

NUTRIÇÃO MINERAL DE LEGUMINOSAS TROPICAIS
II. CARENCIAS NUTRICIONAIS EM *Leucaena leucocephala*
(LAMB.) DE WIT*

H.P. HAAG **

J. MITIDIARI ***

RESUMO

Plantas de *Leucaena leucocephala* (lamb.) De Wit foram submetidas a tratamentos em soluções nutritivas carentes em N, P, K, Ca, Mg, S e B com o objetivo de se obter o quadro sintomatológico das carências, assim como teores dos elementos na raiz, caule e folhas. Os sintomas apareceram após 200 dias de cultivo e foram de difícil caracterização. Os teores encontrados nas folhas de plantas com sintomas anormais foram respectivamente: N% - 2,77-3,51; P% - 0,11-0,14; K% - 1,33 - 2,75 ; Ca% - 0,41-1,11; Mg% - 0,18-0,42; S% - 0,11-0,22; B ppm - 25-127.

* Entregue para publicação em 23/04/1980.

** Departamento de Química, E.S.A. "Luiz de Queiroz", USP.

*** Departamento de Botânica, E.S.A. "Luiz de Queiroz", USP.

INTRODUÇÃO

A *Leucaena leucocephala* é uma leguminosa, pertencente à sub-família *Mimosoidae* e a tribo *Eumimoseas*. O gênero *Leucocephala* compreende de 30 a 40 espécies cujo centro de origem é o México (ALCANTARA *et alii*, 1979).

É uma leguminosa perene arbustiva a arbórea de folhas bipinadas, raquis pubescente, 4 a 8 pares de pinas, 10 a 15 pares de folíolos oblongo-lineares, agudos e inequiláteros. Vagens finas, achatadas, acuminadas com 15 a 25 sementes, elípticas, comprimidas e coloração marrom-brilhante, possui sistema radicular profundo e bem desenvolvido (ALCANTARA & BUFARAH, 1979).

Segundo a NATIONAL ACADEMY OF SCIENCE (1977), de todas as plantas leguminosas, provavelmente a *Leucaena* é que oferece mais variabilidade de aplicações. Graças as suas numerosas espécies a *Leucaena* pode ser destinada à produção de forragem, madeira para construção, lenha e constitui um bom fertilizante orgânico. Apresenta, contudo como limitação uma substância tóxica para os animais, a mimosina.

Suas características agrônômicas são bastante variáveis. Segundo ALCANTARA & BUFARAH (1979), desenvolvem-se bem em solos calcários ou com índice de pH próximo da neutralidade, entretanto tolera bem a acidez e cresce sob condições de baixa fertilidade. HUNTTON (1978) afirma que a *Leucaena* desenvolve-se bem em áreas restritas da região dos cerrados e no nordeste brasileiro. A NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES (1979), entretanto, afirma que a *Leucaena* só apresenta um rendimento alto em solos férteis, com boa drenagem, em presença de uma precipitação na irrigação adequada.

Muito pouco se sabe das necessidades nutricionais básicas das leguminosas forrageiras tropicais (OLIVEIRA *et alii*, 1978).

Para a *Leucaena*, as informações a respeito da sua nutrição são praticamente desconhecidas. ALCANTARA *et alii* (1979), apresentam uma revisão sobre o assunto e afirmam "quanto a *Leucaena leucocephala* represente um potencial enor-

me para o uso em pastagens e para outros inúmeros fins, o seu conhecimento em todo o mundo apenas arranha levemente o imenso estudo que se faz necessário ao seu emprego correto e racional".

O objetivo do presente trabalho foi de obter um quadro sintomatológico da carência de N, P, K, Ca, Mg, S e B; assim como os níveis analíticos em *Leucaena leucocephala*, cultivada com solução nutritiva.

MATERIAL E MÉTODOS

Sementes de *Leucaena leucocephala* (LAM.) De Wit, foram emergidas em ácido sulfúrico concentrado durante cinco minutos e posteriormente lavadas com água corrente. As sementes tratadas foram semeadas em vaso contendo sílica finamente moída, na razão de cinco por vaso.

A partir deste momento as sementes foram irrigadas diariamente por percolação dos vasos com solução nutritiva completa, diluída a 1/10 (SARRUGE, 1970). Quando as plantas atingiram 10 a 15 cm de altura foram submetidas aos tratamentos, constando de 4 repetições cada, completo, - N, - P, - K, - Ca, - Mg, - S e - B, empregando-se as soluções nutritivas de acordo com SARRUGE (1970), e aplicadas por percolação dos vasos no mínimo duas vezes ao dia.

Evidenciados os sintomas de carência, foram os mesmos descritos e as plantas coletadas, divididas em raiz, folhas e caule (parte lenhosa, incluindo galhos). O material coletado foi tratado e analisado para os elementos em questão, de acordo com as instruções contidas em SARRUGE & HAAG (1974).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Sintomas de carência

A identificação dos sintomas de carência mesmo em condições controladas é difícil, devido ao tamanho reduzido dos fo-

líolos. Os sintomas de carência serão descritos na ordem de seu aparecimento.

Nitrogênio

Plantas submetidas a carência deste nutriente, apresentaram-se pouco desenvolvidas, delicadas e os folíolos de tamanho reduzido. Os sintomas aparecem após 169 dias de omissão do elemento. Consistiram inicialmente num leve esmorecimento da cor verde dos folíolos, que foi sendo substituída gradualmente por uma coloração verde-amarelada. Neste estágio, ocorria uma intensa queda dos folíolos mais velhos, ficando a planta praticamente desfoliada.

Respostas a aplicação de nitrogênio em condições de campo são bastante contraditórios (MONTEIRO, 1977; VILELA, 1976; COOKSLEY, 1974).

Potássio

Os primeiros sintomas de falta deste nutriente surgiram em torno dos 175 dias de omissão. Consistiam inicialmente no aparecimento de um elevado número de pontuações esbranquiçadas na área adjacente dos bordos dos folíolos maduros. Estas pontuações transformavam-se em áreas necróticas de coloração marrom. Posteriormente os folíolos perdiam a cor verde que era substituída por uma coloração verde clara, seguida pela queda parcial dos mesmos. A planta como um todo apresentava um aspecto de murchamento.

Magnésio

A falta de magnésio no substrato fez se sentir após 180 dias de omissão da solução nutritiva. Consistia inicialmente no aparecimento de manchas desformes de coloração esbranquiçada ao longo da parte mais central dos folíolos maduros, contrastando nitidamente com a sintomatologia da falta de potássio. A medida que a sintomatologia tornava-se mais nítida ocorria intensa queda dos folíolos, especialmente os mais maduros.

Enxofre

A carência deste nutriente fez-se sentir após 180 dias de omissão de enxofre da solução nutritiva. Consistia na perda da cor verde dos folíolos novos em substituição por uma coloração verde-amarelada. Os folíolos na parte mediana e inferior dos ramos contrastaram permanecendo com uma coloração verde natural.

Os ramos novos apresentaram-se com uma coloração avermelhada, completamente diferente da dos demais tratamentos. Não ocorria queda dos folíolos.

Fósforo

A carência neste elemento só foi notada após 200 dias de omissão da solução nutritiva. Observou-se, inicialmente, uma alteração na coloração dos folíolos de modo geral, especialmente, nos mais novos. A coloração verde foi substituída parcialmente por uma coloração verde-azulada com ênfase para os folíolos mais novos. Em seguida, os folíolos adquiriram coloração verde-amarela de modo desordenado, terminando por se desprenderem dos ramos. O fenômeno repetia-se sucessivamente até a desfolha completa da planta. Chama a atenção o longo tempo necessário para o aparecimento dos sintomas, o que sugere que a *Leucaena* não seja tão exigente em fósforo, quando cultivada em ausência da bactéria do gênero *Rhizobium*.

Cálcio

Os sintomas de carência deste elemento manifestaram-se após 210 dias de omissão do nutriente. Inicialmente, os sintomas traduziam-se pela diminuição no tamanho dos folíolos no ponto dos ramos. Os folíolos afetados perdiam a cor verde que era substituída por uma coloração verde-amarelada, seguida da perda completa da cor verde. Neste estágio os folíolos de coloração amarela, desprendiam-se com facilidade dos ramos de modo irregular. Por ocasião da coleta das plantas, observou-se um contraste nítido entre os esparsos folíolos na ponta dos ramos e de coloração amarela com os demais de coloração verde e tamanho normal.

Boro

A deficiência de boro manifestou após 220 dias de omissão do elemento na solução nutritiva. Caracterizava-se inicialmente, pela diminuição do tamanho dos folíolos na ponta dos ramos, contrastando nitidamente com os folíolos mais velhos. No estágio mais avançado, ocorria queda das folhas afetadas, seguida de murchamento e secamento dos pulvinos. Por ocasião da coleta das plantas, as mesmas apresentavam grande parte os ramos sem os pecíolos e folíolos.

Composição química

A composição química da *Leucaena* em N, P, K, Ca, Mg, S e B, expressa em função da matéria seca acha-se na Tabela 1.

Tabela 1 - Composição química da raiz, caule e folhas em função dos tratamentos. Média de 4 plantas

Tratamento	Parte da planta		
	Raiz	Caule *	Folhas
+N	1,81%	1,58%	3,51%
-N	0,92%	1,05%	2,79%
+P	0,15%	0,12%	0,14%
-P	0,07%	0,06%	0,01%
+K	0,79%	1,02%	2,75%
-K	0,41%	0,61%	1,33%
+Ca	0,52%	0,30%	1,11%
-Ca	0,05%	0,04%	0,41%
+Mg	0,23%	0,20%	0,42%
-Mg	0,05%	0,12%	0,18%
+S	0,09%	0,19%	0,22%
-S	0,08%	0,08%	0,11%
+B	10 ppm	27 ppm	127 ppm
-B	1 ppm	9 ppm	25 ppm

* Caule = toda parte lenhosa

Chama a atenção as concentrações elevadas em N, K, Mg, e B no tratamento completo. A concentração elevada em B parece estar associada as leguminosas de modo geral. HECHF (1979) apresenta a composição química de micronutrientes (Mn, Cu, Fe Zn) em 10 espécies de leguminosas nativas. Em todas as espécies os valores dos micronutrientes acham-se elevados.

Dados comparativos de concentração de macronutrientes, em algumas leguminosas tropicais acham-se expostos na Tabela

Tabela 2 - Concentração de macronutrientes em folhas de leguminosas tropicais

Elemento	Centrosema*	Soja perene	Siratiro*	Leucena**
N %	5,03	4,32	3,39	3,51
P %	0,27	0,29	0,39	0,14
K %	1,91	1,40	2,07	2,75
Ca %	1,32	1,40	2,07	1,11
Mg %	0,24	0,31	0,52	0,42
S %	0,22	0,07	0,12	0,22

* Dados extraídos de OLIVEIRA *et alii* (1978), 147 dias de idade.

** 180 dias de idade.

Observa-se que a *Leucaena* apresenta concentração superior as demais leguminosas em K e inferior em P. A baixa concentração em P nas folhas de *Leucaena* talvez seja um indicador do cultivo desta leguminosa nas condições de latossolo com baixa fertilidade.

CONCLUSÃO

1. Os sintomas de carência aparecem na seguinte ordem, em dias após a omissão: Nitrogênio - 169;

potássio - 175; magnésio - 180; fósforo - 200 ;
cálcio - 210; e boro - 220.

2. A identificação visual das carências é dificultosa.
3. A análise foliar (+ presença, - omissão) indica os seguintes valores: + N - 3,51%; - N - 2,79%; + P - 0,11%; + K - 1,33%; + Ca - 1,11%; - Ca - 0,41%; + Mg - 0,42%; - Mg - 0,18%; + S - 0,22%; - S 0,11%; + B - 127 ppm; -B - 25 ppm.

SUMMARY

MALNUTRITION SYMPTOMS ON *Leucaena leucocephala* (Lamb.) De Wit.

The present work was carried out in order to study: a) identification of deficiencies symptoms of N, P, K, Ca, Mg, S, and B; b) the effects the deficiency of each macronutrient and boron on the chemical composition of the plants.

Young *Leucaena* plants were grown in pots containing pure quartz. Several times a day the plants were irrigated by percolation with nutrient solutions. The treatments were: complete solution and deficient solutions, in which each of the macronutrients or boron was omitted.

Malnutrition symptoms appeared after 200 days of cultivation. Symptoms of nutrition were observed for all treatments. The concentration of the elements in the leaves of plants cultivated under normal and under deficient conditions were:

	Normal plants	Abnormal plants
N %	3.51	2.79
P %	0,14	0,11
K %	2.75	1.33
Ca %	1.11	0.41
Mg %	0.42	0.18
S %	0.22	0.11
B ppm	127	25

LITERATURA CITADA

- ALCÂNTARA, P.N.; BUFARAH, G., 1979. **Plantas forrageiras: gramineas e leguminosas**, Editora Nobel, São Paulo, 150p.
- ALCÂNTARA, P.B.; ALCÂNTARA, V. de B.G.; GHISI, O.M.A.A., 1979. Nutrição e adubação da *Leucaena leucocephala* (Lamb.) De Wit. *Zootecnia* 17: 27-42.
- COOKSLEY, D.G., 1974. A study of preplanting herbicides, nitrogen, burning and post-emergence cultivation on the establishment of *Leucaena leucocephala* CV. Peru. Qd. *J. Agric. Anim. Sci.* 31: 271-278.
- HECHT, S., 1979. Spontaneous legumes of developed pastures of the Amazon and their forage potential. In: "Pasture production in acid soils of the Tropics", P.A. Sanchez & L.E. Tergas eds., Colombia, Cali, 65-78p.
- HUTTON, E.M., 1979. Problems and success of legume - grass pastures especially in tropical Latin America. In: Pasture production in acid soils of the Tropics, P.A. Sanchez & L.E. Tergas eds., Colombia, Cali, 81-93p.
- MONTEIRO, F.A., 1977. Nutrição mineral da centrosema, *Centrosema pubescens* Benth. *Zootecnia* 15: 37-56.
- NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES, 1977. **Leucaena promising forage and tree crops for the tropic**, Washington, D.C., U.S.A., 115p.
- OLIVEIRA, G.D. de; HAAG, H.P.; SARRUGE, J.R.; BOSE, M.L.V., 1978. Nutrição mineral de leguminosas tropicais. I. Absorção dos macronutrientes pela Centrosema (*Centrosema pubescens* Benth.), siratro (*Macroptilium atropurpureum* cv. "Siratro") e soja perene (*Glycine wightii* Willd.) cultivadas em condições de campo. *Anais da E.S.A. "Luiz de Queiroz"* 35: 341-416.
- SARRUGE, J.R.; HAAG, H.P., 1974. **Análises químicas em plantas**, E.S.A. "Luiz de Queiroz", USP, Piracicaba. 56p.

SARRUGE, J.R., 1975. Soluções nutritivas. Summa Phytopathologica 1: 231-233.

VILELA, E., 1976. Efeitos de densidade de semeadura e níveis de adubação nitrogenada no estabelecimento de *Leucaena leucocephala* (Lamb.) De Wit. Dissertação apresentada à E.S.A. "Luiz de Queiroz", USP, Piracicaba, 89p.