

ESTABELECIMENTO DE NORMAS DO SISTEMA INTEGRADO DE DIAGNOSE E RECOMENDAÇÃO (DRIS) PARA A DIAGNOSE NUTRICIONAL DO MELÃO CANTALOUPE IRRIGADO NA REGIÃO DA CHAPADA DO APODI, RN-BRASIL

G.M. RIBEIRO¹, C.E. MAIA², OLIVEIRA, A.M. OLIVEIRA³

Resumo: Apesar da importância econômica da cultura do meloeiro no Nordeste e em especial no estado do Rio Grande do Norte, ainda não existem estudos sobre a utilização do sistema integrado de diagnose e recomendação (DRIS) para a diagnose nutricional do melão cantaloupe irrigado. O objetivo deste trabalho foi estabelecer normas DRIS para o melão cantaloupe irrigado visando à interpretação dos resultados de análises de folhas, 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”. Amostras foliares (analisadas quanto a N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Mn, Cu, Zn, e B) e respectivas produtividades foram coletadas em 100 talhões fornecidos pelos produtores de melão da Chapada do Apodi - RN, na região produtora entre os Estados do Rio Grande do Norte e Ceará. Para o estabelecimento das normas, as lavouras foram separadas em duas classes: 1) População de alta produtividade (acima de 28 ha⁻¹) e 2) População de baixa produtividade (abaixo de 28 ha⁻¹). A forma de cálculo da função para os nutrientes foi a proposta por Jones. As razões entre os nutrientes definidos para as normas apresentaram médias inferiores à população de baixa produtividade. Os desequilíbrios nutricionais encontrados entre as duas populações (alta e baixa produtividade) indicam que as normas estabelecidas no presente trabalho são confiáveis e podem ser aplicadas.

Palavras-chave: análise foliar, nutrição de plantas, DRIS, avaliação do estado nutricional.

NORMS ESTABLISHMENT OF THE DIAGNOSIS AND RECOMMENDATION INTEGRATED SYSTEM (DRIS) IN IRRIGATED CANTALOUPE MELON IN CHAPADA DO APODI, RN – BRASIL

Abstract: In spite of the economical importance of the melon plant culture in the Northeast and especially in Rio Grande do Norte state, there are still no studies on the use of diagnosis and recommendation integrated system (DRIS) for the nutritional diagnosis of the irrigated cantaloupe melon. The objective of this work was to establish norms DRIS for the irrigated cantaloupe melon to interpret the results of irrigated cantaloupe melon leaf analysis, in Chapada of Apodi, RN area. The work was developed in melon producing areas between Rio Grande do Norte and Ceará states, with predominance of “Cambissolo Háplico”. Leaf Samples (analyzed for N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Mn, Cu, Zn, and B contents) and respective yield were collected in 100 commercial melon fields by melon producing of Chapada do Apodi - RN, in the producing area between States of Rio Grande do Norte and Ceará. For the norms establishment, the commercial melon fields were separate in two classes: 1) high-yield population (above 28ha⁻¹) and 2) low-yield population (below 28ha⁻¹). The form of calculation used for the nutrient functions was the proposal for Jones. The ratios among the defined nutrients for the norms (high-yield population) presented inferior averages in relation to low-yield population. The nutritional unbalances found among the two populations (high and low yield) indicate that the DRIS norms in this present work are reliable and they can be applied.

Keywords: Leaf analysis, plant nutrition, DRIS, nutritional status evaluation.

¹ Engº Agrônomo, Especialista em Irrigação e Drenagem e Aluno do curso de mestrado em Irrigação e Drenagem da UFRSA, Mossoró – RN, (0XX84) 3321 - 2411 e-mail: giomendes@hotmail.com

² Engº Agrônomo, Prof. Doutor, Depto. de Ciências Ambientais, UFRSA, Mossoró – RN, (0XX84) 3315-1799, e-mail: celsemy@ufrsa.edu.br

³ Engº Agrônomo, Especialista em Irrigação e Drenagem e Aluno do curso de mestrado em Irrigação e Drenagem da UFRSA, Mossoró – RN, (0XX84) 3321 – 1519 e-mail: amsoliveira5@hotmail.com

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 Pernambuco, Bahia e Ceará.

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.

Embora a região apresente grande 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. Por esse motivo, pesquisas sistemáticas deveriam ser conduzidas para identificar as causas que limitam sua produtividade.

Outro aspecto a ser abordado se refere ao uso de fertilizantes que representa uma parcela significativa nos custos de produção, consequentemente, avaliações e calibrações de programas de adubação são necessários, no qual devem ser baseados através da diagnose nutricional (Reis Junior & Monnerat, 2003).

O sistema integrado de diagnose e recomendação (DRIS) é um método comumente usado para avaliar o estado nutricional das culturas, no qual utiliza uma comparação das relações de concentração de pares de nutrientes com normas de uma população de alta produtividade denominada população de referência (Soltanpour et al., 1995). Portanto, o primeiro passo para implementar o DRIS ou qualquer outro sistema de diagnose foliar é o estabelecimento de valores padrões ou normas (Walworth & Sumner, 1987; Bailey et al., 1997).

O objetivo deste trabalho foi estabelecer normas DRIS para o melão cantaloupe irrigado visando à interpretação dos resultados de análises de folhas, na região 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 analisados os nutrientes isoladamente quanto a sua concentração, onde foram obtidas as médias, os desvios e seus coeficientes de variação. Para o estabelecimento das normas, foram utilizadas as relações das amostras provenientes das lavouras de alta produtividade, ou seja, população de alta produtividade (acima de 28 ha⁻¹). Para a população de alta produtividade, calculou-se com auxílio do Microsoft Excel™, as relações entre todos os nutrientes analisados, dois a dois, e para cada relação calcularam-se a média (\bar{x}), o desvio padrão (s) e o coeficiente de variação (CV).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios, desvio padrão e coeficiente de variação para as concentrações de nutrientes nas folhas do melão cantaloupe irrigado para a população de referência e para a população de baixa produtividade (Tabela 1) indicam que em geral, a população de baixa produtividade apresentou em sua maioria média das concentrações de nutrientes superiores à população de referência, exceto para Fe, Mn, Zn e B que apresentaram valores inferiores à população de referência. Tal fato pode ser explicado devido ao efeito de concentração dos nutrientes. Segundo Jarrel & Beverly, (1981) quando a planta é exposta excessivamente a altas concentrações de elementos, temperaturas excessivas, quantidade excessiva de água no solo ou organismos patogênicos, a acumulação de matéria seca total pode diminuir. Se a taxa de absorção de um dado nutriente não diminuir de maneira mais rápida do que a taxa de crescimento da planta, sua concentração no tecido aumentará.

Os resultados das concentrações de Fe, e Mn nas folhas para a população de referência foram maiores do que as concentrações considerada normais para a cultura, o que aconteceu da mesma forma para os valores de Fe, Mn e Cu para a população de baixa produtividade. Apesar dos valores serem considerados elevados para a cultura, os mesmos foram incluídos na definição

das normas devido às condições peculiares da região. Resultados semelhantes foram observados por Nachtigall & Dechen, (2007) ao estabelecer normas DRIS para a macieira, no entanto, os autores optaram por não incluir os valores das concentrações de nutrientes considerados elevados na definição das normas.

Tabela 2 - Valores médios, desvio padrão e coeficiente de variação para a concentração de nutrientes nas folhas do melão cantaloupe irrigado, para a população de referência e para a população de baixa produtividade

Nutriente	População de Referência			População de Baixa Produtividade		
	Média	Desvio Padrão	CV(%)	Média	Desvio Padrão	CV(%)
N (dag kg ⁻¹)	4,08	0,79	19,26	4,70	1,20	25,60
P (dag kg ⁻¹)	0,47	0,16	33,64	0,51	0,22	43,87
K (dag kg ⁻¹)	2,45	0,63	25,50	2,69	0,82	30,36
Ca (dag kg ⁻¹)	3,90	1,02	26,17	4,20	1,72	41,02
Mg (dag kg ⁻¹)	0,56	0,18	32,17	0,57	0,24	41,41
S (dag kg ⁻¹)	0,75	0,43	57,88	1,02	0,37	36,82
Fe (mg kg ⁻¹)	1.282,52	719,85	56,13	1.106,48	819,87	74,10
Mn (mg kg ⁻¹)	147,38	75,17	51,00	145,28	72,33	49,79
Cu (mg kg ⁻¹)	12,90	6,77	2,44	71,53	170,94	238,98
Zn (mg kg ⁻¹)	28,38	8,67	30,54	28,24	11,26	39,87
B (mg kg ⁻¹)	58,00	26,50	45,70	48,90	18,71	38,27

As normas DRIS obtidas obedeceram ao critério de produtividade, ou seja, os resultados das amostras foram provenientes de lavouras com produtividade superiores a 28 t ha⁻¹, servindo de base para o cálculo da média das relações de nutrientes, ou seja, média da relação dois a dois entre todos os nutrientes, na sua forma direta e inversa. Considerando o critério de produtividade, 21% dos talhões apresentaram valores acima e 79% apresentaram valores inferiores.

Os valores médios, desvio padrão e coeficiente de variação para as concentrações das relações de nutrientes nas folhas do melão cantaloupe irrigado para a população de referência (Tabela 2) mostram o elevado valor do coeficiente de variação para as relações que envolvem o enxofre na ordem inversa, ou seja, no denominador, variando de 132% a 210%. Conforme Walworth & Sumner, (1987) o coeficiente de variação (CV) das variáveis obtidas das análises de uma população de plantas reflete a variação real dos respectivos valores. Já os desvios padrões permitem determinar a faixa acima e abaixo da norma na qual se considera que o nutriente em pauta se encontra em um balanço de adequada concentração e, portanto, de adequado estado nutricional.

De acordo com a Tabela 2, observa-se que os maiores valores das médias das relações são encontrados nas relações que envolvem o Fe na ordem direta, ou seja, quando o Fe se

encontra no numerador. Tal fato pode ser explicado pelo efeito de concentração provavelmente causado pela grande quantidade de poeira em campo ocasionando valores elevados para o referido nutriente.

Tabela 2 - Valores médios, desvio padrão e coeficiente de variação para a relação de nutrientes nas folhas do melão cantaloupe irrigado na população de referência

População de Referência										
Relações	N/P	N/K	N/Ca	N/Mg	N/S	N/Fe	N/Mn	N/Cu	N/Zn	N/B
Média	9,57	1,76	1,17	9,92	11,56	0,00	0,03	0,44	0,16	0,08
Desvio	3,73	0,56	0,52	7,92	17,42	0,00	0,01	0,38	0,07	0,03
CV (%)	38,95	31,76	44,35	79,86	150,66	42,51	31,20	87,50	45,46	33,84
Relações	P/N	P/K	P/Ca	P/Mg	P/S	P/Fe	P/Mn	P/Cu	P/Zn	P/B
Média	0,12	0,20	0,13	0,97	1,71	0,00	0,00	0,04	0,02	0,01
Desvio	0,04	0,06	0,03	0,31	3,60	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00
CV (%)	33,87	31,96	23,16	31,87	210,40	39,48	40,89	49,04	25,56	36,23
Relações	K/N	K/P	K/Ca	K/Mg	K/S	K/Fe	K/Mn	K/Cu	K/Zn	K/B
Média	0,62	5,61	0,69	5,67	8,16	0,00	0,02	0,26	0,10	0,05
Desvio	0,18	1,89	0,26	3,86	14,70	0,00	0,01	0,21	0,04	0,02
CV (%)	29,32	33,66	37,21	68,10	180,19	49,70	42,82	79,28	41,37	37,39
Relações	Ca/N	Ca/P	Ca/K	Ca/Mg	Ca/S	Ca/Fe	Ca/Mn	Ca/Cu	Ca/Zn	Ca/B
Média	0,95	8,40	1,61	7,85	11,79	0,00	0,03	0,35	0,14	0,07
Desvio	0,25	2,18	0,55	2,06	20,29	0,00	0,01	0,13	0,03	0,03
CV (%)	26,19	25,91	34,25	26,28	172,10	37,20	35,47	36,68	22,92	35,15
Relações	Mg/N	Mg/P	Mg/K	Mg/Ca	Mg/S	Mg/Fe	Mg/Mn	Mg/Cu	Mg/Zn	Mg/B
Média	0,13	1,11	0,22	0,13	1,84	0,00	0,00	0,05	0,02	0,01
Desvio	0,05	0,30	0,09	0,03	3,69	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00
CV (%)	37,04	27,07	38,98	21,44	200,03	40,06	45,05	36,70	26,42	42,49
Relações	S/N	S/P	S/K	S/Ca	S/Mg	S/Fe	S/Mn	S/Cu	S/Zn	S/B
Média	0,16	1,62	0,30	0,19	1,63	0,00	0,00	0,07	0,03	0,01
Desvio	0,11	1,19	0,23	0,14	1,39	0,00	0,00	0,06	0,02	0,01
CV (%)	66,93	73,57	75,66	71,39	85,46	89,52	42,52	80,71	76,62	52,04
Relações	Fe/N	Fe/P	Fe/K	Fe/Ca	Fe/Mg	Fe/S	Fe/Mn	Fe/Cu	Fe/Zn	Fe/B
Média	309,60	2770,26	562,29	330,92	2603,95	3742,71	10,83	111,70	45,07	25,55
Desvio	146,94	1348,63	422,56	133,18	1300,70	5959,90	6,34	58,36	15,37	16,78
CV (%)	47,46	48,68	75,15	40,25	49,95	159,24	58,54	52,25	34,10	65,66
Relações	Mn/N	Mn/P	Mn/K	Mn/Ca	Mn/Mg	Mn/S	Mn/Fe	Mn/Cu	Mn/Zn	Mn/B
Média	32,39	312,50	57,20	36,38	309,06	344,90	0,13	13,38	5,27	2,46
Desvio	12,55	190,65	28,91	15,88	216,20	558,04	0,09	8,92	3,21	0,89
CV (%)	38,76	61,01	50,54	43,66	69,95	161,80	72,10	66,67	60,88	36,13
Relações	Cu/N	Cu/P	Cu/K	Cu/Ca	Cu/Mg	Cu/S	Cu/Fe	Cu/Mn	Cu/Zn	Cu/B
Média	3,13	27,53	5,48	3,23	24,53	34,71	0,01	0,11	0,45	0,25
Desvio	1,49	13,24	3,35	1,20	8,71	45,84	0,00	0,06	0,16	0,15
CV (%)	47,54	48,09	61,14	37,21	35,49	132,06	36,91	55,01	35,78	60,06

Continua.....

Tabela 2, continuação.

Relações	Zn/N	Zn/P	Zn/K	Zn/Ca	Zn/Mg	Zn/S	Zn/Fe	Zn/Mn	Zn/Cu	Zn/B
Média	6,90	60,64	11,90	7,40	58,05	85,37	0,02	0,24	2,53	0,54
Desvio	1,99	14,60	4,98	1,70	22,57	145,01	0,01	0,09	0,94	0,21
CV (%)	28,78	24,07	41,82	23,00	38,87	169,87	34,14	38,04	37,23	38,90
Relações	B/N	B/P	B/K	B/Ca	B/Mg	B/S	B/Fe	B/Mn	B/Cu	B/Zn
Média	14,17	128,47	24,59	15,75	126,08	163,16	0,06	0,48	5,75	2,21
Desvio	5,79	54,56	12,76	6,99	68,85	264,63	0,04	0,25	3,52	1,03
CV (%)	40,85	42,47	51,91	44,38	54,61	162,19	64,53	53,05	61,25	46,80

CONCLUSÃO

As razões entre os nutrientes definidos para as normas apresentaram médias inferiores à população de baixa produtividade. Os desequilíbrios nutricionais encontrados entre as duas populações (alta e baixa produtividade) indicam que as normas estabelecidas no presente trabalho são confiáveis e podem ser aplicadas.

LITERATURA CITADA

BAILEY, J.S.; BEATTIE, J.A.M.; KILPATRICK, D.J. The diagnosis and recommendation integrated system (DRIS) for diagnosing the nutrient status of grassland swards: I. Model establishment. *Plant and Soil*, Dordrecht, v.197, p. 127-135, 1997.

JARREL, W.M.; BEVERLY, R.B. The dilution effect in plant nutrition studies. *Advances Agronomy*, San Diego, v.34, p. 197-224, 1981.

NACHTIGALL, G.R.; DECHEN, A.R. DRIS norms for evaluating the nutritional state of apple tree. *Sci. Agri.(Piracicaba, Braz.)*, v.64, n.3, p.282-287, May/June 2007.

REIS JÚNIOR, R. dos A. & MONNERAT, P.H. Norms establishment of the diagnosis and recommendation integrated system (DRIS) for diagnosis of sugarcane. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.38, n.2, p.277-286, fev. 2003.

SOLTANPOUR, P.N.; MALAKOUTI, M.J.; RONAGHI, A. Comparison of DRIS and nutrient sufficient range of corn. *Soil Science Society of America Journal*, Madison, v. 59, p. 133-139, 1995.

WALWORTH, J.L.; SUMNER, M.E. The diagnosis and recommendation integrated system (DRIS). *Advances in Soil Sciences*, New York, v.6, p.149-188, 1987.