

EFEITO DO ÁCIDO INDOLILBUTÍRICO NA ENXERTIA E ENRAIZAMENTO DA VIDEIRA¹

APARECIDO LIMA DA SILVA², JOSÉ CARLOS FACHINELLO³
e AMAURI ALMEIDA MACHADO⁴

RESUMO - Estacas de porta-enxertos das cultivares de videira: Berlandieri x Riparia SO₄, Riparia x Rupestris 101-14 e Rupestris Du Lot foram enxertadas com a cultivar Merlot. As estacas enxertadas foram tratadas na base com ácido indolilbutírico (AIB), nas concentrações de zero, 1.000 ppm, 2.000 ppm, 3.000 ppm e 4.000 ppm, pelo método de imersão rápida, e mantidas estratificadas por 35 dias em areia. Após esse período foram transferidas para casa de vegetação sob condições de nebulização intermitente, onde permaneceram por mais 35 dias. Os resultados mostraram que o AIB influenciou na pega do enxerto, na percentagem de estacas enraizadas, no número e no comprimento de raízes. A percentagem máxima de pega do enxerto foi de 75%, 65% e 90% para os porta-enxertos 'SO₄', '101-14' e 'Rupestris Du Lot', respectivamente.

Termos para indexação: estacas, porta-enxertos, propagação, mudas.

EFFECT OF INDOLBUTYRIC ACID IN GRAPEVINE GRAFTING AND ROOTING

ABSTRACT - The rootstocks of grapevine cultivars: Berlandieri x Riparia SO₄, Riparia x Rupestris 101-14 and Rupestris Du Lot were grafted with cultivar Merlot. The grafted stocks were treated with indolbutyric (BA) in five concentrations: zero, 1000 ppm, 2000 ppm, 3000 ppm and 4000 ppm by the rapidly immersing method at the base and stratified for 35 days in coarse sand, than transferred to greenhouse under intermittent mist condition for more 35 days. The IBA influenced taking, rooting and root number and length. The major percentage of taking was 75%, 65% and 90% for the cultivars SO₄, 101-14 and Rupestris Du Lot, respectively.

Index terms: stocks, rootstocks, propagation, cuttings.

INTRODUÇÃO

A videira é cultivada em quase todas as regiões do Brasil, concentrando-se a produção no sul e sudeste, onde os estados do Rio Grande do Sul, São Paulo, Santa Catarina, Paraná e Minas Gerais, são, pela ordem, os maiores produtores (Rendimentos... 1981). A propagação da videira no Brasil é feita por enxertia (Sampaio 1978), método pelo qual dota-se a planta de sistema radicular que permite à muda fixar-se satisfatoriamente no solo, assim como explorá-lo e defender-se contra doenças e pragas, tais como: filoxera e nematóides, entre outros (Sousa 1969, Winkler 1976). O método tradicionalmente utilizado no sul do País é a

enxertia diretamente no campo, nos meses de inverno, sobre porta-enxertos plantados no ano anterior no local definitivo, ou sobre porta-enxertos enraizados no viveiro (Sousa 1969, Sampaio 1978). O plantio do porta-enxerto diretamente no campo resulta em baixa percentagem de pega, em decorrência das condições impróprias para enraizamento (Terra et al. 1981), o que dificulta a formação e o desenvolvimento dos enxertos, e, em consequência, um período de dois a três anos para obtenção de mudas.

Com a enxertia de mesa em estacas não enraizadas e o uso de reguladores de crescimento para o enraizamento do porta-enxerto e uma rápida diferenciação dos tecidos na zona de união da enxertia, foram obtidos resultados animadores, tanto no tocante ao vigor quanto no que se refere à precocidade do enxerto. Stino et al. (1977) obtiveram maior percentagem de pega da enxertia com a imersão da base do porta-enxerto por 24 horas em 50 ppm de ácido naftalenoacético (ANA). Tikhvinskiï, citado por Alley (1979), também

¹ Aceito para publicação em 12 de maio de 1986.

² Eng. - Agr., M.Sc., EMPASC/Estação Experimental de Videira, Caixa Postal 3, CEP 89560 Videira, SC.

³ Eng. - Agr., M.Sc., Prof. - Adjunto, Fac. de Agron. Eliseu Maciel - UFPEL -, CEP 96100 Pelotas, RS.

⁴ Eng. - Agr., M.Sc., Prof. - Adjunto, Dep. de Matemática e Estatística - UFPEL.

conseguiu elevar a percentagem de pega da enxertia usando 50 ppm de ácido indolilacético (AIA) por 48 horas ou 100 ppm por uma hora. Almela Pons & Tizio (1965) obtiveram 85% de pega na enxertia da cultivar Malbeck sobre o porta-enxerto Kober 5BB com AIB + Biotina e constataram maior precocidade na cicatrização do calo e melhor desenvolvimento radicular do porta-enxerto.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a pega do enxerto e o enraizamento do porta-enxerto em videira sob a influência do ácido indolilbutírico a fim de se obter maior pegamento dos enxertos e melhor desenvolvimento do sistema radicular dos porta-enxertos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de julho a outubro de 1982, no Departamento de Fitotecnia da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM), no campus da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), RS.

Utilizaram-se estacas enxertadas de videira tratadas na base com AIB, estratificadas e mantidas sob condições de nebulização.

A enxertia foi manual, utilizando-se como porta-enxertos as cultivares: Berlandieri x Riparia SO₄, Riparia x Rupestris 101-14, Rupestris du Lot; e como enxerto, a cultivar Merlot (*Vitis vinifera* L.).

O comprimento das estacas dos porta-enxertos foi de 35 cm, com diâmetro uniforme. O corte da base foi em bisel, logo abaixo de uma gema, e o corte apical foi preparado para receber o enxerto com uma gema.

O método de enxertia utilizado foi de dupla fenda, também conhecido por "inglês complicado" (Sousa 1969, Winkler 1976). A amarração foi feita com fita de plástico, elástica e incolor (Fig. 1 e 2).

As estacas enxertadas foram tratadas com AIB, dissolvido em hidróxido de potássio 5 N, nas concentrações de zero, 1.000 ppm, 2.000 ppm, 3.000 ppm e 4.000 ppm, imergindo-se 3 cm de base por 5 segundos, conforme método proposto por Hartmann & Kester (1975). Em seguida, foram embaladas em sacos de polietileno e mantidas estratificadas por um período de 35 dias em areia grossa.

Após o período de estratificação, as estacas enxertadas foram transferidas para casa de vegetação e mantidas sob nebulização intermitente por mais 35 dias. No final de 70 dias, coletaram-se os dados relativos a percentagem de pega da enxertia, percentagem de estacas enraizadas, número e comprimento de raízes.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente ao acaso, com 18 tratamentos, três repetições e dez estacas enxertadas por parcela. Utilizou-se a regressão polinomial, a fim de se verificar o comportamento das variáveis em função do aumento da concentração do AIB.

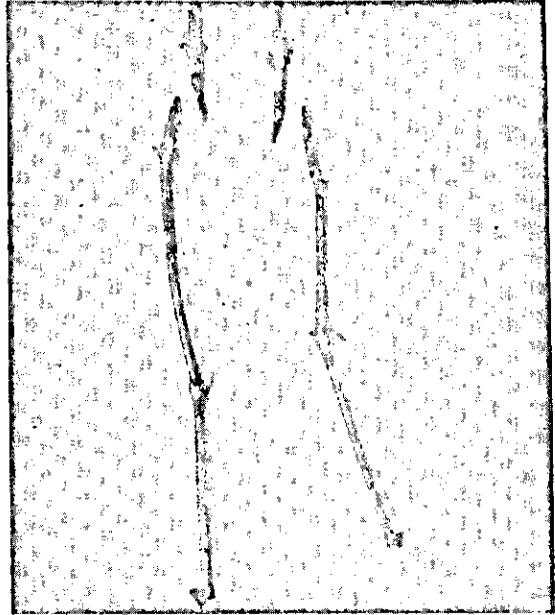


FIG. 1. Estaca menor (enxerto) e estaca maior (porta-enxerto) preparados para enxertia.

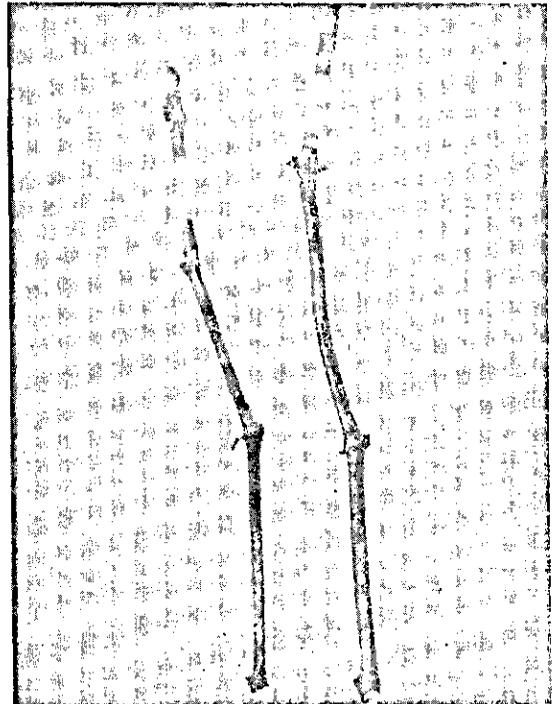


FIG. 2. Estacas enxertadas utilizadas antes de serem estratificadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Efeito do AIB na percentagem de pega da enxertia

A regressão polinomial mostrou que as concentrações do AIB deram resultados diferentes para as três cultivares de porta-enxertos. Para as cultivares SO₄ e 101-14, a percentagem de pega da enxertia se comportou de maneira quadrática, e para a cultivar Rupestris Du Lot, esta variável teve comportamento linear, conforme mostra a Fig. 3. Evidenciaram-se diferenças, entre as cultivares, quanto à capacidade de pega da enxertia, o que comprova os resultados obtidos por Muñoz & Valenzuela (1970) e Romberger et al. (1979).

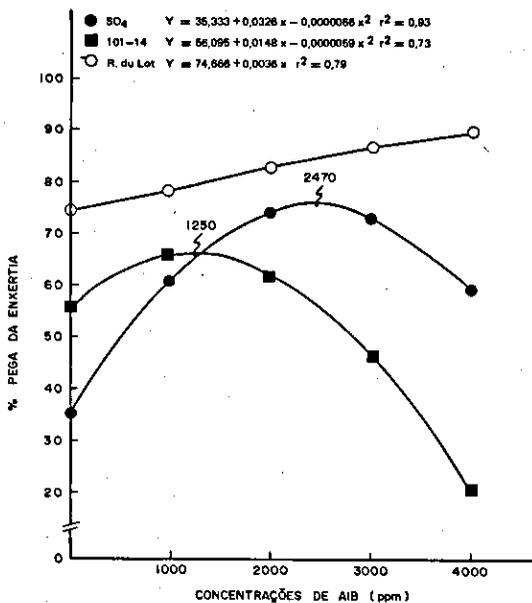


FIG. 3. Efeito das concentrações de AIB sobre a percentagem de pega da enxertia em estacas de cultivares de porta-enxertos de videira (*Vitis* spp.).

O AIB promoveu a soldadura do enxerto e o aumento do número de raízes formadas, o que está de acordo com Almela Pons & Tizio (1965). Isto determinou efeito positivo na percentagem de pega da enxertia, aumento do vigor no enxerto e maior desenvolvimento radicular do porta-enxerto (Fig. 4 e 5). Para Almela Pons & Tizio (1965) e Shimoya

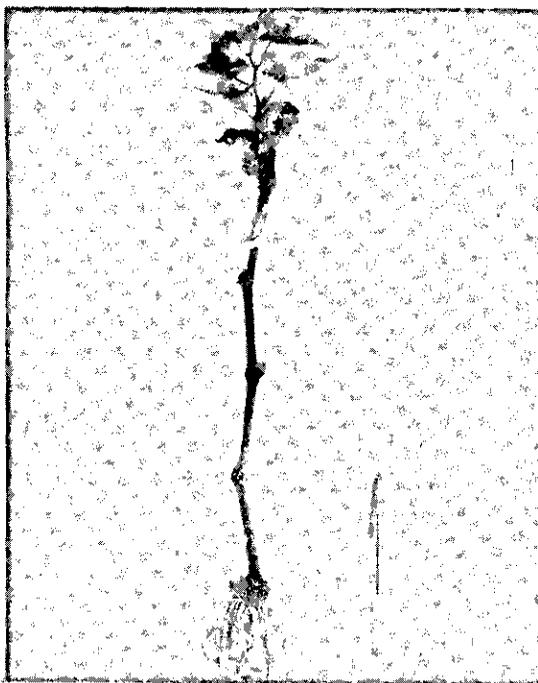


FIG. 4. Muda de videira mostrando a formação de raízes e a pega do enxerto, 70 dias após a enxertia.



FIG. 5. Formação de raízes e pega da enxertia em diferentes porta-enxertos de videira.

et al. (1971), na videira existe relação direta entre o desenvolvimento do sistema radicular e a formação do calo na enxertia, pois a precocidade e o vigor do enxerto estão vinculados à expressão quantitativa do rizógeno do porta-enxerto.

Para a cultivar SO₄, os melhores resultados correspondem a 75% na concentração de 2.470 ppm de AIB, conforme mostra a Fig. 3. Resultados semelhantes foram obtidos por Romberger et al. (1979), quando foram enxertadas sobre este mesmo porta-enxerto as cultivares White Riesling e Gewurztraminer, obtendo 79% e 82% de pega, respectivamente, superando, portanto, a cultivar Gamay, que apresentou 47%. O decréscimo na percentagem de pega da enxertia com a cultivar SO₄ é atribuído ao decréscimo na percentagem de estacas enraizadas (Fig. 6), em face do aumento na concentração do AIB, o que está de acordo com Went (1935) e Galston & Davies (1972).

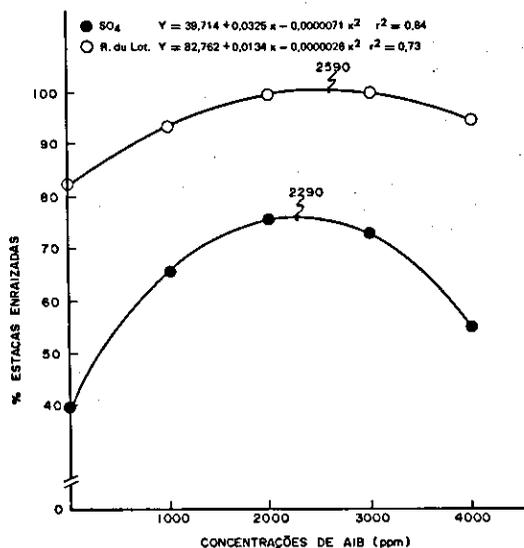


FIG. 6. Efeito das concentrações de AIB sobre a percentagem de estacas enraizadas de cultivares de porta-enxertos de videira (*Vitis* spp.).

A cultivar 101-14 apresentou 65% de pega de enxertia na concentração de 1.250 ppm de AIB e posterior decréscimo brusco para as concentrações mais altas (Fig. 3). Estes resultados não podem ser

atribuídos à capacidade de cicatrização no ponto de enxertia, porque ocorreram problemas nos bicos de nebulização, provocando redução do nível de umidade das estacas enxertadas, causando danos às células formadoras do calo nesta parte do material, ou até mesmo causando-lhes a morte. Segundo Shippy (1930) e Hartmann & Kester (1975), estas células apresentam paredes muito delgadas e não conseguem resistir à dessecação, mesmo em períodos curtos, por falta de umidade.

Observa-se, para a cultivar Rupestris Du Lot, que a percentagem de pega na enxertia aumentou linearmente com as concentrações de AIB (Fig. 3), e que os resultados obtidos são superiores aos conseguidos na Argentina, onde foram obtidos 77%, 62% e 73% de pega para a mesma cultivar, enxertada com outras cultivares viníferas, com forçagem, semi-forçagem e levando-se os porta-enxertos diretamente ao viveiro, respectivamente (Instituto de Investigaciones de la Vid y del Viño 1954). Parece que para esta cultivar poderiam ser utilizadas concentrações superiores a 4.000 ppm de AIB.

Efeito do AIB na percentagem de estacas enraizadas

As diferentes concentrações do AIB apresentaram resultados e comportamentos diferentes, de acordo com a cultivar de porta-enxerto. Esta diferença foi também observada por vários pesquisadores (Harmon 1943, Tizio et al. 1961, Alley 1979, Terra et al. 1981) no enraizamento de videira.

De acordo com Hitchcock & Zimmermann (1939) e Trione et al. (1963), a capacidade de enraizamento e a qualidade e quantidade de raízes nas estacas não são estáveis, variando segundo espécies e cultivares por fatores extrínsecos e intrínsecos.

A percentagem de estacas enraizadas comportou-se de maneira quadrática nas cultivares SO₄ e Rupestris Du Lot (Fig. 6). Para a cultivar 101-14, os componentes ortogonais estudados não foram significativos, tendo-se em vista a pequena influência que as concentrações do AIB tiveram sobre a percentagem de estacas enraizadas (Tabela 1).

TABELA 1. Efeito de diferentes concentrações de AIB sobre percentagem de pega da enxertia, enraizamento das estacas, número e comprimento de raízes em estacas enxertadas em três cultivares de porta-enxertos de videira.

Concentrações AIB (ppm)	Pega da enxertia (%)			Estacas enraizadas (%)			Número de raízes			Comprimento da raiz (cm)		
	SO ₄	101-14	R. Du Lot	SO ₄	101-14	R. Du Lot	SO ₄	101-14	R. Du Lot	SO ₄	101-14	R. Du Lot
	0	36,70	53,30	73,30	36,60	90,0	80,0	3,83	8,63	3,86	3,60	5,44
1.000	60,00	66,70	80,00	70,00	100,0	100,0	7,63	13,00	8,03	7,21	4,93	5,50
2.000	70,00	73,30	80,00	80,00	93,30	96,60	13,56	14,76	8,94	7,82	5,30	8,77
3.000	80,00	30,00	90,00	63,30	86,60	96,60	11,13	26,12	11,06	7,17	5,76	8,98
4.000	56,70	26,70	86,70	60,00	90,00	96,60	4,94	20,24	10,11	2,71	5,49	9,57

Estes resultados estão de acordo com vários autores (Harmon 1943, Alley 1961, Tizio et al. 1961, Trione et al. 1963, Alvarenga 1976, Alley 1979, Terra et al. 1981), que estudaram a propagação por estacas de diferentes espécies de *Vitis*, cultivares e concentrações de AIB. Para as três cultivares, as testemunhas também manifestaram capacidade rizogênica. Conforme proposto por Tizio et al. (1961), o efeito dos tratamentos com reguladores de crescimento depende do balanço entre auxinas aplicadas e as auxinas naturais existentes nas estacas, que atuam a nível celular.

A cultivar SO₄, híbrida de *V. berlandieri* Planchon, que geralmente apresenta dificuldade para enraizar, apresentou 77% de estacas enraizadas para a concentração de 2.290 ppm de AIB, e diminuiu para as concentrações mais altas (Fig. 6). Este decréscimo pode ser atribuído à ação inibidora do crescimento de raízes pelas altas taxas de auxinas, em face das altas concentrações de AIB aplicadas, o que está de acordo com Went (1935) e Galston & Davies (1972).

Nas cultivares 101-14 e Rupestris Du Lot, de fácil enraizamento, observa-se que para todas as concentrações ocorreram altas percentagens de estacas enraizadas, obtendo-se 100% com a concentração de 1.000 ppm de AIB para a cultivar 101-14 e a 2.590 ppm para a Rupestris Du Lot (Fig. 6). Estes resultados são superiores aos relatados por Alvarenga (1976), que obteve 76% de estacas enraizadas na cultivar 101-14 com AIB 0,1% (1.000 ppm), e por Tizio et al. (1961), de 73% com 50 ppm de AIB em solução diluída com 24 horas de imersão para a cultivar Rupestris Du Lot.

Efeito do AIB no número e comprimento de raízes

O AIB teve efeito positivo nas estacas das cultivares sobre o número e comprimento de raízes. Estes resultados concordam com os observados por vários pesquisadores, entre eles Harmon (1943), Alley (1961) e Tizio et al. (1961), que trabalharam com diversas cultivares de videira, obtendo, com este regulador de crescimento, melhor sistema radicular, maior número e maior comprimento de raízes por estacas.

A cultivar SO₄ comportou-se de maneira quadrática (Fig. 7 e 8) para as variáveis número e comprimento de raízes, apresentando aumento no número de raízes até 1.930 ppm de AIB e no comprimento até a concentração de 2.140 ppm, diminuindo posteriormente. Este decréscimo pode ser decorrente da ação inibidora de altas taxas de auxinas para a diferenciação do primórdio e crescimento radicular, conforme proposto por Went (1935), Galston & Davies (1972).

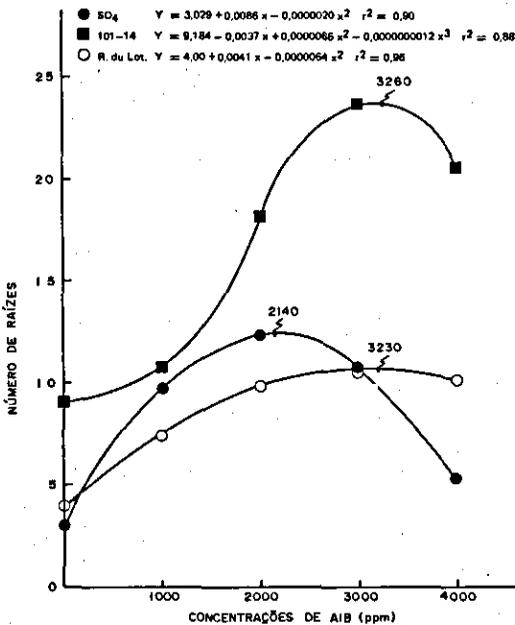


FIG. 7. Efeito das concentrações de AIB sobre o número de raízes em estacas de cultivares de porta-enxertos de videira (*Vitis* spp.).

Para a cultivar 101-14, o número de raízes comportou-se de maneira cúbica (Fig. 7), com aumento para todas as concentrações de AIB. No entanto, para o comprimento de raízes, os componentes ortogonais estudados não foram significativos, demonstrando pequena influência das concentrações do AIB sobre esta variável (Tabela 1). Para as concentrações de 3.000 ppm e 4.000 ppm de AIB, esta cultivar apresentou fendas longitudinais na casca do entrenó, das quais emergiram

grande número de raízes. Segundo Alley (1979), este distúrbio é causado pela alta concentração de AIB em altas temperaturas, que causa excessiva proliferação de células do câmbio e promove o desenvolvimento de grande número de raízes, porém finas e de menor comprimento.

Na cultivar Rupestris Du Lot, o número de raízes comportou-se de maneira quadrática, e o comprimento, de maneira linear, mas com aumento para todas as concentrações de AIB (Fig. 7 e 8). Resultados semelhantes foram obtidos por Tizio et al. (1961), com a mesma cultivar e com uso de AIB, os quais verificaram um número de raízes três vezes superior e de comprimento maior que o das testemunhas. Alley (1961), em avaliação semelhante, constatou que em cultivares de fácil enraizamento o AIB age principalmente no aumento do número e comprimento de raízes.

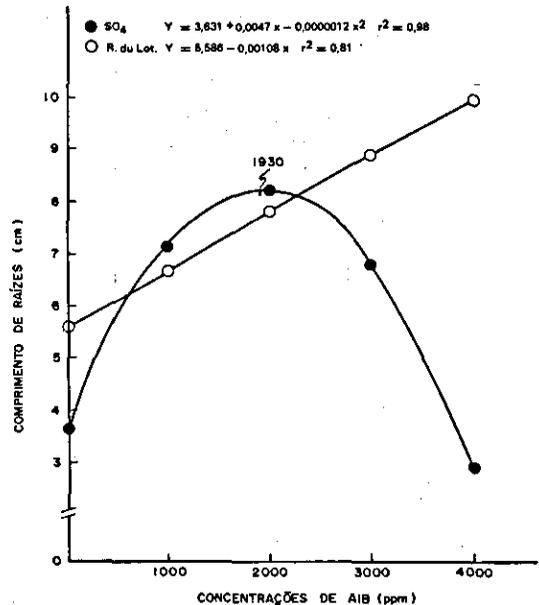


FIG. 8. Efeito das concentrações de AIB sobre o comprimento de raízes (cm) em estacas de cultivares de porta-enxertos de videira (*Vitis* spp.).

CONCLUSÕES

1. A utilização do AIB influenciou de forma positiva na pega da enxertia, na percentagem de estacas enraizadas e no número e comprimento de raízes.

2. Com uso de AIB, as percentagens máximas de pega do enxerto foram de 75%, 65% e 90% para as cultivares SO₄, 101-14 e Rupestris Du Lot, respectivamente.

3. Com a utilização do AIB, as percentagens máximas de enraizamento das estacas foram de 77%, 100% e 100% para as cultivares SO₄, 101-14 e Rupestris Du Lot, respectivamente.

REFERÊNCIAS

- ALLEY, C.J. Factors affecting the rooting of grape cuttings. II. Growth regulators. *Am. J. Enol. Vitic.*, 12:185-90, 1961.
- ALLEY, C.J. Grapevine propagation. XI. Rooting of cuttings; effects of indolbutyric acid (IBA) and refrigeration rooting. *Am. J. Enol. Vitic.*, 30(1):28-32, 1979.
- ALMELA PONS, G. & TIZIO, R. Efectos del ácido indolbutírico y de la biotina sobre el enraizamiento de porta-injertos y su relación con la soldadura de injertos. *Rev. Fac. Cienc. Agrar. Univ. Nac. Cuyo*, 12(2):175-80, 1965.
- ALVARENGA, L.R. Estudos do enraizamento de 4 variedades de porta-enxertos de videira com o emprego do ácido indolbutírico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 3., Rio de Janeiro, RJ, 1975. *Anais. Campinas, s.ed.*, 1976. p.597-602.
- GALSTON, A.W. & DAVIES, P.J. Mecanismos de controle no desenvolvimento vegetal. São Paulo, E. Blücher, 1972. 171p.
- HARMON, F.N. Influence of indolbutyric acid on the rooting of grape cuttings. *Proc. Am. Soc. Hortic. Sci.*, 42:383-9, 1943.
- HARTMANN, H.T. & KESTER, D.E. *Propagación de plantas*. México, Continental, 1975. 813p.
- HITCHCOCK, A.E. & ZIMMERMANN, P.W. Comparative activity of root-inducing substances and methods for treating cuttings. *Contrib. Boyce Thompson Inst.*, 10(4):461-80, 1939.
- INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA VID Y DEL VIÑO, Mendoza, Argentina. *Injertación de la vid en Mendoza en relación a la lucha antifiloxérica*. Mendoza, 1954. (Boletim técnico, 2)
- MUÑOZ, I.H. & VALENZUELA, J.B. *Injertación de vides*. *Agríc. Tec.*, Santiago, 31:42-4, 1970.
- RENDIMENTOS médios dos produtos agrícolas. *Anu. estat. Brasil*, 42:316-7, 1981.
- ROMBERGER, G.A.; HAESELER, C.W. & BERGMAN, E.L. Influence of two callusing methods on bench-grafting success of 12 *Vitis vinifera* L. combinations in Pennsylvania. *Am. J. Enol. Vitic.*, 30(2):106-10, 1979.
- SAMPAIO, V.R. Videira; variações de enxertia por garfagem. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 4., Salvador, BA, 1977. *Anais. Cruz das Almas, s.ed.*, 1978. p.343-6.
- SHIMOYA, C.; GOMIDE, C.J. & FORTES, J.M. Estudo anatômico do enraizamento e da soldadura do enxerto em estaca-enxerto de videira (*Vitis* spp.). *R. Ceres*, 18(96):85-102, 1971.
- SHIPPY, W.B. Influence of environment on the callusing of apple cuttings and grafts. *Am. J. Bot.*, 17(4):290-327, 1930.
- SOUSA, J.S.I. de. *Uvas para o Brasil*. São Paulo, Melhoramentos, 1969. 456p.
- STINO, G.R.; FAYEK, M.A. & MIKHALL, N.M. Effect of various treatments on the production of first grade grafts of Thompson seedless grapevine on *Vitis solonis* x *Vitis riparia* 1616 rootstock. *Vitis*, 16:20-6, 1977.
- TERRA, M.M.; FAHL, J.I.; RIBEIRO, I.J.A.; PIRES, E.J.P.; MARTINS, F.P.; SCARANARI, H.J. & SABINO, J.C. Efeito de reguladores de crescimento no enraizamento de estacas de 4 porta-enxertos de videira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 6., Recife, PE, 1981. *Anais. Recife, s.ed.*, 1981. p.1265-71.
- TIZIO, R.; TRIPPI, V.S.; TRIONE, S.O. & ALMELA PONS, G. Estudios sobre enraizamiento en vid. VI. Interacción de substancias de crecimiento y ciertos cofactores sobre el proceso de morfogénesis radical. *Phyton*, Buenos Aires, 17(1):25-38, 1961.
- TRIONE, S.O.; ALMELA PONS, G.; TIZIO, R. & TRIPPI, V.S. Estudios sobre enraizamiento en vid. VIII. Variación anual de la capacidad rizógena y su relación con tratamientos hormonales. *Phyton*, Buenos Aires, 20(1):13-8, 1963.
- WENT, F.W. Hormones involved in root formation; the phenomenon of inhibition. In: INTERNATIONAL BOTANICAL CONGRESS, 6., Amsterdam, Holanda. *Proceedings. s.l., s.ed.*, 1935. v.2, p.267-9.
- WINKLER, A.J. *Viticultura*. México, Continental, 1976. 792p.