



## AVALIAÇÃO FOLIAR DO COQUEIRO ANÃO FERTIRRIGADO NO TERCEIRO ANO DE SUA IMPLANTAÇÃO EM RELAÇÃO ÀS DOSES DE N E K.

SAMMY SIDNEY ROCHA MATIAS<sup>1</sup>, JOSÉ DE ARIMATÉIA DUARTE DE FREITAS<sup>2</sup>,  
BOANERGES FREIRE DE AQUINO<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo, Dr., Pós-Graduando, UNESP/Jaboticabal - SP, ymmsa2001@yahoo.com.br.

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, Dr., Pesquisador da EMBRAPA Fortaleza – CE, ari@cnpat.embrapa.br.

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo, Ph.D., Prof. Doutor., UFC/Fortaleza – CE, aquino@ufc.br

Apresentado no

IX Congreso Latinoamericano y del Caribe de Ingeniería Agrícola - CLIA 2010

XXXIX Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2010

25 a 29 de julho de 2010 - Vitória - ES, Brasil

**RESUMO:** A introdução de nitrogênio e potássio de forma inadequada pode influenciar a absorção de outros nutrientes. O objetivo deste trabalho é verificar a influência do N e K no estado nutricional do coqueiro no terceiro ano de sua implantação. O trabalho foi realizado em plantação comercial com coqueiro anão verde de Jequi, em Paracuru, CE. O delineamento experimental foi um fatorial em blocos casualizados, com dez tratamentos, consistindo de cinco doses de nitrogênio e potássio, combinadas de acordo com o modelo da matriz experimental *Plan Puebla III*. Foi avaliado o estado nutricional da planta com auxílio da folha 4 coletada no mês de janeiro e julho. Os resultados das análises foliares indicaram que a absorção dos nutrientes pelo coqueiro não foi influenciada pelas doses de N e K. Os teores de N aumentaram com as doses, não sendo observado este resultado com K.

**PALAVRAS-CHAVE:** análise foliar, nutrição, planta.

## EVALUATION LEAF DWARF FERTILIZED IN THE THIRD YEAR OF ITS IMPLEMENTATION IN RELATION TO RATES OF N AND K.

**ABSTRACT:** The introduction of nitrogen and potassium may inappropriately influence the absorption of other nutrients. The objective of this study is to test the influence of N and K on the nutritional status of coconut in the third year of its implementation. The study was conducted in a commercial with dwarf green Jequi in Paracuru, CE. The experimental design was a randomized block design with ten treatments, consisting of five levels of nitrogen and potassium, combined according to the experimental matrix model *Plan Puebla III*. We assessed the nutritional status of the plant with the aid of sheet 4 collected in January and July. The analysis results indicated that foliar absorption of nutrients by the palm was not influenced by the levels of N and K. The N content increased with doses, not observed this result with K.

**KEYWORDS:** leaf analysis, nutrition, plant.

**INTRODUÇÃO:** O cultivo do coqueiro no Brasil apresenta duas realidades bastante distintas. De um lado, têm-se os plantios destinados à produção de coco seco, geralmente com baixa rentabilidade, o que, nos últimos anos, limitou a expansão dessa atividade e, de outro, áreas visando à produção de coco verde, que tiveram um grande incentivo devido ao mercado crescente para água de coco (Teixeira et al., 2003). Em trabalhos realizados por Akpan (1994) e Zushun (1994), evidenciam a importância da avaliação do grau de adaptabilidade de variedades ou de genótipos de coqueiro às condições edafoclimáticas de um determinado local. Atualmente, há grande interesse entre os principais países produtores de coco do mundo, na avaliação e seleção de híbridos, para solucionar seus problemas de produção, com pragas, doenças e de adaptação edafoclimática (Nuce de Lamothe et al., 1991). Nas Filipinas, a escolha de variedades melhor adaptadas às condições edafoclimáticas é uma das principais medidas recomendadas para avaliar o decréscimo do rendimento observado nos

últimos anos (Aldaba, 1995). O nitrogênio é vital para o crescimento vegetativo de palmeiras, uma vez que, é largamente utilizado na síntese de proteínas e faz parte da estrutura da molécula de clorofila (Salisbury & Ross, 1991). Na ausência de adubação nitrogenada, a deficiência em nitrogênio é pronunciada. O potássio está envolvido nos mecanismos de defesa das plantas a pragas e doenças. As plantas bem nutridas em potássio apresentam redução na incidência, severidade e danos causados por insetos e fungos. A explicação seria que altas concentrações de K nos tecidos favorecem a síntese e o acúmulo de compostos fenólicos, os quais atuam como inibidores de insetos e fungos (Perrenoud, 1990). Outra explicação seria que plantas deficientes apresentam tecidos menos enrijecidos, como consequência da menor espessura da cutícula e da parede celular, menor formação de tecidos esclerenquimatosos, menor lignificação e suberização (Perrenoud, 1990). O acompanhamento do estado nutricional da cultura por meio de análises de tecido foliar foi apontado por Sobral & Santos (1987) como ferramenta auxiliar para a recomendação de adubação. Segundo Rognon (1984), o conteúdo de nutrientes no tecido foliar de coqueiros pode variar em função do tipo de planta (gigante ou híbridos). O objetivo deste trabalho é verificar a influência do N e K no estado nutricional do coqueiro no terceiro ano de sua implantação.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O trabalho foi conduzido em plantação comercial de coqueiro anão implantada pela Embrapa Agroindústria Tropical em área de produtor (Latitude 3° 17' Sul, Longitude 39° 15' Oeste e latitude de 30 metros), no ano de 2002 e 2003, em Paracuru, CE. O experimento foi formado por coqueiro da variedade anão verde do Jiqui, provenientes do banco de germoplasma da Estação de Jiqui, pertencente à Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte - EMPARN, plantadas em janeiro de 2000, no espaçamento de 7,0 por 9,5 m, em retângulo, totalizando 342 plantas na área, sendo utilizadas 6 plantas por unidade experimental. O solo da área é de textura arenosa, profundo, classificado como Neossolo Quartzarênico distrófico (Embrapa, 1999). A região apresenta um clima do tipo AW (Tropical Chuvoso) pela classificação de Koppen.

Os tratamentos consistiram de cinco doses de nitrogênio combinadas com cinco doses de potássio (10 tratamentos), de acordo com modelo da matriz experimental Plan Puebla III modificado por Leite (1984), com o fatorial  $2k+2k+1+1$  (sendo k o número de fatores estudados), onde se definiu um intervalo para N (90 a 1710; 150 a 2850 g/planta/ano) e  $K_2O$  (120 a 2280; 250 a 4750 g/planta/ano), com três e quatro anos de idade. O delineamento utilizado foi de blocos casualizados com quatro repetições, totalizando-se 40 unidades experimentais. As doses de N e K foram divididas em parcelas iguais e distribuídas semanalmente via água de irrigação nas formas de uréia (45% de N) e cloreto de potássio (60% de KCl). A irrigação foi feita por microaspersão, com um emissor por planta, instalado a 20 cm do coqueiro, com vazão de 50 L h<sup>-1</sup> e raio de alcance de 3 metros. A coleta de tecido para análise foliar foi realizada na folha indicadores. A amostragem seguiu os procedimentos descritos por Rognon (1984), que recomenda a coleta dos folíolos centrais da folha 4 para plantas de genótipos de híbridos com até 3 anos. Nas amostras de tecido foliar foram determinados os teores de N, K, Ca, Mg e Na de acordo com metodologia indicada em Malavolta (1997).

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** As doses crescentes de N promoveram aumentos nos teores de N nas folhas 4, porém com pequenas variações. Estatisticamente houve diferença significativa apenas dos tratamentos T5 e T10 que tinham as mesmas doses de N, dos demais. Provavelmente isto ocorreu em decorrência dos mesmos terem a menor dose de nitrogênio com relação aos outros tratamentos (Tabela 1). Em média, os teores de N na folha 4 dos tratamentos (Tabela 1) estiveram dentro do adequado de acordo com Texeira et al. (2003) que consideram valores ótimos em torno de 18 g kg<sup>-1</sup> a 22 g kg<sup>-1</sup>, para todas as variedades de coqueiro. Comparando-se os teores de K observados nas folhas 4, percebe-se que os mesmos estão superiores aos níveis críticos apresentados por Rognon (1984), que é 20 g kg<sup>-1</sup>, definidos para híbridos, e superiores aos obtidos por Teixeira et al. (2003) em coqueiro anão verde que foi de 17 g kg<sup>-1</sup>. Ollivier (1993) observou que os sintomas visuais de falta de K manifestam-se com teores foliares abaixo de 5 g kg<sup>-1</sup>, quando as plantas já estão em processo severo de deficiência nutricional. Observa-se que, na folha 4 (Tabela 1), não houve diferença estatística entre os tratamentos 1 e 5, sendo observado que o tratamento 3 obteve uma diferença em relação aos outros que receberam a mesma dose de potássio.

Esta diferença é justificada pelo fato do tratamento 3 ter a maior dose de nitrogênio. Em consequência, a planta absorveu mais este nutriente do que o outro. Não houve diferença significativa

entre os tratamentos 2; 4 e 6 que receberam a segunda maior dose de potássio. Os tratamentos 7 e 10 não sofreram influência significativa com relação as doses de nitrogênio, evidenciando que a planta estava com carência de potássio (Tabela 1). A interação do potássio com a maioria dos macronutrientes e micronutrientes é bastante conhecida. Essas interações podem restringir ou aumentar a absorção, transporte e utilização dos nutrientes. De acordo com Malavolta (1976), o antagonismo entre o K e o Ca é resultado de uma competição iônica na solução do solo. No entanto, o Ca, em baixa concentração, pode provocar um efeito estimulante na absorção de K. Porém, ao aumentar a concentração de Ca, o estímulo diminui até ocorrer antagonismo entre esses cátions, causando redução na absorção de K pelas plantas (Soares et al., 1983). Da mesma forma, altas concentrações de K reduzem a absorção de Ca (Kurihara, 1991), este fato justifica o teor baixo no cálcio na folha 4 nos tratamentos (Tabela 1).

No contexto mais amplo está o Na, que, segundo Bonneau et al., (1993) e Magat et al., (1993), é um elemento que estimula o crescimento e produção de palmeiras, porém, poucos estudos têm-se nestas espécies. No entanto a relação K/Na adequadas são necessárias para um bom funcionamento normal das células, tendo em vista que, em algumas espécies, o Na pode substituir parte do K, com ganho de crescimento (Marschner, 1995). Em relação à possível interferência das doses em estudo sobre a utilização dos demais nutrientes, verificou-se que os níveis utilizados de N e K não interferiram na sua absorção, uma vez que, pela análise da folha 4, os nutrientes P, Mg e Na (Tabela 1), estiveram com teores considerados aceitáveis para a cultura em estudo, segundo Sobral, 1998.

Tabela 1 – Teores de nutrientes nas folhas 4 de coqueiro anão, cultivar Anão Verde do Jiqui, em função das adubações de NK. Folhas coletadas em agosto de 2002. Média de quatro repetições.

TRATAMENTO	N	K <sub>2</sub> O	N	P	K	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>
	-----Doses---		-----Atributos químicos-----					
	(g planta <sup>-1</sup> ano <sup>-1</sup> )		-----g Kg <sup>-1</sup> -----					
T1	540	720	21,11abc	1,17a	45abc	3,50	3,25	20,65abc
T2	540	1680	22,09ab	1,21a	47,5abc	3,88	3,20	18,52bc
T3	1260	720	22,18ab	1,17a	39,37bc	3,65	3,50	22,4ab
T4	1260	1680	22,77a	1,33a	48,25abc	3,75	3,00	18,65bc
T5	90	720	18,18c	1,19a	51,75a	3,95	3,25	17,9c
T6	1710	1680	22,7a	1,26a	44,87abc	4,25	2,83	20,52abc
T7	540	120	22,05ab	1,38a	39,12c	4,25	3,25	21,4abc
T8	1260	2280	21,61ab	1,4a	50,87ab	3,75	2,75	17,9c
T9	900	1200	22,49a	1,20a	39c	4,00	3,25	19,15bc
T10	90	120	19,05bc	1,40a	43,75abc	4,50	3,75	23,4a
	Média		21,43	1,28	44,95	3,95	3,20	20,05
	DMS		3,39	0,3	11,6	4,1	0,8	4,0
	CV(%)		6,5	8,8	10,6	13,5	15,4	8,2

DMS – Diferença mínima significativa ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey; ns – não significativo. Médias seguidas de mesmas letras, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%

**CONCLUSÃO:** Os resultados das análises foliares indicaram que a absorção dos nutrientes pelo coqueiro não foi influenciada pelas doses de N e K. Os teores de N aumentaram com as doses, não sendo observado este resultado com K.

## REFERÊNCIAS

- AKPAN, E. E. J. Evaluation of tall coconut (*Cocos nucifera* L.) genotypes within the nigerian coconut germplasm bank. **Oleagineux**, v.49, n.1, p.13-20, 1994.
- ALDABA, F. R. Coconut production in the Philippines: problems and prospects. **Plantations Recherche Developpement**, v.2, n.5, p.15-21, 1995.
- BONNEAU, X.; OCHS, R.; KITU, W. T.; YUSWOHADI. Chlorine: an essential element in the mineral nutrition of hybrid coconuts in Lam-pung (indonesia). **Oleagineux**, v.48, n.4, p.179-190, 1993.
- EMBRAPA (Centro Nacional de Pesquisa de Solos). **Sistema de classificação de solos**. Rio de Janeiro, 1999. 412p.
- KURIHARA, C. H. **Nutrição mineral e crescimento da soja sob influência do equilíbrio entre Ca, Mg e K**. 1991. 95 f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) -ESALQ, Lavras, 1991.
- LEITE, R. A. **Uso de matrizes experimentais e de modelos estatísticos no estudo de equilíbrio fósforo-enxofre na cultura da soja em amostras de dois Latossolos de Minas Gerais**. 1984. 87 f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1984.
- MAGAT, S. S.; PADRONES, G. D.; ALFORJA, L. M. Residual effects of three chloride fertilizers on yield and leaf nutrient levels of coconuts grown on an inland soil of Davao (Mindanao, Philippines). **Oleagineux**, v.48, n.5, p.37-242, 1993.
- MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plant**. 2.ed. New York:Academy Press, 1995. 889 p.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. 2.ed. Piracicaba:POTAFOS, 1997. 319p.
- MALAVOLTA, E. **Manual de química agrícola**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1976. 528p.
- NUCE de LAMOTHE, M. de; SANGARE, A.; MEUNIER, J.; LE SAINT, J. P. Coconut hybrids – interest and prospects, IRHO contribution to research and development. In: SILAS, E. G.; ARAVINDAKSHAN, M.; JOSE, A. I. **Coconut breeding and management**. Vellinakkara: Karala Agricultural University, p.26-38, 1991.
- OLLIVIER, J. Potassium deficiency symptoms in coconut. **Oleagineux**, v.48, p.483-484, 1993.
- PERRENOUD, S. **Potassium and plant health**. 2.ed. Berne:International Potash Institute, 1990. 363p.
- ROGNON, F. Cocotier. In: MARTIN-PRÉVEL, P., GAGNARD, J., GAUTIER, P. (Ed.) **L'analyse végétale dans le contrôle de l'alimentation des plantes tempérées et tropicales**. Paris: Tec&Doc, p.447-57, 1984.
- SALISBURY, F. B.; ROSS, C. W. **Plant physiology**. 4.ed. Belmont:Wadsworth, 1991. 82p.
- SOARES, E.; LIMA, L. A.; MISCHAN, M. M. Efeito da relação entre teores trocáveis de Ca e Mg do solo na absorção de K por plantas de centeio. **Revista de Agricultura**, v.58, n.4, p.315-330, 1983.
- SOBRAL, L. F. Nutrição e adubação do coqueiro. In: Ferreira, J. M. S.; Warwick, D. R. N.; Siqueira, L. A., (Ed). **Cultura do coqueiro no Brasil**. Aracaju: EMBRAPA SPI, p. 129-157, 1998.
- SOBRAL, L.F.; SANTOS, Z.G. **Sistema de recomendações de fertilizantes para o coqueiro (*Cocos nucifera* L.) com base na análise foliar**. Brasília: EMBRAPA-DDT, 1987. 23p. (EMBRAPA-CNPCo. Documentos, 7).
- TEIXEIRA, L. A. J.; SILVA, J. A. A. da. Nutrição mineral de populações e híbridos de coqueiro (*Cocos nucifera* L.) cultivados em Bebedouro (SP). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.25, n.2, 2003.
- ZUSHUN, M. A new coconut hybrid, WY78F1. **Oléagineux**, Paris, v.49, n. 2, p.49-54, 1994.