

COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA

**ESTAQUIA LENHOSA DE PORTA-ENXERTOS DE VIDEIRA
PROMISSORES PARA REGIÕES COM HISTÓRICO DE
MORTE DE PLANTAS¹**

JEAN CARLOS BETTONI², JOÃO PETERSON PEREIRA GARDIN³, NELSON PIRES FELDBERG⁴
MURILO DALLA COSTA⁵, RAFAEL SCHUMACHER⁶

RESUMO - O objetivo deste trabalho foi avaliar o uso de concentrações de ácido indol-3-butírico (AIB) na estaquia lenhosa de cultivares de porta-enxertos de videira promissores para o Sul do Brasil. Material vegetal de porta-enxertos de videira foi coletado de plantas- matrizes pertencentes à coleção da Estação Experimental da EPAGRI, no município de Videira - SC. O experimento foi conduzido em casa de vegetação no período de julho a outubro de 2013. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com 20 tratamentos, dispostos em esquema fatorial 4x5, formado por quatro porta-enxertos (VR043-43, Dogridge, Richter 99 e EEV793-5) e cinco concentrações de AIB (0; 1.000; 2.000; 3.000 e 4.000 mg L⁻¹). Após 60 dias, foram avaliados a porcentagem de enraizamento, o número, o comprimento e a matéria fresca de raízes das estacas. A aplicação de AIB aumentou a porcentagem de enraizamento, o número, o comprimento e a massa fresca de raízes para todos os porta-enxertos utilizados. O porta-enxerto VR043-43 apresentou melhor desenvolvimento radicular que os demais porta-enxertos estudados. Para a propagação das quatro cultivares de porta-enxertos de videira avaliados via estaquia lenhosa, recomenda-se a aplicação de AIB na concentração de 1.000 mg L⁻¹.

Termos para indexação: viticultura, ácido indol-3-butírico, propagação.

**ROOTING OF HARDWOOD CUTTINGS OF PROMISING GRAPEVINE
ROOTSTOCKS FOR REGIONS WITH HISTORY OF PLANTS' DEATH**

ABSTRACT - The aim of this study was to evaluate the concentrations of indole-3-butyric acid (IBA) in hardwood cuttings of promising grapevine rootstocks for southern Brazil. Plant material was collected from selected plants from the grapevine rootstock collection of EPAGRI Experimental Station, in the city of Videira - SC. The experiment was conducted in a greenhouse during the period from July to October 2013. The experimental design was completely randomized with 20 treatments arranged in a 4x5 factorial scheme, consisting of four rootstocks (VR043-43, Dogridge, Richter 99 and EEV793-5) and five IBA concentrations (0, 1.000, 2.000, 3.000 and 4.000 mg L⁻¹). After 60 days, it was evaluated the rooting percentage, the number, length and the fresh weight of the roots. The use of IBA increased rooting percentage, number, length and fresh weight of roots for all rootstocks. The rootstock VR043-43 showed better root development than the other rootstocks studied. To propagate the four cultivars of grapevine rootstocks evaluated via hardwood cuttings it is recommended the use of IBA at 1000 mg L⁻¹.

Index terms: viticulture, indole-3-butyric acid, propagation.

¹(Trabalho 124-14). Recebido em: 01-04-2014. Aceito para publicação em: 29-11-2014.

²Eng. Agr., Especialista em Viticultura e Enologia, Doutorando em Produção Vegetal, Bolsista CAPES, UDESC – CAV, Avenida Luiz de Camões 2090, Bairro Conta Dinheiro, 88520.000, Lages – SC. E-mail: jcbettoni@gmail.com

³Eng. Agr., Dr. Pesquisador da Estação Experimental de Videira- EPAGRI, Videira-SC. E-mail: joaogardin@epagri.sc.gov.br

⁴Eng. Agr., MSc., Embrapa Produtos e Mercado - SPM, Canoinhas-SC. E-mail: nelson.feldberg@embrapa.br;

⁵Eng. Agr., Dr. Pesquisador da Estação Experimental de Lages- EPAGRI, Lages-SC. E-mail: murilodc@epagri.sc.gov.br

⁶Eng. Agr., Doutorando em Enologia - Universidade Castilla La-Mancha, Espanha. E-mail: rlschumacer@gmail.com

A viticultura é uma atividade econômica importante no Estado de Santa Catarina, ocupando mais de 5.000 ha de vinhedos cultivados principalmente por agricultores familiares. A produção anual é de aproximadamente 66.000 t de uvas, que são destinadas para elaboração de sucos, vinhos e consumo *in natura* (BACK et al., 2013). Entretanto, desde a década de 1990, observam-se nos vinhedos catarinenses diminuição na produtividade, aumento da mortalidade de plantas e redução de área plantada. Fungos patogênicos causadores de murcha vascular (*Fusarium oxysporum* f. sp. *herbemontis*) e podridão radicular (*Cylindrocarpon* sp., *Armillaria mellea*, *Rosellinia necatrix*), pérola-da-terra (*Eurhizococcus brasiliensis*) e viroses são os principais problemas fitossanitários enfrentados pela viticultura na região Sul do Brasil (GARRIDO et al., 2004; DALBÓ et al., 2007). A associação desses fatores, conhecida como o declínio da videira, pode levar as videiras à morte devido à debilitação progressiva das plantas (GARRIDO et al., 2004) e tem sido relacionado ao excesso de umidade nos solos de vinhedos em Santa Catarina (DALBÓ et al., 2007).

Uma das alternativas para diminuir esse problema é a utilização de porta-enxertos tolerantes ou resistentes aos agentes etiológicos do declínio de videiras. Em Santa Catarina, dentre os porta-enxertos indicados, estão as cultivares VR043-43 (*Vitis vinifera* x *V. rotundifolia*), devido à tolerância à fusariose e à pérola-da-terra (BROETTO et al., 2011; SOUZA et al., 2013), Richter 99 (*V. berlandieri* x *V. rupestris*), recomendado para regiões com ocorrência de fusariose (GARRIDO et al., 2004), Dogridge (*V. champinii*) e EEV793-5 (*V. labrusca* x *V. rotundifolia*), recomendados para áreas com histórico de declínio (DALBÓ, 2008).

O método tradicional de multiplicação clonal de porta-enxertos é a estaquia. A prática constitui-se da formação de nova planta a partir de um segmento de uma planta-matriz. Contudo, há cultivares que, quando propagadas por esse método, apresentam baixa capacidade de enraizamento de estacas, e a dificuldade no estabelecimento de cultivares pelo método de estaquia lenhosa pode tornar-se uma barreira para a produção de mudas em larga escala, e dentre essas cultivares estão os híbridos de *V. rotundifolia* (BREND et al., 2007).

Vários fatores influenciam na capacidade de enraizamento dos porta-enxertos, como herança genética, condições fisiológicas da planta-matriz e condições ambientais (KRAIEM et al., 2010). O enraizamento de estacas lenhosas de espécies de

difícil propagação pode ser estimulado por meio da aplicação exógena de auxinas sintéticas, que aceleram a iniciação radicular e aumentam o número e a qualidade das raízes formadas, promovendo melhor enraizamento (BASTOS et al., 2005; KOSE, 2007). O ácido indol-3-butírico (AIB) é um dos reguladores de crescimento mais utilizados, porque mesmo em altas concentrações não é tóxico, além de ser efetivo para várias espécies (BLYTHE et al., 2007). Entretanto, de acordo com o genótipo, tipo de estaca, concentração e tempo de exposição ao regulador de crescimento, pode ocorrer estímulo ou inibição do desenvolvimento radicular, de forma que se deve estabelecer um nível ótimo para as respostas fisiológicas de cada cultivar de porta-enxerto de videira.

O trabalho teve o objetivo de avaliar o efeito de concentrações de AIB no enraizamento e na propagação de estacas lenhosas de cultivares de porta-enxertos de videira recomendados para o Sul do Brasil.

Ramos lenhosos dos porta-enxertos de videira VR043-43 (*V. vinifera* x *V. rotundifolia*), Dogridge (*V. champinii*) e EEV793-5 (*V. labrusca* x *V. rotundifolia*) selecionado na EPAGRI Estação Experimental de Videira), Richter 99 (*V. berlandieri* x *V. rupestris*) foram coletados no período de repouso vegetativo (agosto), de plantas-matrizes mantidas a campo na coleção da EPAGRI Estação Experimental de Videira.

O material vegetal foi segmentado em estacas com aproximadamente 30 cm de comprimento, selecionando aquelas com 8 e 10 mm de diâmetro. Na base de cada estaca, foi realizado um corte transversal, 0,5 cm abaixo da última gema, e no ápice da estaca, o corte foi em bisel, 3 cm acima da última gema. As estacas foram então submetidas à estratificação em câmara de resfriamento, com uma temperatura média de 2 ± 1 °C, por 10 dias. Após, foram feitas duas lesões em sentido longitudinal, com aproximadamente 3 cm de comprimento, na base de cada estaca. As estacas foram em seguida imersas por 10 segundos em soluções líquidas, com quatro concentrações de AIB (0; 1.000; 2.000; 3.000 ou 4.000 mg L⁻¹) e acondicionadas em leito de areia, no interior da estufa, com controle de temperatura ($26^{\circ}\text{C} \pm 2$) e com irrigação intermitente por microaspersão.

Após 60 dias da instalação do experimento, foram avaliados parâmetros considerados indicadores de qualidade na propagação por estacas: porcentagem de enraizamento (consideradas estacas enraizadas aquelas que apresentavam, no mínimo, uma raiz); número, comprimento e massa fresca de raízes. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, no

período de julho a outubro de 2013, em delineamento experimental inteiramente casualizado, com 20 tratamentos, dispostos em esquema fatorial 4x5, formado por quatro cultivares de porta-enxertos e cinco concentrações de AIB, com quatro repetições de vinte estacas por unidade experimental, totalizando oitenta estacas por tratamento. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância, e as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5 % de probabilidade, utilizando-se do programa R (R Development Core Team, 2014).

A aplicação de AIB foi determinante no enraizamento e na multiplicação por estaquia lenhosa dos porta-enxertos avaliados. O tratamento com o regulador de crescimento na menor concentração testada induziu as maiores taxas de enraizamento e o aumento no número, comprimento e acúmulo de massa fresca de raízes, em todos os genótipos estudados (Tabela 1).

Embora variedades de *V. rotundifolia* sejam de difícil propagação por meio de estaquia (DENEGA et al., 2009), o híbrido VR043-43, neste trabalho, apresentou alta capacidade de enraizamento. Independentemente das concentrações, a aplicação de AIB promoveu maiores taxas de enraizamento no porta-enxerto VR043-43, em relação aos demais materiais, sendo que, quando tratado com AIB, 89,06 % das estacas apresentaram raízes (Tabela 1). Além da porcentagem de enraizamento, o porta-enxerto VR043-43 apresentou maior número de raízes por estaca, maior massa fresca de raízes e maior número de raízes em todas as doses de AIB testadas. Para o porta-enxerto VR043-43, concentrações de AIB superiores a 2.000 mg L⁻¹ suprimiram a formação de raízes, ocasionando menor número de raízes por estaca e menor acúmulo de massa fresca. Em material lenhoso desse mesmo genótipo, Botelho et al. (2005a) não obtiveram sucesso no enraizamento de estacas, enquanto Salibe et al. (2010) constataram que a aplicação de AIB entre 1.000 e 3.000 mg L⁻¹ induziu maiores taxas de enraizamento e aumento da massa do sistema radicular. Em estacas herbáceas, a taxa de enraizamento alcançou de 39% (LONE et al., 2010) a 66% (BOTELHO et al., 2005b) sem aplicação de AIB.

Os porta-enxertos Dogridge, EEV793-5 e Richter 99 respondem de forma semelhante ao cultivar VR043-43 para as variáveis número e comprimento de raízes, de modo que a aplicação de AIB, em concentrações superiores a 1.000 mg L⁻¹, não geram incremento no volume radicular (Tabela 1). Para o genótipo EEV793-5, as estacas lenhosas são enraizadas somente quando há aplicação de AIB, diferentemente dos demais porta-enxertos que,

mesmo sem o tratamento com AIB, apresentaram rizogênese. No genótipo Richter 99, o tratamento com AIB na concentração de 4.000 mg L⁻¹ reduziu o comprimento de raízes quando comparado aos demais tratamentos com aplicação do regulador de crescimento. Outros trabalhos com Richter 99 obtiveram maior sucesso no enraizamento de estacas, com 97% e 78% sem aplicação de auxina (TECCHIO et al., 2007) e com uso de AIB na concentração de 1.000 mg L⁻¹ (SATISHA et al., 2007), respectivamente. Da mesma forma, em Dogridge, Satisha et al. (2007) obtiveram 69% de enraizamento com 1.000 mg L⁻¹ de AIB, enquanto Somkuwar et al. (2013) alcançaram 79% de sucesso com uso dessa auxina na concentração de 2.000 mg L⁻¹. Essas diferenças podem ser devido às condições fisiológicas e bioquímicas das plantas-matrizes doadoras de material vegetal, que podem influenciar na capacidade de enraizamento das estacas (SATISHA; ADSULE, 2006; SATISHA et al., 2007).

Conclui-se que o tratamento de estacas lenhosas dos porta-enxertos de videira VR043-43, Dogridge, EEV793-5 e Richter 99, com 1.000 mg L⁻¹ de AIB, é suficiente para o enraizamento e a multiplicação de bachelos enraizados. A multiplicação do porta-enxerto VR043-43 pela técnica de estaquia lenhosa proporciona elevada taxa de enraizamento, superior aos demais genótipos utilizados.

TABELA 1- Índices de enraizamento de estacas lenhosas de porta-enxertos de videira sob diferentes doses de ácido indolbutírico (AIB). Videira-SC, Brasil, 2014.

Porta-enxertos	AIB (mg L ⁻¹)				
	0	1.000	2.000	3.000	4.000
	Enraizamento (%)				
VR043-43	10,0bB	87,5aA	95,0aA	85,0aA	88,7aA
Dogridge	2,5bB	58,2bA	65,0bA	66,2bA	67,5bA
EEV793-5	0,0bB	32,5bA	21,2dA	42,5cA	26,2cA
Richter 99	27,5aB	46,2bA	48,7cA	46,2cA	42,5cA
C.V. (%)	25,8				
	Número de raízes				
VR043-43	2,4aC	8,6aA	8,5aA	6,8aB	7,1aB
Dogridge	0,7bB	3,0bA	4,4bA	3,7bA	3,9bA
EEV793-5	0,0bB	1,7bA	1,8bA	1,8bA	2,6bA
Richter 99	0,3bB	1,7bA	1,8bA	2,2bA	2,6bA
C.V. (%)	24,9				
	Massa fresca de raízes (g)				
VR043-43	2,24aC	51,26aA	51,04aA	41,78aB	41,04aB
Dogridge	0,04bB	6,33bA	8,05bA	10,01bA	7,96bA
EEV793-5	0,00bB	2,10cA	1,16cA	2,89cA	1,92cA
Richter 99	0,42bB	1,52cA	2,49cA	2,69cA	0,67cA
C.V. (%)	26,6				
	Comprimento (cm)				
VR043-43	2,4aB	8,6aA	8,5aA	6,8aA	7,1aA
Dogridge	0,7cB	3,0bA	4,4bA	3,7bA	3,0bA
EEV793-5	0,0dB	1,7cA	1,8cA	1,8cA	2,6bA
Richter 99	0,8bB	1,7cA	1,8cA	2,2cA	0,6cB
CV (%)	32,4				

De acordo com o teste de normalidade Shapiro-Wilk, a 5 % de significância, os resíduos podem ser considerados normais; médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem, estatisticamente, pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$).

REFERÊNCIAS

- BACK, A.J.; BRUNA, E.D.; DALBÓ, M.A. Mudanças climáticas e a produção de uva no Vale do Rio do Peixe-SC. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.35, n.1, p.159-169, 2013.
- BASTOS, D.C.; PIO, R.; SCARPARE FILHO, J.A.; LIBARDI, M.N.; ALMEIDA, L.F.P.; ENTELMANN, F.A. Enraizamento de estacas lenhosas e herbáceas de cultivares de caquizeiro com diferentes concentrações de ácido indolbutírico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.27, n.1, p.182-184, 2005.
- BLYTHE, E.K.; SIBLEY, J.L.; TILT, K.M.; RUTER, J.M. Methods of auxin application in cutting propagation: A review of 70 years of scientific discovery and commercial practice. **Journal of Environmental Horticulture**, Washington, v.25, n.3, p. 166-185, 2007.
- BOTELHO, R.V.; MAIA, A.J.; PIRES, E. J.P.; TERRA, M.M.; SCHUCK, E. Efeitos de reguladores vegetais na propagação vegetativa do porta-enxerto de Videira '43-43' (*Vitis vinifera* x *Vitis rotundifolia*). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.27, n.1, p.6-8, 2005a.
- BOTELHO, R.V.; MAIA, A.J.; PIRES, E.J.P.; TERRA, M.M.; SCHUCK, E. Estaquia do porta-enxerto de videira '43-43' (*V. vinifera* x *V. rotundifolia*) resistente à *Eurhizococcus brasiliensis*. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.27, n.3, p.480-483, 2005b.
- BREND, R.B.; TRIVILIN, A.P.; CAMARGO, U.A.; CZERMAINSKI, A.B.C. Micropropagação de porta-enxertos híbridos de *Vitis labrusca* x *Vitis rotundifolia* com resistência à pérola-da-terra (*Eurhizococcus brasiliensis* Hempel, Hemiptera: Margarodidae). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.29, n.2, p.350-354, 2007.
- BROETTO, D.; BAUMANN JÚNIOR, O.; SATO, A.J.; BOTELHO, R.V. Desenvolvimento e ocorrência de pérola-da-terra em videiras rústicas e finas enxertadas sobre os porta-enxertos 'VR043-43' e 'Paulsen 1103'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.33, n.1, p.404-410, 2011.
- DALBÓ, M.A.; PERUZZO, E.; SCHUCK, E. Alternativas de manejo para o controle do declínio da videira. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v.20, n.1, p.58-61, 2007.
- DALBÓ, M.A. Comportamento de porta-enxertos de videira em áreas com alta incidência de declínio e morte de plantas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 17., 2008, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2008. p.119.
- DENEGA, S.; BIASI, L.A.; ZANETTE, F.; do NASCIMENTO, I.R.; BLASKEVICZ, S.J. Enraizamento de estacas de nove cultivares de *Vitis rotundifolia* na primavera e verão tratadas com ácido indolbutírico. **Scientia Agraria**, Curitiba, v.10, n.3, p.199-207, 2009.
- GARRIDO, L.R.; SÔNEGO, O.R.; GOMES, V.N. Fungos associados com o declínio e morte de videiras no Estado do Rio Grande do Sul. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.29, n.3, p.322-324, 2004.
- KOSE, C. Effects of direct electric current on adventitious root formation of a grapevine rootstock. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v.58, n.1, p.120-123, 2007.
- KRAIEM, Z.; WANNES, W.A.; ZAIRI, A.; EZZILI, B. Effect of cutting date and position on rooting ability and fatty acid composition of Carignan (*Vitis vinifera* L.) shoot. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v.125, n.2, p.146-150, 2010.
- LONE, A.B.; LÓPEZ, E.L.; ROVARIS, S.R.S.; KLESENER, D.F.; HIGASHIBARA, L.; ATAÍDE, L.T.; ROBERTO, S.R. Efeito do AIB no enraizamento de estacas herbáceas do porta-enxerto de videira VR 43-43 em diferentes substratos. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.31, n.3, p.599-604, 2010.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM. **R**: A language and environment for statistical computing. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2014. Disponível em: <http://www.R-project.org/>. Acesso em: 4 dez 2013.

- SALIBE, A.B.; BRAGA, G.C.; PIO, R.; TSUTSUMI, C.Y.; JANDREY, P.E.; ROSSOL, C.D.; FRÉZ, J.R.S.; SILVA, T.P. Enraizamento de estacas do porta-enxerto de videira 'VR043-43' submetidas a estratificação, ácido indolbutírico e ácido bórico. **Bragantia**, Campinas, v.69, n.3, p.617-622, 2010.
- SATISHA, J.; ADSULE, P.G. Rooting behavior of grape rootstocks in relation to IBA concentration and biochemical constituents of mother vines. **Acta Horticulturae**, The Hague, v.785, n.1, p.121-126, 2006.
- SATISHA, J.; RAMTEKE, S.D.; KARIBASAPPA, G.S. Physiological and biochemical characterisation of grape rootstocks. **South African Journal of Enology & Viticulture**, Stellenbosch, v.28, n.2, p.163-168, 2007.
- SOMKUWAR, R.G.; SHARMA, J.; SATISHA, J.; KHAN, I.; ITROUTWAR, P. Effect of zinc application to mothervines of Dogridge rootstock on rooting success and establishment under nursery condition. **International Journal of Scientific & Technology Research**, India, v.2, n.9, p.198-201, 2013.
- SOUZA, E. L.; DALBÓ, M. A.; ROSIER, J. P.; DAMBRÓS, R. N.; ANDRADE, E. R.; ARIOLI, C. J.; PARIZOTTO, C.; BRIGHENTI, E.; BRUNA, E. D. **Avaliação de cultivares de uva 2013-2014**. Disponível em: http://carcara.epagri.sc.gov.br/epagri/wp-content/uploads/2013/10/Avaliacao_de_cultivares_de_uva_2013-14.pdf. Acesso em: 04 dez. 2013.
- TECCHIO, M.A.; MOURA, M.; HERNANDES, J.L.; PIO, R.; WYLER, P. Avaliação do enraizamento, desenvolvimento de raízes e parte aérea de porta-enxertos de videira em condições de campo. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.31, n.6, p.1857-1861, 2007.