

ANTECIPAÇÃO DA COLHEITA DE CAQUI 'COSTATA' ATRAVÉS DA QUEBRA DE DORMÊNCIA COM CIANAMIDA HIDROGENADA E ÓLEO MINERAL¹

GISELE POLETE MIZOBUTSI², CLAUDIO HORST BRUCKNER³, LUIZ CARLOS CHAMHUM SALOMÃO³,
JÚLIO CÉSAR LIMA NEVES⁴

RESUMO - No município de Araponga, Estado de Minas Gerais, foi estudada a possibilidade de antecipar a colheita do caquizeiro 'Costata', e obter preços mais elevados no mercado através da quebra de dormência artificial. A cianamida hidrogenada nas doses de 2,4; 7,3; 12,2 mL⁻¹, combinadas com 8,0 mL⁻¹ de óleo mineral, foi aplicada em 9-6, 30-6, 21-7 e 11-8-1999, quando as gemas se encontravam dormentes. Quando comparada com as plantas-testemunha, a aplicação de 7,3 a 12,2 mL⁻¹ de cianamida hidrogenada e 8,0 mL⁻¹ de óleo mineral, no período de 9-6 a 16-6, antecipou a brotação, o florescimento e a colheita em 12; 10 e 10 semanas, respectivamente. Desse modo, a colheita pôde ser realizada a partir de dezembro. A fixação dos frutos foi maior com o aumento da concentração e a aplicação realizada entre 7-7 e 11-8, a maior massa dos frutos foi obtida com a aplicação de 0,1 a 2,9 mL⁻¹, no período de 26-7 a 11-8, o teor de sólidos solúveis aumentou, a acidez titulável diminuiu e a firmeza da polpa não foi alterada.

Termos para indexação: *Diospyros kaki* L., antecipação da brotação, entressafra

PERSIMMON 'COSTATA' HARVEST ADVANCEMENT AFTER DORMANCY BREAKDOWN BY HYDROGEN CYANAMIDE AND MINERAL OIL APPLICATION

ABSTRACT - The possibilities of persimmon 'costata' harvesting in advance and obtain better prices in the market through artificial dormancy breakdown were studied in Araponga District, Minas Gerais. Hydrogen cyanamide in doses of 2,4; 7,3; 12,2 mL⁻¹, compound with 8,0 mL⁻¹ of mineral oil, was applied on 06/09, 06/30, 07/21 and 08/11/1999, period which the buds were dormant. When compared with control plants, the application of 7,3 a 12,2 mL⁻¹ of hydrogen cyanamide and 8,0 mL⁻¹ of mineral oil, from 06/09 to 06/16, advanced the budding, the flowering and the harvest, at 12, 10 and 10 weeks respectively. Then the harvest could be done in December. The fruit set was greater with the increase of concentration and application realized between 07/07 and 08/11, the largest fruit mass was obtained with application of 0,1 to 2,9 mL⁻¹ in the period from 07/26 to 08/11, it increased the soluble solid content, the titratable acidity decreased and the pulp firmness was not influenced.

Index terms: *Diospyros kaki* L., budbreak, and harvest

INTRODUÇÃO

O caquizeiro é uma planta subtropical caducifólia, ou seja, perde as folhas e entra em dormência no inverno, a exemplo das fruteiras de clima temperado. Existem variedades mais e menos exigentes em baixas temperaturas para a quebra da dormência (Ragazzini, 1985).

Muitos produtos químicos têm a capacidade de quebrar a dormência de plantas, como o óleo mineral, a calciocianamida, o nitrato de potássio, a cianamida hidrogenada e o paclobutrazol (Petri, 1987). No entanto, pesquisas realizadas demonstram que a cianamida hidrogenada é o mais eficiente para a quebra de dormência (George & Nissen, 1988, 1993; George et al., 1992; Finetto, 1993; Mann et al., 1994).

Finetto (1993), aplicando cianamida hidrogenada nas dosagens de 10 mL⁻¹ e 20 mL⁻¹, em cultivares de maçã, durante dois anos, verificou que houve aumento na quebra da dormência das gemas de todas as variedades, comparado com a testemunha. Petri e Stuker (1995), comparando o efeito de 4 concentrações de cianamida hidrogenada aplicada separadamente e 4 concentrações de cianamida hidrogenada em combinação com 4 concentrações de óleo mineral, durante quatro anos, em maçã cv. Gala, verificaram que as concentrações conjuntas causaram significativo aumento no rompimento das gemas laterais e terminais, bem como no número de flores por cacho, quando comparado com o controle ou com o tratamento isolado de cianamida hidrogenada.

George & Nissen (1988), comparando a eficácia de nitrato de potássio, thiourea e cianamida hidrogenada, na quebra de dormência da nectarineira 'Sunred', na Austrália, observaram que a cianamida hidrogenada foi a mais efetiva.

A aplicação de cianamida hidrogenada em kiwi (*Actinida deliciosa*) tem apresentado bons resultados, com aumentos significativos na produção dos pomares, em decorrência da maior uniformidade e aumento da brotação, com o conseqüente aumento do

número de flores por planta (Schuck & Petri, 1995).

Tendo em vista os efeitos positivos dos produtos químicos em substituir a ação das baixas temperaturas, uniformizar e antecipar a brotação, este trabalho tem por objetivo estudar o efeito da combinação da cianamida hidrogenada e óleo mineral na antecipação da quebra de dormência e da colheita, aumentando o período de oferta do caqui, que normalmente ocorre entre fevereiro e abril

MATERIALE MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Estação Experimental de Araponga, Minas Gerais, situada em região de clima C_{wa}, segundo classificação de Köppen, nas coordenadas geográficas 20°40' latitude Sul e 42°31' longitude Oeste, 880m de altitude. O pomar de caquizeiro cv. Costata foi implantado em dezembro de 1979, em Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, no espaçamento de 6 m entre linhas e 6 m entre plantas. Foram realizadas as práticas culturais normalmente recomendadas para a cultura, porém sem fazer uso de irrigação. As adubações de plantio e de manutenção foram feitas conforme recomendações de Andersen & Pinheiro (1974).

A aplicação dos produtos, cobrindo completamente as plantas, foi realizada com pulverizador acoplado ao trator, equipado com pistola. O volume utilizado foi de aproximadamente 10 litros por planta. A aplicação ocorreu quando as plantas estavam dormentes, ou seja, durante o estágio fenológico A (Baggiolini, 1952).

Os tratamentos constaram da aplicação de cianamida hidrogenada (H₂CN₂) nas doses de 2,4 mL⁻¹, 7,3 mL⁻¹, 12,2 mL⁻¹, (produto comercial Dormex[®]) com óleo mineral na dose de 8,0 mL⁻¹ (produto comercial Triona), comparados com plantas-testemunha (sem tratamento). As aplicações foram feitas em 09 e 30 junho, 21 de julho e 11 de agosto de 1999 e 2000. O delineamento experimental foi em blocos

¹ (Trabalho 099/2003). Recebido: 18/08/2003. Aceito para publicação: 25/06/2004. Trabalho extraído da Dissertação de Mestrado apresentada pelo primeiro autor, na Universidade Federal de Viçosa (UFV). Convênio CAPES

² Eng^a Agrônoma, Doutora em Fisiologia Vegetal – UFV – Viçosa-MG, Cep: 36571-000 - gpolete@nortecnet.com.br (38)38215161, UNIMONTES –Janaúba, Cep: 39440-000

^{3,4} Eng^o Agrônomo. DSc. Prof. do Dept^o de Fitotecnia e Solos – Universidade Federal de Viçosa – Viçosa –MG, Cep: 36571-000 bruckner@mail.ufv.br (31) 38991344, lsalomao@mail.ufv.br (31) 38991350 e julio@solos.ufv.br (31) 38991059

TABELA 1 - Resumo do número de semanas decorridas desde a aplicação de cianamida hidrogenada e óleo mineral até o início e antecipação da brotação, do florescimento e da colheita, fixação e massa fresca dos frutos de caquizeiro 'Costata'

Cianamida hidrogenada (mL.L ⁻¹)	Data de aplicação	Brotação		Florescimento		Colheita		Fixação de frutos (%)	Massa fresca do fruto (g)
		Início	Antecipação (semanas)	Início	Antecipação (semanas)	Início	Antecipação (semanas)		
Plantas-testemunha		12		15.4		37.3		89.4	148.5
2,4	9/6	9.6	8.1	12.3	6.0	34.7	5.5	45.4	148.5
2,4	30/6	7.4	5.7	11.3	4.7	33.3	4.6	67.4	144.1
2,4	21/7	6.3	4.5	10.2	3.7	31.0	3.7	83.9	148.5
2,4	11/8	5.2	3.3	9.2	2.6	28.7	3.7	89.4	153.0
7,3	9/6	4.1	>11.7	8.2	>9.9	29.9	>9.2	50.9	148.5
7,3	30/6	3.7	9.3	7.1	8.9	28.7	7.4	72.9	149.5
7,3	21/7	3.0	6.9	6.1	6.8	27.6	6.4	89.4	145.0
7,3	11/8	1.9	5.7	5.0	4.7	26.4	5.5	94.9	145.0
12,2	9/6	2.5	> 11.7	8.2	>9.9	27.5	>9.2	50.9	157.5
12,2	30/6	2.0	9.3	7.1	7.8	26.4	7.4	78.4	145.0
12,2	21/7	1.4	5.7	6.1	4.7	25.2	5.5	94.9	139.0
12,2	11/8	0.8	3.3	5.0	2.6	24.1	4.6	>94.9	117.0

casualizados, arranjados num fatorial 4x4 (doses x épocas), com quatro repetições, utilizando 64 plantas.

Foi avaliada a antecipação da brotação, do florescimento e da colheita, na frutificação efetiva; a acidez total titulável, os sólidos solúveis totais, firmeza da polpa e a massa fresca dos frutos, em relação às plantas-testemunha.

Caracterizou-se como início da brotação e do florescimento quando 50% das gemas se encontravam nos estádios fenológicos C e F, respectivamente (Baggiolini, 1952). As avaliações foram efetuadas com intervalos de sete dias. Para avaliar a fixação dos frutos, cinco ramos foram escolhidos ao acaso, por ocasião do início do florescimento, identificados, e tiveram o número de flores por ramo contado. Quando os frutos estavam próximos do estágio de máximo crescimento, foram contados, e calculou-se a frutificação efetiva. A partir de uma amostra de vinte frutos por planta, colhidos na mudança de coloração de verde para amarelo-avermelhada, foi determinada a firmeza da polpa, a acidez total titulável, o teor de sólidos solúveis e a massa fresca de frutos. A acidez titulável foi determinada por titulometria, conforme o método padronizado pela A.O.A.C. (1975). O teor de sólidos solúveis foi determinado por refratometria, seguindo o método descrito por Sugiura et al. (1993). A firmeza da polpa foi determinada por meio do penetrômetro Magness-Taylor, modelo 10B, da Ballauf MFG Co, com ponta de 5/32, sendo que cinco frutos foram avaliados em três locais, na região equatorial, após a retirada da casca do local.

A análise estatística foi efetuada utilizando o Sistema de Análise Estatística e Genética – SAEG (Euclides, 1983), realizando-se a análise de variância e as regressões.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, encontra-se o resumo do número de semanas decorridas desde a aplicação de cianamida hidrogenada e óleo mineral até o início e antecipação da brotação, do florescimento e da colheita, fixação e massa fresca dos frutos em relação às plantas não-pulverizadas.

A maior antecipação da brotação das gemas vegetativas (acima de 11 semanas), do florescimento e da colheita (acima de 9 semanas), em relação às plantas-testemunha, foi obtida aplicando, no dia 09-6, com concentração de 7,3 e 12,2 mL.L⁻¹ de cianamida hidrogenada (Tabela 1). Porém, com a concentração acima de 7,3 mL.L⁻¹, foi possível obter um bom resultado, mas em termos econômicos não é viável, pelo aumento da concentração. Quanto mais tarde ocorreu a aplicação, menor foi a antecipação da brotação, do florescimento e da colheita. Esses resultados podem ser comparados com os encontrados por Polete Mizobutsi et al. (1997), cuja antecipação da brotação, do florescimento e da colheita variou de 5 a 10 semanas, para sete variedades de caquizeiro. Os

resultados foram devidos à eficiência da cianamida hidrogenada e óleo mineral em quebrar a dormência e antecipar a brotação, o florescimento e, conseqüentemente, a colheita. Estes resultados assemelham-se ao encontrado para uvas 'Muscat', framboeiras 'Schoenemann' e pêssegos 'Premier', onde a aplicação de cianamida hidrogenada antecipou o florescimento (George et al., 1988; Marodin et al., 1991). A cianamida hidrogenada causa aumento na concentração do aminoácido prolina nas gemas, o que pode favorecer o precoce início do florescimento (Walton et al., 1991).

Para que as plantas antecipem a brotação, é necessário, segundo Lloyd & Firth (1990), que haja redução na profundidade da dormência, que pode ser devido à redução nas substâncias inibidoras do crescimento, muito provavelmente o ácido abscísico, e que sejam completadas suas exigências em número de horas de temperaturas baixas. Com a aplicação de cianamida hidrogenada, essas exigências são supridas, promovendo a antecipação da brotação como demonstrado nos trabalhos realizados com pessegueiro 'Premier' (Marodin et al., 1991) e macieira 'Gala' e 'Fuji' (Petri & Pola, 1992).

Desta forma, os produtos para quebra da dormência podem viabilizar economicamente pomares de caqui, permitindo colheitas mais precoces, quando os preços são maiores. Há várias combinações de épocas e doses a serem feitas, podendo proporcionar antecipações desejáveis do ponto de vista econômico, sendo possível escalonar as pulverizações para obter menor período de colheita, que pode variar desde semanas até dois meses.

O vingamento quase total dos frutos ocorreu com a concentração de 7,3 e 12,2 mL.L⁻¹ de cianamida hidrogenada com a aplicação realizada entre os dias 21-07 e 11-08 (Tabela 1). Foi possível obter fixação de 83,9% a 94,97% com a concentração acima de 2,4g.i.a.L⁻¹ de cianamida hidrogenada no período de 21-7 a 11-8. A fixação dos frutos reduziu muito, variando de 72% a 45%, com a aplicação realizada em 9-6 e 30-6, nas concentrações de 2,4 a 12,2 mL.L⁻¹ de cianamida hidrogenada. Os resultados apresentados para a concentração de 12,2 mL.L⁻¹ de cianamida hidrogenada assemelham-se ao encontrado por George et al. (1992), onde a cianamida hidrogenada aplicada a 10,0 mL.L⁻¹ em junho, em pessegueiros 'Flordaprince', reduziu a fixação dos frutos.

Nas aplicações precoces realizadas até o dia 30-6, a fixação de frutos foi baixa (Tabela 1), possivelmente em decorrência de esta época ter coincidido com o período de estiagem, visto que as plantas não foram irrigadas.

Pode-se verificar, na Tabela 1, que, apesar de ter ocorrido diferença estatística significativa, a massa fresca dos frutos apresentou pequena variação com relação às diferentes concentrações e épocas de aplicação da cianamida hidrogenada, com exceção da concentração de 12,2 e da aplicação realizada em 21-7 e 11-8, cujos frutos apresentaram

massa fresca de 139,0 e 117,0 g, respectivamente. Não foi encontrado trabalho com resultado semelhante em caquizeiro, porém Marodin et al. (1991) obtiveram maior massa de frutos de pessegueiro 'Premier' quando pulverizados com 5,0 mL.L⁻¹ de cianamida hidrogenada e 5,0 mL.L⁻¹ de óleo mineral.

A análise de regressão demonstrou comportamento linear crescente (Figura 2), alcançando o maior teor de sólidos solúveis (13,95°Brix) e comportamento linear decrescente para a acidez total titulável (Figura 3), alcançando valor de 0,257 eq.g/100mL de suco, para os frutos cuja colheita ocorreu mais tarde, ou seja, quando a aplicação foi realizada em 11-8. A firmeza da polpa dos frutos não foi influenciada pelas doses e épocas de aplicação da cianamida hidrogenada, o que está de acordo com o observado por Mann et al. (1994), que avaliaram o efeito das plantas pulverizadas com 20 mL.L⁻¹ de cianamida hidrogenada na quebra de dormência das gemas e na maturidade de peras 'Baggugosha', verificaram que houve decréscimo na acidez dos frutos sem alterar a firmeza da polpa. Esse fato pode estar relacionado ao início da brotação e ao fato de que a área foliar formada no período entre a aplicação e a colheita tenha recebido baixa irradiação solar, reduzindo a atividade fotossintética.

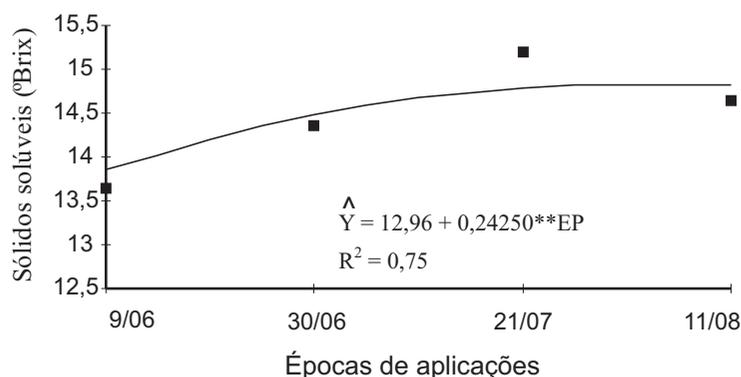


FIGURA 1 - Teor de sólidos solúveis de frutos do caquizeiro 'Costata', submetido à aplicação de cianamida hidrogenada e óleo mineral, em diferentes épocas. Araponga – MG, 1999.

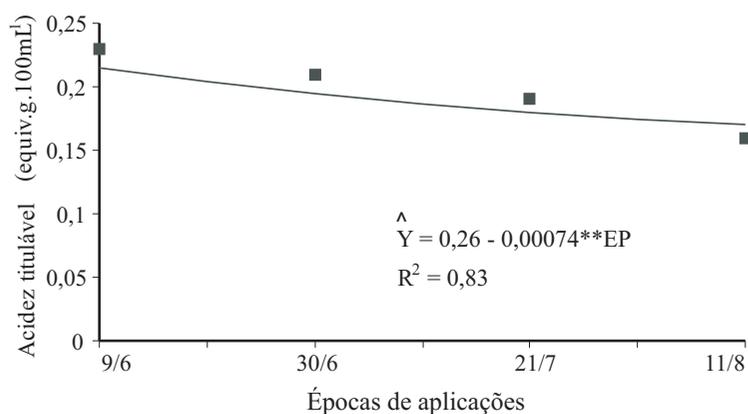


FIGURA 2 - Acidez titulável de frutos do caquizeiro 'Costata', submetido à aplicação de cianamida hidrogenada e óleo mineral, em diferentes épocas. Araponga – MG, 1999.

CONCLUSÕES

Quando comparada com as plantas-testemunha, a aplicação de cianamida hidrogenada e óleo mineral antecipou a brotação, o florescimento e a colheita em 12; 10 e 10 semanas, respectivamente. A fixação dos frutos foi maior com o aumento da concentração e nas aplicações realizadas em 21-7 e 11-8. A maior massa dos frutos foi obtida com a aplicação de 0,1 a 2,9 mL.L⁻¹ no período de 26-7 a 11-8. O teor de sólidos solúveis aumentou, a acidez total titulável diminuiu com o decorrer das épocas de aplicações, enquanto a firmeza da polpa não foi influenciada pela cianamida hidrogenada e óleo mineral.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDERSEN, O.; PINHEIRO, R. V. R. **O caqui e sua cultura**. Viçosa: U.F.V., Imprensa Universitária, 1974. 22p. (Boletim 47 de Série Técnica)
- ASSOCIATION OF OFFICIAL CHEMISTS. **Official Methods of Analysis**. 12. ed. Washington, 1975. 1094p.
- BAGGIOLINI, M. Les stades repères dans le développement annuel de la vigne. **Revue Romande d'Arboriculture**, v.8, p. 4-6, 1952.
- EUCLIDES, R. F. Sistema para análise estatística e genética. Viçosa: SAEG, 1983. 57p.
- FINETTO, G. A. The effect of hydrogen cyanamide on breaking endodormancy of mid-chilling apple cultivars in yemen A. R. during two years. **Acta Horticulturae**, Wageningen, v.329, p. 268-270, 1993.
- GEORGE, A. P.; NISSEN, R. J. Chemical methods of breaking dormancy of low chell nectarines: preliminary evaluations in subtropical Queensland. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, Collingwood, v.28, p. 425-429, 1988.
- GEORGE, A. P.; NISSEN, R. J.; BAKER, J.A. Effects of hydrogen cyanamide in manipulating budburst and advancing fruit maturity of table grapes in south-eastern Queensland. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, Collingwood, v.28, p.533-8, 1988.
- GEORGE, A. P.; LLOYD, J.; NISSEN, R.J. Effects of hydrogen cyanamide, paclobutrazol and pruning date on dormancy release of the chill peach cultivar Flordaprince in subtropical Australia. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, Collingwood, v.32, p.89-95, 1992.
- GEORGE, A. P.; NISSEN, R. J. Effects of growth regulants on defoliation, flowering, and fruit maturity of the low chill peach cultivar Flordaprince in subtropical Australia. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, Collingwood, v.33, p. 787-795, 1993.
- LLOYD, J.; FIRTH, D. J. Effect of defoliation time on depth of dormancy and flowering time of low chill peaches. **HortScience**, Alexandria, v.25, p.1575 - 8, 1990.
- MANN, S.; SINGH, H.; SANDU, A. S.; GREWAL, G. P. S. Effect of cyanamide on bud burst, flowering and fruit maturity of Baggugosha pear. **Acta Horticulturae**, Wageningen, v.367, p. 214-223, 1994.
- MARONDIN, G. A. B.; LUCCHESI, O. A.; MANFROI, V. Efeito da aplicação da cianamida hidrogenada e óleo mineral na quebra de dormência e antecipação de colheita de pessegueiro 'Premier'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.13, n. 3, p.165-171, 1991.
- PETRI, J. L. Breaking dormancy of apple trees with chemicals. **Acta Horticulturae**, Wageningen, v. 199, p. 109-124, 1987.
- PETRI, J. L. ; POLA, A. C. Influência de temperaturas baixas e altas na eficiência do óleo mineral mais cianamida hidrogenada na quebra de dormência da macieira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.14, n.1, p. 133-136, 1992.
- PETRI, J. L.; STUKER, H. Effect of mineral oil and hydrogen cyanamide concentrations on apple dormancy, cv. Gala. **Acta Horticulturae**, Wageningen, v. 395, p. 169-176, 1995.
- POLETE MIZOBUTSI, G.; BRUCKNER, C.H.; SALOMÃO, L.C.C.; NEVES, J.C.L. Efeito da aplicação de cianamida hidrogenada e óleo mineral em sete variedades de caquizeiro *Diospyros kaki* L. **Revista Ceres**, Viçosa, v.44/255, p. 547-556, 1997
- RAGAZZINI, D. **El kaki**. Madri: Ediciones Mundi-Prensa, 1985. 176p.
- SCHUCK, E.; PETRI, J.L. The effect of concentrations and application of hydrogen cyanamide on kiwifruit dormancy breaking. **Acta Horticulturae**, Wageningen, v.395, p.177-183, 1995.
- SNIR, I. Chemical dormancy breaking of red raspberry. **HortScience**, Alexandria, v.18, n.5, p. 710-713, 1983.
- SUGIURA, A.; KATAOKA, I.; TOMANA, T. Use of refractometer to determine soluble solids of astringent fruits of japanese persimmon (*Diospyros kaki* L.). **Journal of Horticultural Science**, Oxford, v.68, n.4, p. 529-534, 1993.
- WALTON, E. F.; CLARK, C. J.; BOLDINGH, H. L. Effect of hydrogen cyanamide on amino acid profiles in kiwifruit buds during budbreak. **Plant Physiology**, Bethesda, v.97, p.1256-59, 1991.