

# EFEITO DO ÁCIDO INDOLBUTÍRICO NO ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE RAMOS DE PLANTAS DE AMEIXEIRA (*Prunus salicina*, Lindl.)<sup>1</sup>

E. KERSTEN

Prof. Adjunto do Dep. de Fítotecnia da FAEM/UFPEL - CEP: 96010-900-Pelotas,RS.

A.A.LUCCHESI

Prof. Titular do Dep. de Botânica da ESALQ/USP - Caixa Postal, 9 - CEP: 13418-900-Piracicaba,SP.

L.E.GUTIERREZ

Prof. Titular do Dep. de Química da ESALQ/USP - Caixa Postal, 9 - CEP: 13418-900-Piracicaba,SP.

**RESUMO:** O presente trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito de quatro concentrações de ácido indolbutírico (IBA), no enraizamento de estacas de ramos de ameixeira (*Prunus salicina*, Lindl.), coletadas de plantas tratadas com bórax e sulfato de zinco e controle, executado em quatro épocas. Os experimentos foram conduzidos em viveiros, sob condição de nebulização artificial intermitente. Os resultados obtidos mostram a influência de cultivar, época e concentração de IBA, não sendo verificado efeito de bórax ou sulfato de zinco na percentagem de estacas enraizadas.

**Descritores:** ácido indolbutírico (IBA), estacas, enraizamento, ameixeira.

## EFFECT OF INDOLBUTYRIC ACID ON THE ROOTING OF PLUM BRANCH CUTTINGS (*Prunus salicina*, Lindl.)

**ABSTRACT:** The objective of this work was to evaluate the effect of four concentrations of indolbutyric acid on the rooting of plum branch cuttings (*Prunus salicina*, Lindl.) collected from plants treated with borax and zinc sulfate, in four periods. The experiments were conducted in a nursery with intermittent artificial mist conditions. The results showed a positive effect of cultivars, periods and IBA concentrations, and there was no effect of either borax or zinc sulfate on rooting of branch cuttings.

**Key Words:** indolebutyric acid (AIB), branch cuttings, rooting, plum.

### INTRODUÇÃO

A ameixeira (*Prunus* spp.) é uma espécie frutífera cultivada economicamente no Brasil, principalmente nos Estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

A propagação da ameixeira é realizada por enxertia, utilizando-se o pessegueiro (*Prunus persica*, L. Batsch) como porta-enxerto, sendo o cultivar utilizado de acordo com a disponibilidade da região.

O inconveniente da utilização de cultivares de pessegueiro, como porta-enxerto, é a vida útil produtiva da copa, que fica condicionada à longevidade do porta-enxerto.

A utilização de sementes de ameixa para obtenção de porta-enxertos é uma prática com pouca viabilidade de execução para a produção comercial de mudas, devido ao seu baixo índice de

germinação, que está em torno de 2%.

A propagação da ameixeira por estacas é uma prática que está sendo pesquisada em todas as partes do mundo onde se cultiva essa espécie, para a produção de porta-enxertos com características definidas ou de mudas, dispensando a enxertia. O efeito de regulador vegetal ácido indolbutírico (IBA), no enraizamento de estacas de ramos de ameixeira (*Prunus* spp.), tem sido estudado quanto à concentração, tempo e profundidade de imersão, tipos de estacas, época de realização e cultivares, conforme relatam pesquisas de HARTMANN & HANSEN (1955), HOWARD & NAHLAVI (1969), NAHLAVI & HOWARD (1971, 1972, 1973), CHAUHAN & REDDY (1974), GRZYB (1975), IVANICK & PASTYRIK (1978), BARTOLINI & ROSELLI (1979), FONTANAZZA & RUGGINI (1980), BARTOLINI et al. (1982), RATHORE (1983), LORETTI et al. (1985),

<sup>1</sup> Parte da Tese de Doutorado do primeiro Autor - ESALQ/USP, 13418-900-Piracicaba,SP. 1991.

HOWARD (1985), BERNHARD & CLAVERIE (1985), BOLIANI (1986), LEMUS (1987) e SHARMA & AIER (1989).

## MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi executado com ramos de ameixeira (*Prunus* spp.), em pomar com cinco anos de idade, instalado na fazenda Taperão, situada no município de Brotas, SP, com clima classificado como CFa, de acordo com Koeppen, com altitude de 661 m, latitude sul de 22°17'00" e longitude oeste do Meridiano de Greenwich de 48°08'00", em Latossolo Vermelho Escuro álico a moderado, textura média (Quartzisemmentic Haplorthox), de acordo com ALMEIDA et al. (1981).

As plantas utilizadas para obtenção de estacas receberam, em 16 de janeiro de 1989, por planta, 10 g de bórax (11,3% de B); 10 g de sulfato de zinco (67% de Zn) e 10g de bórax mais 10 g de sulfato de zinco, utilizando-se 20 plantas por tratamento, alternadas com fitas de 20 plantas como bordadura.

O comprimento estabelecido para as estacas foi de 15 cm e um par de folhas, coletadas em quatro épocas: época 1 - outono (07/05/89); época 2 - primavera (11/11/89), época 3 - verão (29/12/89) e época 4 - verão (28/02/90). Em cada época, as estacas, antes de receberem os tratamentos, foram imersas em solução com Captan 700 PM.

As concentrações de ácido indolbutírico, utilizadas na forma de pó, foram de 2000; 3000; 4000 e 5000 ppm, aplicados, respectivamente, em estacas obtidas de plantas que receberam os tratamentos com bórax, sulfato de zinco, bórax mais sulfato de zinco e de plantas sem tratamento (controle). O leito de enraizamento constou de sacos de polietileno, com as dimensões de 17 x 27 cm, tendo vermiculita (grânulo fino) como substrato, mantidos em condição de nebulização artificial intermitente.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com 12 estacas por tratamento e duas repetições.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

### Época 1

Os dados da TABELA 1 mostram o efeito acentuado de cultivar na percentagem de estacas enraizadas, onde o cv. Carmesim apresenta 54,16%

de estacas enraizadas e o cv. Grancuore, 31,45%. Efeito semelhante também foi mencionado por BARTOLINI et al. (1982) e SHARMA & AIER (1989) entre os grupos de ameixeiras européias (*Prunus doméstica* L.), sino-japonesas (*Prunus salicina*, L.) e também entre cultivares, o que BOLIANI (1986) também constatou para cultivares.

TABELA 1 - Efeito de cultivar na percentagem de estacas enraizadas.

Cultivares	% de Estacas Enraizadas
Carmesim	54,16a
Grancuore	31,45b

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. C.V. 9,31%.

O ácido indolbutírico (IBA), estatisticamente, pela análise de variância, não influenciou na percentagem de estacas enraizadas acima de 80%, porém com variação muito acentuada entre parcelas (zero a 100%) (TABELA 6). Estes resultados indicam a capacidade deste cultivar em emitir raízes, estando de acordo com dados obtidos por BARTOLINI et al. (1982), que mencionam que o enraizamento de estacas de alguns cultivares de ameixeira do grupo sino-japonês, foi satisfatório sem o uso do IBA; e a aplicação deste regulador apresentou efeito acentuado em cultivares que apresentaram dificuldade para a emissão de raízes.

### Época 2

O efeito de cultivar e interação (cultivar x produto) na percentagem de estacas enraizadas, é apresentado na TABELA 2, onde se observa para o cv. Carmesim o efeito da aplicação de B, B + Zn, Zn e controle, mostrando uma variação de 33,16%, no tratamento com boro a 71,66%, no controle, que não diferiram significativamente entre si. Já, no cv. Grancuore o tratamento com boro e boro mais zinco diferiram entre si, não diferindo dos demais. A pouca influência dos tratamentos na percentagem de estacas enraizadas talvez seja uma característica genética na facilidade de emissão de raízes, destes cultivares.

TABELA 2 - Efeito de cultivar e interação (cultivar x produto) na percentagem de estacas enraizadas. Época 2 - primavera (11.11.87).

Cultivar	PRODUTO			
	Boro	Boro + Zinco	Zinco	Controle
Carmesim	33,16a	49,16a	50,83a	71,66a
Grancuore	66,66a	24,16b	53,33ab	31,66ab

Médias na mesma linha, seguidas de letras distintas, diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

C.V. 8.15%

TABELA 3 - Efeito da produto e interação (cultivar x produto) na percentagem de estacas enraizadas. Época 3 - verão (29/12/89).

Cultivar	P R O D U T O			
	Boro	Boro + Zinco	Zinco	Controle
Carmesim	7,50b	10,00b	3,33b	26,66a
Grancuore	9,58a	10,46a	10,41a	19,58a

Médias na mesma linha, seguidas de letras distintas, diferem entre si pelo teste de Turkey, a 5% de probabilidade.

C.V. 9,38%

TABELA 4 - Efeito de B, B + Zn e Zn na percentagem de estacas enraizadas nos cvs. Carmesin e Grancuore. Época 4 - verão (28.02.90).

Produto	Boro	Boro + Zinco	Zinco	Controle
% de estacas enraizadas	58,75a	42,50ab	27,91b	42,08ab

Médias na mesma linha, seguidas de letras distintas, diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

C.V. 9,31%

O efeito da concentração de IBA na percentagem de estacas enraizadas é mostrado na Figura 1, onde se observa efeito crescente de concentração até 3000 ppm, para os cvs. Carmesim e Grancuore, semelhante ao resultado da época 3 (Figura 2), quando o pico de maior percentagem de estacas enraizadas situou-se em torno de 4000 ppm, apresentando diminuição com concentrações maiores. Estes resultados são confirmados por HARTMANN & HANSEN (1955), NAHLAVI & HOWARD (1971 e 1972), RATHORE (1983), LORETTI et al. (1985), HOWARD (1985), BERNARD & CLAVERIE (1985), SHARMA & AIER (1989), que também encontraram variações entre as concentrações de auxinas sintéticas utilizadas.

### Época 3

O efeito de produto (B, B + Zn e Zn) e interação (cultivar x produto) na percentagem de estacas enraizadas é mostrado na TABELA 3, onde observa-se no cv. Carmesim diferença significativa entre o controle com 26,66% e os tratamentos com boro, boro mais zinco e zinco com 3,33%, a menor percentagem, que não diferiram entre si. No cv. Grancuore não ocorreu diferença significativa entre os tratamentos. Comparando-se os dados da TABELA 3 (época 3) com as TABELAS 1 (época 1) e 2 (época 2), constata-se menor percentagem de estacas enraizadas. Estes resultados estão de acordo com os dados obtidos por GRZYB (1975), LORETTI et al. (1985), SHARMA & AIER (1989) que citam a época exercendo efeito na percentagem de estacas enraizadas.

O efeito da concentração de IBA na percentagem de estacas enraizadas é mostrado na Figura 2, onde, nesta época, a melhor concentração está em torno de 4000 ppm, apresentando diminuição com concentrações superiores e inferiores a estas. Estes resultados são confirmados por HARTMANN & HANSEN (1955), NAHLAVI & HOWARD (1971 e 1972), RATHORE (1983), LORETTI et al. (1983), HOWARD (1985), BERNARD & CLAVERIE (1985), SHARMA & AIER (1989), que também encontraram variação na percentagem de estacas enraizadas nas diferentes concentrações de reguladores vegetais.

### Época 4

O efeito de cultivar na percentagem de estacas enraizadas é apresentado no TABELA 5,

TABELA 5 - Efeito de cultivar na percentagem de estacas enraizadas, nos cvs. Carmesim e Grancuore. Época 4-verão (28.02.90)

Cultivares	% de Estacas Enraizadas
Carmesim	53,95a
Grancuore	23,95b

Médias na mesma linha seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

C.V. 5,14%

onde se observa que o cv. Carmesim apresentou 53,95% de estacas enraizadas e o cv. Grancuore 23,95%. Efeito semelhante foi mencionado por BARTOLINI et al. (1982) e SHARMA & AIER (1989), entre os grupos de ameixeiras europeias (*Prunus domestica*, Lindl.), sino-japonesas (*Prunus salicina*, Lindl.) e também entre cultivares. O ácido Indolbutírico (IBA) não influenciou significativamente na percentagem de estacas enraizadas; embora o cv. Carmesim, em algumas parcelas, apresentassem percentagem de estacas enraizadas acima de 80% e o cv. Grancuore acima de 60%, porém com variação muito acentuada entre as parcelas (TABELA 7). Estes resultados indicam a capacidade destes cultivares em emitir raízes, estando de acordo com resultados obtidos por BARTOLINI et al. (1982), que mencionam que o enraizamento de estacas de alguns cultivares do grupo sino-japonês foi satisfatório sem o uso de IBA, sendo que a aplicação deste regulador vegetal apresentou efeito acentuado em cultivares que apresentaram dificuldade para a emissão de raízes. O efeito de cultivar, na percentagem de estacas enraizadas nos cvs. Carmesim e Grancuore foi bem evidenciado na época 1 (TABELA 1) e época 4 (TABELA 5), sendo o cv. Carmesim o que apresentou maior percentagem de estacas enraizadas, diminuindo na época 3, conforme TABELA 3, o que também BARTOLINI et al. (1982) e SHARMA & AIER (1989), mencionaram entre os grupos de ameixeiras europeias (*Prunus domestica*, Lindl.), sino-japonesas (*Prunus* sp.) e também entre cultivares.

Também foi pronunciado o efeito de época na percentagem de estacas enraizadas o que é demonstrado nas TABELAS de 1 a 5, sendo a época 1 (outono) e época 4 (verão), as que apresentaram maior percentagem, o que está de

TABELA 6 - Percentagem de estacas enraizadas do cultivar Carmesim e Gracuore tratadas com IBA na época 1 - outono (07/05/89), obtidas de ramos de plantas que receberam tratamento com boro, zinco, boro + zinco e controle.

CULTIVAR CARMESIM								
IBA ppm	BORO		BORO + ZINCO		ZINCO		CONTROLE	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
zero	33,33	91,66	41,66	91,66	91,66	33,33	100,00	33,33
2000	33,33	91,66	33,33	75,00	83,33	00,00	58,33	33,33
3000	75,00	66,66	50,00	83,33	41,66	8,33	91,66	16,66
4000	50,00	83,33	16,66	50,00	75,00	8,33	66,66	66,66
5000	50,00	66,66	33,33	75,00	25,00	25,00	66,66	50,00
CULTIVAR GRACUORE								
zero	58,33	58,33	33,33	58,33	33,33	16,66	16,66	50,00
2000	41,66	58,33	41,66	16,66	00,00	33,33	33,33	41,66
3000	83,33	8,33	33,33	33,33	8,33	8,33	25,00	8,33
4000	83,33	66,66	33,33	8,33	8,33	8,33	33,33	16,66
5000	25,00	50,00	33,33	8,33	25,00	25,00	16,66	16,66

TABELA 7 - Percentagem de estacas enraizadas do cultivar Carmesim e Gracuore tratadas com IBA na época 4 - verão (28/02/90), obtidas de ramos de plantas que receberam tratamento com boro, zinco, boro + zinco e controle.

CULTIVAR CARMESIM								
IBA ppm	BORO		BORO + ZINCO		ZINCO		CONTROLE	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
zero	58,33	58,33	33,33	58,33	33,33	16,66	16,66	50,00
2000	66,66	58,33	41,66	50,00	75,00	41,66	66,66	33,33
3000	58,33	91,33	33,33	58,33	58,33	58,33	83,33	50,00
4000	58,33	66,66	50,00	41,66	66,66	66,66	50,00	100,00
5000	41,66	75,00	50,00	58,33	66,66	66,66	50,00	100,00
CULTIVAR GRACUORE								
zero	25,00	8,33	8,33	8,33	16,66	8,33	8,33	16,66
2000	66,66	50,00	16,66	25,00	16,66	16,66	16,66	25,00
3000	8,33	50,00	16,66	33,33	41,66	25,00	16,66	33,33
4000	50,00	66,66	8,33	33,33	8,33	8,33	8,33	8,33
5000	50,00	25,00	33,33	8,33	16,66	16,66	25,00	33,33

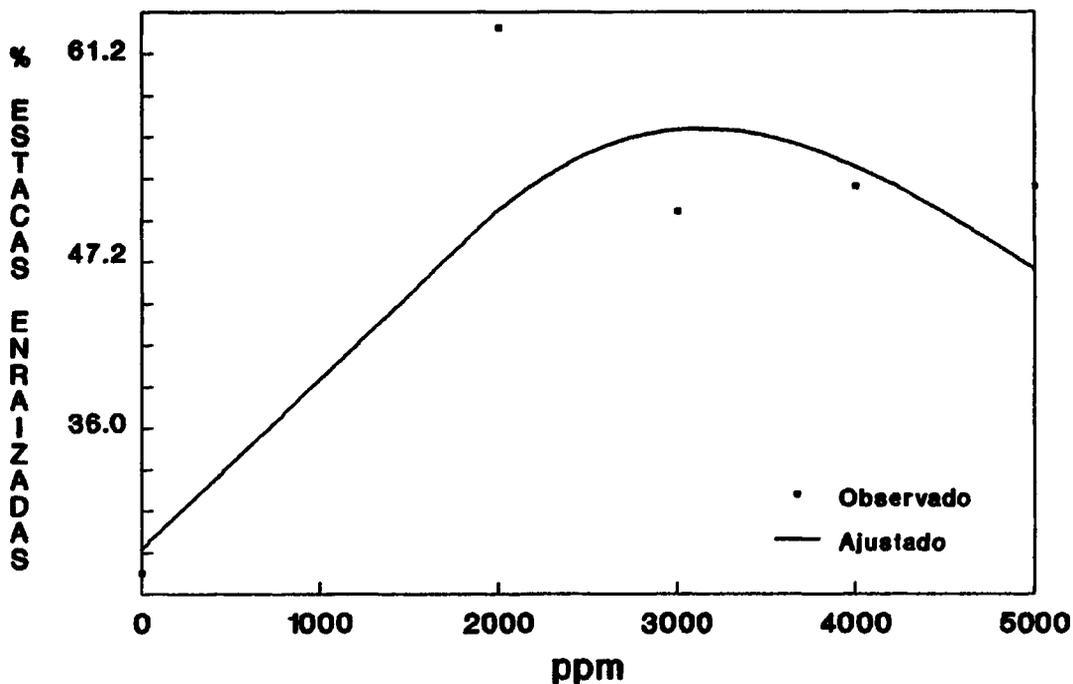


Figura 1 - Efeito de concentrações de IBA (ppm) na porcentagem de estacas enraizadas (número transformado a  $(x + 0,5)^{0,14}$ ), época 2 - primavera.

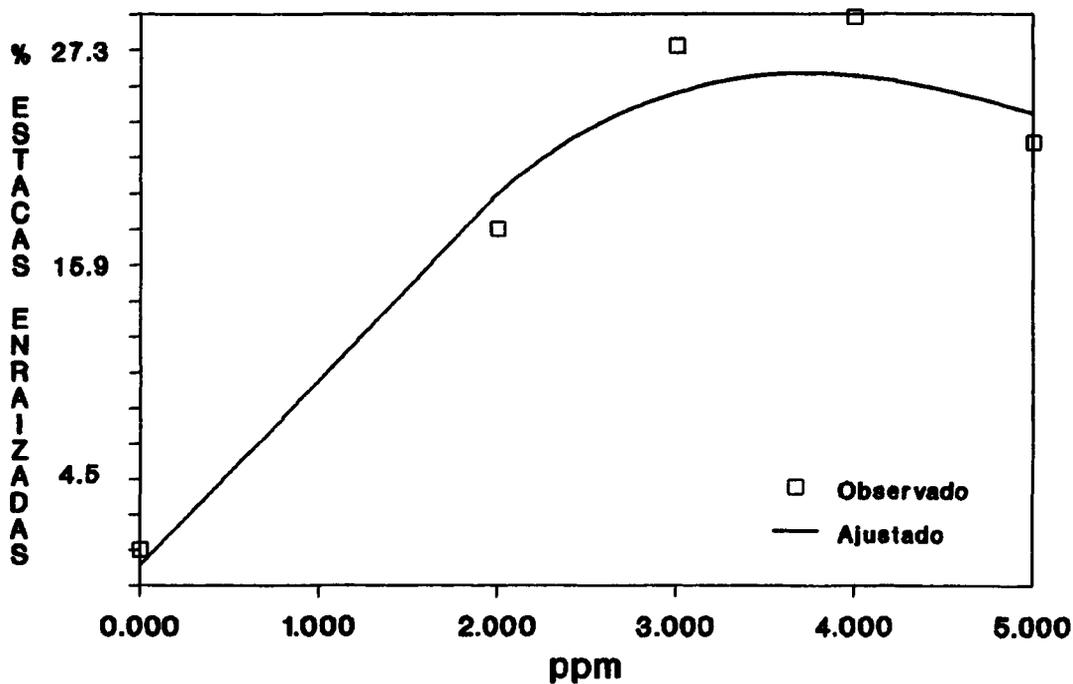


Figura 2 - Efeito de concentrações de IBA (ppm) na porcentagem de estacas enraizadas (número transformado a  $(x + 0,5)^{0,14}$ ), época 3 - verão.

acordo com GRZYB (1975), LORETTI et al. (1985), SHARMA & AIER (1989), que citam o outono como a melhor época. O efeito de produto (B, B + ZN e ZN) é mostrado na TABELA 4, onde se observa que não interferiu no aumento da percentagem de estacas enraizadas.

O efeito do ácido indolbutírico (IBA), na percentagem de estacas enraizadas, não foi constatado pela análise da variância nesta época, somente efeito de cultivar, (TABELA 5), o que está de acordo com o que citam os autores HARTMANN & HANSEN (1955), CHAUHAN & REDDY (1974), GRZYB (1975), BARTOLINI & ROSELLI (1975), IVANICKA & PASTIRYK (1978), FONTANAZZA & RUGGINI (1980), BARTOLINI et al (1982), RATHORE (1983), BERNARD & CLAVERIE (1985), LORETTI et al. (1985), HOWARD (1985), LEMUS (1987) e SHARMA & AIER (1989), que a melhor concentração de IBA é condicionada ao tipo de material, condição do meio de propagação e época de execução de ensaios.

### CONCLUSÕES

- Estacas de ramos de ameixeira do cv. Carmesim apresentam maior facilidade para enraizar do que do cv. Grancuore;

- A época de corte de estacas exerce influência na percentagem de enraizamento; as maiores percentagens de estacas enraizadas foram obtidas na época 1 (outono) e época 4 (verão);

- Não foi constatado efeito de bórax ou sulfato de zinco no aumento da percentagem de estacas enraizadas.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, C.F.L. de; OLIVEIRA, J.B. de; PRADO, H. do. Levantamento pedológico semi-detalhado do Estado de São Paulo; quadricula de Brotas. São Paulo: Secr. Agricultura e Abastecimento, 1981. (Mapa).
- BARTOLINI, G.; ROSELLI, G. Ricerche sulla propagazione del susino per talea di ramo: 2 moltiplicazione di alcune cultivar di *Prunus domestica* L. fornite di radici avventizie preformate. *Rivista della Ortoflorofruitticoltura Italiana*, Florence, v. 59, n.5, p. 340-347, 1975.
- BARTOLINI, G.; ROSELLI, G. Ricerche sulla propagazione del susino per talea di ramo: 3- radicazione e attecchimento in talee legnose di susini con o senza radici preformate. *Rivista della Ortoflorofruitticoltura Italiana*, Florence, v.63, n.1, p. 57-62, 1979.
- BARTOLINI, G.; ROSELLI, G.; MESSER, C. Ricerche sulla propagazione del susino per talea di ramo: 4- tecniche de moltiplicazione ed incrementi di crescita di cultivar autoradicate di *Prunus domestica* e *Prunus salicina*. *Rivista della Ortoflorofruitticoltura Italiana*. Florence, v.66, n.2, p.161-171, 1982.
- BERNARD, D.; CLAVERIE, J. Le bouturage d'extrémités semi-ligneuses, application a diverses espèces fruitières a noyau. In: COLLOQUE SUR LES RECHERCHES FRUITIERES, 5., 1985, Bordeaux. Bordeaux, INRA, 1985. p.229-236.
- BOLIANI, C.A. Efeitos do estiolamento basal, da juvenilidade e do uso de um regulador vegetal no enraizamento de estacas de raízes e de ramos herbáceos de algumas espécies frutíferas. Piracicaba, 1986. 129 p. (Dissertação de Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- CHAUHAN, K.S.; REDDY, T.S. Effect of growth regulators and mist on rooting in stem cuttings of plum (*Prunus domestica*, L.). *Indian Journal of Horticulture*, Bangalore, v.31, n.3, p.229-231, 1974.
- FONTANAZZA, G.; RUGGINI, E. Propagazione del susino. *Fruitticoltura*, Roma, v.42. n.6, p.25-30, 1980.
- GRZYB, Z.S. The effect of growth substances on the rooting of softwood cuttings of plum rootstock. *Fruit Science Reports*, Skierniewice, v.2, n.1, p.33-34, 1975.
- HARTMANN, H.T.; HANSEN, C.J. Rooting of softwood cuttings of several fruit species under mist. *Proceedings of the American Society for Horticultural Science*, College Park, v.66, p.157-167, 1955.
- HOWARD, B.H. The contribution to rooting in leafless winter plum cuttings of IBA applied to the epidermis. *Journal of Horticultural Science*, London, v.60, n.2, p.153-159, 1985.
- HOWARD, B.H.; NAHLAWI, N. Factors affecting the rooting of plum hardwood cuttings. *Journal of Horticultural Science*, London, v.44, p.303-310, 1969.

- IVANICK, J.; PASTITYK, L. The utilization of 3-indolebutyric acid in rooting hardwood cutting of fruit trees. *Acta Horticulturae*, Wageningen, v.80, p.83-85, 1978.
- LEMUS, S.G. Propagacion per estaca leñosa de portainjertos clonales de ciruelo. *Agricultura Técnica*, Santiago, v.47, n.1, p.75-77, 1987.
- LORETTI, F.; MORINI, S.; GRILLI, A. Rooting response of P.S.B2 and G.F.677 rootstocks cuttings. *Acta Horticulturae*, Wageningen, v.173, p.261-269, 1985.
- NAHLAWI, N.; HOWARD, B.H. Effect of position of IBA application on the rooting of plum hardwood cuttings. *Journal of Horticultural Science*, London, v.46, p.535-543, 1971.
- NAHLAWI, N.; HOWARD, B.H. Rooting response of plum hardwood cuttings to IBA in relation to treatment duration and cuttings moisture content. *Journal of Horticultural Science*, London, v.47, p.302-307, 1972.
- NAHLAWI, N.; HOWARD, B.H. The effects of duration of propagation period and frequency of auxin treatment on the response of plum hardwood cuttings to IBA. *Journal of Horticultural Science*, London, v.48, p.169-174, 1973.
- RATHORE, D.S. Note on the effect of indolebutyric acid on rooting of plum cuttings under mist. *Indian Journal of Horticulture*, Bangalore, v.40, n.3/4, p.205-206, 1983.
- SHARMA, S.D.; AIER, N.B. Seasonal rooting behavior of cuttings of plum cultivar as influenced by IBA treatments. *Scientia Horticulturae*, Amsterdam, v.40, p.297-303, 1989.

---

Trabalho entregue para publicação em 21.05.92  
Trabalho aprovado para publicação em 31.08.92