

CARÊNCIA DE MACRONUTRIENTES E DE BORO EM PLANTAS DE URUCU

H.P. Haag*
A.R. Dechen**
D.L. Rosolen***

RESUMO: Plantas de urucu (*Bixa orellana* L. var. Peruana) foram cultivadas em vasos contendo como substrato sílica moída e irrigadas periodicamente com solução completa (todos os nutrientes) e com omissão de N, P, K, Ca, Mg, S e B. Uma vez evidenciados os sintomas de desnutrição as plantas foram coletadas e divididas em folhas superiores, folhas inferiores, caule e raiz. O material seco foi analisado para os elementos em questão. Foi obtido o quadro sintomatológico das carências e foram encontrados os seguintes níveis analíticos em folhas do tratamento completo e dos tratamentos com omissão: N% 3,04 - 1,89; P% 0,16 - 0,04; K% 2,67 - 0,15; Ca% 1,10 - 0,50; Mg% 0,28 - 0,19; S% 0,24 - 0,16; B ppm 42,00 - 19,00.

Termos para indexação: urucu, macronutrientes , boro.

* Prof. Titular, Depto. de Química, E.S.A. "Luiz de Queiroz", USP, Caixa Postal, 09 - 13.400-Piracicaba, SP.

** Prof. Assistente Doutor, Depto. de Química, E.S.A. "Luiz de Queiroz", USP, Caixa Postal, 09 - 13.400 - Piracicaba, SP.

*** Discente do Curso de Engenharia Agrônômica, E.S.A. "Luiz de Queiroz", USP, Caixa Postal, 09 - 13-400 - Piracicaba, SP.

MALNUTRITION SYMPTOMS OF MACRONUTRIENTS AND BORON IN ANATTO PLANTS

ABSTRACT: Young anatto plants (*Bixa orellana* L. var. Peruana) were grown in nutrient solutions for the purpose of studying deficiency symptoms of the following elements: N, P, K, Ca, Mg, sulphur and B. The present paper describes the symptoms on anatto plants that were associated with nutrient solutions deficient in the various elements listed. The paper presents also the satisfactory range and deficient range in the leaves: N% 3.04 - 1.89; P% 0.16 - 0.04; K% 2.67 - 0.15; Ca% 1.10 - 0.50; Mg% 0.28 - 0.19; S% 0.24 - 0.16, B ppm 42.00 - 19.00.

Index terms: anatto plants, macronutrients , boron.

INTRODUÇÃO

O urucu (*Bixa orellana* L.) é uma planta perene , pertencente a família das *bixaceas*, originária da América Tropical constituindo-se num arbusto que pode atingir de 2 a 5 metros de altura. Produz frutos ovóides , tipo cápsula, que contém no seu interior as sementes envoltas por uma arido vermelho, que dá a cor característica a elas. Contém os pigmentos usados na indústria como corantes, a orelina e a bixina.

Segundo a CACEX (1987)* a grande importância do urucu na indústria alimentícia reside no fato do mesmo substituir inúmeros corantes sintéticos de nenhum valor alimentício. Tem aplicações na medicina como bronzea-

*CACEX (1987) - Carteira de Comércio Exterior. Banco do Brasil, Brasília, DF.

dor e repelente de insetos. Na alimentação humana é muito usado como condimento (colorau), sendo que as sementes de urucu são muito ricas em alfa e beta caroteno (ANGELUCCI *et alii*, 1980). Na alimentação animal pode ser usada na ração de galinhas poedeiras e suínos, como fonte de caroteno. Sob o aspecto agrônômico são escassas as informações. Na Universidade Federal da Paraíba, estão sendo conduzidas pesquisas sobre novas variedades, espaçamentos, épocas de plantio. Em um levantamento bibliográfico conduzido por CARVALHO (1986) foram compilados 449 trabalhos sobre os diversos aspectos da cultura, sem contudo citar uma única referência sobre a sua nutrição. Informações generalizadas a respeito do urucu podem ser encontradas em PIMENTEL (1985). Os objetivos do presente trabalho foram:

- 1) Obter o quadro sintomatológico das carências dos macronutrientes e de boro;
- 2) Níveis analíticos associados as carências minerais.

MATERIAL E MÉTODOS

Sementes de urucu (*Bixa orellana* L. var. Peruana) foram postos a germinar na areia quinze dias após a germinação plântulas com 10 dias de idade, foram transferidas para vasos contendo sílica moída e umedecidas com solução completa de HOAGLAND & ARNON (1950). Quando as plântulas atingiram 25 dias de idade iniciaram-se os tratamentos que consistiam em grupo de oito plantas irrigadas por percolação com solução completa e nos demais tratamentos com o mesmo número de plantas omitindo-se um elemento por vez (-N, -P, -K, -Ca, -Mg, -S, -B). As soluções foram fornecidas por percolação dos vasos diversas vezes ao dia, sendo renovadas a cada 20 dias. Uma vez evidenciados os sintomas as plantas foram coletadas e divididas em folhas novas, folhas maduras, caule e raízes. O material foi seco em estufa a 80°C e analisado para os elementos segundo técnicas descritas em SARRUGE &

HAAG (1974).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Crescimento:

Os dados de crescimento expresso em função do peso de matéria seca produzida acham-se na Tabela 1. Observa-se, inicialmente, que a omissão de N, K, P e Mg afetou drásticamente a produção de matéria seca em confronto com o tratamento completo. A omissão dos nutrientes Ca, S e B não afetou o crescimento, chegando a superar o tratamento completo. Possivelmente em parte deveu-se este fato na demora do aparecimento dos sintomas visuais nas folhas e também porque as plantas do tratamento completo foram coletadas após o aparecimento das deficiências de N, P, K e Ca. Chama atenção o peso de matéria seca das raízes em função dos tratamentos especialmente na omissão de N, P, K e Mg.

Sintomatologia das carências:

Os sintomas de desnutrição serão descritas na ordem de seu aparecimento.

Nitrogênio:

Cinco dias após o tratamento de omissão de N de plantas paralisaram o seu crescimento e logo em seguida as folhas perdiam a coloração verde típica que foi sendo substituída por uma coloração verde-citrina. Com o progredir da desnutrição todas as folhas apresentaram a coloração verde-citrina e as folhas mais velhas começaram a apresentar um secamento nas pontas, secamento este que caminhava na direção das nervuras, tomando conta da área entre as mesmas.

Fósforo:

Quinze dias após a omissão do P na solução nutritiva inicialmente surgiram áreas irregulares de coloração amarelada no limbo das folhas velhas. Posteriormente este sintoma era transferido para as folhas intermediárias.

Tabela 1. Produção de matéria seca das plantas de urucu em função dos tratamentos.

Treatmento		Peso de matéria seca (g)
Completo	Folhas superiores	6,1
	Folhas inferiores	24,7
	Caulo	20,5
	Raiz	23,8
	Total -----	75,1
Omissão de N	Folhas	4,6
	Caulo	2,9
	Raiz	5,9
	Total -----	13,4
Omissão de P	Folhas superiores	6,0
	Folhas inferiores	6,4
	Caulo	5,1
	Raiz	5,7
	Total -----	23,2
Omissão de K	Folhas superiores	5,5
	Folhas inferiores	6,6
	Caulo	4,1
	Raiz	4,4
	Total -----	20,1
Omissão de Ca	Folhas superiores	8,4
	Folhas inferiores	20,2
	Caulo	14,2
	Raiz	38,7
	Total -----	81,5
Omissão de Mg	Folhas superiores	7,8
	Folhas inferiores	9,6
	Caulo	3,7
	Raiz	5,3
	Total -----	26,4
Omissão de S	Folhas superiores	32,3
	Folhas inferiores	26,3
	Caulo	39,1
	Raiz	35,1
	Total -----	133,4
Omissão de B	Folhas superiores	22,6
	Folhas inferiores	41,7
	Caulo	70,4
	Raiz	23,1
	Total -----	157,8

rias, sendo que as mais velhas secavam e se desprendiam com facilidade da planta. As folhas remanescentes apresentavam-se de coloração verde-escura. O aspecto geral das plantas era de uma fragilidade muito acentuada e pouco desenvolvimento do caule na espessura.

Potássio:

Na mesma ocasião surgiram os sintomas de carência neste macronutriente. As plantas cessaram o seu crescimento na altura e nas folhas velhas iniciava-se uma leve clorose nas margens de coloração marrom. Esta clorose dava lugar a uma necrose e a sequência dos sintomas se transferia para as folhas intermediárias. Neste estágio as folhas adquiriram um aspecto ondulado na sua superfície.

Cálcio:

Os primeiros sintomas de carência de Ca surgiram noventa dias após a omissão do elemento da solução nutritiva com um brusco murchamento das folhas novas e pouca rigidez da planta como um todo. Posteriormente surgiram áreas necrosadas nos bordos das folhas novas. As folhas novas que nasciam o faziam de forma e formato irregulares. Finalmente todas as folhas novas mostravam-se necrosadas e pequenas.

Magnésio:

Os sintomas de carência de Mg começaram a surgir com dias após a sua omissão da solução nutritiva nas folhas mais velhas.

Os sintomas iniciavam-se pela substituição parcial da coloração verde normal das folhas por áreas irregulares de coloração amarelada. Com o progredir dos sintomas as áreas amareladas tomavam conta de toda superfície das folhas. Neste estágio as folhas intermediárias repetiam a sequência dos sintomas, enquanto que as folhas velhas desprendiam-se da planta. O tamanho das folhas não era afetado. As folhas novas apresentavam somente um leve murchamento sem a perda de sua coloração normal.

Enxofre:

Somente após cento e cinquenta dias da omissão do elemento da solução nutritiva as plantas apresentaram sinais de desnutrição que consistiam na perda da coloração verde para uma coloração verde clara das folhas mais novas, sendo que as folhas mais velhas amareleciam sem contudo se desprenderem da planta.

Boro:

A carência de B foi a última a surgir levando cento e oitenta dias para aparecer. Iniciou-se pelas folhas bem novas que secavam. As folhas que conseguiram desenvolver o faziam de modo irregular e disformes, permanecendo pequenas. Na época da coleta das plantas não havia quase que folhas situadas na parte superior da planta, contrastando com o restante da planta onde as folhas apresentavam-se de formato e coloração normal.

Análise química:

Pela Tabela 2 observa-se que as concentrações são mais elevadas do que a média da maioria das plantas cultivadas (EPSTEIN, 1972). Chama atenção a concentração elevada de N, K e Ca nas plantas do tratamento "completo". Os sintomas de desnutrição descritas foram confirmados pela análise química acusando teores bem inferiores aos do tratamento completo, especialmente do P. Estes dados confirmam as necessidades de adubação e vão ao encontro das recomendações apresentadas por PIMENTEL (1985).

CONCLUSÕES

Os sintomas de desnutrição manifestaram-se claramente e são análogas as demais plantas.

Os níveis analíticos em folhas do tratamento "completo" e com omissão foram respectivamente: N% 3,04 - 1,89; P% 0,16 - 0,04; K% 2,67 - 0,15; Ca% 1,10 - 0,50 ; Mg% 0,28 - 0,19; S% 0,24 - 0,16; B ppm 42,00 - 19,00.

Tabela 2. Concentração dos macronutrientes e boro nas diversas partes da planta em função dos tratamentos.

Tratamentos	Nutrientes	Folhas			Caule	Raízes
		Superiores	Inferiores			
Completo	N%	3,04	2,54	1,27	1,69	
	P%	0,16	0,14	0,12	0,19	
	K%	2,67	2,26	1,47	2,10	
	Ca%	1,10	1,74	0,91	1,40	
	Mg%	0,28	0,29	0,30	0,47	
	S%	0,24	0,24	0,19	0,28	
Omissão de N	Bppm	42,00	91,20	20,00	-	
	N%	-	1,89	1,24	1,69	
	P%	0,04	0,02	0,01	0,04	
	K%	0,15	0,08	0,08	0,15	
	Ca%	0,50	0,80	0,59	0,31	
	Mg%	0,19	0,07	0,04	0,09	
Omissão de S	S%	0,16	0,22	0,14	0,18	
	Bppm	9,00	11,50	8,5	4,5	

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANGELUCCI, E.; ARIMA, H.K.; KUMACAI, E.E. Urucu. I. Da dos preliminares sobre a composição química *Coletânea do ITAL*, Campinas, (11): 89-96, 1980.
- CARVALHO, E.R. *Bibliografia do urucu (Bixa orellana)* . Brasília, EMBRAPA-CENARGEN, 1986. 59p.
- EPSTEIN, E. *Mineral nutrition of plants; principles and perspectives*. Sidney, John Wiley, 1972. 412p.
- HOAGLAND, D.R. & ARNON, D.I. The water culture method for growing plants without soil. *Circular. California Experiment Station*, Berkley, (347), 1950.
- PIMENTEL, A.A.M.P. *Olericultura no trópico úmido*. Hortaliças na Amazônia. São Paulo, Ed. Agronômica Ceres, 1985. 322p.
- SARRUGE, J.R. & HAAG, H.P. *Análise química em plantas* . Piracicaba, ESALQ, Departamento de Química, 1974 . 56p.

Entregue para publicação em: 05.08.88

Aprovado para publicação em: 08.11.88