buds were previously submitted to 1631 chilling units, and then exposed to five different temperatures to evaluate the time required for bud breaking. It was observed that increasing the chilling units reduced the time for bud break induction and less heat units were required for bud breaking. The lower basal temperature was 3 °C for Fuji and 2 °C for Gala. The upper basal temperature was 28 °C for Fuji and 30 °C for Gala.

Key words: Chilling units, heat units, dormancy, bud break, *Malus domestica*, Borck.

INTRODUÇÃO

Todas as espécies de plantas frutíferas de clima temperado cultivadas no Sul do Brasil são exóticas na região (ZANETTE, 1982), onde se enquadra também a macieira. A principal característica destas frutíferas é a ocorrência de um período de dormência. Durante esse período a planta não demonstra crescimento visual, porém, as atividades metabólicas continuam, embora com intensidade reduzida, o que lhe permite resistir às baixas temperaturas, mesmo abaixo de zero graus centígrados. As baixas temperaturas de outono

e inverno são os principais fatores ambientais que influencia a entrada e saída de dormência (PETRI *et al.*, 1996).

A necessidade de frio, em geral, é medida por horas de frio abaixo de 7,2°C, porém permite apenas uma orientação, pois não considera temperaturas superiores a esta. Métodos mais eficientes vêm sendo usados, como os de Unidades de Frio em que consideram valores ponderados para diversas temperaturas.

Após satisfeita a exigência de frio da planta, esta necessita de um acúmulo de calor para iniciar a brotação. As exigências de calor são medidas em unidades térmicas ou graus dia. Segundo RICHARDSON *et al.*, (1964), citado por DIAS M. (1987), as horas de calor são aquelas maiores de 4,5°C acumuladas depois do período de repouso até a floração, sendo que a temperatura máxima a considerar é 25°C.

Existem metodologias para determinar a intensidade de dormência, entre elas aquela que se fundamenta na evolução do tempo necessário para brotação de gemas isoladas submetidas a uma temperatura padrão, metodologia esta chamada de estacas de gemas isoladas. Um aumento do tempo médio para brotação caracteriza a entrada em dormência, enquanto uma redução no número de dias para iniciar a brotação identifica a saída da dormência. Essa técnica já foi utilizada em diversas espécies frutíferas, dentre elas a macieira (HERTER *et al.*, 1988; MAUGET & RAGEAU, 1988).

A quantidade de unidades de calor para iniciar a brotação poderá variar com a quantidade de frio recebida durante o período de dormência. Verifica-se que aumentando a quantidade de frio, reduz a necessidade de calor para o início do processo de brotação (PETRI *et al.*, 1996).

Para regiões em que as necessidades em frio não são satisfeitas é importante conhecer antecipadamente a intensidade de dormência.

O trabalho objetivou verificar o efeito da quantidade de frio e de calor no tempo médio de brotação da macieira cultivares Gala e Fuji.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI), Estação Experimental de Caçador (EECd) – SC, (latitude 26° 46' S; longitude 51° 01' W; altitude: 960 metros).

Efeito da intensidade de frio no tempo para brotação.

Foram coletados ramos de macieira do ano medindo 20 a 25 cm de comprimento das cultivares Gala e Fuji, no dia 08/06/99 (até este período tinha ocorrido na região 479 unidades de frio medidos pelo modelo Carolina do Norte

Modificado (PETRI *et al.*, 1996)). Estes ramos foram separados em 4 lotes de 20 ramos e submetidos aos seguintes tratamentos de frio:

- zero dias em câmara fria 3°C ±1°C (479 unidades de frio a campo);
- 20 dias em câmara fria 3°C (±1°C) (479 unidades de frio a campo + 480 UF em câmara fria);
- 41 dias em câmara fria 3°C (±1°C) (479 unidades de frio a campo + 984 UF em câmara fria);
- 61 dias em câmara fria 3°C (±1°C) (479 unidades de frio a campo + 1464 UF em câmara fria);

Após estes tratamentos de frio os ramos foram cortados usando-se somente a parte intermediária dos ramos medindo oito centímetros onde foi mantida somente a gema superior e eliminadas as outras gemas laterais. A gema superior ficou a um cm abaixo do corte. A extremidade superior foi protegida com parafilme para evitar desidratação. Essas estacas foram colocadas em bandejas de alumínio com substrato para manter a umidade do ramo. As bandejas permaneceram em ambiente a 25°C (com variação de mais ou menos 1°C), e dias longos com fotoperíodo de 16 horas de luz e 8 horas de escuro até a brotação da gema (teste de estacas de gemas isoladas). A variável analisada foi tempo para brotação em dias, sendo a gema considerada brotada quando esteve no estágio de gema alongada (constatação de alongamento das folhas sem estarem abertas).

Foram calculadas as unidades térmicas para a brotação: dias para brotação x 24 horas por dia x temperatura em que permaneceram as gemas para brotação.

Efeito do calor no tempo de brotação:

Ramos de macieira cultivares Gala e Fuji foram coletados no dia 08/06/99 em pomar da EECd. Estes ramos foram armazenados por 48 dias a temperatura de 3°C (com variação de mais ou menos 1°C) obtendo-se um acúmulo de 1631 unidades de frio, sendo que 479 destas foram acumuladas a campo. Após este período estas estacas foram colocadas para brotação nas temperaturas: 5, 10, 15, 20 e 25°C. Cada unidade experimental constou de 20 estacas.

Para a temperatura de 5°C usou-se geladeira, com todo período até a brotação em escuro. Para as temperaturas de 10,15 e 20°C usou-se BOD com fotoperíodo ajustado para dias longos 16 horas de luz e 8 de escuro. Para a temperatura de 25°C colocou-se as estacas em sala de crescimento usada para micropropagação de plantas, com fotoperíodo de 16 horas de luz e 8 de escuro.

A variável estudada foi tempo para brotarão em dias. Foi calculado o índice de desenvolvimento (ID = 1/Tempo para brotação), e através da equação da reta, para índice de desenvolvimento igual a zero obteve-se a temperatura base inferior. Para encontrar a temperatura base superior usou-se a equação da reta igualando-se os dias para brotarão igual a zero.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Efeito da intensidade de frio no tempo para brotação.

Observou-se que o tempo para brotação foi menor à medida que os ramos foram submetidos a uma maior quantidade de frio (Tabela 1). Quanto as cultivares, ambas apresentaram comportamento similar. Na cultivar Fuji quando

submetido a 1943 unidades de frio, o tempo médio para brotação foi de 15,2 dias, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos de 1463, 959 e 479 unidades de frio. Os tratamentos de 959 e 1463 não diferiram significativamente entre si, porém diferiram do tratamento que recebeu somente frio a campo (Tabela 1).

Na cultivar Gala observou-se a mesma tendência, porém o tratamento de 959 unidades de frio não diferiu significativamente do tratamento que recebeu somente frio a campo. O tratamento que recebeu 1463 unidades de frio diferiu significativamente de 1943 e de 959 unidades de frio (Tabela 1).

TABELA 1 - Tempo para brotação a 25°C e fotoperíodo de 16 horas em função das unidades de frio na dormência para as cultivares de macieira Gala e Fuji.

Unidades de Frio	Tempo para Brotação (dias) Fuji	Tempo para Brotação (dias) Gala
479	34,0 a	35,3 a
959	26,4 b	31,4 a
1463	22,3 b	23,1 b
1943	15,2 c	15,8 c

As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si estatisticamente pelo teste de Tukey (0,05).

As duas cultivares apresentaram comportamento semelhante (Figura 1). Os ramos que receberam maior acúmulo de unidades de frio necessitaram menor acúmulo de unidades térmicas para a brotação (Figura 1). Aqueles que receberam somente frio a campo necessitaram de mais de 20.000 unidades térmicas, enquanto aqueles que foram submetidos 1.943 unidades de frio necessitaram de menos de 10.000 unidades térmicas. Quando os ramos foram submetidos a 959 unidades de frio foram necessárias mais de 16.000 unidades térmicas e para 1.463 unidades de frio foram necessárias em torno de 13.000 unidades térmicas para a brotação.

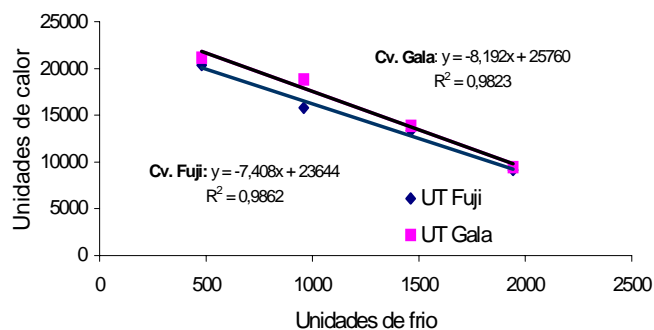


Figura 1 – Unidades de calor para a brotação das cultivares de macieiras Gala e Fuji em função das unidades acumuladas de frio na dormência.

Efeito do calor no tempo de brotação:

Observou-se que quando as estacas foram submetidas a temperatura de 5°C para a brotação, teve-se um índice de desenvolvimento próximo a um para as duas cultivares, e quando submetidas a temperaturas maiores o índice de desenvolvimento foi aumentando até 20°C.

Para a cultivar Fuji encontrou-se a temperatura base inferior igual a 3°C (Figura 2), sendo menor que a temperatura citada em literatura, mas isto é variável de cultivar para cultivar e adaptação ao local, visto que a macieira é uma planta exótica.

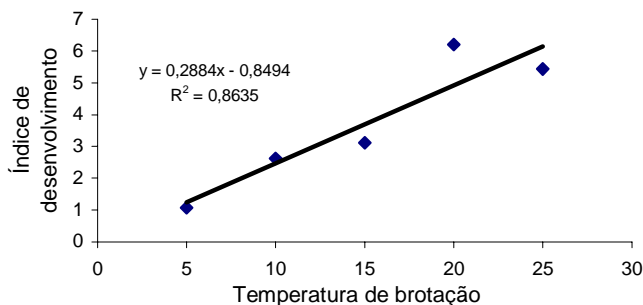


Figura 2 – Índice de desenvolvimento da cultivar Fuji em função da temperatura de brotação.

Para a cultivar Gala obteve-se uma temperatura base inferior ainda menor que para a cultivar Fuji, sendo de 2°C (Figura 3).

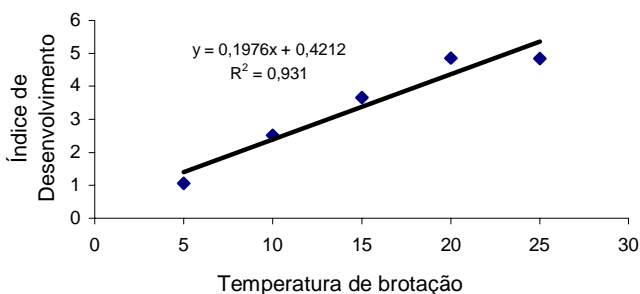


Figura 3 – Índice de desenvolvimento da cultivar Gala em função da temperatura de brotação.

O tempo para brotação diminui a medida que se aumenta a temperatura. A temperatura base superior para a cultivar Fuji encontrada foi de 28°C, (Figura 4).

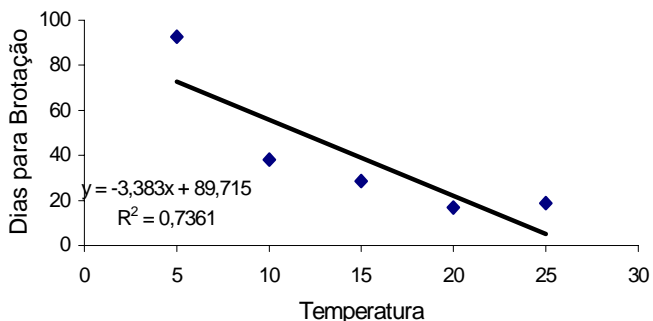


Figura 4 – Dias para brotação da cultivar Fuji em função da temperatura.

A cultivar Gala teve temperatura base superior de 30°C, sendo 2°C maior que a cultivar Fuji. O tempo para brotação para cultivar Gala vai diminuindo a medida que se aumenta a temperatura (Figura 5).

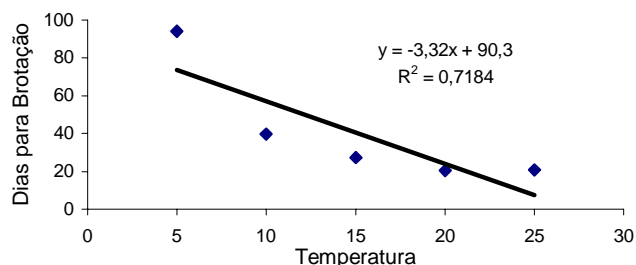


Figura 5 – Dias para brotação da cultivar Gala em função da temperatura.

CONCLUSÕES

Quanto maior o número de unidades de frio na dormência, menor é o tempo e a necessidade de unidades térmicas para a brotação das gemas das cultivares Gala e Fuji;

A temperatura base inferior e superior para a brotação são 3 e 2°C e 28 e 30°C, respectivamente para as cultivares Fuji e Gala.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COUVILLON G. A. & EREZ A. Influence of Prolonged Exposure to Chilling Temperatures on Bud Break and Heat Requirement for Bloom of Several Fruit Species. **Journal of the American Society for Horticultural Science**. v. 110(1), p. 47 – 50. 1985.
- DIAS, D. H. M., **Requerimento de frio en frutales caducifolios**. SARH. Tema didáctico núm. 2. México, D. F. 1987, 58 p.
- HERTER, F. G. et al. Dormancy development in apple trees cvs. Gala, Golden and Fuji, in Pelotas, RS. **Acta Horticulturae**, n. 232, p. 109-115. 1988.
- MAUGET, J. C. & RAGEAU, R. Bud dormancy and adaptation of apple tree to mild winter climates. **Acta Horticulturae**, n. 232, p. 101-108. 1988.
- PETRI, J. L.; PALLADINI, L. A.; SCHUCK, E.; DUCROQUET, J. H. J.; MATOS, C. S. & POLA, A. C. **Dormência e indução da brotação de fruteiras de clima temperado**. EPAGRI, Florianópolis, Boletim técnico n. 75, 110 p, 1996.
- ZANETTE, F. Efeito de algumas temperaturas de estocagem sobre a quebra de dormência das gemas e a regeneração do sistema radical de porta-enxertos de macieira. **Revista do setor de ciências agrárias**. UFPR. Curitiba, v. 4, p. 43-47, 1982.