

*casabranca* com a temperatura do ar ( $r = 0,27; 0,38$  e  $0,30$ ; respectivamente), o que indica ligeira associação entre o ataque dessas espécies e períodos de temperatura mais elevada. Observou-se, também, correlação negativa e também baixa entre ovos de *M. polymnia casabranca* e insolação ( $r = -0,24$ ). Verificou-se que, em termos gerais, ocorreu elevação populacional destas duas espécies em períodos de temperaturas mais elevadas e ao final dos cultivos, quando as plantas apresentavam máxima área foliar (fonte alimentar destas espécies).

## LITERATURA CITADA

- DENT, D. *Insect pest management*. Wallingford: Cab International, 1993. 604 p.
- FILGUEIRA, F.A.R. *Manual de olericultura*. São Paulo: Agronômica Ceres, 1982. 357 p.
- LORDELLO, L.G.E. Contribuição ao conhecimento de alguns Ithomiidae brasileiros, depredadores de Solanáceas (Lep., Rhopalocera). *Anais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz*, Piracicaba, v. 8, p. 99 - 112, 1951.
- MARCANO, R. Ciclo biológico del perforador del fruto del tomate *Neoleucinodes elegantalis* (Guenee) (Lepidoptera: Pyralidae), usando berenjena (*Solanum melongena*) como alimento. *Boletín de Entomología Venezolana*, Caracas, v. 6, n. 2, p. 135 - 141, 1991.
- MENEZES, M. de. Notas do hábito de oviposição e plantas hospedeiras de *Apogonia grossa* (Signoret, 1854) (Homoptera: Cicadellidae: Cicadellinae). *Revista Brasileira de Entomologia*, São Paulo, v. 22, n. 2, p. 61 - 64, 1978.
- PEDIGO, L.P. *Entomology and pest management*. New York: Macmillan Publishing Company, 1989. 646 p.
- RAETANO, C.G.; GUASSU, C.M. de O.; CROCOMO, W.B. Eficiência de inseticidas piretróides no controle da broca pequena do tomateiro - *Neoleucinodes elegantalis* (Guenee, 1854) - Lepidoptera - Pyralidae, em tomate estaqueado. *Científica*, Jaboticabal, v. 21, n. 1, p. 197 - 202, 1993.

LAMEIRA, O.A.; PINTO, J.E.B.P.; ARRIGONI-BLANK, M. de F. Enraizamento de miniestacas de erva-baleeira. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 15, n. 2, p. 114 -116, nov. 1997.

## Enraizamento de miniestacas de erva-baleeira.

Osmar A. Lameira<sup>1</sup>; José Eduardo B.P. Pinto<sup>2</sup>; Maria de Fátima Arrigoni-Blank<sup>2</sup>

<sup>1</sup>EMBRAPA - CPATU, C. Postal 48, 66.095-100 Belém - PA; <sup>2</sup>UFLA - DAG, C. Postal 37, 37.200-000, Lavras - MG

### RESUMO

*Cordia verbenacea*, conhecida popularmente como erva-baleeira, é uma planta com propriedades medicinais usada como analgésico e anti-inflamatório pela ação do seu princípio ativo, o flavonóide artemetina. O trabalho teve como objetivo viabilizar a propagação de erva-baleeira através do enraizamento de miniestacas. As miniestacas, com 10 cm de comprimento, foram submetidas ao plantio diretamente no substrato (sem imersão) ou com imersão de sua base em soluções contendo 250, 500 e 750 mg/l de ácido indolbutírico (AIB) adicionado de 100 mg/l de ácido bórico e 20 g/l de sacarose, durante 24 horas. Posteriormente, as miniestacas foram plantadas em copos plásticos contendo como substrato uma mistura de areia e vermiculita na proporção de 2:1. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, com vinte miniestacas por tratamento. A presença de AIB influenciou a formação do sistema radicular. Com miniestacas imersas na concentração de 250 mg/l de AIB, obteve-se 68% de enraizamento e maior número de raízes. Aumentando-se os níveis de AIB até 750mg/l não houve enraizamento. Na ausência de AIB, observou-se 18% de enraizamento.

**Palavras-chave:** *Cordia verbenacea*, planta medicinal, propagação vegetativa.

### ABSTRACT

#### Rooting of 'erva-baleeira' microcuttings

*Cordia verbenacea*, commonly known as 'erva-baleeira', is a plant used as painkiller and to prevent inflammations due the properties of its active principle, a flavonoid called arthemetin. This work reports the results obtained with a propagation procedure done through microcuttings. Microcutting bases were either planted directly in substrate or immersed into indol-butyric-acid (IBA - 250, 500 and 750mg/l), complemented with boric acid (100 mg/l) and sucrose (20 g/l) for 24 hours. Then, the microcuttings were planted in plastic glasses containing as substrate a mixture of two parts of sand to one part of vermiculite. The experiment was set in a complete randomized design, with 20 microcuttings per treatment. Root system development was influenced by IBA. It was observed 68% of rooting and a larger number of roots when microcuttings were immersed in 250 mg/l. When IBA levels were increased to 750 mg/l, no rooting occurred. Microcuttings with no immersion in IBA showed 18% of rooting.

**Keywords:** *Cordia verbenacea*, medicinal plant, vegetative propagation.

(Aceito para publicação em 28 de setembro de 1997)

A erva-baleeira (*Cordia verbenacea*), pertencente à família Boraginaceae, é um arbusto perene que ocorre ao longo de todo o litoral brasileiro. Os princípios ativos básicos da planta são os óleos essenciais e os flavonóides, neste caso, principalmen-

te, a artemetina (Setie *et al.*, 1990) que apresenta propriedades anti-inflamatórias e anti-infecciosas, para uso externo em ferimentos e contusões. Também é indicada para reumatismo, artrite e problemas de coluna, quando administrada na forma de chá (Silva Júnior *et al.*, 1995).

Propagada usualmente por sementes, a erva-baleeira pode apresentar alterações no teor de artemetina em função da variação genética existente, além de fatores ambientais como solo, clima e época do ano (Guia Rural, 1991). A propagação vegetativa através do uso de

miniestacas é uma técnica alternativa para a multiplicação de plantas que pode ser útil na manutenção de genótipos favoráveis da erva-baleeira na forma de clones. Entretanto, muitas plantas apresentam dificuldade de enraizamento. Nestes casos, o pré-tratamento com auxinas tem proporcionado, em algumas espécies, rapidez e uniformidade de enraizamento, além de aumento no número de raízes adventícias (Mc Cown & Mc Cown, 1987). Para uma boa ação das auxinas porém, o boro é essencial e, usualmente, um suprimento exógeno de ácido bórico na solução de enraizamento tem sido benéfico para iniciação e crescimento da raiz. A concentração frequentemente utilizada tem sido 100 mg/l (George, 1996).

A formação de raízes é um processo exigente em energia e carboidratos devem ser fornecidos através da fotossíntese ou de forma exógena. A presença de açúcar tem sido essencial para o enraizamento de várias espécies (George, 1996) e interações entre boro, sacarose e auxinas no enraizamento de estacas de várias espécies têm sido relatadas (Ali & Jarvis, 1988; Pliago-Alforo & Murashige, 1988).

Não existem relatos disponíveis na literatura sobre a propagação vegetativa da erva-baleeira. Assim, este trabalho teve como objetivo estudar a utilização de miniestacas para viabilizar a propagação vegetativa da erva-baleeira.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na Universidade Federal de Lavras (UFLA), em casa-de-vegetação com sistema de irrigação por nebulização intermitente e sombrite com redução de 50%

de luz. Miniestacas com 10 cm de comprimento foram coletadas a 5 cm da região apical de brotações de mudas de erva-baleeira cultivadas em casa-de-vegetação, com mais de três anos de idade. As miniestacas foram mantidas com as folhas cortadas ao meio e submetidas ao plantio diretamente em substrato (sem imersão) ou com imersão prévia de sua base em solução de 250, 500 e 750 mg/l de ácido indolbutírico (AIB), adicionado de 100 mg/l de ácido bórico e 20 g/l de sacarose, por 24 horas. O pH das soluções foi ajustado para 5,5.

Em seguida as miniestacas foram colocadas em copos plásticos com volume de 0,20 l contendo como substrato uma mistura de areia e vermiculita na proporção de 2:1, com uma miniestaca por copo. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado e cada tratamento continha vinte miniestacas. A porcentagem de enraizamento e o número de raízes maiores que 10 cm foram avaliados 30 dias após o plantio. As médias foram comparadas através do teste de Duncan, a 1% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A presença de AIB influenciou a formação do sistema radicular em miniestacas de erva-baleeira (Tabela 1). A concentração de 250 mg/l de AIB foi a mais eficiente, proporcionando um enraizamento de 68% e significativamente um maior número de raízes por miniestaca. Aumentando-se os níveis de AIB até 750 mg/l, houve um decréscimo no percentual de enraizamento, chegando a 0% no nível mais alto de AIB. Na ausência de AIB, observou-se 18% de enraizamento.

A inibição do enraizamento na presença da maior concentração foi provocada provavelmente pelo excesso de auxina. Neste caso, quanto mais concentrada for a solução, menor será a porcentagem de enraizamento. Esses resultados são semelhantes aos obtidos por Igboanugo (1987) que observou a toxidez do AIB em estacas de três espécies de *Eucalyptus* e decréscimo no enraizamento à medida em que aumentou-se a concentração de AIB, por 24 horas.

Os resultados obtidos com a menor concentração de AIB testada, na presença do ácido bórico e sacarose, foram semelhantes aos obtidos por Ono *et al.* (1992) no enraizamento de estacas de Camélia, quando foram utilizadas as mesmas concentrações deste trabalho. Entretanto, Deschamps (1993), nas mesmas condições, obteve uma resposta linear em função das concentrações utilizadas, sendo que as maiores médias na porcentagem de enraizamento e comprimento de raízes em microestacas de sarandi (*Sebastiania schottiana* Muell.) corresponderam às maiores concentrações de AIB (122 e 630 mg/l) na ausência de ácido bórico + sacarose.

Os resultados obtidos neste trabalho com a concentração de 250 mg/l de AIB, complementada com 100 mg/l de ácido bórico e 20 g/l de açúcar, permitem sugerir que o enraizamento de miniestacas de erva-baleeira é viável e constitui um método alternativo para a propagação dessa espécie.

## LITERATURA CITADA

- ALI, A.H.N. & JARVIS, B.C. Effects of auxin and boron on nucleic acid metabolism and cell division during adventitious root regeneration. *New Phytology*, v. 108, p. 383 - 391, 1988.
- DESCHAMPS, C. Propagação vegetativa *in vivo* e *in vitro* de sarandi (*Sebastiania schottiana* Muell. ARG.), espécie florestal de mata ciliar. Lavras: UFLA, 1993. 128 p. (Dissertação mestrado).
- GEORGE, E.F. *Plant propagation by tissue culture*: 2 ed. Somerset: Exegetics, 1996. p. 575 - 638.
- GUIA RURAL. *Ervas e temperos*. São Paulo: Abril, 1991. 170 p.
- IGBOANUGO, A.B.I. Rooting of lignotubers of some *Eucalyptus* with indol-3-butiric acid. *Pakistan Journal of Forestry*, v. 37, n. 3, p. 121 - 124, 1987.

**Tabela 1** - Efeito de AIB complementado com 100 mg/l de ácido bórico e 20 g/l de sacarose na porcentagem de enraizamento e número de raízes de erva-baleeira. Lavras, UFLA, 1996.

AIB (mg/l)	Enraizamento <sup>1</sup> (%)	Raízes > 10 cm (número)
0	18 b	1,6 b
250	68 a	4,0 a
500	24 b	2,4 b
750	0 c	0,0 c

Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si a 1% de probabilidade pelo teste de Duncan.

<sup>1/</sup> Análise realizada sobre valores transformados para arco-seno da raiz quadrada de x/100.

- LAMEIRA, O.A. *Propagação in vitro e in vivo, dinâmica de crescimento de células, nutrição e identificação de flavonóides em erva-baleeira* (Cordia verbenacea L.). Lavras: UFLA, 1997. 88 p. (Tese doutorado).
- McCOWN, D.D. & McCOWN, B.H. North American hardwoods. In: BONGA, J.M. & DURZAN, D.J. (eds.). *Cell and tissue culture in forestry*. Dordrecht: Martinus Nijhoff Publishers, 1987. p. 247 - 260.
- ONO, E.O.; RODRIGUES, J.O.; RODRIGUES, S.D. Interação entre auxinas e boro no enraizamento de estacas de Camélia. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, Brasília, v. 4, n. 2, p. 107 - 112, 1992.
- PLIAGO-ALFORO, F. & MURASHIGE, T. Somatic embryogenesis in avocado (*Persea americana* Mill.) in vitro. *Plant Cell Tissue Organ Culture*, v. 12, p. 61 - 66, 1988.
- SERTIE, J.A.A.; BASILE, A.C.; PANIZZA, S.; MATIDA, A.K.; ZELNIK, R. Anti-inflammatory activity and sub-acute toxicity of arthemetin. *Planta Medica*, v. 56, n. 11, p. 36 - 40, 1990.
- SILVA JÚNIOR, A.A.; VIZZOTO, V.J.; GIORGI, E.; MACEDO, S.G.; MARQUES, L.F. *Plantas medicinais: caracterização e cultivo*. Florianópolis: EPAGRI, 1995. 71 p. (Boletim Técnico 68).

FLORI, J.E.; RESENDE, G.M. de; FARIA, C.M.B. Exportação de nutrientes pelo aspargo. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 15, n. 2, p. 116 - 118, nov. 1997.

## Exportação de nutrientes pelo aspargo.

José Egídio Flori; Geraldo M. de Resende; Clementino M.B. Faria

Embrapa - Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido, C. Postal 23, 56.300-000 Petrolina - PE

### RESUMO

Com o objetivo de determinar a exportação dos nutrientes pelo aspargo irrigado, foram analisadas a parte aérea (folhagem) e a parte comercial (turiões) de aspargo, cv. New Jersey - 220, com cinco anos de idade, cultivado em solo tipo areia quartzosa com pH em  $H_2O = 6,5$ , matéria orgânica 0,44 % e boa fertilidade. As amostras foram retiradas de campo comercial de produção, de uma área de um metro linear sobre a linha da cultura o que equivale a três plantas, com quatro repetições. A parte aérea foi dividida em partes basal (talos grossos), mediana (talos finos e cladódios) e apical (cladódios, flores e frutos), sendo que para cada parte retirada, inclusive os turiões, foram tomadas quatro repetições para análise de laboratório. A massa seca total estimada foi de 3,3 t/ha e o total de nutrientes extraídos pela cultura, em um ciclo produtivo de seis meses, para uma produtividade de 2,5 t/ha, foi: N = 79 kg;  $P_2O_5 = 14$  kg;  $K_2O = 82$  kg; CaO = 37 kg; MgO = 7 kg; Fe = 719 g; Na = 164 g; Mn = 107 g; Zn = 83 g; B = 65 g e Cu = 27 g. Para o tipo de solo em questão, para uma produtividade esperada de 5,0 t/ha x ano e manutenção da fertilidade, os resultados permitem sugerir uma adubação anual de 300 kg/ha de N, 100 kg/ha de  $P_2O_5$  e 300 kg/ha de  $K_2O$ , complementada com uma adubação orgânica para repor principalmente os micronutrientes.

**Palavras-chave:** *Asparagus officinalis* L., adubação, trópico semi-árido.

### ABSTRACT

#### Nutrient exportation by asparagus.

Dry matter of canopy and marketable parts (spears) of asparagus was analyzed with the objective of determining the nutrient extraction in an irrigated crop. The study was carried out at Petrolina - PE, in a commercial area of asparagus, cv. New-Jersey 220, growing in a sandy soil with pH = 6.5, 0.44% of organic matter and good nutrient availability. Samples were taken from three plants in four replications. The canopy was divided into three parts: basal (thick stalks); median (thin stalks and cladodes), and apical (cladodes, flowers and fruits). Total estimated dry matter was 3.3 t/ha and total nutrient extraction, in a six-month production cycle, for an yield of 2.5 t/ha yield was: N = 79 kg;  $P_2O_5 = 14$  kg;  $K_2O = 82$  kg; CaO = 37 kg; MgO = 7 kg/ha; Fe = 719 g; Na = 164 g; Mn = 107 g; Zn = 83 g; B = 65 g, and Cu = 27 g. For this type of soil and aiming at an yield of 5.0 t/ha and maintenance of the soil fertility, the results suggest an annual fertilization of 300 kg/ha of N, 100 kg/ha of  $P_2O_5$ , and 300 kg/ha of  $K_2O$ , complemented with organic fertilization for the replacement of micronutrients.

**Keywords:** *Asparagus officinalis* L., fertilization, semi-arid.

(Aceito para publicação em 28 de agosto de 1997)

A cultura do aspargo (*Asparagus officinalis* L.), cultivada sob irrigação no semi-árido brasileiro, apresenta excelente crescimento vegetativo. O bom crescimento da planta permite a retirada de até duas colheitas por ano na região, sendo comum esta prática entre os agricultores. O cultivo é exclusivamente destinado a produção do aspargo branco.

As peculiaridades do manejo cultural, associadas à precocidade da cultura, aumentam a demanda de nutrientes e, conseqüentemente, elevam a neces-

sidade de reposição dos mesmos ao solo. Sabe-se que a demanda de nutrientes pela cultura está diretamente associada à extração dos nutrientes pela planta, sendo que uma forma de determiná-la é através da análise química de tecidos vegetais (Malavolta et al., 1989; Bataglia & Dechen, 1986).

Alguns estudos de extração de nutrientes pelo aspargo foram relatados por Moreau & Zuang citados por San Agustin (1988) e Moraes (1993). Considerando apenas os trabalhos referentes ao cultivo do aspargo branco, cita-

dos por estes autores, foram obtidos na França a extração de 81 kg/ha de N, 25,5 kg/ha  $P_2O_5$  e 87 kg/ha  $K_2O$ , para uma produção média de 5,5 t/ha. Na Alemanha a extração média é de 102 kg/ha de N, 27 kg/ha de  $P_2O_5$  e 88 kg/ha de  $K_2O$ , sem contudo especificar a produtividade deste último cultivo.

Levando em conta a precocidade da cultura e a falta de informações técnicas sobre a demanda de nutrientes pela cultura do aspargo no semi-árido, o presente trabalho objetivou determinar as exportações dos principais nutrientes