

CARÊNCIA DE MACRONUTRIENTES E DE BORO EM PLANTAS DE AÇAÍ (*EUTERPE OLERACEA* MART.)

Henrique Paulo HAAG¹
Nivaldo Lemes da SILVA FILHO²
Quirino A. de C. CARMELLO³

RESUMO

Com intuito de obter as primeiras informações a respeito dos sintomas de deficiência em macronutrientes e boro, foram cultivadas plantas de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) em soluções nutritivas, tendo como substrato sílica moída. Foram analisados os dados de produção de matéria seca por partes da planta (folhas novas, folhas mais velhas e raízes). Os sintomas de desnutrição foram descritos. Os elementos analisados interferiram na produção de matéria seca na seguinte ordem decrescente: K > Mg > P > N > Ca > S > B. Os seguintes níveis analíticos das folhas novas, folhas mais velhas e raízes do tratamento completo e dos tratamentos com omissão do nutriente foram respectivamente: N % - 1.95, 1.66, 1.73 e 1.22, 0.95, 0.79; P % - 0.14, 0.13, 0.11 e 0.06, 0.08, 0.07; K % - 1.06, 1.96, 1.97 e 1.17, 1.07, 1.20; Ca % - 0.69, 0.68, 0.61 e 0.44, 0.54, 0.30; Mg % - 0.26, 0.35, 0.31 e 0.20, 0.19, 0.27; S % - 0.30, 0.29, 0.31 e 0.21, 0.30, 0.26; e B ppm - 66, 51, 44 e 21, 22, 20.

Palavras-chave: Açaí, macronutrientes, boro, deficiência.

ABSTRACT

Plants of this species were grown in jots filled with ground silica. Treatments were a complete solution and the omissions one at the time of N, P, K, Ca, Mg, S and B. Nutritive solutions were passed through the substract periodically. When the visual symptoms of deficiencies were identified, plants were harvested and separated into upper leaves, lower leaves and roots. The limiting treatments for plant growth were: K > Mg > P > N > Ca > S > B complete treatment. Concentration in the upper leaves, lower leaves nutrient and roots nutrients, were: N % - 1.95, 1.66, 1.73 and 1.22, 0.95, 0.79; P % - 0.14, 0.13, 0.11 and 0.06, 0.08, 0.07; K % - 1.06, 1.96, 1.97 and 1.17, 1.07, 1.20; Ca % - 0.69, 0.68, 0.61 and 0.44, 0.54, 0.30; Mg % - 0.26, 0.35, 0.31 and 0.20, 0.19, 0.27; S % - 0.30, 0.29, 0.31 and 0.21, 0.30, 0.26; and B ppm - 66, 51, 44 and 21, 22, 20.

Key-words: Açaí, euterpepalm, macronutrients, boron, deficiencies.

1 INTRODUÇÃO

O açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) é uma palmeira que ocorre espontaneamente no estuário do rio Amazonas, Estado do Pará. Por apresentar capacidade de perfilhar, forma touceira, o que torna a espécie ideal para a exploração auto-sustentada do palmito.

Especie marcante da vegetação existente nas ilhas da bacia amazônica, bem como nas várzeas dos rios e afluentes que nela desaguam, tem seus frutos comumente consumidos pela população ribeirinha e a extração do palmito para exportação (BENZA, 1982 e CALZAVARA, 1988). A produção brasileira de palmito foi de 114.304 toneladas, sendo o Estado do Pará o maior produtor (IBGE, 1991).

Segundo CALZAVARA (1988), a exploração tradicional do açaizeiro como fonte exclusiva para produção de "vinho" a partir da polpa do fruto está superada. Os estudos recentes têm demonstrado boas oportunidades

para seu aproveitamento integral nas indústrias alimentícias, quer humana ou animal, e nas de celulose e papel.

A pesquisa bibliográfica não acusou nenhum trabalho sobre nutrição mineral em açaizeiro, daí as razões do presente estudo, que visa obter as primeiras informações sobre o seu estado nutricional. Instalou-se o experimento com os seguintes objetivos:

- analisar o crescimento das plantas através da produção de matéria seca; e
- obter um quadro sintomatológico das deficiências dos macronutrientes e de boro, assim como os níveis analíticos de deficiência.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Sementes de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) foram postas a germinar num substrato de musgo umedecido periodicamente. Quando as plântulas atingiram aproximadamente 10 cm de altura, foram transferidas para

(1)Professor Titular, Departamento de Química, E.S.A. "Luiz de Queiroz", Piracicaba, SP - USP.

(2)Instituto Florestal C.P. 1322-01059-São Paulo, SP-Brasil.

(3)Professor Associado, Departamento de Química, E.S.A. "Luiz de Queiroz", Piracicaba, SP - USP.

vasos contendo sílica moída com capacidade de sete litros e regadas diariamente com solução completa diluída de acordo com SARRUGE (1979). Os tratamentos foram iniciados após sessenta dias das plântulas terem sido cultivadas na solução completa diluída. Os tratamentos foram: completo (macro e micronutrientes), omissão de N, omissão de P, omissão de K, omissão de Ca, omissão de Mg, omissão de S e omissão de B com três repetições. As soluções foram fornecidas diariamente por percolação através do interior dos vasos e renovadas a intervalos de 25 dias. Após terem manifestado todos os sintomas de deficiência, as plantas foram coletadas e divididas em folhas novas, folhas velhas e raízes. O material colhido foi seco em estufa a 70° C e analisado para os elementos de acordo com a metodologia descrita em SARRUGE & HAAG (1974).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Crescimento

Pelos dados da TABELA 1, verifica-se que a omissão dos nutrientes reduziu a produção de matéria seca, com exceção do tratamento de omissão de B. De modo geral, a média de produção de matéria seca face à omissão dos elementos não foi tão acentuada, talvez, pela pouca idade das plantas. Os dois elementos que mais afetaram a produção de matéria seca foram o potássio e o magnésio. Chama a atenção a omissão do magnésio, por ter afetado o peso da matéria seca das folhas novas, folhas velhas e, principalmente, das raízes. A exigência por magnésio pelas palmáceas é retratada por VEXKULL e FAIRHURST, 1991.

Os elementos analisados interferiram na produção de matéria seca na seguinte ordem decrescente: K > Mg > P > N > Ca > S > B.

3.2 Sintomatologia das deficiências

Nitrogênio: Foi o primeiro sintoma a se manifestar. As plantas deixaram prontamente de crescer, o que pode ser constatado na TABELA 1. As folhas exibiram uma coloração verde clara que se transformou, com o passar do tempo, em amarelada, não havendo emissão de folhas novas. Somente o sistema radicular não foi afetado em seu peso, como pode ser visto na TABELA 1.

Fósforo: A deficiência de fósforo não se manifestou com clareza no início do tratamento. Após cerca de 50 dias, as folhas mais novas apresentavam-se com coloração verde escura em contraste com as velhas que mostravam uma coloração mais clara. Com o progredir da sintomatologia, nas folhas mais velhas surgiu uma coloração bronzeada com os pecíolos avermelhados. O caule apresentava-se pequeno e grosso.

Potássio: A carência de potássio manifestou-se com queimaduras nas bordas das folhas mais velhas. O caule não desenvolveu. Foi o elemento que mais afetou o crescimento da planta, como se observa na TABELA 1. Com o progredir dos sintomas, surgiram inúmeras pon-

TABELA 1 - Peso da matéria seca (g/planta) nos diversos órgãos da planta em função dos tratamentos

Tratamento	Órgãos da Planta			
	Folhas novas	Folhas velhas	Raízes	Planta inteira
Completo	4,3	3,4	6,9	14,6
Omissão de N	3,9	1,4	6,3	11,6
Omissão de P	3,7	3,0	4,3	11,0
Omissão de K	2,6	3,2	4,2	10,0
Omissão de Ca	3,1	4,4	4,2	11,7
Omissão de Mg	2,1	2,7	2,7	10,5
Omissão de S	3,0	3,7	5,7	12,4
Omissão de B	3,1	5,1	5,4	14,2

tuações de coloração amarelada que podiam ser vistas colocando as folhas contra a luz solar. As pontuações se uniam traduzindo-se por estrias de coloração amarelada. Sintomas semelhantes foram descritos em plantas de dendê por VERKULL E FAIRHURST (1991).

Cálcio: Os sintomas iniciaram-se nas folhas novas. Consistia no desenvolvimento irregular das mesmas e as nervuras principais mostravam-se com coloração amarelada. As folhas mais velhas apresentavam sintomas de envelhecimento prematuro. O sistema radicular, bastante afetado, apresentou uma redução em peso na ordem de 60% em relação ao das plantas cultivadas em solução completa.

Magnésio: A carência de magnésio manifestou-se primeiramente nas folhas novas, contrariando a maioria das culturas. Exibiam-se atrofiadas com clorose internerval de coloração amarelada. As folhas mais velhas apresentavam "queimaduras" com o pecíolo avermelhado e caule pouco desenvolvido.

Enxofre: A carência de enxofre traduziu-se por uma perda de coloração normal das folhas mais novas que foi substituída por uma coloração verde-clara. Com o progredir do ensaio, a coloração verde clara foi ficando amarelada. As folhas mais velhas permaneciam de coloração verde, tendendo para verde-clara.

Boro: A deficiência de boro seguiu o padrão geral das culturas. As folhas mais novas não se expandiram, deformando as brotações das folhas em formação. As nervuras das folhas novas ficaram mais proeminentes, mais grossas, situando-se em um plano bem acima da superfície foliar e apresentavam, ainda, uma série de defeitos como se fossem perfuradas. A coloração das folhas mais velhas era de um verde-escuro.

Análise química: As concentrações médias dos macronutrientes e de boro nos diversos órgãos das plantas são apresentadas na TABELA 2.

Observa-se que as concentrações dos elementos no tratamento completo foram sempre mais elevadas que as demais, exceção ao tratamento com omissão do potássio, onde a concentração do elemento na folha

TABELA 2 - Concentrações de macronutrientes e de boro nas plantas em função dos tratamentos

Treatment	Folhas novas	Folhas velhas	Raízes
Completo N - %	1,95	1,66	1,73
Completo P - %	0,14	0,13	0,11
Completo K - %	1,06	1,96	1,97
Completo Ca - %	0,69	0,68	0,61
Completo Mg - %	0,26	0,35	0,31
Completo S - %	0,30	0,29	0,31
Completo B - ppm	66	51	44
Omissão de N - %	1,22	0,95	0,79
Omissão de P - %	0,06	0,08	0,07
Omissão de K - %	1,17	1,07	1,20
Omissão de Ca - %	0,44	0,54	0,30
Omissão de Mg - %	0,20	0,19	0,27
Omissão de S - %	0,21	0,30	0,26
Omissão de B - ppm	21	22	20

nova foi superior ao completo. Chama atenção a baixa concentração de boro no tratamento com omissão em relação ao tratamento completo.

Os dados da TABELA 2 poderão servir como avaliação prévia de padrão do estado nutricional do açaí.

4 CONCLUSÕES

Todos tratamentos de omissão afetaram o crescimento do açaí, com exceção da "omissão de boro".

Os elementos analisados interferiram na produção de matéria seca na seguinte ordem decrescente: K > Mg > P > N > Ca > S > B.

Os sintomas visuais de omissão dos elementos são de difícil identificação;

Os níveis analíticos das folhas novas e folhas mais velhas e raízes no tratamento completo e com omissão foram respectivamente: N % - 1.95, 1.66, 1.73 e 1.22, 0.95, 0.79; P % - 0.14, 0.13, 0.11 e 0.06, 0.08, 0.07; K % - 1.06, 1.96, 1.97 e 1.17, 1.07, 1.20; Ca % - 0.69, 0.68, 0.61 e 0.44, 0.54, 0.30; Mg % - 0.26, 0.35, 0.31 e 0.20, 0.19, 0.27; S % 0.30, 0.29, 0.31 e 0.21, 0.30, 0.26; e B ppm - 66, 51, 44 e 21, 22, 20.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BENAZA, J. C., 1980. 143 *Frutares Nativos*, Livraria "El Estudiante", Lima, Peru.
- CALZAVARA, B. B. G., 1988. Importância do açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) como produtor de frutos e palmito para o Estado do Paraná. In: Encontro Nacional de Pesquisadores em Palmito, 1., Curitiba, maio 26-28, 1987. *Anais...* 249-259 (EMBRAPA - CNFP. Documentos, 19).
- IBGE, 1991. *Anuário Estatístico*, Rio de Janeiro, RJ.

JOLY, A. B., 1977. *Botânica - Introdução à Taxonomia Vegetal*. Companhia Editora Nacional, São Paulo, SP.

SARRUGE, J. R., 1970. Soluções Nutritivas, *Summa Phytopathologica*, Piracicaba, SP, 1(3): 230-233.

SARRUGE, J. R., HAAG, H. P., 1970. *Análises químicas em plantas*. Piracicaba, SP. ESALQ/USP. Departamento de Química.

VEKULL, H. R. e FAIRHURST, T. H., 1991. Fertilizing for High Yield and Quality. The OIL PALM. *International Potash Institute, Boletim nº 12*, Berna, Suíça.