

CRESCIMENTO E DEFICIÊNCIA DE MACRONUTRIENTES, BORO E ZINCO EM PLANTAS DE GUAR

(NOTA PRÉVIA)

H.P. Haag*
P. Cãmpera**
L.H.S.P. Forti*

RESUMO: Plantas de guar (*Cyamopsis tetragonoloba* L. (Taub.)) cv. Brooks foram cultivadas em quartzo e irrigadas com soluçãõ nutritiva completa e com omissãõ de micronutrientes, boro e zinco. Foi obtido o quadro sintomatolõgico das carências e avaliado o efeito da omissãõ sobre a produçãõ de matêria seca das plantas. Os autores concluíram que: - A omissãõ de qualquer um dos elementos reduz o peso da matêria seca das plantas; - Obtiveram a sintomatologia de todos os nutrientes estudados; - A deficiênciã em enxofre manifesta-se inicialmente nas folhas mais velhas; - Os nívêis analíticõs obtidos para plantas normais e com sintomas de deficiênciã foram: N% 1,83-1,62; P% 0,20-0,04; K% 3,85-1,64; Ca% 2,34-0,56; Mg% 0,74-0,22; S% 0,39-0,03; B ppm 114-71; Zn ppm 17-6.

Termos para indexaçãõ: guar, crescimento, deficiênciã, macronutrientes, boro, zinco, nívêis analíticõs.

* Departamento de Química da E.S.A. "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo - 13.400 - Piracicaba, SP.

** Cooperativa Agrícola de Cotia - 05.346 - São Paulo, SP.

MALNUTRITION SYMPTOM OF MACRONUTRIENTS, BORON AND ZINC IN GUAR PLANTS

ABSTRACT: Guar plant (*Cyamopsis tetragonoloba* L. (Taub.)) cv. Brooks is an option for the semi-arid regions in northeastern Brazil, because besides the seed potential for the extraction of galactomannan it is an option for that region where a constant deficit of food for animal feeding prevails. In order to obtain the malnutrition symptoms of macronutrients, boron and zinc, young guar plants were grown in nutrient solutions. The symptoms were described. The analytical satisfactory range and deficient range in the leaves was: N% 1.83-1.62; P% 0.20-0.04; K% 3.85-1.64; Ca% 2.34-0.56; Mg% 0.74-0.22; S% 0.39-0.03; B ppm 114-71; Zn ppm 16-6.

Index terms: guar, macronutrients, boron, zinc.

INTRODUÇÃO

O guar (*Cyamopsis tetragonoloba* L. (Taub.)) é uma leguminosa fixadora de nitrogênio com ciclo normal de 120 dias e extremamente bem adaptada às condições de seca e chuvas irregulares. Na Índia e Paquistão, países tradicionais de cultivo, ocupa uma área de 1 milhão de hectares. Cerca de 30.000t de sementes são produzidas anualmente nos Estados Unidos. Metade vai para a indústria de papel, um terço para a manufatura de sorvetes, queijos especiais, cosméticos e indústria farmacêutica. O restante vai para a indústria petrolífera, onde é usada para estabilizar a lama na perfuração de poços. Na Índia a planta é utilizada para a alimentação humana e a farinha é usada para engorda de bovinos de leite e corte (NETTO, 1987). O efeito da fonte de proteína - farelo de algodão e farelo de guar foi estudado por BOIN *et alii* (1977) em um ensaio de confinamento com garrotes de sangue nobre e concluíram que o

farelo de guar é equivalente ao farelo de algodão como fonte de proteínas e que a conversão alimentar para o farelo de guar é superior à do farelo de algodão. A National Academic of Science (1975) lançou um relatório sobre plantas não exploradas mas com promissor valor econômico, no qual inclui entre outras plantas o guar. Tendo em vista a enorme possibilidade do cultivo do guar no nordeste brasileiro e a ausência de dados sobre a nutrição básica desta leguminosa os autores realizaram o presente trabalho tendo em mira avaliar o crescimento, a sintomatologia e os níveis da presença e ausência de macronutrientes, boro e zinco.

MATERIAL E MÉTODOS

Sementes de guar (*Cyamopsis tetragonoloba* L. (Taub.)) cv. Brooks foram postas a germinar em areia umidecida. Quando as plântulas atingiram cerca de 5-7cm de altura foram transferidas para vasos de alumínio revestidos internamente com uma tinta betuminosa (Neutrol-45) e cheios com 10kg de quartzo moído.

Nos primeiros cinco dias as plantas só receberam água destilada. Após este período foi fornecida a solução completa de HOAGLAND & ARNON (1944) diluída a metade com água destilada. Após sete dias com este tratamento os vasos foram lavados com água destilada e iniciados os tratamentos que consistiram em: completo (todos os nutrientes), -N, -P, -K, -Ca, -Mg, -S, -B, -Zn, em número de quatro repetições por tratamento deixando-se quatro plantas por vaso.

As soluções de HOAGLAND & ARNON (1944) foram fornecidas às plantas duas vezes ao dia por percolação dos vasos. O percolado era descartado. Com o surgimento dos sintomas de carências, os mesmos foram descritos e as plantas coletadas. As plantas foram subdivididas em folhas novas, folhas velhas, caule e vagens. O material foi seco a 80°C e analisado para os elementos pelas técnicas descritas em SARRUGE & HAAG (1974).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Crescimento:

O crescimento foi avaliado através da determinação do peso da matéria seca das diversas partes da planta em função dos tratamentos. Observa-se na Tabela I que a omissão de qualquer um dos nutrientes testados afetou o peso da matéria seca em comparação com o tratamento completo, principalmente os tratamentos -N, -P, -Ca, -K, -P. A omissão dos micronutrientes causou uma redução de aproximadamente 50% no crescimento total.

Sintomatologia de carência:

Nitrogênio:

Vinte e seis dias após a omissão do elemento surgiram os primeiros sintomas de carência que consistiam num amarelecimento das folhas mais velhas, com a perda da clorofila. Com o passar do tempo esta sintomatologia transferia-se para as folhas imediatamente superiores. O aspecto geral da planta era de enfezamento, mantendo-se as folhas em posição erecta. Praticamente não houve produção de vagens, algumas tentaram-se formar mas não tiveram desenvolvimento. Somente as folhas bem novas mantinham coloração verde clara.

Sendo o guar uma leguminosa, este sintoma só aparecerá no solo em condições do não desenvolvimento dos nódulos contendo as bactérias fixadoras de nitrogênio.

Fósforo:

Cerca de trinta dias após a omissão deste elemento surgiram os primeiros sintomas de desnutrição que consistiam no escurecimento das folhas medianas e novas, sendo que as folhas mais velhas perdiam a coloração verde que era substituída por uma coloração ferruginosa, seguida da queda das folhas afetadas. Pouca formação de vagens que se apresentavam com pontuações escuras intermediadas por áreas amareladas.

Tabela 1. Peso da matéria seca (g) nas diversas partes da planta em função dos tratamentos. Média de quatro repetições

Tratamento	Folhas Superiores	Folhas Inferiores	Caula	Vagens	Total
Completo	7,35	6,45	9,60	37,55	60,95
-N	5,70	6,75	7,80	0,65	20,90
-P	7,95	7,15	9,20	11,75	36,05
-K	5,05	2,85	8,15	8,40	24,45
-Ca	3,40	5,10	9,00	10,05	27,55
-Mg	3,05	3,20	8,15	11,45	25,85
-S	8,40	9,45	10,05	16,35	44,25
-B	6,50	7,70	9,95	12,90	37,05
-Zn	4,70	6,60	8,10	14,85	34,25

-----g/planta-----

Grande parte das vagens não continham sementes em formação. Tanto as folhas novas como as velhas apresentavam um desenvolvimento similar às do tratamento completo.

Potássio:

Aos trinta e cinco dias após a omissão do elemento do meio nutritivo surgiram os primeiros sintomas que consistiam no murchamento das folhas inferiores, distinguindo-os dos demais. As folhas velhas apresentavam-se amareladas por completo, chegando a secar em contraposição das folhas novas que apresentavam coloração normal, mas em posição erecta.

As vagens apresentavam-se de tamanho normal mas manchadas de coloração marron-preta, em peso bem inferior as do tratamento completo.

Cálcio:

Os primeiros sintomas surgiram após quarenta dias da omissão do elemento da solução nutritiva. O sintoma da falta de cálcio mostrou-se primeiramente nas folhas novas que se apresentavam pequenas, mal formadas, de coloração amarelada, chegando a secar as mais novas. Houve fendelamento do caule próximo do ápice da planta. As poucas vagens que se formaram eram deformadas, manchadas no local das sementes. Algumas das vagens chegaram a se abrir, expondo os rudimentos da formação de sementes que quase nunca chegaram a se formar. Neste estágio as folhas mais velhas amareleciam e secavam.

Magnésio:

Os primeiros sintomas da desnutrição neste elemento foram percebidos após a omissão do elemento por cerca de cinquenta dias e consistiam no amarelecimento total das folhas mais velhas e a perda da cor verde nas folhas mais novas. Com o progredir dos sintomas as folhas mais novas apresentavam áreas de coloração amareladas entre as nervuras, sintoma bem típico da carência deste elemento. As vagens apresentavam sem a coloração

verde típica que foi sendo substituída por uma coloração amarela-pálida. As plantas tiveram pouco desenvolvimento em altura confrontando com as do tratamento completo.

Enxofre:

Após a omissão por sessenta dias surgiram os primeiros sintomas de carência que consistiam na perda da cor verde normal das folhas velhas em contraposição das folhas mais novas. Com o progredir do estudo dos sintomas todas as folhas da planta apresentavam sem a coloração verde normal, havendo um gradiente de coloração amarelada das folhas novas para as velhas. As vagens eram de coloração verde pálida. As folhas adquiriam uma posição erecta.

Boro:

Os sintomas manifestaram quase que no fim do ciclo da planta, aos setenta dias da omissão e consistiam no amarelecimento das folhas mais novas que se apresentavam com uma falta de formação, dando o aspecto do ataque de algum inseto. As vagens nasciam do mesmo ponto e mostravam-se recurvadas, mal formadas, com grandes manchas escuras no exterior e na parte interna. Poucas sementes se formaram, todas de coloração escura. Algumas vagens só continham sementes. As folhas mais velhas desprendiam-se com facilidade da planta. Um fato que chamou particular atenção foi a presença de um elevado número de formigas, especialmente nas vagens deformadas e rachadas.

Zinco:

Foi o último sintoma a se manifestar, somente noventa dias após a sua omissão. As plantas não cresciam permanecendo pequenas, folhas novas pequenas, amareladas e em menor número do que nas plantas vegetando em solução completa. Vagens pequenas, mal formadas e algumas secas, sem contudo se desprender da planta.

Níveis analíticos:

A Tabela 2 aponta as concentrações percentuais dos macronutrientes nas diversas partes da planta, assim como, a concentração de boro e zinco em ppm nas mesmas partes.

Observa-se que como era esperada sempre o tratamento com omissão do elemento mostrou uma concentração inferior ao tratamento completo. Contudo chama atenção que no tratamento +S e -S houve uma inversão na concentração deste elemento nas folhas mais novas. Nas folhas mais velhas, onde se iniciou o estudo dos sintomas de carência a concentração de S é bem mais baixa do que no tratamento completo, contrariando as afirmações clássicas (MENGEL & KIRKBY, 1987).

Um outro fato digno de nota é a concentração elevada de boro no tratamento completo indicando, talvez, que o guar seja uma planta exigente deste micronutriente.

CONCLUSÕES

- A sintomatologia da deficiência de todos os nutrientes estudados foi obtida e é idêntica a das demais espécies.

- A deficiência de enxofre iniciou-se nas folhas mais velhas.

- Os níveis adequados e deficientes foram os seguintes: N% 1,83-1,62; P% 0,20-0,04; K% 3,85-1,64; Ca% 2,34-0,56; Mg% 0,74-0,22; S% 0,39-0,03; B ppm 114-71; Zn ppm 17-6.

Tabela 2. Concentração dos elementos nas diversas partes da planta em função dos tratamentos. Média de quatro repetições

Tratamento	Unidade	Folhas Superiores	Folhas Inferiores	Caulo	Vagem
+N	%	1,65	1,83	0,87	1,83
-N	%	1,42	1,62	0,84	1,50
+P	%	0,20	0,11	0,07	0,20
-P	%	0,04	0,03	0,01	0,10
+K	%	3,85	3,02	2,79	2,68
-K	%	1,64	0,58	0,42	1,61
+Ca	%	2,34	2,15	1,31	0,79
-Ca	%	0,56	1,06	0,30	0,22
+Mg	%	0,99	0,74	0,29	0,48
-Mg	%	0,15	0,22	0,07	0,13
+S	%	0,16	0,39	0,29	0,13
-S	%	0,20	0,03	0,13	0,10
+B	ppm	114	152	87	69
-B	ppm	71	95	68	47
+Zn	ppm	17	8	3	18
-Zn	ppm	6	7	3	8

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOIN, C.; TROVO, J.B.F.; ALLEONI, G.F.; BONILHA, L.M.N. Efeito da fonte de proteína (Farelo de algodão e farelo de guar) e do nível de concentração no desempenho de zebuínos em confinamento. *Boletim da Indústria Animal*, Nova Odessa, 34(2):165-75, 1977.
- HOAGLAND, D.R. & ARNON, D.I. The water culture method for growing plants without soil. *Circular. Califórnia Experiment Station*, Berkeley, (347), 1950.
- MENGEL, K. & KIRKBY, E.A. *Principles of plant nutrition*. 4.ed. Berna, International Potash Institute, 1987. 687p.
- NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. *Underexploited tropical plants with promising economic value*. Washington, 1975. 188p.
- SARRUGE, J.R. & HAAG, H.P. *Análises químicas em plantas*. Piracicaba, ESALQ, Departamento de Química, 1974. 56p.

Entregue para publicação em: 23/02/90

Aprovado para publicação em: 26/07/90