

NECESSIDADE DE FRIO PARA QUEBRA DE DORMÊNCIA DE GEMAS DE CAQUIZEIRO ‘FUYU’¹

RUDIVAL FAQUIM², IVO DITOS DA SILVA², RUY INACIO NEIVA DE CARVALHO³

RESUMO - Objetivou-se, no presente trabalho, determinar a necessidade de frio para a quebra da dormência das gemas de caquizeiro ‘Fuyu’. As coletas de ramos foram realizadas em cinco datas (26-04, 14-05, 21-06, 19-07 e 16-08). Foram aplicados nos ramos cinco tratamentos de frio adicional (0; 168; 336; 504; 672 h de frio) em geladeira à temperatura de 4°C a 7°C. A avaliação da dormência foi feita pelo teste biológico de estacas de nós isolados por meio do tempo médio para brotação (TMB), velocidade de brotação (VB), taxa final de brotação (TF) e taxa de brotações vigorosas (TBV). O delineamento experimental adotado foi o completamente casualizado, num esquema fatorial 5 x 5 (cinco datas e cinco tempos de exposição ao frio), com três repetições. Foram realizados testes separadamente com gemas terminais e com gemas laterais. A quebra de dormência de gemas laterais e terminais de ramos de caquizeiro ‘Fuyu’ ocorreu no mês de agosto, após o tratamento com 504 h de frio, de 4°C a 7°C, obtendo-se 100% de gemas brotadas.

Termos para indexação: *Diospyros kaki* L., endodormência, fisiologia vegetal, brotação.

CHILL REQUIREMENT FOR BUD BREAK OF JAPANESE PERSIMMON CV. FUYU

ABSTRACT – This work aimed to evaluate the chill requirement for bud break of Japanese persimmon cv. Fuyu. The branches were collected in five dates (April 26th; May 14th; June 21st; July 19th, and August 16th) and received five chill treatments (0, 168, 336, 504, 672 h) in the refrigerator (4°C to 7°C). The evaluation of dormancy was observed by the biological test of single node cuttings by following variables: average time for budburst (TMB), velocity of budburst (VB), final rate of budburst (TF) and rate of vigorous budburst (TBV). The experimental design was a factorial entirely randomized with five dates and five periods of chill treatment with three replications. Terminal and lateral buds were analyzed individually. The bud break of terminal and lateral buds of Japanese persimmon cv. Fuyu occurred in August after the treatment with 504 h of chill (4°C to 7°C), when 100% of budburst was obtained.

Index terms: *Diospyros kaki* L., endodormancy, plant physiology, budburst.

INTRODUÇÃO

As plantas de caquizeiro (*Diospyros kaki* L.) limitam ou cessam o crescimento durante as estações desfavoráveis para sobreviver em períodos de escassez de água ou de baixas temperaturas, caracterizando o período de dormência.

Durante a dormência, as atividades metabólicas essenciais continuam a ocorrer, mas com intensidade reduzida, e para sua liberação deve haver um período de frio contínuo, sendo prejudiciais as temperaturas elevadas ou extremamente baixas. Assim, as medidas de necessidade de frio pelas espécies foram relacionadas com temperaturas abaixo de 7,2°C ou com unidades de frio que consideram todas as temperaturas ocorridas no período analisado. As unidades de frio acumuladas podem ser positivas, nulas ou até mesmo negativas, de forma que um período extenso de elevadas temperaturas pode anular o efeito do frio anterior (Richardson et al., 1974; Shaltout & Unrath, 1983; Petri et al., 1996).

Uma gema está em constante correlação com o restante da planta, sofrendo maior ou menor influência de regiões mais ou menos próximas a ela. Desta forma, a dormência foi classificada nas fases de paradormência, endodormência e ecodormência. Na paradormência, a ausência de desenvolvimento de uma gema é resultante da influência de outro órgão da planta. Na ecodormência, a ausência de desenvolvimento da gema acontece

devido a um fator ambiental e, assim que as condições normais sejam estabelecidas, um novo fluxo de crescimento se restabelece, pois as condições intrínsecas à gema lhe são favoráveis. A baixa temperatura e o estresse hídrico são importantes fatores ambientais que determinam a ocorrência desta fase (Lang et al., 1987).

A endodormência ocorre nos meses frios, em que o não-desenvolvimento da gema é resultante de uma série de eventos bioquímicos e fisiológicos que acontecem a níveis meristemáticos ou muito próximos. Assim, cada gema de uma planta ou até mesmo de um ramo tem habilidades individuais para brotação, de forma que, mesmo individualizada, sua brotação pode não acontecer. Nessa etapa, nem uma decapitação ou uma desfolha permite o crescimento das gemas laterais endodormentes (Crabbé & Barnolla, 1996).

A fase da endodormência é a mais importante, pois somente pela sua superação haverá sucesso na brotação e na produção de frutos. Essa fase pode ocorrer com intensidade e períodos distintos, de acordo com a espécie, cultivar, idade da gema e condições climáticas, assim como já determinado para a macieira (Putti et al., 2003a; Putti et al., 2003b; Carvalho & Zanette, 2004a; Carvalho & Zanette, 2004b). Como o frio ocorrido no outono e inverno influencia diretamente na capacidade de brotação da gema, é fundamental que se conheça a necessidade de frio que uma determinada cultivar precisa para a superação da

¹ (Trabalho 090-06). Recebido em 30-06-2006. Aceito para publicação em : 20-07-2007.

² Graduando de Agronomia da PUCPR, CCAA, Câmpus São José dos Pinhais-Pr. rudi2002@ig.com.br, ivo.ds@uol.com.br.

³ Eng.Agrônomo, Dr., Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq, Prof.Titular da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, Câmpus São José dos Pinhais. Rod. BR 376, km 14, Cep 83010-500, São José dos Pinhais-PR. ruy.carvalho@pucpr.br .

endodormência, de forma a garantir a brotação, a floração e a produção da fruta.

O objetivo do presente trabalho foi determinar a necessidade de frio para a quebra da dormência e a plena brotação das gemas de caquizeiro da cultivar Fuyu.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado com ramos de um ano de caquizeiro 'Fuyu' (porta-enxerto *Diospyrus virginiana*) coletados no período de abril a agosto de 2005, em pomar com onze anos, em espaçamento 6 x 4 m, na Fazenda Experimental Gralha Azul, em Fazenda Rio Grande – PR (Latitude de 25° 39' S; Longitude de 49° 16' O e altitude média de 895 m).

As quantificações do frio ocorrido na região do pomar foram calculadas com base nas temperaturas horárias registradas pelo Simepar (2005), segundo o método de número de horas de frio abaixo de 7,2°C (HF) e pela conversão para unidades de frio (UF), segundo modelo UTAH (Richardson et al., 1974). Na região, ocorreram 67 HF e -402,5 UF até a última coleta de agosto, indicando uma região de baixa ocorrência de frio.

Os ramos de um ano, com inserção e disposição oblíqua, foram coletados em cinco épocas distintas (26-04; 14-05; 21-06; 19-07 e 16-08) e transportados até o Laboratório de Fisiologia Vegetal da Pontifícia Universidade Católica do Paraná. O teste biológico para avaliação da dormência foi realizado com estacas de 7 cm de comprimento, apenas com a gema superior, em vasos com vermiculita umedecida como substrato, mantidas em câmara de crescimento a 25°C e fotoperíodo de 16 h. Cada parcela experimental foi representada por um vaso com dez estacas. Foram realizados testes separadamente com gemas terminais e gemas laterais.

Em cada data, foram coletadas 150 estacas. Um grupo de 30 estacas foi submetido ao teste biológico (tempo zero) e o outro foi mantido em geladeira à temperatura de 4°C a 7°C, no escuro, com ramos acondicionados na posição vertical, com a porção basal dentro de vasos contendo vermiculita umedecida. A cada semana após uma coleta, um novo grupo de 30 estacas foi retirado da geladeira e submetido ao teste biológico, totalizando cinco tratamentos de frio adicional (0; 168; 336; 504; 672 h de frio). Nas coletas de abril e maio, as folhas e frutos dos ramos foram retiradas para a execução do teste biológico e exposição ao frio.

As estacas foram avaliadas individualmente, três vezes por semana, até o período de 35 dias, de acordo com os estádios vegetativos "Ponta Verde" (PV) (aparecimento de modificações na coloração da gema, ficando esta com o ápice esverdeado) e "Gema Aberta" (GAB) (aparecimento de folhas abertas).

Com base nesses estádios vegetativos, foram calculadas as seguintes variáveis:

- Tempo médio para brotação (TMB): número médio de dias passados entre a instalação do experimento em cada data e detecção do estádio PV.

- Velocidade de brotação (VB): ocorrência de brotação das gemas em função do tempo para brotação dada pela equação:

$$VB = S (n_i/t_i) \text{ (gemas por dia)}$$

Em que:

n_i = número de gemas que atingiram o estádio PV no tempo "i";
 t_i = tempo em dias após a instalação do teste (i = 1a 35).

- Taxa final de brotação (TF): porcentagem de estacas com gemas que atingiram o estádio PV.

- Taxa de brotações vigorosas (TBV): porcentagem das estacas com gemas no estádio PV que evoluíram até o estádio GAB no período analisado, dada pela equação:

$$TBV = (\% \text{ de estacas com gemas no estádio GAB}) \times 100/TF$$

O delineamento experimental utilizado foi o completamente casualizado, num esquema fatorial (5 x 5), com três repetições, sendo um fator representado pela data de coleta (26-04; 14-05; 21-06; 19-07 e 16-08) e outro pelo tratamento com frio adicional (0; 168; 336; 504 e 672 h). As gemas laterais e terminais foram analisadas estatisticamente, de forma individualizada, e os tratamentos com diferença significativa, pelo teste "F", na análise de variância, tiveram suas médias submetidas ao teste de Tukey, ao nível de significância de 5%, para o fator data de coleta, ou à análise de regressão polinomial, para o fator frio adicional.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As gemas laterais das estacas coletadas em abril não brotaram durante os 35 dias de avaliação, mesmo após o fornecimento de 168; 336 e 672 HF, havendo apenas brotação esporádica de 3,3% das gemas quando tratadas com 504 HF (Tabelas 1 e 2). Nesta época, as gemas não possuíram condições fisiológicas necessárias para a brotação, seja pela influência de outro órgão da planta (paradormência), seja pela instalação da endodormência na qual a fonte de inibição de brotação da gema está localizada no interior ou muito próximo da gema (Lang et al., 1987; Crabbé & Barnolla, 1996). Como no teste biológico, as possíveis fontes de inibição que caracterizam a paradormência foram retiradas (folhas e frutos); então, neste mês, as gemas já se encontravam na endodormência.

A endodormência nas gemas laterais das estacas que não receberam frio adicional, foi mais intensa nas coletas de 24-05, 21-06 e 19-07, devido ao elevado TMB encontrado (26,3 a 34,8 dias) e, na coleta de 16-08, houve diminuição da intensidade da mesma (17,7 dias), sem haver sua liberação em virtude da baixa TF (20%) (Tabelas 1 e 2). Nas estacas que receberam 504 e 672 HF, ocorreu uma dinâmica de brotação semelhante à testemunha, porém com intensidade mais baixa, e na coleta do dia 16-08 houve a saída da endodormência, pois o TMB foi reduzido para apenas 11,1 e 4,4 dias, respectivamente. Nesta situação, a TF foi de 100%, indicando plena capacidade de brotação (Tabela 2). Segundo Putti et al. (2003a), o maior ou menor TMB podem estar relacionados não somente às exigências de frio da cultivar, mas também às exigências térmicas para a brotação.

Os fornecimentos de 168 e 336 HF foram insuficientes para reduzir o TMB, em especial no mês de agosto, quando a gema deveria ter um baixo TMB, como indicativo de liberação da dormência, e elevado TF, mostrando plena capacidade para brotação (Tabela 1).

O efeito do frio nos meses de maio a julho resultou em respostas de até 3º grau, mostrando que, quando a dormência foi mais intensa, as alterações fisiológicas necessárias à superação da dormência não são influenciadas pelo frio de forma regular (R^2 de 0,58 a 0,86). Somente na coleta de agosto, o efeito do frio foi mais regular, indicando com mais precisão a superação da dormência quando as gemas receberam mais de 504 HF (Figura 1).

A necessidade de frio para a superação da dormência varia em diferentes espécies frutíferas, como a pereira ‘Carrick’ (800 HF) (Herter et al., 2001), a macieira ‘Gala’ (800 HF), o quivezeiro ‘Bruno’ (300 a 400 HF) (Petri et al., 1996) e o pessegueiro ‘Chimarrita’ (600 HF) (Raseira & Nakasu, 1998). Também em plantas micropropagadas, há necessidade de um período de exposição a baixas temperaturas para garantia de bom crescimento posterior, como ocorre para a macieira, com 720 HF (Pereira et al., 2001a) a 1.440 HF (Pereira & Fortes, 2000; Pereira et al., 2001b). Pelos resultados encontrados, as gemas laterais do caquizeiro ‘Fuyu’ necessitam de, no mínimo, 504 HF para quebra de dormência e plena brotação.

A taxa de brotação vigorosa (TBV) não sofreu influência do tratamento com diferentes horas de frio dentro de cada data de coleta. Porém, a TBV foi crescente no decorrer do outono e inverno, passando de 37,3% (maio) a 51,6% (junho), 54,9% (julho) e, finalmente, a 95,8% (agosto), indicando que, neste mês, mais gemas brotadas continuaram a crescer com vigor.

A velocidade de brotação (VB) também foi maior nas gemas coletadas em agosto, quando tratadas com 504 e 672 HF (Tabela 3). A maior VB no mês de agosto, após a superação da dormência pelo tratamento com frio, também foi encontrada para gemas de macieira de um ano (Carvalho & Zanette, 2004b) e dois anos (Carvalho & Zanette, 2004a).

Em abril, as estacas que permaneceram somente com as gemas terminais, não brotaram mesmo com os tratamentos de 168; 336 e 504 HF (Tabela 4). Somente apresentaram brotação as gemas terminais que receberam 672 HF, porém a baixa TF (10%) indicou que essa brotação foi esporádica (Tabela 5). As gemas que não receberam frio adicional, apresentaram endodormência mais intensa nas coletas de 24-05, 21-06 e 19-07, demonstrado pelo elevado TMB encontrado (28 a 30,7 dias). Na coleta de 16-08, houve diminuição do TMB (22,3 dias), mas a TF permaneceu baixa (10%). Nesta data, somente quando as gemas foram submetidas ao tratamento de 504 e 672 HF ocorreu redução do TMB para 15,6 e 14,2 dias, respectivamente, indicando a saída da endodormência, pois a TF foi de 100%, demonstrando plena capacidade para brotação (Tabelas 4 e 5).

O acréscimo de 168 e 336 HF não foi suficiente para a liberação da endodormência de gemas terminais no mês de agosto, em que o TMB permaneceu elevado (22,4 e 22,3 dias, respectivamente), no mesmo nível das gemas que não receberam frio adicional, porém com a TF maior que na testemunha (53,3 e 50,0%, respectivamente).

Nos meses em que a endodormência foi mais intensa (maio a julho), a resposta das gemas terminais em relação ao tratamento com horas de frio crescentes não foi homogênea. Assim como nas gemas laterais, as alterações fisiológicas

necessárias para a superação da dormência das gemas terminais não foram influenciadas pelo frio de forma regular, resultando em comportamento de até 3º grau, como nos meses de maio e julho, ou até indiferente à ação do frio em junho. Somente em agosto ocorreu um decréscimo linear do TMB em função do aumento das horas de frio fornecidas às gemas (Figura 2).

A TBV de gemas terminais foi mais elevada na coleta de 16-08, assim como nas gemas laterais, mas atingiu 100% apenas após o tratamento com mais de 336 HF. Em gemas de macieira de um e dois anos, foi encontrada a TBV mais elevada, com 1.440 HF (Carvalho & Zanette, 2004a; Carvalho & Zanette, 2004b). A VB foi maior nas gemas terminais de estacas de caquizeiro com tratamento de 504 e 672 HF (Tabela 6).

A dinâmica de dormência encontrada neste trabalho evidenciou que o frio em quantidades maiores que 504 h promove quebra total da dormência das gemas de caquizeiro, porém alterações podem ser verificadas em anos com condições ambientais distintas tanto antes da entrada em dormência (radiação solar, disponibilidade de água e acúmulo de carboidratos) quanto após a instalação da endodormência (temperatura média do ar).

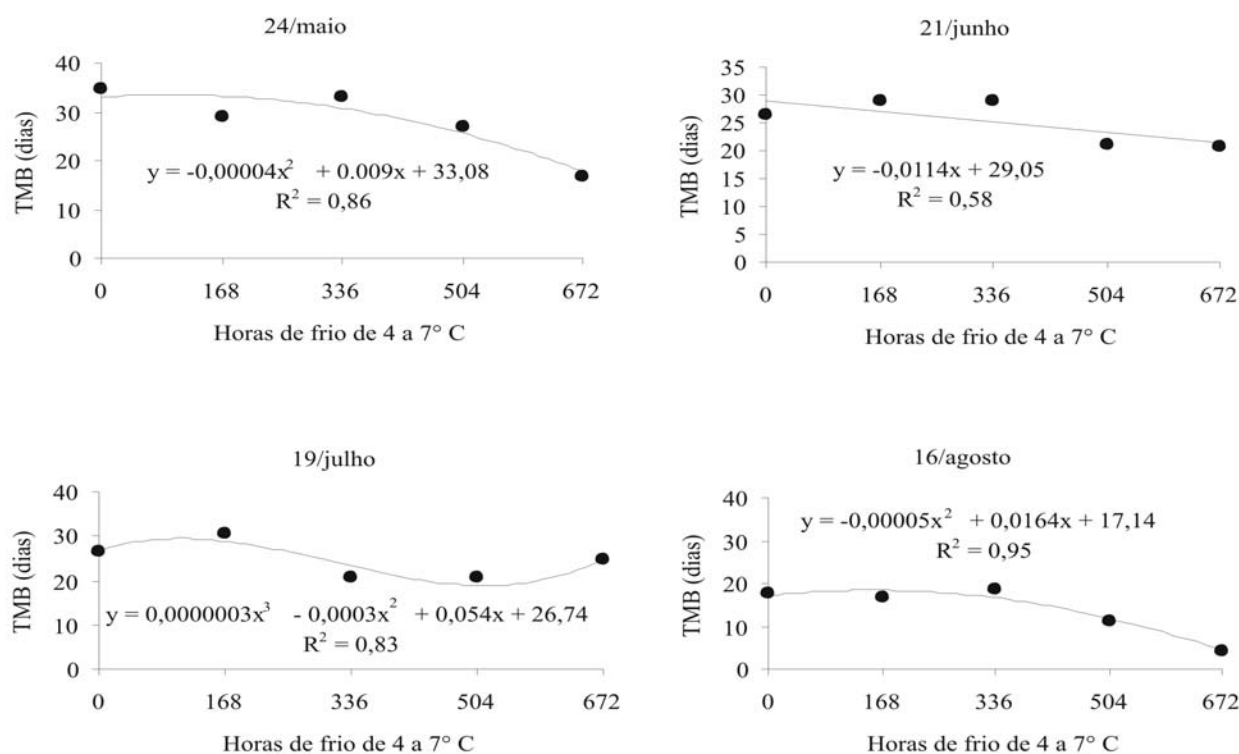


FIGURA 1 -Tempo médio para brotação (TMB) de gemas laterais de ramos mistos de caquizeiro 'Fuyu', coletados de maio a agosto de 2005, e submetidos a diferentes tempos de tratamento com frio suplementar.

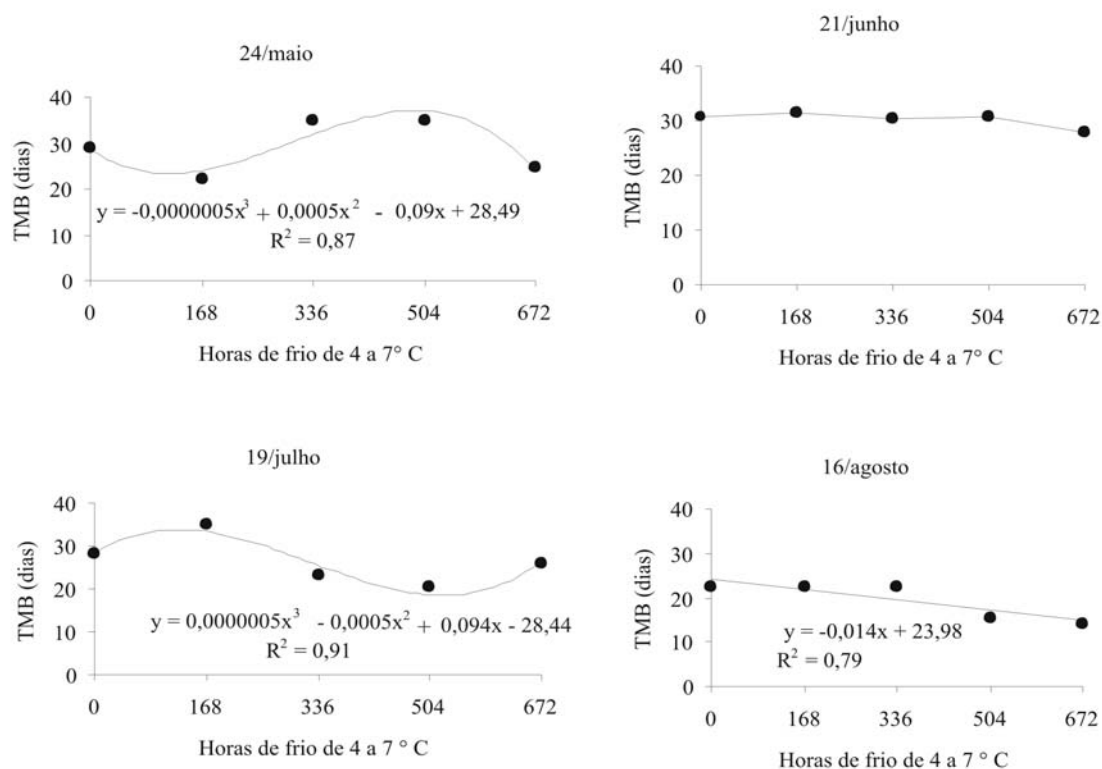


FIGURA 2 -Tempo médio para brotação (TMB) de gemas terminais de ramos mistos de caquizeiro 'Fuyu', coletados de maio a agosto de 2005, e submetidos a diferentes tempos de tratamento com frio suplementar (dados de junho sem diferença significativa).

TABELA 1 - Tempo médio para brotação (TMB) de gemas laterais de ramos mistos de caqui 'Fuyu', de abril a agosto de 2005, após diferentes tempos de tratamento com frio suplementar.

Datas	TMB (dias) após tratamento com frio de 4 a 7°C**				
	0 h	168 h	336 h	504 h	672 h
26-04	ND*	ND	ND	19,0	ND
24-05	34,8 a	29,0 a	33,0 a	26,9 a	16,8 a
21-06	26,6 a	28,8 a	28,8 ab	21,0 a	20,9 a
19-07	26,3 ab	30,5 a	20,8 bc	20,5 a	24,5 a
16-08	17,7 b	16,7 b	18,6 c	11,1 b	4,4 b

CV = 17,6%

*ND = TMB não determinado, pois não houve brotação até os 35 dias de avaliação. A data de 26-04 não foi considerada para a comparação de médias.

**Médias seguidas por letras distintas nas colunas diferem entre si, pelo Teste Tukey, a 5% de probabilidade.

TABELA 2 - Taxa final de brotação (TF) de gemas laterais de ramos mistos de caqui 'Fuyu', de abril a agosto de 2005, após diferentes tempos de tratamento com frio suplementar.

Datas	TF (%) após tratamento com frio de 4 a 7°C*				
	0 h	168 h	336 h	504 h	672 h
26-04	0 a	0 b	0 b	3,3 b	0 c
24-05	16,7 a	6,7 ab	16,7 ab	50,0 b	56,7 ab
21-06	9,0 a	23,3 ab	16,7 ab	20,0 b	50,0 b
19-07	40,0 a	36,7 ab	30,0 ab	20,0 b	43,3 bc
16-08	20,0 a	50,0 a	60,0 a	100,0 a	100,0 a

CV = 67,7%

*Médias seguidas por letras distintas nas colunas diferem entre si, pelo Teste Tukey, a 5% de probabilidade.

TABELA 3 - Velocidade de brotação (VB) de gemas laterais de ramos mistos de caqui 'Fuyu', de abril a agosto de 2005, após diferentes tempos de tratamento com frio suplementar.

Datas	VB (gemas dia ⁻¹) após tratamento com frio de 4 a 7°C**				
	0 h	168 h	336 h	504 h	672 h
26-04	ND*	ND	ND	0,05	ND
24-05	0,09 a	0,07 a	0,05 a	0,26 b	0,32 b
21-06	0,11 a	0,07 a	0,06 a	0,14 b	0,24 b
19-07	0,17 a	0,15 a	0,11 a	0,13 b	0,16 b
16-08	0,08 a	0,30 a	0,30 a	0,88 a	2,64 a

CV = 70,9%

*ND = VB não determinada, pois não houve brotação até os 35 dias de avaliação. A data de 26-04 não foi considerada para a comparação de médias.

**Médias seguidas por letras distintas nas colunas diferem entre si, pelo Teste Tukey, a 5% de probabilidade.

TABELA 4 - Tempo médio para brotação (TMB) de gemas terminais de ramos mistos de caqui 'Fuyu', de abril a agosto de 2005, após diferentes tempos de tratamento com frio suplementar.

Datas	TMB (dias) após tratamento com frio de 4 a 7°C**				
	0 h	168 h	336 h	504 h	672 h
26-04	ND*	ND	ND	ND	35,0
24-05	29,0 a	22,0 b	35,0 a	35,0 a	24,6 a
21-06	30,7 a	31,5 a	30,2 a	30,6 a	27,7 a
19-07	28,0 ab	35,0 a	23,1 b	20,3 b	26,0 a
16-08	22,3 b	22,4 b	22,3 b	15,6 b	14,2 b

CV = 10,9%

*ND = TMB não determinado, pois não houve brotação até os 35 dias de avaliação. A data de 26-04 não foi considerada para a comparação de médias.

**Médias seguidas por letras distintas nas colunas diferem entre si, pelo Teste Tukey, a 5% de probabilidade.

TABELA 5 - Taxa final de brotação (TF) de gemas terminais de ramos mistos de caquizeiro 'Fuyu', de abril a agosto de 2005, após diferentes tempos de tratamento com frio suplementar.

Datas	TF (%) após tratamento com frio de 4 a 7°C*				
	0 h	168 h	336 h	504 h	672 h
26-04	0 b	0 a	0 b	0 c	10,0 d
24-05	6,7 b	6,7 b	6,7 b	20,0 bc	93,3 ab
21-06	10,0 b	16,7 b	50,0 a	26,7 bc	53,3 c
19-07	43,3 a	3,3 b	23,3 ab	30,0 b	66,7 bc
16-08	10,0 b	53,3 b	50,0 a	100,0 a	100,0 a

CV = 40,0%

*Médias seguidas por letras distintas nas colunas diferem entre si, pelo Teste Tukey, a 5% de probabilidade.

TABELA 6 - Velocidade de brotação (VB) de gemas terminais de ramos mistos de caquizeiro 'Fuyu', de abril a agosto de 2005, após diferentes tempos de tratamento com frio suplementar.

Datas	VB (gemas dia ⁻¹) após tratamento com frio de 4 a 7°C**				
	0 h	168 h	336 h	504 h	672 h
26/04	ND	ND	ND	ND	0,19
24/05	0,07 a	0,09 ab	0,06 a	0,09 b	0,40 b
21/06	0,09 a	0,06 ab	0,17 a	0,07 b	0,21 b
19/07	0,15 a	0,03 b	0,10 a	0,30 b	0,27 b
16/08	0,04 a	0,28 a	0,20 a	0,60 a	1,12 a

CV = 46,6%

*ND = VB não determinada pois não houve brotação até os 35 dias de avaliação. A data de 26-04 não foi considerada para a comparação de médias.

**Médias seguidas por letras distintas nas colunas diferem entre si, pelo Teste Tukey, a 5% de probabilidade.

CONCLUSÃO

A quebra total da dormência de gemas laterais e terminais de ramos de caquizeiro 'Fuyu' ocorreu em agosto, após o tratamento adicional com 504 h de frio.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, R.I.N.; ZANETTE, F. Dinâmica da dormência de gemas de dois anos de macieira 'Imperial Gala' em região de baixa ocorrência de frio. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.26, n.3, p.389-391, 2004a.

CARVALHO, R.I.N.; ZANETTE, F. Dinâmica da dormência de gemas de macieira 'Imperial Gala' durante o outono e inverno em região de baixa ocorrência de frio. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.26, n.1, p.65-68, 2004b.

CRABBÉ, J.; BARNOLLA, P.A. New conceptual approach to bud dormancy in woody plants. In: LANG, G.A. (Ed.). **Plant dormancy: physiology, biochemistry and molecular biology**. London: CAB Internacional, 1996. p.83-113.

HERTER, F.G.; MACHADO, L.B.; OLIVEIRA, M.F. Efeito do frio na brotação de gemas de pereira (*Pyrus communis* L.) cv. Carrick, em Pelotas, RS. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.23, n.2, p.261-264. 2001.

LANG, G.A.; EARLY, J.D.; MARTÍN, G.C.; DARNELL, R.L. Endo, para-and ecodormancy: physiological terminology and classification for dormancy research. **Hortscience**, Alexandria, v.22, p.371-378, 1987.

PEREIRA, J.E.S.; FORTES, G.R.L. Desfolhamento e baixa temperatura em plantas micropropagadas de macieira como forma de superar a parada de crescimento durante a aclimatização. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Londrina, v.12, n.2, p.135-145, 2000.

PEREIRA, J.E.S.; FORTES, G.R.L.; SILVA, J.B. Baixa temperatura para explantes do porta-enxerto de macieira 'Marubakaido' *in vitro* durante a aclimatização. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.58, n.2, p.401-405, 2001a.

PEREIRA, J.E.S.; FORTES, G.R.L.; SILVA, J.B. Efeito da aplicação de baixa temperatura em plantas de macieira sobre o crescimento durante a aclimatização. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.36, n.1, p.89-95, 2001b.

PETRI, J.L.; PALLADINI, L.A.; SCHUCK, E.; DUCROQUET, J.P.; MATOS, C.S.; POLA, A.C. **Dormência e indução da brotação de fruteiras de clima temperado**. Florianópolis: Epagri, 1996. 110p. (Boletim Técnico, 75).

PUTTI, G.L.; PETRI, J.L.; MENDEZ, M.E. Efeito da intensidade do frio no tempo e percentagem de gemas brotadas em macieira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.25, n.2, p.199-202. 2003a.

PUTTI, G.L.; PETRI, J.L.; MENDEZ, M.E. Temperaturas efetivas para a dormência da macieira (*Malus domestica* Borkh.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.25, n.2, p.210-212. 2003b.

RASEIRA, M.C.B.; NAKASU, B.H. Cultivares: descrição e recomendações. In: MEDEIROS, C.A.B.; RASEIRA, M.C.B. **A cultura do pessegueiro**. Pelotas: Embrapa CPACT, 1998. p.29-99.

RICHARDSON, E.A.; SEELEY, S.D.; WALKER, D.R. A model for estimating the completion of rest for 'Redhaven' and 'Elbert' peach trees. **HortScience**, Mount Vernon, v.9, n.4, 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.

SIMEPAR - Instituto Tecnológico SIMEPAR – UFPR. Temperatura mínima horária. Curitiba, Setembro de 2005. Arquivo eletrônico (403kb) Word for Windows. 2005.