

## **Controlo da dormência na pereira ‘Rocha’ por aplicação de um indutor de quebra de dormência em condições de ‘falta de frio’**

M. Isabel Maia<sup>1</sup>, M. Clara Medeira<sup>1</sup>, Ricardo Gomes<sup>2</sup>, Josué Clemente<sup>3</sup> e Nuno G. Barba<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Dept. de Fisiologia Vegetal, Estação Agronómica Nacional, Quinta do Marquês 2784-505 Oeiras, fisiologiavegetal@mail.telepac.pt

<sup>2</sup> Direcção Geral de Protecção das Culturas, Oeiras, dgpc@mail.telepac.pt

<sup>3</sup> Central de Frutas do Painho, Cadaval, silva.clemente@mail.telepac.pt

<sup>4</sup> Escola Superior Agrária de Santarém, Santarém, nunobarba@esa-santarem.pt

### **Resumo**

A falta de frio no Inverno é um problema da fruticultura em certas regiões de Portugal. Os Invernos suaves causam irregularidades na floração e frutificação, tendo graves consequências no rendimento económico dos pomares. Justifica-se que em tais condições se recorra a indutores de quebra de dormência para atenuar os efeitos da falta de frio.

Neste trabalho foi avaliado entre 2002 e 2004 o efeito da cianamida hidrogenada (Dormex) em várias concentrações e datas de aplicação, num pomar de pereira ‘Rocha’ da região Oeste. Durante este período, o desenvolvimento dos gomos florais foi avaliado através do estudo citológico das anteras a fim de determinar o início da microsporogénese, a qual coincide com a quebra de dormência.

Nos Invernos suaves (com acumulação de frio inferior a 800 c.u.) a aplicação de 1% e 2,5% Dormex em meados de Janeiro avançou 7 a 18 dias a quebra de dormência, concentrando a floração na pereira ‘Rocha’.

**Palavras-chave:** acumulação de frio; anomalias florais; microsporogénese

### **Abstract**

Title: The control of dormancy in ‘Rocha’ pear by application of a budbreak chemical under insufficient chilling conditions.

The lack of chilling in winter restricts fruit crop in certain regions of Portugal. Warm winters induce flowering and fruit set irregularities, leading to marked decrease in orchard economic production.

In such conditions the use of budbreak inductors seems to be justified for attenuate the effects of insufficient chilling. The period of budbreak inductor application depends on flower bud development and chilling accumulation (c.u.).

In this work we evaluated the effect of several concentrations of hydrogen cyanamide (Dormex) on breaking rest of ‘Rocha’ pear in an orchard in West region from 2002 to 2004.

During this period the development of flower buds was evaluated by cytological study of the anthers in order to determine the start of microsporogenesis, which coincide with the dormancy release.

In warm winters (chilling accumulation lower than 800 c.u.) the application of 1% and 2,5% Dormex in the middle of January advanced 7 to 18 days, concentrating bloom in 'Rocha' pear.

**Key words:** chilling accumulation; floral anomalies; microsporogenesis

### **Introdução**

A falta de frio no Inverno é um problema da fruticultura em certas regiões de Portugal. Os Invernos suaves causam irregularidades na floração e na frutificação tendo graves consequências no rendimento económico dos pomares.

A satisfação incompleta das necessidades de frio em pomóideas e prunóideas leva à paragem do desenvolvimento dos gomos florais, ou à formação de flores deformadas, ou ao atraso e escalonamento acentuado da floração. Assim, nos anos em que os Invernos são mornos e com elevada pluviosidade, justifica-se que se recorra a indutores de quebra de dormência para atenuar os efeitos da falta de frio (Dozier, W.A. *et al.*, 1990; Petracek, P.D. *et al.*, 2003). A época de aplicação destas substâncias tem de ser bem determinada em função do desenvolvimento dos gomos e das 'unidades de frio' (c.u.) acumuladas, constituindo um contributo para decidir a oportunidade de aplicação de indutores de quebra de dormência.

Neste trabalho pretende-se avaliar o efeito da cianamida hidrogenada como indutor da quebra de dormência na pereira 'Rocha', durante três anos. Com este objectivo realizaram-se observações morfológicas, histológicas e citológicas dos gomos florais destinadas a indicar o período em que a microsporogénese ocorre, considerando que esta coincide com a quebra de dormência (Weinbaum, S.A. *et al.*, 1989).

### **Material e Métodos**

As observações florais foram realizadas num pomar com árvores de 10 anos, localizado na zona do Cadaval.

Os tratamentos de aplicação de Dormex (solução aquosa a 49% de cianamida hidrogenada, H<sub>2</sub>CN<sub>2</sub>) foram realizados nas concentrações de 0,5%, 1% e 2,5%, de 2002 a 2004.

Para a determinação citológica da quebra da dormência (Figs.1 e 2) foram realizadas observações em cerca de 6000 células por modalidade de tratamento (10 árvores de cada tratamento x 2 ramos de cada árvore x 3 flores x 100 células).

As observações da microsporogénese foram realizadas em microscopia óptica e de contraste de fase, sendo a fixação efectuada em ácido acético: ethanol (3:1) e os esfregaços das anteras corados em carmim acético com cloreto férrico (Salesses, 1970).

A quantificação do frio acumulado até à quebra da dormência foi determinada pelo modelo de Gilreath, P.R. & Buchanan, D.W, 1981.

### **Resultados**

Em 2002, ano de plena satisfação das necessidades em frio, com acumulação de 1086 c.u. em meados de Janeiro verificou-se que as concentrações que se mostraram mais eficientes na antecipação da quebra da dormência foram 1% e 0,5% Dormex. A quebra de dormência na testemunha ocorreu cerca de 20 de Fevereiro. A dose de 1%, a mais eficiente, antecipou a quebra de dormência em cerca de dez dias (Fig.3a).

Em 2003, ano de pouco frio e de muitos períodos de contínua pluviosidade, com acumulação de 548 c.u. em meados de Janeiro, registámos que os tratamentos mais eficientes na quebra da dormência foram 2,5% Dormex seguido de 1%. A quebra da dormência na testemunha ocorreu a cerca de 10 de Março. A dose de 2,5%, a mais eficiente, antecipou a quebra de dormência em cerca de quinze dias (Fig.3b).

Em 2004, ano de pouco frio e de grandes variações térmicas, com acumulação de 748 c.u. em meados de Janeiro, verificámos que 2,5% Dormex, aplicado em 19 de Janeiro antecipou a quebra da dormência em cerca de dezoito dias em relação à testemunha. A quebra de dormência da testemunha ocorreu em 1 de Março (Fig.3c).

Comparando as várias concentrações de Dormex aplicadas na mesma data, verificou-se que a antecipação ocorreu pela ordem: 2,5%, 1% e 0,5% (Fig.4).

Na globalidade os tratamentos realizados nas datas mais precoces foram mais eficientes.

### Discussão

Os resultados obtidos na pereira 'Rocha' com a aplicação da cianamida hidrogenada estão de acordo com os de outros autores no que se refere à antecipação e intensificação da quebra de dormência (Petri *et al.*, 1987; William & Tax Tsoc, 1990; Cutting *et al.*, 1991).

Petri *et al.* (1987) referem para o Brasil a necessidade de utilizar indutores de quebra de dormência para que a floração da macieira decorra regularmente.

Quanto a doses e épocas de aplicação verificámos não existir uma relação muito bem estabelecida. O mesmo foi referido por William & Tax Tsoc (1990) para a macieira na Guatemala e por Arora *et al.* (2003) que sustentam que a oportunidade de aplicação dos indutores de quebra de dormência é uma das questões ainda não resolvidas, pois que a sua eficácia e fitotoxicidade depende do estágio e da profundidade da endodormência (Erez, 1987; Wood, 1993).

Verificou-se que os gomos florais da pereira 'Rocha' que não quebraram a dormência se desorganizaram em várias fases do desenvolvimento (dados não publicados). Alguns gomos tinham esboços florais muito pequenos que não terminaram a diferenciação. Nesta situação, foram encontradas anteras que não chegavam a diferenciar células-mães de pólen. Estas anomalias características da falta de frio durante o Inverno são referidas por vários autores (Bartolini & Giorgelli, 1994; Oukabli *et al.*, 2003), tendo origem na falta de conexão xilémica nos gomos florais. A conexão xilémica entre gomos florais e ramos parece ser determinante para a evolução da quebra da dormência (Ashworth, 1984; Hansen & Breen, 1985).

Quanto à circulação xilémica, são conhecidos os efeitos dos tratamentos para a quebra da dormência, incluindo o da cianamida hidrogenada, provocando um aumento rápido da concentração de citoquininas na seiva xilémica dos ramos (Cutting *et al.*, 1991). Nos meristemas que suspenderam a actividade morfogénica durante a dormência, o frio parece restabelecer a comunicação simplástica regulada pelos plasmodesmos pela produção de 1,3  $\beta$ -D-glucanases. O movimento de pequenas moléculas (hormonas ou *signaling proteins*) fica assim restabelecido (Arora *et al.*, 2003). É possível que o rápido aumento das citoquininas após a aplicação de indutores (Cutting *et al.*, 1991) provoque efeitos de restabelecimento de ligações célula a célula semelhantes ao causados pelo frio.

Os resultados por nós obtidos na pereira 'Rocha' sugerem que quando a acumulação de frio é inferior aos 800 c.u. em meados de Janeiro os tratamentos de 1% e

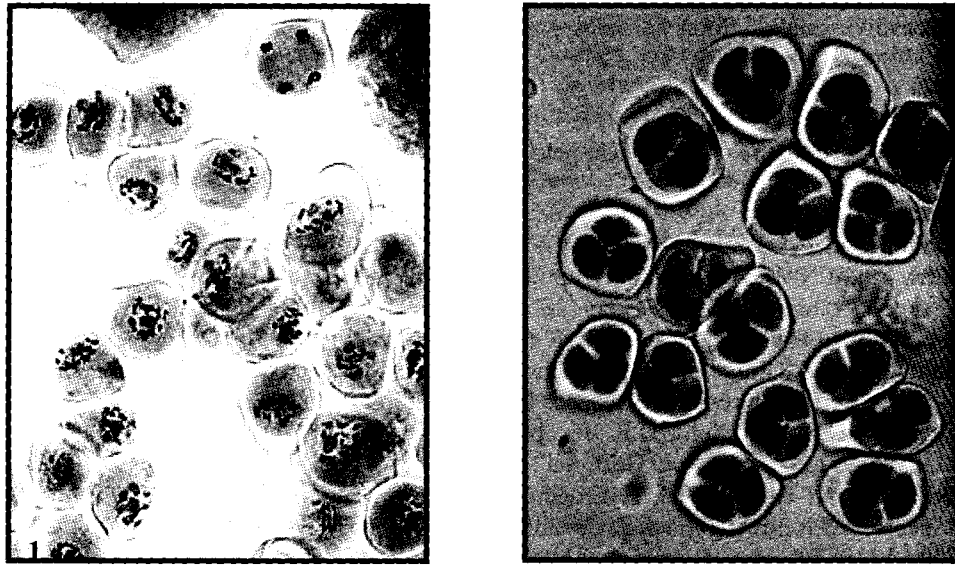
2,5% de Dormex aplicados nessa época são eficientes na quebra da dormência e no desenvolvimento de flores normais.

### **Agradecimentos**

Este trabalho foi suportado pelo projecto AGRO 60/ 2002

### **Bibliografia**

- Ashworth, E.N. 1984. Xilem development in *Prunus* flower buds and relationship to deep super cooling. *Plant Physiology*, 38, 179-204.
- Arora, R., Rowland, L.J. & Tanino, K. 2003. *Hortscience*, 38, 911-921
- Bartollini, S. & Giorgelli, F. 1994. Observations on development of vascular conexions in two apricot cultivars. *Advances in Horticultural Science*, 8, 97-100.
- Cutting, J.G.M., Strydom, D.K. Jacobs, G., Bellestedt, Van Der Merwe, K.J., Weiler, E.W., 1991. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 116, 680-683
- Dozier, W.A., *et al.*, 1990. Hydrogen cyanamide induces bud break of peaches and nectarines following in adequate chilling. *Hortscience*, 25, 1573-1575.
- Erez, A. 1987. Chemical control of budbreak. *Hortscience*, 22, 1240-1243.
- Gilreath, P.R. & Buchanan, D.W. 1981. Rest predition model low-chilling 'Sungold' nectarine. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 106, 426-429.
- Hanson, E.J., Breen, P.J. 1985. Xylem differentiation and boron accumulation in italian prune flower buds. *Journal of the American Society for Horticultural Sciencia*, 110, 566-70
- Oukabli, A., Bartolini, S. & Viti, R. 2003. Anatomical and morphological study of apple (*Malus x domestica* Borkh.) flower buds growing under inadequate winter chilling. *Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 78, 580-585.
- Petri, J.L. 1987. Breaking dormancy of apple trees with chemicals. *Acta Horticulturae*, 199, 109-117.
- Petracek, P.D. *et al.*, 2003. *HortScience*, 38, 937-942.
- Salesses, G. 1970. Études cytologiques chez les *Prunus* I.- Espèces de la Section *Euprunus*. *Ann. Amélior. Plantes*, 20, 469-483.
- Weinbaum, S.A., Polito, V.S. & Muraoka, T.T. 1989. Assesments of rest completion and its relationship to appearance of tetrads in anthers of 'Nompereil' almond. *Scientia Horticulturae*, 38, 69-76.
- Williams, W.T. & TaxTsoc B.A. 1990. Preliminary observations on the effects of hidrogen cyanamide on breaking dormancy and harvest of apples in Guatemala. *Acta Horticulturae*, 279, 399-408.
- Wood, B.W. 1993. Hydrogen cyanamide advances pecan budbreak and harvesting. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 118, 590-693.



Figs.1 e 2. Expressão citológica da quebra de dormência nas anteras. Fig. 1. Fase inicial, correspondente à profase I da meiose. Fig. 2. Fase final (estádio de tétada).



Fig.4. Evolução dos gomos florais em 2004, após tratamentos com várias concentrações de Dormex . T- testemunha

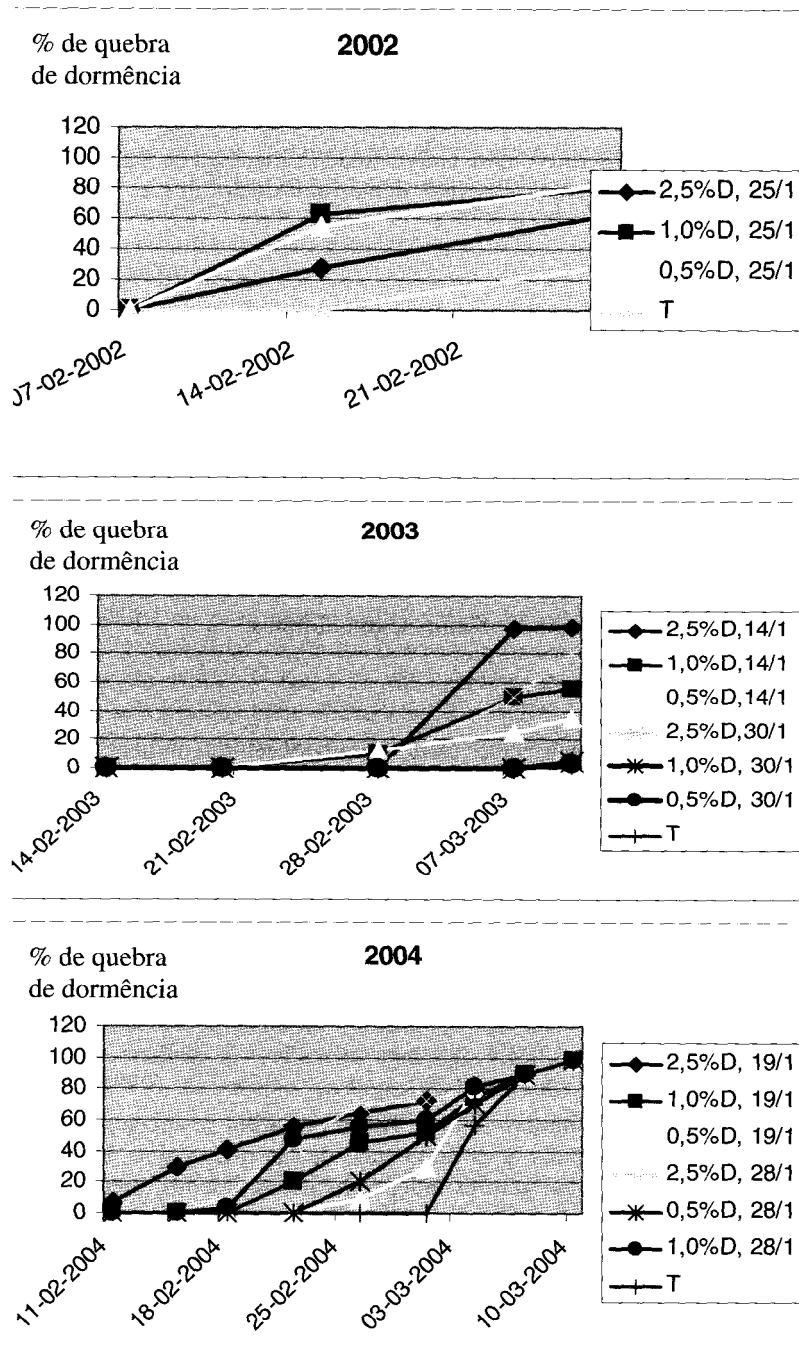


Fig.3. Evolução da quebra da dormência (2002 a 2003), em percentagem de gomos evoluídos, submetidos aos tratamentos de Dormex (2,5%D, 1%D e 0,5%D), nas datas assinaladas nas legendas dos gráficos. T-testemunha.