

Influência da época do ano e das diferentes formas de aplicação de ácido naftaleno acético (ANA) no enraizamento de *Mikania micrantha* Kunth

FERRIANI, A.P.¹; BORGES, M.V.²; ZUFFELLATO-RIBAS, K.C.^{3*}; CARPANEZZI, A.A.⁴; KOEHLER, H.S.⁵

¹Bióloga, Doutoranda em Agronomia - Produção Vegetal, UFPR, Curitiba/PR ²Bióloga, UFPR, Curitiba/PR ³Bióloga, Prof. Adjunta, Departamento de Botânica, Setor de Ciências Biológicas, UFPR, Curitiba/PR ⁴Eng. Florestal, Dr., Pesquisador Embrapa Florestas, Colombo/PR ⁵Eng. Florestal, Prof. Adjunto, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, UFPR, Curitiba/PR ^{*}kazu@ufpr.br

RESUMO: *Mikania micrantha* Kunth é uma espécie nativa do Brasil, heliófila e de hábito rasteiro. É amplamente difundida na medicina popular e potencialmente utilizada na recuperação de áreas degradadas. O objetivo deste trabalho foi verificar a influência de diferentes formulações e vias de aplicação de ácido naftaleno acético (NAA) no enraizamento de estacas caulinares de *Mikania micrantha* Kunth coletadas nas quatro estações do ano. Estacas herbáceas provenientes de plantas matrizes nativas da região de Colombo - Paraná foram coletadas na primavera/2002, verão/2003, outono/2003 e inverno/2003, confeccionadas com 10 cm de comprimento e uma folha cortada pela metade mantida no ápice, desinfestadas e submetidas aos seguintes tratamentos (T): T₁ (0 mg Kg⁻¹ ANA), T₂ (5000 mg Kg⁻¹ ANA), T₃ (5000 mg Kg⁻¹ ANA- RAIZON 05@), T₄ (5000 mg L⁻¹ ANA), T₅ (0 mg L⁻¹ ANA) e T_e (água). O plantio foi realizado em tubetes de polipropileno (55 cm³) contendo vermiculita de granulometria média, sendo as estacas mantidas em casa-de-vegetação com nebulização intermitente. Após 20 dias foram avaliadas as seguintes características: porcentagem de estacas enraizadas, número e comprimento das três maiores raízes por estaca, porcentagem de estacas vivas (sem raiz e sem calos) e porcentagem de estacas mortas. A análise estatística constou de um delineamento inteiramente casualizado (DIC) composto por seis tratamentos com quatro repetições de 24 estacas por parcela. A espécie foi considerada de fácil enraizamento, apresentando as maiores porcentagens na primavera, verão e outono (superiores a 86%), dispensando o uso de regulador vegetal para a indução radicial.

Palavras-chave: estaquia, auxina, espécie nativa, *Mikania*.

ABSTRACT: Influence of season and different concentrations and applications of naphthaleneacetic acid (naa) in *Mikania micrantha* kunth rooting. *Mikania micrantha* Kunth is a native species from Brazil, sun loving and crawl along habit. It is very used in popular medicine and largely used in the recovery of the degraded ecosystem. The objective of this work was to verify the influence of different concentrations and applications ways of naphthaleneacetic acid (NAA) in *Mikania micrantha* rooting collected at four annual seasons. Herbaceous cuttings from native trees in Colombo city - Parana state were collected during spring/2002, summer/2003, fall/2003, and winter/2003 and made with 10 cm of length and one half of a leave on the apex. They were disinfected and treated with the following treatments (T): T₁ (0 mg Kg⁻¹ NAA), T₂ (5000 mg Kg⁻¹ NAA), T₃ (5000 mg Kg⁻¹ NAA-RAIZON 05@), T₄ (5000 mg L⁻¹ NAA), T₅ (0 mg L⁻¹ NAA) and T_e (water). The cuttings were planted in polypropylene tubes (55 cc) with medium size vermiculite, and maintained in a greenhouse with intermittent mist. After 20 days, there was assessed the percentage of rooting cuttings, number and length of the three biggest roots for cutting, alive cuttings (without callus and roots) and dead cuttings. The statistical analyses were made by completely randomized design with six treatments of twenty-four cuttings. The species was considered of easy rooting, with the larger percentages in spring, summer and autumn (upper 86%), without use of plant growth regulator for rooting initiation.

Key words: cutting, auxin, native species, *Mikania*.

Recebido para publicação em 07/10/2005

Aceito para publicação em 13/09/2006

INTRODUÇÃO

O gênero *Mikania* apresenta cerca de 415 espécies distribuídas, principalmente, nas Américas do Sul e Central. No Brasil foram descritas 171 destas e, no estado do Paraná, 69 espécies que habitam as bordas da Mata Atlântica em altitudes de até 800 metros, em locais semi-sombreados ou sombreados (Corrêa, 1984).

A espécie *Mikania micrantha* Kunth, popularmente conhecida como guaco de quintal, possui flores que rescendem intenso aroma de baunilha, constituindo um medicamento popular bastante empregado no Brasil, sobretudo no Rio Grande do Sul. Suas folhas, em infusão ou tintura, são utilizadas contra o reumatismo e moléstias pulmonares e intestinais. Na Guiana Francesa, sua decoção é usada internamente contra varíola e outrora foi intensamente empregada em Cuba para combater a cólera-morbo (Corrêa, 1984).

Além das propriedades medicinais, *M. micrantha* é uma planta heliófila de hábito rasteiro e nativa do Brasil, possibilitando sua recomendação para uso na recuperação de áreas degradadas. Corrêa (1984) cita que esta espécie é utilizada na Malásia para impedir a erosão do solo e também para produção de matéria orgânica, enriquecendo o solo de húmus; em outros pontos do Oriente tem sido utilizada como cobertura dos terrenos plantados com seringueiras.

Devido à dificuldade de formação de mudas pela reprodução sexuada, especificamente pela dormência das sementes verificada nesta espécie, a estaquia pode representar alternativa viável para obtenção de grande quantidade de mudas em curto intervalo de tempo (Zuffellato-Ribas & Rodrigues, 2001). A escassez de estudos sobre a propagação vegetativa de *M. micrantha* Kunth motivou a realização do presente trabalho, tendo como principal objetivo verificar a influência de formulações e vias de aplicação de ácido naftaleno acético (NAA) no enraizamento de suas estacas, nas diferentes épocas do ano.

MATERIAL E MÉTODO

As estacas caulinares foram coletadas de plantas matrizes localizadas no município de Colombo - Paraná nas quatro épocas do ano - primavera (novembro/2002), verão (fevereiro/2003), outono (abril/2003) e inverno (julho/2003) e confeccionadas com um corte em bisei abaixo da última gema basal e corte reto acima da última gema apical, deixando-as com um comprimento aproximado de 10 cm e diâmetro médio de 0,5 cm, sendo mantida uma folha na porção apical com sua área reduzida à metade.

Para a desinfestação, as estacas foram imersas em hipoclorito de sódio a 0,5% por 10 minutos, com posterior lavagem em água corrente por 5

minutos. Em seguida, suas bases foram imersas em Benlate (0,5 g L⁻¹), durante 15 minutos.

As bases das estacas foram, então, imersas por 10 segundos a uma altura de aproximadamente 3 cm em água, soluções alcoólicas (50%) ou em talco, contendo ácido naftaleno acético (ANA), conforme os seguintes tratamentos: T₁ (0 mg Kg⁻¹ ANA talco), T₂ (500 mg Kg⁻¹ ANA talco), T₃ (500 mg Kg⁻¹ ANA - RAIZON OS® talco), T₄ (500 mg L⁻¹ ANA solução), T₅ (0 mg L⁻¹ solução) e T₆ (somente água). O ácido naftaleno acético p.a. utilizado foi do laboratório Sigma, o produto comercial RAIZON OS® (500 mg Kg⁻¹ ANA) foi do Laboratório Okochi Ltda e o talco inerte foi do Laboratório Bond Carneiro. O plantio foi realizado em tubetes de polipropileno (55 cm³) contendo vermiculita de granulometria média como substrato para os tratamentos T₁ a T₅. Em T₆ as estacas foram acondicionadas num recipiente contendo apenas água.

O material vegetal foi mantido em casa-de-vegetação com sistema de nebulização intermitente de 5 segundos a cada 5 minutos por 20 dias, sendo então determinadas as seguintes características: porcentagem de estacas enraizadas (estacas que apresentavam primórdio radicular a partir de 0,1 cm de comprimento); número médio de raízes por estaca e comprimento médio das três maiores raízes por estaca; porcentagem de estacas vivas (estacas vivas sem emissão de raiz) e porcentagem de mortalidade.

Os seis tratamentos testados foram aplicados em quatro parcelas de 24 estacas, num delineamento inteiramente casualizado (DICA), totalizando 96 estacas por tratamento em cada época do ano (primavera/2002, verão/2003, outono/2003 e inverno/2003). Os resultados foram submetidos à análise de variância e comparação de médias pelo Teste Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Porcentagem de estacas enraizadas

Os dados apresentados na Tabela 1 demonstram que a primavera, verão e outono apresentaram as maiores porcentagens de enraizamento, não havendo diferença significativa entre os tratamentos realizados, com médias superiores a 86% de enraizamento.

O aumento das porcentagens de enraizamento verificadas em temperaturas mais elevadas pode estar relacionado aos fluxos de crescimento apresentado por espécies herbáceas, cujas estacas podem ser coletadas em diversas épocas do ano (Hartmann et al., 2002), além do baixo grau de lignificação das estacas nesse período, conforme constatado por Knapik (2003) na estaquia de quaresmeira (*Tibouchina pulchra* (Cham.) Cogn.).

TABELA 1. Resultados obtidos para porcentagem de estacas de *Mikania micrantha* Kunth enraizadas nas quatro estações do ano (2002/2003).

Tratamentos	Estacas enraizadas (%)*			
	Primavera	Verão	Outono	Inverno
T1 (talco)	94,79 a	84,38 a	91,83 a	46,37 b
T2 (ANA talco)	98,96 a	91,67 a	95,83 a	70,83 a
T3 (Raizone)	89,58 a	89,58 a	93,92 a	63,54 ab
T4 (ANA SOLUÇÃO)	80,21 a	78,13 a	72,92 a	59,38 ab
T5 (SOIUÇÃO)	92,71 a	81,25 a	89,59 a	61,46 ab
T6 (água)	100,00 a	92,71 a	98,96 a	72,92 a
Média Geral	92,71	86,29	90,51	

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade

Lima et al. (2003) estudaram o enraizamento de guaco (*Mikania glomerata* Sprengel e *Mikania laevigata* Schultz Bip. Ex Baker) no mesmo período e obtiveram porcentagens de 67,50% e 96,25%, respectivamente. A época do inverno/2003 apresentou as menores porcentagens de enraizamento e diferenças significativas entre os tratamentos, com 72,92% de estacas enraizadas no tratamento T₆ (água) e 46,37% no tratamento T₁ (0 mg Kg⁻¹ NAA), indicando a influência da queda de temperatura em relação à iniciação radicial das estacas.

Em todas as épocas consideradas, o tratamento realizado com imersão em água (T₆) mostrou-se o mais efetivo e o mais econômico à indução de enraizamento das estacas herbáceas de *M. micrantha* Kunth, por dispensar a aplicação de regulador vegetal e de substrato. As aplicações de NAA apresentaram tendência de redução na porcentagem de enraizamento em relação à água, assim como a via de aplicação (talco ou solução) não variou quanto

ao enraizamento.

Número médio de raízes por estaca

Os valores apresentados na Tabela 2 revelaram diferenças estatisticamente significativas entre os tratamentos na primavera e verão. Os maiores valores em relação ao número de raízes por estaca foram encontrados na primavera, onde o maior valor foi obtido no tratamento T₄ (NAA solução), quando comparado às três testemunhas (T₁, T₅ e T₆). No verão, os tratamentos T₂ (NAA talco) e T₆ (água) apresentaram maior número de raízes. Estes resultados apontam que, em alguns casos, a aplicação de auxinas pode favorecer a porcentagem de enraizamento, além de aumentar o número e comprimento de raízes, conforme verificado por Goldfarb et al. (1998) em estacas de *Pinus strobus*. As mudas que apresentam melhor sistema radicial terão maiores chances de sobrevivência e desenvolvimento mais vigoroso e rápido, proporcionando melhor ancoragem

TABELA 2. Resultados obtidos para número médio de raízes por estaca de *Mikania micrantha* Kunth nas quatro estações do ano (2002_1_20_0_3,1,1.).

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

quando transplantadas para o campo (Reis et al., 2000).

Para as estações do outono e inverno não foi detectada diferença estatisticamente significativa entre os tratamentos, com médias gerais de 16,48 e 11,45

raízes por estaca, respectivamente. A observação dos resultados indicaram que as estações de temperaturas mais elevadas favoreceram a maior formação de raízes nas estacas de *M. micrantha*.

Comprimento médio das três maiores raízes por estaca

Conforme valores representados na Tabela 3, não houve diferença estatisticamente significativa entre os tratamentos na *primavera/2002*, *verão/2003* e *inverno/2003*.

As maiores médias de comprimento entre as três maiores raízes por estaca foram obtidas na *primavera/2002* e *verão/2003*, com os valores de 7,29 e 7,50 cm, respectivamente. No *outono/2003* houve diferença significativa entre os tratamentos, sendo T₆ (água) aquele que proporcionou maior média do comprimento de raízes por estaca (7,8 cm).

Considerando as quatro estações analisadas, o *inverno/2003* apresentou o menor valor para esta variável, indicando que os melhores resultados foram obtidos nas estações com temperaturas mais elevadas.

Porcentagem de estacas vivas e mortas

Para efeito de avaliação, foram consideradas estacas vivas aquelas em que não houve formação de raiz ou de calo, e estacas mortas aquelas com presença de tecidos necrosados. A análise estatística para a porcentagem de estacas vivas e mortas não foi realizada devido à grande incidência de enraizamento e, portanto, elevado número de valores nulos para as variáveis em questão.

A Tabela 4 apresenta um resumo destas variáveis, demonstrando que, de acordo com as médias gerais, a maior porcentagem de sobrevivência foi obtida na época do inverno (36,11%), outono (7,47%) e verão (4,69%); Na primavera não houve registros de estacas vivas, uma vez que estas se encontravam enraizadas ou mortas.

TABELA 3. Resultados obtidos para comprimento médio das 3 maiores raízes por estaca (cm) de *Mikania micrantha* Kunth, nas quatro estações do ano (2002/2003).

Tratamentos	Comprimento das três maiores raízes por estaca (em)			
	Primavera	Verão	Outono	Inverno
T1 (talco)	7,14a	7,94 a	5,06 c	3,00 a
T2 (ANA talco)	7,24 a	7,91 a	6,24 b	3,47 a
T3 (Raizon®)	7,72 a	6,85 a	5,27 c	4,25 a
T4 (ANAsolução)	7,60 a	8,29 a	5,40 bc	2,96 a
T5 (solução)	7,98 a	6,62 a	5,34 bc	3,69 a
T6 (água)	6,05 a	7,42 a	7,80 a	3,58 a
Média Geral	7.29	7.50		3,49

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

TABELA 4. Resultados obtidos para porcentagem de estacas de *Mikania micrantha* Kunth vivas e mortas nas quatro estações do ano (2002/2003),

Tratamentos	Primavera		Verão		Outono		Inverno	
	Vivas (%)	Mortas (%)	VIVas (%)	Mortas (%)	Vivas (%)	Mortas (%)	Vivas (%)	Mortas (%)
T1 (talco)	0,00	5,21	8,33	7,30	8,34	2,08	52,09	1,04
T2 (ANA talco)	0,00	1,04	1,04	7,30	4,17	0,00	29,17	0,00
T3 (Raizo-)	0,00	10,42	0,00	10,42	8,33	0,00	36,46	0,00
T4 (ANA solução)	0,00	19,79	0,00	21,88	15,63	11,46	34,38	6,25
T5 (solução)	0,00	7,29	18,75	0,00	7,29	3,13	37,50	1,04
T6 (água)	0,00	0,00	0,00	7,29	1,04	0,00	27,08	0,00
Média Geral	0,00	7,29	4,69	9,03	7,47	2,78	36,11	1,39

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

As maiores porcentagens de sobrevivência de estacas de *M. micrantha* foram verificadas no outono e inverno, possivelmente devido ao acúmulo de reservas decorrente da finalização do período de florescimento, predominante no outono (entre março e abril) houve diminuição da mortalidade das estacas, aumentando o número de estacas vivas. O período de repouso vegetativo (final do outono, inverno e início da primavera) é indicado como período potencialmente favorável à coleta de ramos para produção de estacas (Zanette, 1995; Zuffellato-Ribas & Rodrigues, 2001).

Com relação às porcentagens de estacas mortas, as maiores médias foram verificadas no verão (9,03%) e primavera (7,29%); o aumento da mortalidade em épocas de temperatura elevada pode estar associada à maior desidratação sofrida pelas estacas herbáceas nesses períodos. O teor de água presente nas estacas é necessário para a manutenção da turgescência e para que ocorra a divisão celular, pois seu potencial de perda de água é muito grande (Facchinello et al., 1995). O inverno e outono apresentaram os menores valores para essa variável (1,39 e 2,78%, respectivamente) possivelmente devido ao acúmulo de reservas relacionado ao período de repouso vegetativo da espécie.

Comparação entre as épocas estudadas

A Tabela 5 apresenta um resumo da média geral dos resultados obtidos em casa-de-vegetação (porcentagem de estacas enraizadas, vivas e mortas) nas quatro estações do ano.

A primavera foi a época de coleta que promoveu maior porcentagem de enraizamento das estacas de *M. micrantha*, num total de 92,71%. De maneira inversa, o inverno promoveu a menor porcentagem de enraizamento, totalizando 62,42%. Espécies consideradas de fácil enraizamento, podem ter as estacas colhidas em qualquer época do ano, enquanto para outras espécies o período de maior enraizamento coincide com a estação de repouso ou com a estação de crescimento, relacionadas às condições fisiológicas das plantas-matrizes (Paiva & Gomes, 1993).

O processo de lignificação relacionado à época do ano interferiu na capacidade de emissão

de raízes, pois, conforme verificado por Facchinello et al. (1995) estacas coletadas na primavera e verão apresentam consistência mais herbácea, enquanto aquelas coletadas no outono e inverno são mais lignificadas.

Considerando que a iniciação radicial depende do balanço adequado de auxinas endógenas (Hartmann et al., 2002; Zuffellato-Ribas & Rodrigues, 2001), pode-se inferir que *M. micrantha* apresenta esta característica, não necessitando da adição de auxinas sintéticas para esta finalidade.

A primavera foi a época de coleta que promoveu maior porcentagem de enraizamento das estacas de *M. micrantha*, num total de 92,71%. De maneira inversa, o inverno promoveu a menor porcentagem de enraizamento, totalizando 62,42%. Espécies consideradas de fácil enraizamento, podem ter as estacas colhidas em qualquer época do ano, enquanto para outras espécies o período de maior enraizamento coincide com a estação de repouso ou com a estação de crescimento, relacionadas às condições fisiológicas das plantas-matrizes (Paiva & Gomes, 1993).

O processo de lignificação relacionado à época do ano interferiu na capacidade de emissão de raízes, pois, conforme verificado por Facchinello et al. (1995) estacas coletadas na primavera e verão apresentam consistência mais herbácea, enquanto aquelas coletadas no outono e inverno são mais lignificadas.

Considerando que a iniciação radicial depende do balanço adequado de auxinas endógenas (Hartmann et al., 2002; Zuffellato-Ribas & Rodrigues, 2001), pode-se inferir que *M. micrantha* apresenta esta característica, não necessitando da adição de auxinas sintéticas para esta finalidade.

CONCLUSÃO

Nas condições em que foram desenvolvidos os experimentos, pode-se concluir que:

'A espécie *Mikania micrantha* Kunth pode ser considerada de fácil enraizamento;

'As melhores épocas para obtenção de estacas de *M. micrantha* são as estações mais quentes (primavera, verão e outono);

TABELA 5. Média geral dos resultados obtidos para porcentagem de estacas enraizadas, vivas e mortas de *Mikania micrantha* Kunth, nas quatro estações do ano (2002/2003).

Estações	Estacas enraizadas (%)	Estacas vivas (%)	Estacas mortas (%)
Primavera/2002	92,71	0,00	7,29
Verão/2003	86,29	4,69	9,03
Outono/2003	90,51	7,47	2,78
Inverno/2003	62,42	36,11	1,39

.Não há necessidade da utilização do ácido naftaleno acético (ANA) para promover o enraizamento das estacas de *M. micrantha*;

.Recomenda-se a indução de enraizamento de *M. micrantha* utilizando-se recipiente contendo água para imersão, sem aplicação prévia de regulador vegetal.

REFERÊNCIA BIBUOGRÁFICA

- CORRtA, M.P. Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1984. 646p. v.3.
- FACCHINELLO, J.C. et al. Propagação de plantas frutíferas de clima temperado. 2.ed. Pelotas: Universitária, 1995. 178p.
- GOLDFARB, B. et al. Adventitious root initiation in hypocotyls and epicotyl cuttings of eastern white pine (*Pinus strobus*) seedlings. *Physiologia Plantarum*, v.102, p.513-22, 1998.
- HARTMANN, H.T. et al. *Plant Propagation: Principles and Practices*. 7.ed. New York: Englewood Clipp, 2002. 880p.
- KNAPIK, J.G. et al. Influência da época de coleta e da aplicação de ácido indol butírico na propagação por estaquia da *Tibouchina pulchra* (Cham.) Cogn. (quaresmeira). *Iheringia Série Botânica*, v.58, n.2, p.171-9, 2003.
- LIMA, N.P. et al. Estaquia semilenhosa e análise de metabólitos secundários de guaco (*Mikania glomerata* Sprengel e *Mikania laevigata* Schultz Bip. Ex Baker). *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, v.5, n.2, pA7-54, 2003.
- PAIVA, H.N.; GOMES, J.M. Propagação vegetativa de espécies florestais. Viçosa: Imprensa Universitária. 1993.40p.
- REIS, J.M.R. et al. Efeito do estiolamento e do ácido indol butírico no enraizamento de estacas do porta-enxerto *Pyrus calleryana* Dcne. *Ciência Agrotécnica*, v.24, nA, p.931-8, 2000.
- ZANETIE, F. Propagação da pereira (*Pirus comunis*) varo Garber por estaquia lenhosa. 1995. 59p. Tese (Professor Titular) - Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- ZUFFELLATO-RIBAS, K.C.; RODRIGUES, J.D. Estaquia: uma abordagem dos principais aspectos fisiológicos. Curitiba: [K. C. Zuffellato-RibasJ, 2001. 39p.