

USO DE REGULADOR VEGETAL NO ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE GLICÍNEA JAPONESA

Francieli Gonçalves Azeredo^{1*}; Mariana Domingues dos Santos²; Marcelli Krul Vieira³;
Camila Matos⁴; Katia Christina Zuffelatto-Ribas⁵

SAP 10109 Data envio: 28/05/2014 Data do aceite: 02/10/2014
Scientia Agraria Paranaensis – SAP; ISSN: 1983-1471
Marechal Cândido Rondon, v. 14, n. 4, out./dez., p. 252-256, 2015

RESUMO - *Wisteria floribunda*, conhecida como glicínea, é uma trepadeira lenhosa com inflorescência do tipo racemo, disposta em pedúnculo, valorizada para cultivo com fins ornamentais. Sua propagação ocorre via sementes ou estaquia caulinar. A baixa taxa de germinação das sementes torna a propagação vegetativa um método mais eficiente. O presente trabalho verificou a influência da aplicação de ácido indol butírico (IBA) em diferentes concentrações, bem como a forma de aplicação do regulador vegetal (talco ou solução), no enraizamento de estacas de glicínea. Com os ramos das plantas matrizes, coletadas em novembro de 2012, foram retiradas estacas com aproximadamente 10 cm de comprimento, 0,5 cm de diâmetro, mantendo-se dois folíolos no ápice. Após a desinfestação, as bases das estacas foram tratadas com: 0 mg L⁻¹ IBA; 1000 mg L⁻¹ IBA e 2000 mg L⁻¹ IBA em solução 0 mg Kg⁻¹ IBA; 1000 mg Kg⁻¹ IBA e 2000 mg Kg⁻¹ IBA em talco. O plantio foi realizado em tubetes contendo vermiculita de granulometria fina. Após 63 dias da instalação, avaliou-se as porcentagens de estacas enraizadas, vivas, com calos e mortas, além do número de raízes e o comprimento das 3 maiores raízes por estaca. Os resultados indicaram que as concentrações de 2000 mg L⁻¹ e 2000 mg Kg⁻¹ (78,75% e 73,75% de enraizamento, respectivamente), foram as que propiciaram a maior formação de raízes. A aplicação na forma de talco é indicada apenas para a indução de maior número de raízes por estaca.

Palavras-chave: auxina, enraizamento, *Wisteria floribunda*.

The usage of growth regulator in the rooting of japanese wisteria tree

ABSTRACT - *Wisteria floribunda*, known as wisteria, is a woody climbing plant with inflorescence raceme type, stalky supported, which provides value for the cultivation towards ornamental purposes. Its propagation occurs via seeds or stem cuttings. The low rate of seed germination makes the vegetative propagation a more efficient method. The presented work verified the influence of synthetic auxin application, indole butyric acid (IBA), in different concentrations, such as its application way, talc or solution, in the rooting of wisteria cuttings. With branches of stock plants, collected in November 2012, were made cuttings of approximately 10 cm length, 0.5 cm diameter and with two leaves. After disinfection, the base of the cuttings were treated with: 0 mg L⁻¹; 1000 mg L⁻¹ and 2000 mg L⁻¹ via IBA in solution and, 0 mg Kg⁻¹; 1000 mg Kg⁻¹ e 2000 mg Kg⁻¹ via IBA in talc. Vermiculite was the substrate used for all treatments. 63 days after the installation, the percentage of rooted cuttings was evaluated, live, with calluses and dead; the number of roots per cuttings and the length of the largest roots per cuttings. The best results were obtained with treated cuttings of 2000 mg Kg⁻¹ (78.75% and 73.75% of rooting) therefore both ways of application of IBA are efficient towards the rooting induction. The application in the form of talc is indicated for the induction of a greater number of roots per cutting.

Key words: auxin, rooting, *Wisteria floribunda*.

¹UFPR, Bióloga, Av. Cel. Francisco H. dos Santos 210, Bairro Jardim das Américas, CEP 81531-970, CP 19031. E-mail: fran_azeredo@hotmail.com, azeredo.fran@gmail.com

²UFPR, Bióloga, Av. Cel. Francisco H. dos Santos 210, Bairro Jardim das Américas, CEP 81531-970, CP 19031. E-mail: fran_azeredo@hotmail.com

³UFPR, Bióloga, Av. Cel. Francisco H. dos Santos, 210, Bairro: Jardim das Américas, CEP 81531-970, CP 19031. Email: marcelli.kv@gmail.com

⁴UFPR, Bióloga, Av. Cel. Francisco H. dos Santos, 210, Bairro Jardim das Américas, CEP 81531-970, CP 19031. E-mail: cahmatos@gmail.com

⁵UFPR, Profa Associada IV, Departamento de Botânica, Setor de Ciências Biológicas, UFPR, Av. Cel. Francisco H. dos Santos 210, Bairro Jardim das Américas, CEP 81531-970, CP 19031. E-mail: kazu@ufpr.br

INTRODUÇÃO

Pertencente à família Fabaceae, o gênero *Wisteria* possui 10 espécies reconhecidas taxonomicamente (The Plant List, 2010), nenhuma nativa do Brasil. Conhecida popularmente por glicínia japonesa, *Wisteria floribunda* (Willd) DC. é uma trepadeira lenhosa, originária da Ásia e de florescimento exuberante, por isso o interesse de cultivo baseia-se em seu potencial ornamental. *W. floribunda* foi trazida do Japão para os Estados Unidos em 1830 para ornamentação e, a partir de então, é utilizada no mundo inteiro com este propósito.

As folhas de *W. floribunda* são alternas, pinadas e suas flores formam-se em pedúnculos de racemo. As inflorescências são longas, pendulares e carregadas de numerosas flores azuis, róseas, brancas ou roxas. Seu crescimento é lento a moderado, e o período de florescimento ocorre apenas depois de passar da fase juvenil para a fase adulta, uma transição que pode levar muitos anos (HOLONEC et al., 2007).

Os métodos convencionais para produzir mudas de *W. floribunda* são por meio de sementes ou por propagação vegetativa, via enraizamento de estacas (HOLONEC et al., 2007). O primeiro método, no entanto, apresenta limitações, como baixa porcentagem de germinação, longo ciclo de produção e desuniformidade das mudas. A propagação vegetativa via enraizamento de estacas resulta em mudas mais uniformes, com as características desejáveis da planta matriz, produzidas em um menor período de tempo do que as obtidas por sementes (HARTMANN et al., 1997).

A estaquia tem como meta originar novas mudas a partir da indução do enraizamento adventício em segmentos destacados da planta matriz, chamados de estacas (ZUFFELLATO-RIBAS; RODRIGUES, 2001). Estes segmentos teoricamente são capazes de regenerar as partes faltantes, formando uma planta nova e completa (JANICK, 1966).

As plantas, quanto ao enraizamento, podem ser classificadas como fáceis de enraizar, relativamente fáceis de enraizar e difíceis de enraizar. As plantas fáceis de enraizar apresentam auxina e co-fatores endógenos, não necessitando de reguladores vegetais para o sucesso no enraizamento, as relativamente fáceis de enraizar apresentam os co-fatores endógenos, mas não possuem auxina endógena suficiente para promover elevado enraizamento e as difíceis de enraizar não apresentam os co-fatores endógenos, sendo necessária a aplicação desses exogenamente para o enraizamento (ZUFFELLATO-RIBAS; RODRIGUES, 2001).

O emprego de auxinas estimula e acelera o enraizamento das estacas, uniformizando e induzindo a formação de raízes (ONO et al., 1995). Desde 1938 observa-se que em estacas de hipocótilo de ervilha (*Pisum sativum* L.), o tratamento com auxina leva ao aumento no número de raízes formadas (WENT, 1938). Existem várias substâncias que provocam o mesmo efeito das auxinas endógenas, conhecidas como auxinas sintéticas ou reguladores vegetais. O ácido indol butírico (IBA) é uma

das auxinas mais empregadas na indução do enraizamento das mais variadas espécies. Quando comparado ao ácido indol acético (auxina endógena), o IBA apresenta maior atividade, maior faixa de concentrações não fitotóxicas, efetividade em muitas espécies e suscetibilidade reduzida à oxidação biológica (ALVENGA; CARVALHO, 1983; ONO; RODRIGUES, 1996). O efeito positivo da aplicação de IBA na indução do enraizamento em estacas já foi descrito para diversas espécies, como *Ginkgo biloba* (BITENCOURT et al., 2010), *Malvaviscus arboreus* (LOSS et al., 2009) e, mais recentemente, *Croton zehntneri* (CUNHA et al., 2012).

O objetivo deste trabalho foi testar diferentes concentrações de IBA em duas formas de aplicação, visando maior porcentagem de enraizamento em *Wisteria floribunda*.

MATERIAL E MÉTODOS

A coleta do material vegetal efetuou-se nas primeiras horas da manhã do dia 14 de novembro de 2012. A planta matriz encontrava-se no jardim de uma casa localizada no bairro Jardim das Américas, nas proximidades do Centro Politécnico da UFPR, Campus III em Curitiba, Paraná.

As estacas foram confeccionadas com aproximadamente dez centímetros de comprimento, 0,5 cm de diâmetro e área foliar equivalente a dois folíolos. No ápice da estaca foi feito um corte reto para diminuir a superfície de transpiração, enquanto na base foi feito em bisel com o objetivo de aumentar a superfície de contato do substrato e o regulador vegetal.

Foi realizada desinfestação fitossanitária com ação bactericida por meio da imersão em hipoclorito de sódio 0,5% durante 10 min, seguida de lavagem em água corrente durante 5 min.

Posteriormente foram aplicadas diferentes concentrações de ácido indol butírico (IBA), na forma de talco e em solução. Para a veiculação em solução, as estacas permaneceram imersas por 10 seg em IBA, proveniente do Laboratório Merck®, nas concentrações de 0 mg L⁻¹, 1000 mg L⁻¹ e 2000 mg L⁻¹. Para o tratamento com talco, o IBA, proveniente do Laboratório Fertsana® (Produtos comerciais: Fertimaxi 1000 e Fertimaxi 2000), foi aplicado na base das estacas nas concentrações de 0 mg Kg⁻¹, 1000 mg Kg⁻¹ e 2000 mg Kg⁻¹. Após a aplicação do IBA ocorreu o estaquiamento junto ao substrato das plantas de ambos os tratamentos.

As estacas foram plantadas em tubetes preenchidos por vermiculita de granulometria fina previamente umedecida e mantidas em casa de vegetação com temperatura aproximada de 25 °C, e nebulização intermitente de 15 seg a cada 5 min, das 7:00 às 19:00h e de 30 seg a cada 30 min, das 19:00 às 7:00h, mantendo a umidade relativa do ar em 90%.

A avaliação do experimento foi realizada 70 dias após os tratamentos, considerando-se as seguintes variáveis: porcentagem de estacas enraizadas (estacas vivas que apresentavam raízes de, pelo menos, 2 mm de comprimento); número de raízes formadas por estaca;

comprimento das três maiores raízes da estaca (cm); porcentagem de estacas com calos (estacas vivas, sem raízes, com formação de massa celular indiferenciada na base); porcentagem de estacas vivas (estacas vivas que não apresentaram indução radicial nem formação de calos); porcentagem de estacas mortas (estacas que se encontravam com tecidos necrosados).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em arranjo fatorial 3 x 2 (três concentrações de regulador vegetal por dois meios de aplicação – talco e solução) com quatro repetições de 20 estacas por unidade experimental, totalizando 480 estacas. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e as médias comparadas pelo teste de Tukey, aos níveis de 1% e 5% de probabilidade. As análises foram conduzidas no programa computacional ASSISTAT Versão 7.6 beta (2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância (Tabela 1) revelou, para as estacas enraizadas, que a interação entre a concentração de IBA e os tipos de meio não foi significativa, demonstrando que estes fatores são independentes. Apenas o fator concentração apresentou diferença estatística, uma vez que o meio não indicou significância.

O estudo do número médio de raízes por estaca mostrou resultados significativos tanto para a concentração de regulador quanto para o meio. Além disso, a interação entre os fatores também foi significativa, o que indica que as variáveis são dependentes.

Já a análise das estacas vivas se mostrou estatisticamente significativa para o meio, mas não para a concentração. Consequentemente, não houve significância para a interação entre ambos. Apesar do resultado obtido para as relações dos meios, os valores das médias não diferiram estatisticamente (Tabela 2). Em contrapartida, as variáveis CRE, EC e EM, apesar das diferenças entre os valores, estatisticamente não diferem para nenhuma das fontes de variação.

Os resultados dos testes de comparação de médias estão na Tabela 2. A análise das médias para as porcentagens de estacas enraizadas mostrou que o método de aplicação do regulador vegetal não interferiu na quantidade de estacas que enraizaram, uma vez que as diferenças não foram significativas. Além disso, estatisticamente não há distinção entre a ausência de regulador (IBA - 0 mg L⁻¹) e a aplicação de IBA na concentração 1000 mg L⁻¹ ou 1000 mg Kg⁻¹ para o sucesso na taxa de estacas com raiz.

A aplicação de IBA a 2000 mg L⁻¹ ou 2000 mg Kg⁻¹ apresentou uma diferença significativamente superior para as demais concentrações, apresentando 76,25% de estacas enraizadas. Este dado corrobora com informações fornecidas por Alvarenga e Carvalho (1983), os quais indicam que a principal vantagem de tratar as estacas com substância reguladoras do crescimento, como o ácido indol-butírico, é proporcionar uma maior porcentagem de enraizamento.

Na comparação de número de raízes por estaca, nota-se que quando o regulador é aplicado em solução, não existe diferença significativa entre as concentrações, ou seja, não há vantagem na utilização de IBA na forma líquida para obtenção de um maior número de raízes. Entretanto, é possível observar um aumento expressivo desse número quando o IBA é veiculado por talco na concentração 1000 mg Kg⁻¹ ou, principalmente, com 2000 mg Kg⁻¹, na qual observou-se um número superior de raízes por estaca.

O modo de aplicação do IBA é relevante, uma vez que o talco apresentou valores maiores de raízes por estaca (Tabela 2). Segundo Reis et al. (2000), uma boa formação de raízes confere às mudas maior resistência às condições adversas de campo, portanto, quanto maior a quantidade de raízes adventícias, melhor a chance de sobrevivência da muda obtida. Por este motivo, o tratamento com talco pode ser mais efetivo, dado que este meio de aplicação de IBA induziu a formação de um maior número de raízes por estaca.

TABELA 1. Resultados da análise de variância para a porcentagem de estacas de *Wisteria floribunda* enraizadas, número de raízes por estaca e comprimento médio das três maiores raízes por estaca, para seis tratamentos com regulador vegetal (IBA) e dois meios de aplicação do tratamento.

Fontes de variação	G.L.	Quadrado Médio					
		EE	NRE	CRE	EC	EV	EM
Concentração (C)	2	45,79**	0,47*	4,00ns	2,04 ns	4,63 ns	10,50 ns
Meio (M)	1	0,67 ns	0,68*	2,76ns	0,38 ns	0,00**	2,04 ns
C X M	2	6,79 ns	0,61*	0,63ns	0,88 ns	2,38 ns	8,17 ns
Erro	18	3,78	0,12	2,27	2,21	2,25	3,13
Total	23						
Coeficiente de variação (%)		15,45	14,94	17,73	187,71	66,67	40,41
X ²		4,74	4,30	0,85	10,25	7,63	3,85

EE: estacas enraizadas, NRE: número médio de raízes/estaca, CRE: comprimento das três maiores raízes/estaca, EC: estacas com calo, EV: estacas vivas, EM: estacas mortas, X²: teste de Bartlett;

*significativo ao nível de 5% de probabilidade (p<0,05);

**significativo ao nível de 1% de probabilidade (p<0,01);

ns não significativo.

TABELA 2. Resultados dos testes de comparação de médias para porcentagens de estacas de *Wisteria floribunda* enraizadas, número de raízes por estaca, comprimento médio das três maiores raízes por estaca, porcentagem de estacas com calos, porcentagem de estacas vivas e porcentagem de estacas mortas, para seis tratamentos com regulador vegetal (IBA) e dois meios de aplicação do tratamento.

Estacas enraizadas (%)			
IBA	Solução (mg L ⁻¹)	Talco (mg Kg ⁻¹)	Média
0	55,00	63,75	59,38 b
1000	57,50	48,75	53,13 b
2000	78,75	73,75	76,25 a
Média	63,75 a	62,08 a	
Número de raízes por estaca			
IBA	Solução (mg L ⁻¹)	Talco (mg Kg ⁻¹)	Média
0	2,22 aA	1,92 bA	2,07
1000	2,07 aB	2,72 aA	2,40
2000	2,21 aB	2,87 aA	2,54
Média	2,17	2,50	
Comprimento médio das 3 maiores raízes por estaca (cm)			
IBA	Solução (mg L ⁻¹)	Talco (mg Kg ⁻¹)	Média
0	8,74	9,62	9,18
1000	7,21	8,33	7,77
2000	8,58	8,62	8,60
Média	8,18	8,86	
Estacas com calos (%)			
IBA	Solução (mg L ⁻¹)	Talco (mg Kg ⁻¹)	Média
0 mg	6,25	2,50	4,38
1000	7,50	5,00	6,25
2000	0,00	2,50	1,25
Média	4,58	3,33	
Estacas vivas (%)			
IBA	Solução (mg L ⁻¹)	Talco (mg Kg ⁻¹)	Média
0	11,25	15,00	13,13
1000	12,50	15,00	13,75
2000	10,00	3,75	6,88
Média	11,25	11,25	
Estacas mortas (%)			
IBA	Solução (mg L ⁻¹)	Talco (mg Kg ⁻¹)	Média
0	27,50	18,75	23,13
1000	22,50	31,25	26,88
2000	11,25	20,00	15,63
Média	20,42	23,33	

*Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e mesma letra maiúscula na linha não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

As demais variáveis (comprimento médio das três maiores raízes por estaca, estacas com calos, estacas vivas e estacas mortas) não apresentaram dados significativos. Com relação à porcentagem de calos, infere-se que os tratamentos realizados para essa espécie não induzem sua formação, sendo que os mesmos ocorreram em menos de 5% das estacas.

Apesar da taxa de mortalidade de 20%, *W. floribunda* é uma planta relativamente fácil de enraizar, portanto as vantagens da técnica compensam a alta mortalidade na indução de enraizamento das estacas por IBA.

CONCLUSÕES

Não há diferença entre a aplicação de IBA em talco ou em solução, sendo recomendada a concentração de 2000 mg Kg⁻¹ ou mg L⁻¹ para a maior indução de enraizamento de *Wisteria floribunda*.

Para o maior número de raízes por estaca, sugere-se a aplicação do IBA em talco nessa mesma concentração.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao doutorando Carlos André Stuepp pela coleta do material e ajuda na confecção das estacas e ao mestrando Ernani Augusto Ochekoski Mossanek pelo auxílio nas análises estatísticas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVARENGA, R.L., CARVALHO, D.V. 1983. Uso de substâncias promotoras de enraizamento de estacas frutíferas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.9, n.101, p. 47-54, 1983.
- BITENCOURT, J., ZUFFELLATO-RIBAS, K.C., KOEHLER, H.S. 2010. Estaquia de *Ginkgo biloba* L. utilizando três substratos. **Revista Brasileira. Pl. Med.**, Botucatu, v.12, n.2, p. 135-140, 2009.
- CUNHA, C.S.M., MAIA, S.S.S., COELHO, M.F.B. 2012. Estaquia de *Croton zehntneri* Pax et Hoffm. com diferentes concentrações de ácido indol butírico. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.42, n.4, p. 621-626, abr. 2012.
- JANICK, J. **A ciência da horticultura**. Ed. F. Bastos, Rio de Janeiro, Brasil. 1966. 485p.
- HARTMANN, H.T., KESTER, D.E., DAVIES, JR., F. T., GENEVE, R. L. **Plant propagation: principles and practices**. Ed. New York: Englewood Clippis/ Prentice Hall, New Jersey, EUA. 1977. 770p.
- HOLONEC, L., VILCAN, A., DEAC, C., CEUCA, V., MAZARE, G. Multiplication on vegetative way of the species *wisteria sinensis* within forest nurseries. **Buletinul USAMV-CN**, v.64, p. 1-2, 2007.
- LIMA, N.P., BIASI, L.A., ZANETTE, F., NAKASHIMA, T. Produção de mudas por estaquia de duas espécies de guaco. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.21, n.1, p. 106-109, 2007.
- LOSS, A., TEIXEIRA, M.B., SANTOS, T.J., GOMES, V.M., QUEIROZ, L.H. Indução do enraizamento em estacas de *Malvaviscus arboreus* Cav. com diferentes concentrações de ácido indol-butírico (AIB). **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v.31, n.2, p. 269-273, 2009.
- MAYER, N.M., PEREIRA, F.M., NACHTIGAL, J.C. Propagação do umezeiro (*Prunus mume* Sieb & Zucc.) por estaquia herbácea. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.23, n.3. p. 673-676, dec. 2001.
- ONO, E.O., RODRIGUES, J.D. **Aspectos da fisiologia do enraizamento de estacas caulinares**. Jaboticabal: FUNEP, Jaboticabal, 1996. 83p.
- REIS, J.M.R., CHALFUN, N.N.J., LIMA, L.C.O., LIMA, L.C. Efeito do estiolamento e do ácido indol butírico no enraizamento de estacas do porta-enxerto *Pyrus calleryana* Dcne. **Ciência e Agrotecnologia** v.24, n.4, p. 931-938, out./dez. 2000.
- ZUFFELLATO-RIBAS, K.C., RODRIGUES, J.D. **Estaquia: Uma abordagem dos principais aspectos fisiológicos**. Curitiba, Brasil, 2001. 39p.
- WENT, F.W. Synergistic factors other than auxin affecting growth and root formation. **Plant Physiology**, v.13, p. 55-80, 1938.
- The Plant List (2010). <http://www.theplantlist.org/>< Acesso em 26 Jan. 2013>