

## A CIANAMIDA HIDROGENADA, O ÓLEO MINERAL E O EXTRATO DE ALHO NA QUEBRA DE DORMÊNCIA E PRODUÇÃO DA AMEIXEIRA 'SHIRO' EM TEXCOCO – MÉXICO

GILMAR ARDUINO BETTIO MARODIN<sup>1</sup>, ALBERTO ENRIQUE BECERRIL ROMÁN<sup>2</sup>

**RESUMO** – A percentagem de produção de gemas vegetais e florais, a percentagem de queda de gemas e a produção da ameixeira híbrida 'Shiro' foram avaliadas em pomar do Colégio de Pós-graduados de Texcoco – México, no período de janeiro a julho de 1995. Foram aplicados, logo após a poda de inverno, no estágio de gema dormente, os seguintes tratamentos: 1) Cianamida Hidrogenada (CH) 0,245%; 2) CH 0,245% + Óleo Mineral (OM) 2%; 3) CH 0,245% + Extrato de alho (E.A.) 3%; 4) CH 0,245% + E.A. 4%; 5) E.A. 3% + O.M. 2%; 6) E.A. 4% + O.M. 2%; 7) E.A. 3%; 8) E.A. 4%; 9) O.M. 2% e 10) Tratamento testemunha, com aplicação de água. A aplicação foi realizada com pulverizador costal manual, gastando-se em média 1,25 litros de calda por planta. A percentagem de gemas vegetais brotadas foi significativamente superior, no tratamento de CH 0,245% + O.M. 2%, em relação a todos os tratamentos. Houve uma antecipação média de 20 dias na brotação das plantas submetidas a este tratamento, em comparação ao tratamento testemunha. A percentagem final de floração foi maior nas plantas que receberam tratamentos com a cianamida, que também apresentaram menor percentual de gemas caídas e a maior produção por planta. Houve uma antecipação de colheita de 15 dias para os tratamentos com a cianamida e de 4 dias para os demais, exceto nas plantas tratadas apenas com O.M. 2%. O óleo mineral sozinho não diferiu da comparação com o tratamento testemunha. Os tratamentos com extrato de alho, aplicados isoladamente ou associados ao O.M. 2%, não foram efetivos para estimular brotação das gemas vegetativas e florais, assim como não reduziram a queda de gemas, resultando em uma produção similar à testemunha.

*Palavras-chave:* *Prunus* spp., brotação induzida

### EFFECT OF HYDROGENATED CYANAMIDE, GARLIC EXTRACT AND MINERAL OIL ON DORMANCY BUD BREAK AND PRODUCTION OF PLUM 'SHIRO' IN TEXCOCO-MEXICO

**ABSTRACT** – The objectives of the present study were to evaluate the effects of hydrogenated cyanamide ( $H_2CN_2$ ), garlic extract (G.E.), and mineral oil (M.O.), applied alone or in mixture, on the percentage of bud break, on the control of bud drop, and yields of the plum hybrid 'Shiro'. The experiment was conducted at the Graduate College, in Texcoco – México, from January to July of 1995. The following treatments were sprayed at dormant bud stadium, immediately after winter pruning, using a hand driven sprayer: 1)  $H_2CN_2$  0,245%; 2)  $H_2CN_2$  0,245% + Mineral Oil (M.O.) 2%; 3)  $H_2CN_2$  0,245% + G.E. 3%; 4)  $H_2CN_2$  0,245% + G.E. 4%; 5) G.E. 3% + M.O. 2%; 6) G.E. 4% + M.O. 2%; 7) G.E. 3%; 8) G.E. 4%; 9) M.O. 2%; and 10) Control, not treated. Each tree was sprayed with approximately 1.25 lt of solution. The percentage of vegetative bud break, was significantly higher in plants of treatment 2 which also anticipated bud break for about 20 days in comparison to the control plants. All the treatments containing  $H_2CN_2$  resulted in higher percentages of flowering. These treatments also had the smallest percentage of bud drop and the highest yields per plant. They anticipated fruit ripening. M.O. alone did not have any effect on the time of ripening. The treatments containing G.E. applied singularly or in combination with 2% M.O. did not have any significant effect on vegetative of flower buds dormancy break. These treatments did not reduce bud drop and yields were similar to that of control plants.

*Key words:* *Prunus* spp., bud drop, ripening

## INTRODUÇÃO

A prática da quebra de dormência é empregada em diversas frutíferas temperadas com o objetivo principal de estimular e uniformizar a brotação das gemas vegetativas e florais. Esta prática é também uma opção para melhorar a polinização e obter colheitas antecipadas, além de, em condições excepcionais, viabilizar a produção de mais de uma safra por ano.

Nos últimos anos diversos produtos e combinações têm sido utilizados para este fim, destacando-se compostos a base de sais de dinitro, óleo mineral, nitrato de potássio, (PASQUAL e PETRI, 1985), mais recentemente cianamida hidrogenada e thidiazuron, associados ao óleo mineral (ARAÚJO et al., 1991; MARODIN et al., 1992; FRANCISCONI et al., 1992).

A busca de alternativas de produtos que estimulem a brotação de gemas em locais de invernos amenos

1. Eng. Agr., M.Sc. – Estudante de Doutorado, Professor Assistente da Faculdade da Agronomia da UFRGS, Caixa Postal 776, 91501-970 Porto Alegre – RS/ BRASIL.

2. Eng. Agr., Ph.D. – Professor de Fruticultura do Colégio de Pós-graduados, Carretera, México-Texcoco, km 35,5, Texcoco/MÉXICO.  
Recebido para publicação em 16/09/1997.

é de suma importância, já que atualmente há uma dependência quase exclusiva da aplicação da cianamida hidrogenada. No intuito de obter produtos alternativos, alguns autores demonstraram que extratos ou a pasta de alho podem estimular a brotação das gemas de gládfolos (HOSOKI et al., 1986), de uvas (KUBOTA et al., 1990) ou da ameixeira 'Santa Rosa' (SANCHEZ, 1992).

O cultivo da ameixeira é tradicional em diversos países de clima temperado, com plantios de cultivares européias (*Prunus domestica*). Em regiões de clima subtropical, com o plantio de cultivares asiáticas ou híbridas (*Prunus salicina* e *Prunus ceracifera*), o cultivo da ameixeira também adquiriu importância econômica. Mesmo que estas cultivares apresentem uma menor exigência de frio, frequentemente ocorrem problemas de brotação, resultando em falhas de polinização, queda de gemas e reduzida produção (SANCHEZ, 1992; MENDOZA, 1979).

No México há uma área expressiva cultivada com ameixeiras, sendo as principais cultivares 'Methley', 'Santa Rosa' e 'Shiro'. Dependendo do somatório de horas frio de cada inverno, ocorre uma brotação deficiente nestes materiais, sendo comum a utilização de estimuladores.

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a eficiência, no ano de sua aplicação, da utilização da cianamida hidrogenada e do extrato de alho, associado ou não ao óleo mineral, na brotação de gemas vegetativas e floríferas e na produção da ameixeira 'Shiro', em Texcoco – Estado do México.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Campo Experimental do Colegio de Postgraduados de Texcoco, Estado do México, México, localizado a uma altitude de 2241 metros. A temperatura média anual é de 15 °C e a precipitação média é de 643 mm. O clima é denominado de temperado de altitude, com chuvas de verão e inverno seco. O número de unidades de frio (UF) no período de dezembro à março de 1995, calculado pelo biofenômetro, instalado a poucos metros do pomar, conforme modelo de Richardson et al. (1986), totalizou 324 UF. Foram utilizadas plantas da cultivar 'Shiro' com 13 anos de idade, espaçadas de 2,5 x 4,0 m, enxertadas sobre uma seleção clonal de 'Myrabolano'. Trata-se de um híbrido de *Prunus Salicina*, *Prunus simonii*, *Prunus ceracifera* e *Prunus munsoniana*. A cultivar 'Shiro' é vigorosa, de porte aberto, brotação irregular, com frutos de epiderme e polpa amarela, de maturação precoce, com cerca de 125 dias da floração à colheita (MENDOZA, 1979).

O pomar foi mantido com irrigações sistemáticas, em sulcos nas fileiras, de janeiro à março. As

linhas de plantio permaneceram capinadas e as entrelinhas ceifadas durante todo o ciclo vegetativo.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições, uma planta por parcela e 10 tratamentos.

Logo após a poda de inverno realizada em fevereiro, foram aplicados por pulverização com costal manual, os seguintes tratamentos; 1) Cianamida hidrogenada (CH) 0,245%; 2) CH 0,245% + óleo mineral (O.M.) 2%; 3) CH 0,245% + Extrato de alho (E.A.) 3%; 4) CH 0,245% + E.A. 4%; 5) E.A. 3% + O.M. 2%; 6) E.A. 4% + O.M. 2%; 7) E.A. 3%; 8) E.A. 4%; 9) O.M. 2% e, 10) Testemunha, aplicação de água.

Os produtos foram aplicados em 15/02/95, no estágio fenológico de gema dormente (A), gastando-se 1,25 litros de calda por planta. Como fonte de cianamida hidrogenada foi utilizado o Dormex (49% i.a.) e de óleo mineral, a Citrolina. O extrato de alho foi obtido através da liquidificação dos bulbilhos após retirada das escamas, com posterior filtragem e diluição em água a 50%. Foram marcados quatro ramos mistos por planta, nos quais foram feitas as contagens das gemas vegetativas e florais em início de brotação e floração, aos 31, 57 e 85 dias depois da aplicação (DDA). Avaliou-se a percentagem de brotação nos três períodos referidos acima e a percentagem de queda de gemas florais aos 85 DDA. Também foram determinados os principais estágios fenológicos: inchamento das gemas florais, início da floração (5% flores abertas), plena floração (85% flores abertas), final de floração, frutos fixados, ponto de raleio e plena colheita.

Para Verificar a significância das diferenças obtidas entre os tratamentos, procedeu-se a análise de variância através do F-Teste ao nível de 5% de probabilidade. No caso de significância, efetuou-se comparações de médias pelo teste de Duncan a 5%. Os dados originais das variáveis expressas em porcentagem foram transformadas em arco-seno  $\sqrt{x}$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação da cianamida hidrogenada na concentração de 0,245%, isolada ou associada ao óleo mineral ou ao extrato de alho, causou uma antecipação da florada em aproximadamente 20 dias e da colheita em 15 dias, em relação ao tratamento testemunha. Os tratamentos com extrato de alho provocaram uma antecipação da florada em 9 dias, mas a colheita foi antecipada em apenas 4 dias (Tabela 1). Quando aplicados junto com óleo mineral, o efeito foi maior, 12 dias de antecipação na florada e 6 dias na colheita. A floração induzida que resulta na antecipação da colheita traz, na maioria dos casos, ganhos expressi-

vos ao produtor. A antecipação da flórida, no entanto, deve ser realizada em locais livres de geadas tardias (MARODIN et al., 1991). Para a planta, uma brotação antecipada e uniforme, proporciona um maior enfolhamento por um período mais longo, o que, provavelmente conduz a um acúmulo de reservas e possibilidades de grandes produções no ciclo seguinte.

A mistura de CH 0,245% com O.M. 2% provo-

cou o maior percentual de brotação vegetativa, desde a primeira avaliação aos 31 DDA, até a avaliação final aos 85 DDA. Os resultados obtidos com este tratamento foram similares ao tratamento de CH 0,245% + E.A., 3%, avaliado aos 57 DDA. Todos os tratamentos com extrato de alho, isolado ou associado ao óleo mineral não resultaram em incremento na brotação das gemas vegetativas, assim como a aplicação isolada de O.M. 2% (Tabela 2).

**TABELA 1 - Época dos estádios fenológicos observados e do raleio, na ameixeira 'Shiro', nos diversos tratamentos, em Texcoco-México, 1995**

Tratamentos	Inchamento das Gemas	Início Floração	Plena Floração	Final Floração	Ponto de Raleio	Início de Maturação
1.CH. 245%	15/03	20/03	30/03	05/04	20/04	17/06
2.CH.245%+OM.2%	12/03	17/03	28/03	01/04	18/04	17/06
3.CH.245%+E.A.3%	13/03	18/03	30/03	03/04	18/04	17/06
4.CH.245%+E.A.4%	13/03	18/03	30/03	03/04	18/04	17/06
5.E.A. 3%+O.M. 2%	18/03	25/03	14/04	20/04	08/05	26/06
6.E.A. 4%+O.M. 2%	18/03	25/03	14/04	20/04	08/05	26/06
7.E.A. 3%	22/03	28/03	16/04	22/04	10/05	28/06
8.E.A. 4%	22/03	28/03	16/04	22/04	10/05	28/06
9.O.M. 2%	25/03	01/04	18/04	24/04	12/05	30/06
10. Testemunha	01/04	06/04	22/04	28/04	15/05	02/07

Avaliando-se a intensidade de floração, aos 31, 57 e 85 DDA foi determinado que em todos os tratamentos onde estava a cianamida, houve superioridade em relação aos demais tratamentos. Na avaliação final, aos 85 DDA, o percentual de flores abertas, em relação ao número total de gemas contadas nos 4 ramos, foi de aproximadamente 35% para os tratamentos com a cianamida e de 10% para os demais tratamentos (Tabela 2). Esta intensidade de floração, teoricamente deveria resultar em elevada carga de frutos o que não ocorreu, devido a falta de coincidência de floração com a cultivar polinizadora 'Methley'. Todos os tratamentos com extrato de alho, assim como O.M. 2%, não diferiram do tratamento testemunha. SANCHEZ (1992), trabalhando com a ameixeira 'Santa Rosa', concluiu que as misturas de óleo mineral 4% com extrato de alho 2, 4 ou 8%, ou somente o extrato de alho a 4%, resultaram nos tratamentos mais efetivos para incrementar a brotação das gemas florais. Provavelmente para 'Shiro', a concentração de extrato de alho deva ser maior, pois trata-se de uma cultivar de difícil brotação natural nas condições da região central do México.

O percentual de gemas caídas aos 85 DDA, em relação ao número total de gemas contadas antes da aplicação dos tratamentos, foi menor nos tratamentos em que estava presente a cianamida (Tabela 3). Enquanto que nesses tratamentos, o percentual de queda ficou em torno de 40%, nos demais observou-se queda de gemas superior a 66%. DIAZ (1987), que também observou níveis semelhantes de queda de gemas, conclui que esta é provocada pela falta de frio para terminar o repouso, em particular nos pessegueiros e ameixeiras e que o sintoma se manifesta com a queda de gemas florais, duas a três semanas antes da brotação. Normalmente as gemas vegetativas não são afetadas. RYUGO (1988), afirma que, quando as plantas não recebem frio suficiente, as gemas florais podem abortar, enquanto que as vegetativas brotam lentamente, originando folhas pequenas. Provavelmente a falta de uma brotação mais intensa e uniforme, pode ser resultado de problemas nutricionais, eventualmente consequência de uma deficiente ou má formação do sistema vascular das gemas com os ramos, culminando com a queda.

**TABELA 2 – Percentagem de brotação de gemas vegetativas e florais aos 31, 57 e 85 dias após a aplicação dos produtos (DAA) em ameixeira 'Shiro'. Texcoco – México, 1995**

	Brotação Vegetativa (%)			Floração (%)		
	31 DAA	57 DAA	85 DAA	31 DAA	57 DAA	85 DAA
1. CH.245%	7,7 bc	18,4 b	19,6 b	22,8 a	31,6 a	32,5 a
2. CH.245% + O.M. 2%	23,0 a	26,3 a	27,7 a	23,8 a	31,3 a	34,3 a
3. CH.245% + E.A. 3%	12,1 b	19,4 ab	20,4 b	28,7 a	35,9 a	36,6 a
4. CH.245% + E.A. 4%	13,9 b	18,3 b	19,3 b	25,0 a	31,3 a	33,4 a
5. E.A. 3% + O.M. 2%	2,3 cd	15,1 b	16,3 b	2,9 b	10,6 b	11,8 b
6. E.A. 4% + O.M. 2%	1,2 cd	15,1 b	16,3 b	2,5 b	8,8 b	9,7 b
7. E. A. 3%	1,8 cd	15,8 b	18,7 b	1,4 b	10,9 b	11,4 b
8. E. A. 4%	2,1 cd	15,1 b	15,4 b	1,5 b	8,7 b	8,8 b
9. O.M. 2%	2,8 cd	15,9 b	16,7 b	2,2 b	11,2 b	11,3 b
10. Testemunha	0,9 d	14,8 b	15,6 b	1,2 b	13,2 b	13,3 b

Médias seguidas de letra diferente na coluna diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Quanto às variáveis de produção, número e o peso de frutos colhidos por planta (Tabela 3), observou-se que os quatro tratamentos com cianamida foram maiores que nos demais tratamentos. Apesar da superioridade, os valores foram muito baixos, devido a falta de polinização, pela antecipação da florada de 'Methley'. Mesmo assim, os tratamentos sem cianamida na combinação, produziram 4 a 5 vezes menos. Na variável peso médio dos frutos, também foi possível determinar superioridade dos tratamentos com a cianamida, que no entanto, não diferiram

dos tratamentos com extrato de alho a 3 ou 4% e O.M. 2%. No presente experimento constatou-se que, mesmo as plantas que produziram pouco apresentaram frutos muito pequenos, resultado provavelmente de uma brotação desuniforme e tardia. MENDONZA (1979) também já havia constatado este fato com as cultivares de ameixeiras 'Apple', 'Shiro' e 'Prune Roja'. Estas ameixeiras apresentaram uma abscisão de gemas florais antes da época de brotação e uma formação de frutos pequenos depois da queda das pétalas, mas o autor não estabeleceu a causa.

**TABELA 3 – Percentagem de queda de gemas (média de 4 ramos marcados ao acaso), número e peso de frutos colhidos por planta e peso médio dos frutos em ameixeira 'Shiro'. Texcoco – México, 1995**

Tratamentos	Queda de		Produção de Frutos		Peso Médio (g)
	Gemas Florais (%)		nº/Planta	kg/Planta	
1. CH.245%	45,8 b		51,5 a	2,5 a	48,8 a
2. CH.245% + O.M. 2%	34,2 b		58,3 a	3,0 a	49,8 a
3. CH.245% + E.A. 3%	43,5 b		46,8 a	2,3 a	48,0 a
4. CH.245% + E.A. 4%	44,0 b		71,8 a	3,4 a	46,5 ab
5. E.A. 3% + O.M. 2%	70,1 a		12,3 b	0,6 b	47,3 a
6. E.A. 4% + O.M. 2%	69,0 a		9,3 b	0,4 b	46,9 a
7. E.A. 3%	67,4 a		10,0 b	0,4 b	41,2 c
8. E.A. 4%	69,9 a		12,3 b	0,5 b	42,3 bc
9. O.M. 2%	68,2 a		11,5 b	0,5 b	42,5 bc
10. Testemunha	66,8 a		10,5 b	0,4 b	42,5 bc

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

### CONCLUSÕES

1. Os tratamentos com a cianamida hidrogenada 0,245%, aplicados isolada ou em combinação com o extrato de alho a 3 e 4% ou ao óleo mineral 2%, anteciparam a brotação e a colheita em 15 dias ou mais.
2. A mais elevada percentagem de brotação vegetativa foi alcançada com a mistura de cianamida 0,245% + óleo mineral 2%.
3. Os tratamentos que incluíam a cianamida hidrogenada resultaram em maior intensidade de floração, menor queda de gemas florais e maior produção por planta, em comparação ao tratamento testemunha.
4. Os tratamentos com extrato de alho, aplicados de forma isolada ou associados ao óleo mineral 2%, não foram efetivos para estimular brotação das gemas vegetativas e floríferas, assim como não reduziram a queda de gemas, resultando em uma produção similar à testemunha.

### BIBLIOGRAFIA CITADA

- ARAÚJO, M.M.; FORTES, G.R.L.; SANTOS FILHO, B. Thidiazarun: uma alternativa para superar a dormência de gemas de macieira (*Malus domestica*, Borkh). *Revista Brasileira de Fruticultura*, Cruz das Almas, v. 13, n. 3, p. 249-253, 1991.
- DIAS, D.H.M. *Requerimento de frio en frutales caducifolios*. México: INIFAP-SARH, 1987. 54 p. (Tema Didático, 2).
- FRANCISCONI, A.H.D.; BARRADAS, C.I.N.; MARODIN, G.A.B. Efeito de óleo mineral, cianamida hidrogenada e thidiazuron na quebra de dormência e produção da pereira (*Pyrus communis* L.) cv. 'Packham's Triumph'. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Cruz das Almas, v. 4, n. 1, p. 161-166, 1992.
- HOSOKI, T.; SAKAI HAMANDA, M.; TAKITAMI, K. Breaking bud dormancy in corms and trees with sulfide compounds in garlic and horseradish. *HortScience*, Alexandria, v. 21, n. 1, p. 114-116, 1986.
- KUBOTA, N.; TORYU, K.; SHIMAMURA, K. Breaking bud dormancy in grapevines by sulfide compounds of garlic (*Allium sativum*). In: INTERNATIONAL HORTICULTURAL CONGRESS, 23., 1990, Firenze. *Abstracts of contributed papers...* Wageningen: ISHS, 1990. (Abstracts 1903).
- MARODIN, G.A. B.; LUCCHESI, O.A.; MANFROI, V. Efeito da aplicação da cianamida hidrogenada e do óleo mineral na quebra de dormência e antecipação de colheita do pessegueiro 'Premier'. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Cruz das Almas, v. 13, n. 3, p. 165-171, 1991.
- MARODIN, G.A.B.; FRANCISCONI, A.H.D.; GALLOIS, E.S.P. Efeito de produtos químicos, na quebra de dormência e produção da pereira (*Pyrus communis* L.) cv. 'Packham's Triumph'. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Cruz das Almas, v. 14, n. 1, p. 155-160, 1992.
- MENDOZA, C.A. *Evaluación de la intensidad de poda en cuatro variedades de ciruelo japonés (Prunus salicina L.)*. Texcoco, 1979. 86 f. Dissertação (Mestrado em Fruticultura) - Colegio de Postgraduados - Centro de Fruticultura, Texcoco. 1979.
- PASQUAL, M.; PETRI, J.L. Quebra de dormência das fruteiras de clima temperado. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 11, n. 124, p. 56-62, 1985.
- RICHARDSON, E.A.; ANDERSON, J.L.; CAMPBELL R.H. The omnidata biophenometer (TA45-P): a chill unit and growing degree hour accumulator. *Acta Horticulturae*, Wageningen, n. 184, p. 95-100, 1986.
- RYUGO, K. *Fruit Culture: it science and arte*. California: Willey & Sons, 1988. 344 p.
- SANCHEZ, E.S. *Evaluación del extrato de ajo como estimulador de la brotación en ciruelo japonés, Prunus salicina L. 'Santa Rosa'*. Texcoco, 1992. 63 f. Dissertação (Mestrado em Fruticultura) - Colegio de Postgraduados - Centro de Fruticultura, Texcoco, 1992.