

# **AVALIAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL DO MELÃO CANTALOUPE IRRIGADO UTILIZANDO A METODOLOGIA DOS ÍNDICES BALANCEADOS DE KENWORTHY (IBK) NA REGIÃO DA CHAPADA DO APODI-RN, BRASIL**

**G.M. RIBEIRO<sup>1</sup>, C.E. MAIA<sup>2</sup>**

**Resumo:** A análise foliar juntamente com a análise de solo vem sendo ferramenta bastante útil para o diagnóstico nutricional de várias culturas em diversas partes do mundo. Entre os diversos métodos de interpretação de análise foliar, os Índices Balanceados de Kenworthy (IBK) consiste num método alternativo para interpretar análises químicas de vegetais, principalmente a folha, determinando a concentração do nutriente no tecido vegetal. O objetivo deste trabalho foi avaliar o estado nutricional do melão cantaloupe irrigado utilizando a metodologia dos Índices Balanceados de Kenworthy (IBK), na região Chapada do Apodi, RN. O trabalho foi desenvolvido na região produtora de melão entre os Estados do Rio Grande do Norte e Ceará, com predominância de Cambissolo Háplico. As amostras foliares analisadas quimicamente foram: N, P, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn, B, e Cu.. Os resultados mostraram que Os nutrientes Fe (26,58%) e B (18,98%) apresentaram-se deficientes em maiores frequências no melão cantaloupe irrigado e o Cu (22,78%) e S (15,18%) como mais excessivos.

**Palavras-chave:** análise foliar, nutrição de plantas, nível crítico, avaliação do estado nutricional

## **NUTRITIONAL STATUS EVALUATION IN CANTALOUPE MELON IRRIGATED USING BALANCED INDEXES KENWORTHY METHODOLOGY IN AREA CHAPADA DO APODI –RN, BRAZIL**

**Abstract:** Leaf analysis is being a useful tool in nutritional diagnosis of several plants in several parts of the world. Among several interpretation leaf analysis methods, the Balanced Indexes Kenworthy it consists of an alternative method to interpret vegetables chemical analyses, mainly the leaf, determining the plant nutrient concentration. The objective of this work was to evaluate through Balanced Indexes Kenworthy the nutritional status of irrigated cantaloupe melon in region Chapada do Apodi – RN. The study was developed in the area producing of melon situated between States of Rio Grande do Norte and Ceará, in Cambissolo Háplico. The foliar samples analyzed chemically were: N, P, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn, B, and Cu. The results showed that the nutrients Fe (26,58%) and B (18,98%) were deficient in larger frequencies in the cantaloupe melon irrigated and the Cu (22,78%) and S (15,18%) as more excessive.

**Keywords:** leaf analysis, plant nutrition, nutritional status evaluation

## **INTRODUÇÃO**

O meloeiro vem se destacando em razão de sua importância econômica como principal cultura da região Nordeste e em especial no estado do Rio Grande do Norte e apontada como uma grande produtora nacional, destacando-se além do estado do Rio Grande do Norte, os estados de

---

<sup>1</sup> Engº Agrônomo, Especialista em Irrigação e Drenagem e Aluno do curso de mestrado em Irrigação e Drenagem da UFERSA, e-mail: [giomendes@hotmail.com](mailto:giomendes@hotmail.com).

<sup>2</sup> Engº Agrônomo, Prof. Doutor, Depto. de Ciências Ambientais, UFERSA, Mossoró – RN, 84-(0X84) 3315-1799, e-mail: [celsemy@ufersa.edu.br](mailto:celsemy@ufersa.edu.br).

Pernambuco, Bahia e Ceará. Por causa do avanço dessa região na produção de melão, a região é a principal exportadora de melão, especialmente, para o mercado Europeu e Estados Unidos.

O Estado do Rio Grande do Norte se destaca no cenário nacional e mundial, como uma área de aptidão agrícola para a fruticultura irrigada, pois, além de apresentar solos férteis, clima ideal para a maioria das culturas irrigadas e uso de novas tecnologias de irrigação, possui uma área isenta de algumas pragas e doenças sendo internacionalmente conhecida como uma área livre das moscas das frutas, principalmente no pólo Mossoró-Assu. A região vem se destacando como uma região produtora de frutas tropicais, destacando-se além do melão, a banana, a manga e mais recentemente o mamão.

Apesar de sua importância no contexto nacional e internacional, o meloeiro apresenta fatores que limitam sua produtividade, fatores esses de ordem nutricional, que influenciam diretamente na qualidade dos frutos. Com isso, passou-se a dar uma maior importância no que se refere ao estado nutricional do meloeiro e para isso, o manejo nutricional da cultura tem sido utilizado por alguns produtores para a solução de problemas relacionados à produtividade.

Sendo assim, o manejo nutricional das culturas é uma prática muito utilizada para avaliar quais nutrientes podem estar limitando a produtividade, além de estabelecer programas apropriados de adubação. Várias metodologias foram sugeridas para interpretar os resultados das análises foliares, destacando entre elas os Índices Balanceados de Kenworthy (IBK).

Kenworthy (1961) afirma que o conhecimento profundo do equilíbrio nutricional por parte dos pesquisadores é de fundamental importância, visto que, sem o conhecimento profundo do equilíbrio nutricional os resultados podem ser de difícil entendimento. Diante de tal dificuldade o autor desenvolveu uma metodologia de interpretação de análise foliar onde o balanço nutricional possa ser mais facilmente interpretado. A metodologia consiste em transformar os valores dos resultados de análise foliar para porcentagens de valores padrões. Assim como o sistema Integrado de Diagnóstico e Recomendação (DRIS), os índices balanceados de Kenworthy (IBK) permitem dispor os nutrientes em seqüências de ordem de limitação geralmente representados por meio de gráficos circulares ou de barras, em que o comprimento do raio ou da barra corresponde à porcentagem encontrada (Leite, 1993).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o estado nutricional do melão cantaloupe irrigado utilizando a metodologia dos Índices Balanceados de Kenworthy (IBK) na região da chapada do Apodi – RN.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O presente trabalho foi realizado com dados fornecidos pelos produtores de melão da Chapada do Apodi, na região produtora entre os Estados do Rio Grande do Norte e Ceará, com predominância de Cambissolo Háplico.

O banco de dados foi composto de análises foliares de 100 talhões de melão cantaloupe irrigado, onde foram determinados os teores dos seguintes nutrientes: N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Mn, Cu, Zn e B. Os resultados destas análises foram tabulados juntamente com os dados de produtividade em uma planilha do Microsoft Excel™.

Foram consideradas para o banco de dados, amostras foliares do meloeiro em diferentes épocas sempre em horários da manhã, selecionando-se a quinta folha a partir do ápice, mas que ainda não apresentaram o estágio de senescência, caracterizado pela seca e amarelecimento da folha.

As análises foram realizadas em diferentes laboratórios pelos produtores, porém seguindo a metodologia de análise foliar recomendada pela Embrapa (1999).

Para o estabelecimento dos valores padrões ou de referência a serem considerados nas metodologias empregadas, foram consideradas lavouras de alta produtividade aquelas que apresentaram produtividade acima de 28 Mg ha<sup>-1</sup>, considerando também as populações de baixa produtividade aquelas com valores inferiores a esta produtividade.

Esta metodologia é bastante simplificada, no entanto, permitem sequenciar os nutrientes quanto à ordem de limitação. Malavolta et al. (1989) informam que os índices são ajustados para 100% em relação aos índices padrões, e classificados nas seguintes faixas percentuais: 1) 17 a 50% - deficiente; 2) 50 a 83% - abaixo do normal; 3) 83 a 117% - normal; 4) 117 a 150% - acima do normal; e 5) 150 a 183% - excessivo.

Desse modo, Os Índices balanceados de Kenworthy (IBK) foram calculados com auxílio da planilha eletrônica do Microsoft Excel™ da seguinte maneira:

Quando  $X \leq R$

$$P = (X/R). 100 \quad (1)$$

$$I = (100 - P). (CV/100) \quad (2)$$

$$I B = P+I \quad (3)$$

Quando  $X > R$

$$P = (X/R). 100 \quad (4)$$

$$I = (P - 100). (CV/100) \quad (5)$$

$$I B = P-I \quad (6)$$

Onde:

X = Valor da amostra;

R = Valor de referência X para as lavouras com produtividade acima de 28 Mg.ha<sup>-1</sup>;

CV = Coeficiente de variação de X;

IB = índice balanceado;

P = x em % de R;

I = influência da variação.

De acordo com as fórmulas acima descritas, a variabilidade (CV) tem grande influência na determinação dos índices. Quando o valor da amostra estiver abaixo do padrão à influência da variabilidade é adicionada, caso contrário, ela é subtraída.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que alguns valores extrapolaram a faixa considerada excessiva (150 a 183%), valores esses encontrados em sua maioria para o Cu. Assim como no DRIS, esses altos valores podem ser explicados pelo simples fato de os produtores da região utilizar inseticida a base de cobre em suas lavouras para minimizar os custos de produção o que permite um alto nível de contaminação das amostras foliares influenciando diretamente nas interpretações dos resultados encontrados.

Os Índices Balanceados de Kenworthy permitem a ordenação dos índices de acordo com sua importância na limitação nutricional, assim como ocorre no DRIS. Além disso, esses índices corrigem o efeito das variações normais que ocorrem inclusive na população de referência (Kenworthy, 1967).

Semelhante ao DRIS, considerou-se como população de referência os talhões cujas produtividades fossem acima de 28 Mg ha<sup>-1</sup>. Embora não se tenham curvas de calibração entre as classes de nutrientes (abaixo do normal, deficiente etc.) e a quantidade de nutrientes que deva ser

adicionada ao solo para corrigir sua deficiência, a simples identificação do problema, por meio deste método, é sem dúvida de grande valia no sentido de auxiliar na interpretação dos resultados de análise de solo, que então dará subsídios finais, em termos de calibração, para a recomendação de adubação (Leite, 1993). Entre as maiores limitações nutricionais podemos encontrar o Fe (26,58%) e o B (18,98%) como nutrientes mais limitantes por deficiência (Figura 1). O Cu (22,78%) e o S (15,18%) foram os nutrientes mais limitantes por excesso.

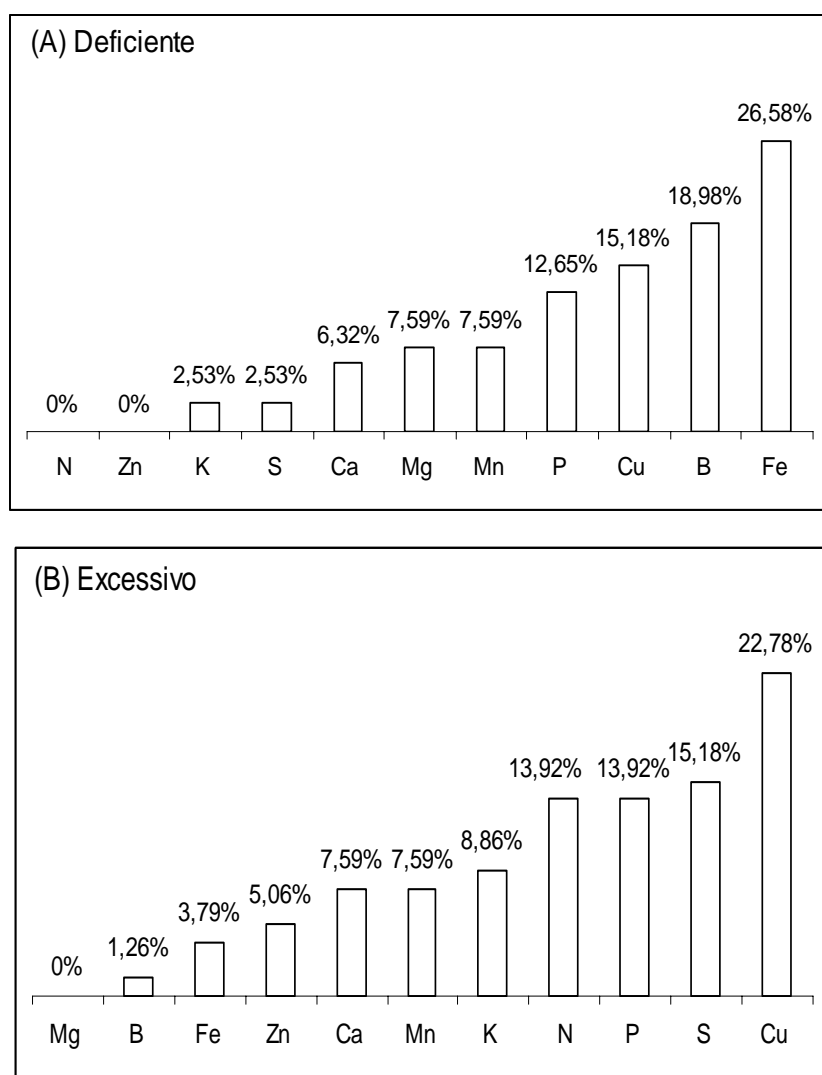


Figura 1. Frequência de melão cantaloupe irrigado cultivados no Rio Grande do Norte com teores de nutrientes deficientes (A) e excessivo (B) pelos índices balanceados de Kenworthy (IBK)

## CONCLUSÃO

Os nutrientes Fe (26,58%) e B (18,98%) apresentaram-se deficientes em maiores frequências no melão cantaloupe irrigado e o Cu (22,78%) e S (15,18%) como mais excessivos.

## **LITERATURA CITADA**

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa do Solo. Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999.412p.

LEITE, R.A. Avaliação do estado nutricional do cafeeiro conilon no Estado do Espírito Santo utilizando diferentes métodos de interpretação de análise foliar. Viçosa, MG, UFV, 1993. 87p. (Tese D.S.)

KENWORTHY, A.L. Interpreting the balance of nutrient-elements in leaves of fruit trees. In: REUTHER W. Plant analysis and fertilizers problems. Washington, American Institute of Biological Science, 1961. p.28-23.

KENWORTHY, A.L. Plant analysis and interpretation of analysis for horticulture crops. In: SOIL SCIENCE OF AMERICAN. Soil testing; plant analysis. Plant analysis part II. Madison, 1967. p.59-75. (SSSA Special publication, 2)