

# USO DE PROMALINA<sup>®</sup> E INCISÃO ANELAR NO INCREMENTO DO CRESCIMENTO VEGETATIVO DE RAMOS LATERAIS EM PESSEGUEIRO (*Prunus persica* (L.) BATSCH) CONDUZIDOS EM AXIS COLUNAR

THE USE OF PROMALIN<sup>®</sup> AND ANNULAR INCISION IN THE INCREMENT OF THE VEGETATIVE GROWTH OF PEACH TREE (*Prunus persica* (L.) BATSCH) LATERAL BRANCHES CONDUCTED IN COLUMNAR AXIS

RUFATO, Leo<sup>1\*</sup>; DE ROSSI, Andrea<sup>1</sup>; FARIA, João L. C.<sup>2</sup>

- NOTA TÉCNICA -

## RESUMO

Para que se obtenham resultados satisfatórios de produtividade, em sistemas adensados, é necessário rápido desenvolvimento de ramos laterais das plantas. Este trabalho teve por objetivo avaliar a indução de ramos laterais em pessegueiro das cultivares Chimarrita e Riograndense, com 3 anos de idade, conduzidos em axis colunar em alta densidade, com a aplicação do composto Promalina<sup>®</sup> e da técnica de incisão anelar. A aplicação do produto foi realizada nos ramos das plantas das duas cultivares de pessegueiro a 1,5 metros do solo e em uma faixa de 60 centímetros nas concentrações de 0, 2000, 4000 e 6000 mg L<sup>-1</sup>. Testou-se, também, o anelamento (com e sem anelamento total do tronco), realizado a dois metros e dez centímetros do nível do solo, com tesoura específica para anelamento. Após 111 dias foram avaliados o incremento no comprimento dos ramos e o incremento do diâmetro do tronco. O uso de Promalina<sup>®</sup>, foi eficiente no incremento do comprimento dos ramos e incremento do diâmetro do tronco para a cultivar Riograndense até as concentrações de 2535 mg L<sup>-1</sup> e 3067 mg L<sup>-1</sup> respectivamente. Para a cultivar Chimarrita, a Promalina<sup>®</sup> apresentou tendência de redução do incremento do diâmetro do tronco. O uso de Promalina<sup>®</sup> e a técnica de incisão anelar foram eficientes para estimular o crescimento de ramos laterais de pessegueiro cv. Riograndense.

Palavras-chave: desenvolvimento vegetativo, citocinina, giberelina, alta densidade.

Com a evolução da fruticultura moderna, surgiu a necessidade de aumentar a produtividade dos pomares. Para a cultura pessegueiro, aumentos de produtividade podem ser conseguidos, utilizando na implantação dos pomares, a alta densidade. Para que se obtenha resultados satisfatórios de produtividade, com os sistemas adensados, é necessária uma boa emissão de ramos laterais.

O controle da dominância apical e o aumento no crescimento lateral são aspectos importantes no manejo de pomares em sistemas de altas densidades. Vários reguladores de crescimento têm demonstrado capacidade de promover a indução do desenvolvimento de gemas laterais em um grande número de espécies. Atualmente, as pesquisas indicam a Promalina<sup>®</sup> como principal indutor da ramificação lateral.

Segundo TUKEY (1980), a Promalina<sup>®</sup> – uma combinação de Benziladenina (BA) mais ácido giberélico<sub>4+7</sub> (GA<sub>4+7</sub>) – evidencia-se como potencial estimulador das ramificações laterais. Estudos têm sugerido que os componentes da Promalina<sup>®</sup> possuem um papel seqüencial

na produção de ramos laterais, com a iniciação do crescimento induzida pelo BA e subsequente alongação promovida pelo GA<sub>4+7</sub>. Na Promalina<sup>®</sup>, os conteúdos de BA e GA<sub>4+7</sub> estão na proporção de 1:1 (ABBOTT LABORATORIES, 1981).

Segundo QUINLAN & TOBUTT (1990), a Promalina<sup>®</sup> pode ser aplicada tanto para substituir a poda manual como para conferir característica ananizante às plantas de pessegueiro e formas colunares para as macieiras.

O efeito da Promalina<sup>®</sup> é diferenciado entre as espécies e também entre as cultivares da mesma espécie. Os efeitos do produto sobre *Malus* e *Prunus* ocorrem de forma diferenciada. Em *Malus*, a ramificação se dá pela reação ao BAP, enquanto que em *Prunus*, o efeito de ramificação é estimulado pela ação do AG<sub>4 + 7</sub> (BASAK & SOCZEK, 1986; JOUSTRA, 1989). BASAK & SOCZEK (1986) avaliaram a influência da Promalina<sup>®</sup> na ramificação de cinco cultivares de maçã, encontrando influência sobre três cultivares. JOUSTRA (1989) estudando o efeito da Promalina<sup>®</sup> sobre espécies de *Malus* e *Prunus* observou que ocorrem duas reações distintas; no caso das pomáceas, a ramificação se dá pela reação ao BAP e para as espécies de *Prunus*, o efeito de ramificação é estimulado pela ação do AG<sub>4 + 7</sub>.

STEPHEN et al. (1986), observaram que a citocinina quando combinada com GA<sub>4 + 7</sub>, incrementa o crescimento vegetativo total. Na ausência de giberelina, os esporões formados nas macieiras eram menores. Observaram ainda que o estágio de desenvolvimento como um fator influente na resposta, pois quando a aplicação foi realizada em ramos que tinham de 16 a 20 cm de crescimento terminal, a resposta de ramificação foi 248% superior ao controle.

O anelamento é a remoção de uma faixa de casca ao redor do tronco ou dos ramos da árvore (LIPE, 1988). A prática de anelamento em fruticultura tem sido realizada, tradicionalmente, separando um anel completo de casca do tronco da árvore ou dos ramos principais, de vários milímetros de largura. Outra técnica que pode ser utilizada na fruticultura é a incisão anelar que, segundo ALMELA et al (1995), consiste na execução de uma simples incisão de, aproximadamente, um milímetro de largura, praticada em torno de ramos primários ou de ordem superior.

O anelamento provoca interrupção temporária do transporte de reserva, via floema, até as raízes (FONFRIA et al., 1995) e resulta em acumulação de carboidratos e

<sup>1</sup> Engenheiro (a) Agrônomo (a), doutorando (a) do PPGA, Área de Concentração Fruticultura de Clima Temperado, FAEM/UFPEL, Cx. P. 354, CEP 96010-900, Pelotas, RS. E-mail: ruffato@ufpel.edu.br

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, Dr. Professor, Depto de Fitotecnia, FAEM/UFPEL, Cx. P. 354, 96010-970, Pelotas, RS.

(Recebido para Publicação em 27/04/2003, Aprovado em 13/10/2003)

fitormônios acima da região anelada (RYUGO, 1993). É feito na primavera ou no início do verão quando o câmbio lateral está em ativa divisão e permite sua fácil remoção (PETRI, 1996).

O estímulo à frutificação precoce e o controle do crescimento através de técnicas que rompem o floema, tais como incisões e anelamentos, são práticas hortícolas antigas. A inversão de um anel do floema tem o mesmo efeito. O floema injuriado retarda o movimento descendente das substâncias orgânicas elaboradas (seiva elaborada). A formação de gemas floríferas é devida, aparentemente, ao acúmulo de determinada substância acima do corte. Este efeito é temporário, já que o floema se regenera (JANICK, 1966).

O presente trabalho teve por objetivo avaliar o aumento do comprimento de ramos laterais e crescimento vegetativo em duas cultivares de pessegueiro conduzidos em axis colunar sob alta densidade, com a utilização do composto Promalina® e da técnica de anelamento.

O trabalho foi desenvolvido no Pomar Didático do Centro Agropecuário da Palma, pertencente à Universidade Federal de Pelotas, no município de Capão do Leão - RS. Foram utilizadas plantas de pessegueiro das cultivares Chimarrita e Riograndense, com 3 anos de idade, conduzidas no sistema de axis colunar, em alta densidade (0,5 m entre plantas).

Foi aplicada Promalina® nas plantas a 1,5 metro do nível do solo e em uma faixa de 60 centímetros. Foram utilizados 2 tratamentos: O primeiro consistiu da aplicação de 4 concentrações de Promalina® (0, 2000, 4000 e 6000 mg L<sup>-1</sup>) e o segundo do uso do anelamento (com e sem anelamento total do tronco), feito a dois metros e dez centímetros do nível do solo, (Figura 1) com tesoura para anelamento (Figura 2). As soluções foram preparadas a partir do produto comercial Promalina® e acrescidas com 1% de óleo mineral e pulverizadas nos ramos e folhas, com volume de 30 ml de solução por planta.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos inteiramente casualizados, com oito tratamentos, duas cultivares, três blocos e duas plantas por parcela, totalizando 96 plantas.

As medidas iniciais e as aplicações foram realizadas no período de pleno crescimento vegetativo e as avaliações 111 dias após a aplicação dos tratamentos.

As variáveis analisadas foram incremento no comprimento das brotações na faixa de aplicação e incremento do diâmetro do caule (medido a 30 cm acima do nível do solo), obtidas a partir da diferença entre as medidas iniciais e as medidas finais das duas variáveis. Foram realizadas as medidas do comprimento de todos os ramos na faixa de aplicação e o diâmetro do tronco a 30 cm acima do solo antes da aplicação do produto.

Quando realizado a aplicação de Promalina® observou-se efeito significativo em relação ao incremento no comprimento das brotações. A partir do estudo das regressões, determinou-se a concentração de 2535 mg L<sup>-1</sup>, como o ponto de máxima da curva, sugerindo que concentrações mais elevadas podem provocar efeitos contrários, inclusive com redução no incremento do crescimento em relação à testemunha (Figura 3). Quando da aplicação da Promalina® na cultivar Chimarrita não foram observadas diferenças estatisticamente significativas, caracterizando a importância genética na resposta ao estímulo à aplicação de Promalina®. Estudos encontrados na literatura não permitem concluir com relação à concentração mais

adequada. WUSTENBERGHS & KEULEMANS (1999) observaram efeitos positivos no crescimento das ramificações de cerejeira com aplicações únicas ou parceladas em concentração total de 5000 mg L<sup>-1</sup>. Já MUSACCHI & COSTA (1992), em macieira, sugerem a concentração de 1000 mg L<sup>-1</sup>.

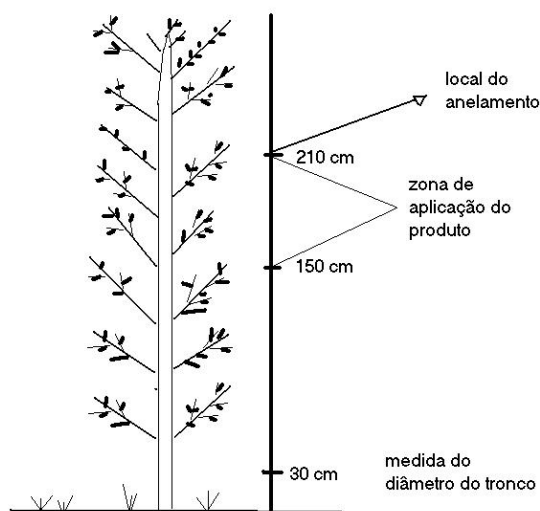


Figura 1 - Esquema da execução do experimento com relação ao local de aplicação de Promalina®, local do anelamento e medida do tronco. Pelotas, 2000.



Figura 2 - Tesoura utilizada para realizar a técnica de incisão anelar em plantas de pessegueiro. Pelotas, 2000.

No estudo do efeito do anelamento no incremento do comprimento das brotações, efeitos similares ao da aplicação da Promalina® foram observados. Na cultivar Riograndense houve incremento no comprimento dos ramos significativamente superior quando realizado o anelamento. Na cultivar Chimarrita, estes incrementos não foram observados (Tabela 1). O objetivo do anelamento neste trabalho foi interromper o fluxo descendente de auxinas produzidas acima do ponto de anelamento, que juntamente com a aplicação de Promalina®, induziriam a alongação dos ramos laterais. Tal efeito pode ter ocorrido, no entanto, somente na cultivar Riograndense.

Na Tabela 2, observa-se o comportamento do incremento no comprimento dos ramos, com a interação entre

os fatores concentração de Promalina® e anelamento, onde é possível verificar que plantas sem anelamento foram influenciadas significativamente pelas concentrações de Promalina®. Apesar de não serem constatadas diferenças estatísticas para o nível "com anelamento" do fator

anelamento nas concentrações de Promalina®, observa-se que a tendência entre as concentrações quando "com e sem" anelamento é a mesma, diminuindo o incremento do comprimento dos ramos em concentrações acima de 4000 mg L<sup>-1</sup>.

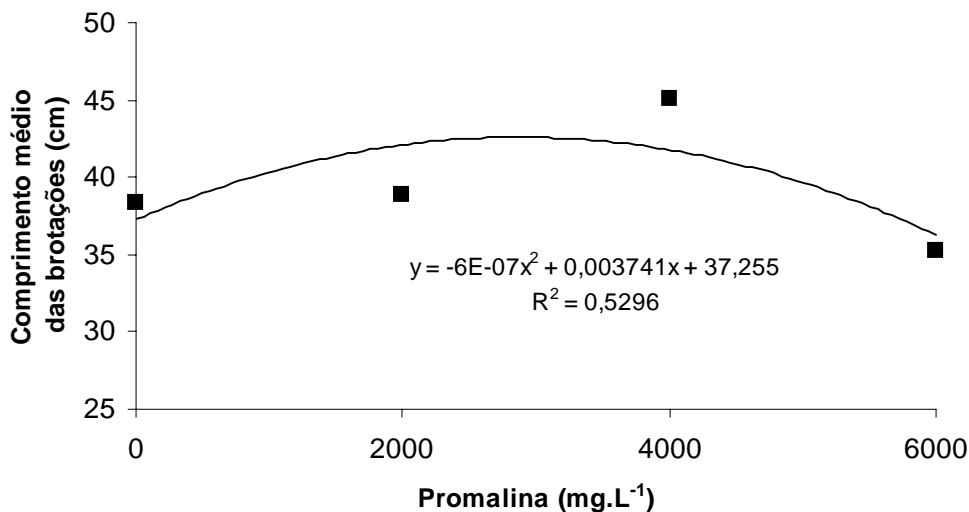


Figura 3 - Valores médios do incremento no comprimento das brotações para a cultivar de pessegueiro Riograndense, com aplicação de diferentes concentrações de Promalina®. Pelotas, 2000.

Tabela 1 - Efeito da cultivar e do anelamento no incremento do comprimento dos ramos e incremento do tronco para pessegueiro.

Cultivar	Anelamento	Incremento do comprimento dos ramos (cm)	Incremento do diâmetro do tronco (mm)
Chimarrita	Com	32,75 a	1,99 ns
	Sem	33,79 a	4,20 ns
Riograndense	Com	41,75 a	1,30 ns
	Sem	36,94 b	4,43ns

Letras distintas diferem pelo teste de Tukey, grau de significância  $P \leq 0,01$   
ns= não significativo

Na Figura 4, observa-se o efeito do anelamento na planta. Na parte superior é possível constatar uma queda prematura das folhas. Esta queda prematura veio precedida da diminuição de intensidade da cor verde nas folhas, passando para amarelo e posterior queda das folhas. O anelamento no caule das plantas (Figura 5), provavelmente, impediu o translocamento basidiopetal das auxinas causando acúmulo de auxinas produzidas na região acima do anelamento, ocasionando a queda das folhas. Segundo RAVEN et al. (1992) elevadas quantidades de auxinas promovem a abscisão de frutos, flores e folhas. Segundo RYUGO (1993), a técnica de incisão anelar restringe o movimento de fotossintetados das folhas para as raízes e resulta no acúmulo de carboidratos e hormônios acima do anelamento. FONFRIA et al. (1999) afirmam que o anelamento sempre provoca uma redução do crescimento vegetativo dos ramos anelados. Os mesmos autores afirmam que o atraso no

desenvolvimento vegetativo não pode ser explicado exclusivamente em termos nutricionais, sendo o mecanismo também regulado hormonalmente.

Este comportamento de respostas diferenciadas às concentrações de Promalina® pode ser justificado pela diferença genética entre as cultivares que se observa no manejo *in situ* do pomar experimental. Não foram observadas diferenças significativas nesta variável quanto ao anelamento (Tabela 2).

Para a variável incremento do diâmetro do tronco, observa-se um comportamento diferenciado entre as cultivares, onde a cultivar Riograndense teve uma tendência de acréscimo do diâmetro do tronco até a concentração de 3067 mg L<sup>-1</sup> de Promalina®. Para a cultivar Chimarrita o incremento do diâmetro do tronco só foi pronunciado com a concentração de 6000 mg L<sup>-1</sup>. (Figura 6).

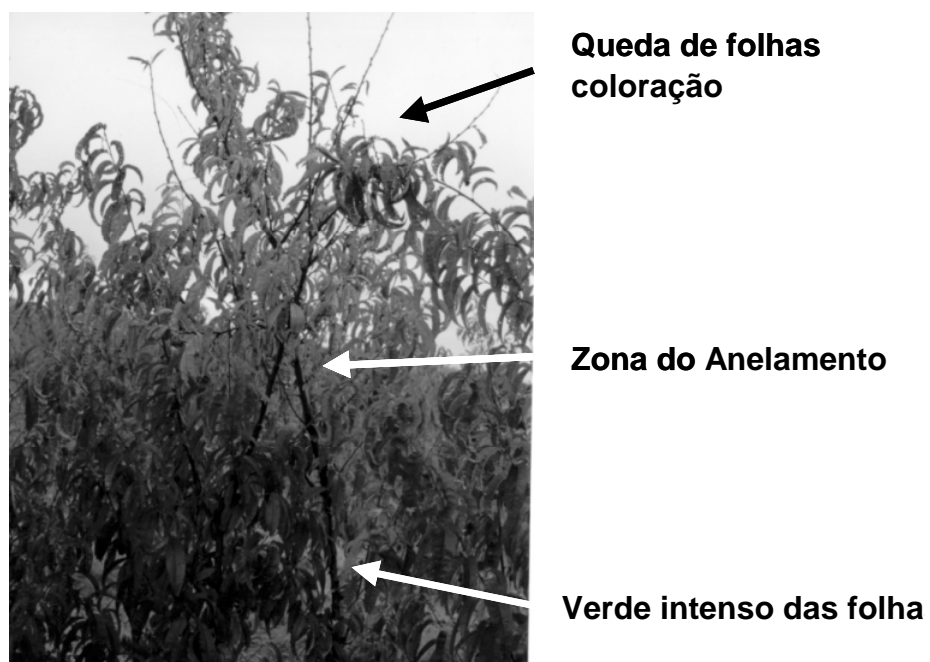


Figura 4 - Aspecto de planta de pessegueiro conduzido em axis colunar com anelamento a 210 cm do nível do solo. Pelotas, 2000.



Figura 5 - Aspecto do anelamento após 111 dias em planta de pessegueiro conduzido em axis colunar. Pelotas, 2000.

Tabela 2 - Efeito de quatro concentrações de Promalina® e do anelamento no incremento do comprimento dos ramos e incremento do diâmetro do tronco para pessegueiros.

Anelamento	Concentração de Promalina® (mg.L <sup>-1</sup> )	Incremento do comprimento dos ramos (cm)	Incremento do diâmetro do tronco (mm)
Com anelamento	0	36,69	1,46
	2000.	33,38	2,26
	4000	40,89	1,23
	6000	38,05	1,62
Grau de significância		ns	ns
r <sup>2</sup>		---	---
Sem anelamento	0	35,49	4,26
	2000.	35,48	2,47
	4000	38,6	6,62
	6000	31,89	3,91
Grau de significância		*	ns
r <sup>2</sup>		0,62	---

\* = Significativo a P ≤ 0,05., regressão quadrática

ns = não significativo

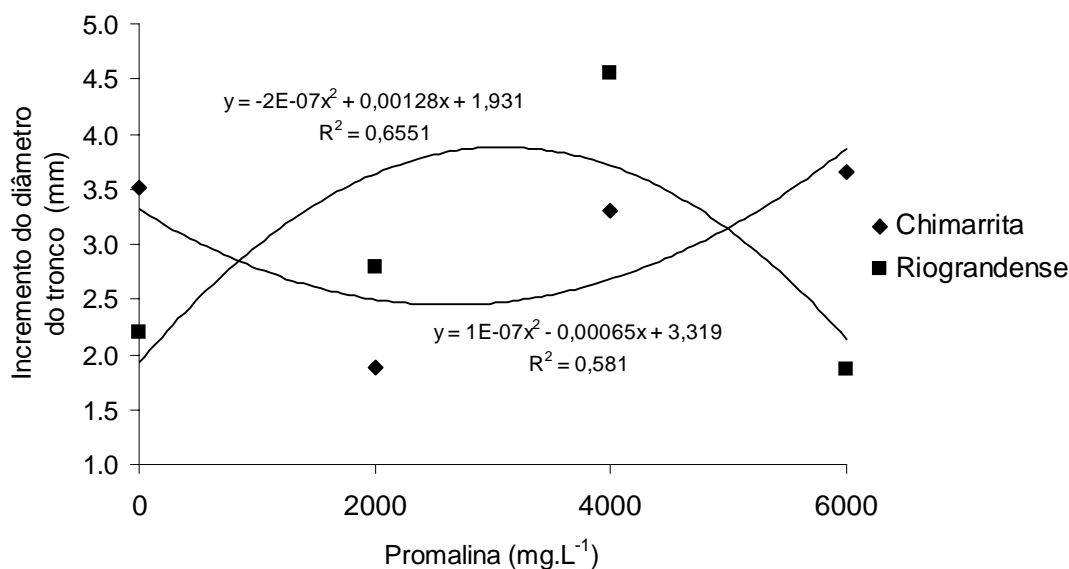


Figura 6. Valores médios de incremento no diâmetro do tronco em duas cultivares de pessegueiro em função de diferentes concentrações de Promalina®. Pelotas, 2000.

O uso de Promalina® e a técnica de incisão anelar foram eficientes para estimular o crescimento de ramos laterais de pessegueiro cv. Riograndense.

As cultivares de pessegueiro Chimarrita e Riograndense apresentaram um padrão de desenvolvimento diferenciado com relação ao diâmetro do tronco, quando submetidas ao tratamento com Promalina®.

#### ABSTRACT

In order to obtain satisfactory results of productivity in high density planting, is necessary a fast plant development of lateral branches. The objective of this research was to evaluate the emission of lateral branches in peach tree of the cultivars Chimarrita and Riograndense, three years old, trained in columnar axis, with the application of Promalin®, and the technique of annular incision. The application of the product was made tree branches of both peach cultivars, 1.5 meters from the soil and in a streak of 60 centimetres in concentrations of 0,

2000, 4000 and 6000 mg L<sup>-1</sup> and annular incision (with and without total girdling of the trunk), made two meters and 10 centimetres from the floor, with scissors for girdling. After 111 days the increase of branch length and the increment of the trunk diameter were evaluated. The use of Promalin® was efficient in the increase of branch length and trunk increment in the cultivar Riograndense for the concentrations of 2,535 mg L<sup>-1</sup> and 3,067 mg.L<sup>-1</sup> in respective. However for cultivar Chimarrita, the Promalin® had a tendency of reducing the increment of the trunk diameter. The use of Promalin® and the technique of girdling were efficient in stimulating the vegetative growth of lateral branches of peach tree from cv. Riograndense.

Key words: vegetative growth, cytokinin, gibberellin, high density.

#### REFERÊNCIAS

ABBOTT LABS. CHEMICAL AND AGRICULTURAL PRODUCTS DIVISION, North Chicago, 1981. IL, 2p.

- ALMELA, V.; JUAN, M.; CARREGUÍ, M. A. et al. La incisión anular como técnica de estímulo del desarrollo de los frutos del huesno. **Fruticultura Profesional**, v. 69, p. 16-26, 1995.
- BASAK, A.; SOCZEK, Z. The influence of Promalin® on branching of one-year-old apple nursery tree. **Acta Horticulturae**. Wageningen. v. 179, p. 279-280. 1986.
- FONFRIA, M. A.; ORENGA, V. A.; ALCAINA, M. A. et al. **Desarrollo y tamaño final del fruto en los agríos**. València: Generalitat Valenciana. Conselleria d'Agricultura, pesca i alimentació. 80p. 1995 (Divulgación Técnica, 32).
- FONFRIA, M. A.; FERRER, M. J.; ORENGA, V. A. et al. **Ameixa, Cereja, Damasco e Pêssego – Técnicas avançadas de desbaste, anelamento e fitorreguladores na produção de frutos de primeira qualidade**. Porto Alegre: Cinco Continentes Editora LTDA, 1999. 91p.
- JANICK, J. **A ciência da horticultura**. Rio de Janeiro: USAID, 1966. 458p.
- JOUSTRA, M. K. Effect of Promalin® on ornamental *Malus* and *Prunus* species. **Acta Horticulturae**. Wageningen, v.251, p. 377-380. 1989.
- LIPE, J. P. Peach tree girdling. In CHILDERS, N. F., SEHRMAN, W. B. **The peach: World cultivars to marketing**. Gainesville: Horticultural Publication, 1988. p.546-548.
- MUSACCHI, S.; COSTA, G. Controllo della morfogenesi dei rami anticipati del melo in vivaio. **Rivista di Frutticoltura**. Bologna, v. 3, p. 103-106, 1992.
- PETRI, J. L. Dormência da macieira. In: **Manual da Cultura da Macieira**. EMPASC. Florianópolis, 1986. cap 7, p. 163-201.
- QUINLAN, J. D.; TOBUTT, K. R. Manipulating fruit tree structure chemically and genetically for improved performance. **HortScience**. v.25, n. 1, p. 60-64, 1990.
- RAVEN, P.H.; EVERT, R.F.; EICHHORN, S.E. **Biologia Vegetal**. Ed. Guanabara Koogan. 1992. 728p.
- RYUGO, K. **Fruticultura – Ciência y Arte**. Ed. AGT S.A. México. 1993. 460 p.
- STEPHEN M.S.; JOE, D.; ELDRIDGE, B. Use of 6-benzylamino purine and Promalin® for improved canopy development in selected apple cultivars. **Scientia Horticulturae**, v.28. p. 355-368. 1986.
- TUKEY L. D. Alar and Promalin® in intensive orchard systems. **Acta Horticulturae**. Wageningen: International Society for Horticultural Science. v. 114. p. 152–153. 1980.
- WUSTENBERGHS, H.; KEULEMANS, J. The sweet cherry: quality improvement of planting stock. **Fruit-Belge**. v. 67 n. 480. p. 106-110. 1999.