ESTUDO DA DEFICIENCIA DE NUTRIENTES MINERAIS EM CUBIU (*Solanum sessiliflorum* Dunal) EM CULTIVO HIDROPONICO

Flávio Santos Lopes¹, Leandro Torres de Souza², Rithiely da Paschoa Queiroz³, Paulo César Cavate⁴, João Henrique Zonta⁵, Heder Braun⁶, Leonardo Torres de Souza⁷, Carlos Reutman⁸, Senilo Santana⁹, José Augusto Teixeira do Amara¹⁰

¹ Graduando, Universidade Federal do Espírito Santo. Rua Vitório Albani, 67 B, CEP 29 500-000 Alegre – ES e-mail: lopes.fs@ig.com.br

²⁻⁹ Graduando, Universidade Federal do Espírito Santo. Auto universitário, s/n, CEP 29 500-000 Alegre – ES

¹⁰ Professor Orientador DS/FIT, Universidade Federal do Espírito Santo. Auto universitário, s/n, CEP 29 500-000 Alegre – ES e-mail: jata@terra.br

Resumo- O diagnóstico nutricional das culturas através dos sintomas de deficiências dá subsídios para a interpretação da desordem nutricional, podendo orientar os produtores rurais nos programas de adubação, com vistas a elevar os baixos níveis de produtividade. Objetivou-se neste trabalho a comparação entre os sintomas causados pela deficiência de macro e micro nutrientes. Para tanto, foram utilizadas plantas de cubiu em estágio juvenil, após 7 dias de germinadas. Os tratamentos foram constituídos de soluções nutritivas, suprimindo um nutriente em cada tratamento, além da testemunha que continha a solução completa. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, sendo que as plantas foram avaliadas por 30 dias. Constatou-se que a falta de um elemento essencial causa distúrbios nutricionais que se manifesta como um sintoma de deficiência característico para cada nutriente, causando sempre um crescimento anormal ou até mesmo provocando a morte das plantas.

Palavras-chave: Hidroponia, *Solanum sessiliflorum* Dunal, Nutrição Mineral

Área do Conhecimento: Ciências Agrárias

Introdução

A cultura do cubiu (*Solanum sessiliflorum* DUNAL) foi introduzida recentemente no estado do Espírito Santo para pequenos produtores. Essa espécie é uma hortaliça da família *Solanaceae*, nativa da América tropical, com provável origem na bacia Amazônica ou nas vertentes orientais do Andes peruano, colombiano e equatoriano [1].

Os frutos são ricos em ferro, niacina (vit. B₃), ácido cítrico e pectina [2]. Por essa razão, são utilizados como alimento e medicamento. Como alimento são consumidos *in natura* ou nas formas de sucos, doces, compotas, geléias e tempero. Como medicamento, no controle de coceira da pele e para reduzir os níveis elevados de colesterol, glicose e ácido úrico no [3].

A produtividade das culturas agrícolas aumenta com o fornecimento dos fertilizantes em quantidades adequadas e com a absorção balanceada dos nutrientes minerais [4], caso contrário as plantas apresentarão certamente sintomas e baixas produtividades. Para um maior aproveitamento dos nutrientes minerais torna-se relevante definir as suas necessidades nutricionais. Uma técnica bastante utilizada para isto é a hidroponia, uma forma alternativa de cultivo em que o solo é substituído por uma solução aquosa contendo elementos essenciais para o desenvolvimento da planta [5].

O cultivo hidropônico tem sido largamente usado na área de nutrição mineral de plantas, para

a determinação de suas exigências nutricionais, pois em soluções nutritivas convenientemente agitadas é possível dar as raízes um ambiente homogêneo, medir com maior grau de precisão variações no ambiente radicular e seu efeito na fisiologia, tanto das raízes como da parte aérea.

O objetivo deste trabalho foi o de estudar as exigências nutricionais do cubiu e estabelecer os sintomas de carência de macro e micro nutrientes.

Materiais e Métodos

O experimento foi conduzido em casa de vegetação no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo - CCA/UFES, situado em Alegre, no Sul do Estado do Espírito Santo (latitude 20° 45' Sul; longitude 41° 48' Oeste; altitude 270 m).

As sementes de cubiu (*Solanum sessiliflorum* DUNAL) foram colocadas para germinar em caixas contendo areia lavada de rio. Após 7 dias, contados a partir do início da emergência das plântulas, procedeu-se ao transplante das mudas para vasos plásticos de 1 L de capacidade revestidos com folha de papel alumínio, contendo as soluções nutritivas de Hoagland & Arnon (1938) completa (testemunha) e deficientes em cada um dos elementos minerais essenciais, respectivamente. Utilizaram-se, inicialmente, soluções nutritivas com 1/5 das concentrações das soluções de Hoagland & Arnon (1938), sendo que nas trocas de soluções foram usadas as mesmas

soluções, porém com ½ força. Como suporte das plântulas, os vasos plásticos continham tampas de isopor com um furo no centro de 2 cm de diâmetro, por onde foram fixadas as plântulas, bem como um furo lateral com 0,5 cm de diâmetro por onde passavam os tubos de aeração. A aeração da solução foi realizada com o auxílio de uma pequena bomba aspirante-premente de aquário.

O experimento foi acompanhado diariamente para verificar a manifestação dos sintomas de deficiência, por um período de 30 dias. Findo esse tempo, as plantas foram colhidas e em seguida foram determinados os pesos da matéria fresca da parte aérea e do sistema radicular de cada tratamento. Seguindo-se, as partes das plantas de cada tratamento foram transferidas para uma estufa de circulação forçada a 70 °C, até peso constante, para a quantificação dos pesos da matéria seca da parte aérea e do sistema radicular.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 2 repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e teste de média, utilizando-se o programa SAEG (Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas) [7].

Resultados e Discussão

Verificou-se neste trabalho que o não suprimento de um elemento essencial à planta causa distúrbios nutricionais que se manifestam como sintomas de deficiência característicos, conforme tabela 1, facultando às plantas a apresentarem um crescimento anormal ou até mesmo provocar a sua morte.

TABELA 1-Sintoma de deficiência de macronutrientes em plantas de maná (*Solanun sessiliflorum* Dunal) cultivadas em solução nutritiva.

Tratamentos	Sintoma de Deficiência
Nitrogênio	Clorose generalizada
Fósforo	Plantas verde-escura, tornando-se roxas
Potássio	Folhas cloróticas, com necrose nas margens
Cálcio	Morte do apice caulinar e radicular
Magnésio	Folhas mais velhas curvadas para cima
Enxofre	Folhas jovens com nervuras verde-clara

Os elementos Nitrogênio, Fósforo e Potássio foram os que apresentaram maiores problemas para a cultura pois na sua falta a planta não se desenvolveu, conforme será discutido mais a frente.

Constatou-se que a falta de nutrientes essenciais também interfere no processo de desenvolvimento do cubiu, conforme pode ser verificado no resumo da análise de variância da matéria fresca (tabela 2) e matéria seca (tabela 4), onde se nota que houve diferenças significativas entre os tratamentos.

TABELA 2 – Resumo da análise de variância da matéria fresca (M. F.) da raiz, parte aérea e total das plantas de cubiu (*Solanun sessiliflorum* Dunal) cultivadas em solução nutritiva.

Fonte de variação	G. L.	Q. M.			F		
		Raiz	Parte Aérea	Total	Raiz	Parte Aérea	Total
Deficiência	12	0,658	1,411	3,903	12,47*	7,42*	10,98*
Resíduo	26	0,052	0,190	0,355			
Total	38						

*significativo pelo teste de F a 5% de Probabilidade

Os tratamentos que apresentaram um melhor desenvolvimento quando comparados pelo teste de Tukey a 5%, foram aqueles em que foi fornecida a planta solução completa, com deficiência de Molibdênio e deficiência de Cobre, embora houvesse uma tendência das plantas desenvolverem-se melhor em solução completa (tabelas 2 e 3).

TABELA 3-Peso médio da matéria fresca (M. F.) da raiz, parte aérea e total das plantas de maná (*Solanun sessiliflorum* Dunal) cultivadas em solução nutritiva.

Tratamentos	Peso Médio (g)		
	Raiz	Parte Aérea	Total
Completa	1,4175 A	1,7886A	3,2062A
Molibdênio	0,9855 AB	1,6856AB	2,6711A
Cobre	0,8321 ABC	1,4864ABC	2,3186AB
Zinco	0,3365 BCD	0,4550 BCD	0,7915 BC
Enxofre	0,1750 CD	0,3862 CD	0,5612 BC
Boro	0,1082 D	0,7897ABCD	0,8979 BC
Manganês	0,0320 D	0,0259 D	0,0578 C
Ferro	0,2020 D	0,1009 D	0,1211 C
Cálcio	0,0101 D	0,0441 D	0,0542 C
Magnésio	0,0093 D	0,0399 D	0,0493 C
Fósforo	0,0074 D	0,0113 D	0,0187 C
Nitrogênio	0,0064 D	0,0122 D	0,0187 C
Potássio	0,0053 D	0,0147 D	0,0200 C
CV(%)	75,708	82,854	71,849

* Médias seguidas por letras diferentes, na vertical, diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

TABELA 4 – Resumo da análise de variância da matéria seca (M. S.) da raiz, parte aérea e total das plantas de maná (*Solanun sessiliflorum* Dunal) cultivadas em solução nutritiva.

Fonte de variação	G. L.	Q. M.			F		
		Raiz	Parte Aérea	Total	Raiz	Parte Aérea	Total
Deficiência	12	0,227	0,012	0,025	15,68*	7,69*	9,66*
Resíduo	26	0,145	0,001	0,002			
Total	38						

*significativo pelo teste de F a 5% de Probabilidade

Conforme estudado para outras vegetais de interesse da humanidade, na falta de macronutrientes, principalmente N-P-K, os vegetais não se desenvolvem, pois são requeridos em grandes quantidades para o pleno desenvolvimento das plantas, e a sua falta faz com

que processos vitais não ocorra contribuindo para que o sistema radicular fique reduzido e com uma parte aérea debilitada, provocando a morte da planta quando está deficiência é prolongada por muito tempo.

TABELA 5 – Peso médio da matéria seca (M. S.) da raiz, parte aérea e total das plantas de maná (*Solanun sessiliflorum* Dunal) cultivadas em solução nutritiva.

Tratamentos	Peso Médio (g)		
	Raiz	Parte Aérea	Total
Completa	0,0850 A	0,1784A	0,2634A
Molibdênio	0,0607 AB	0,1602AB	0,2210AB
Cobre	0,0498 ABC	0,1414AB	0,1911ABC
Zinco	0,0371 BCD	0,0528 BC	0,0899 BCD
Enxofre	0,0156 CD	0,0424 BC	0,0580 CD
Boro	0,0142 CD	0,0699ABC	0,0841 BCD
Ferro	0,0041 D	0,0184 C	0,0225 D
Manganês	0,0033 D	0,0034 C	0,0068 D
Magnésio	0,0033 D	0,0093 C	0,0127 D
Cálcio	0,0033 D	0,0081 C	0,0114 D
Fósforo	0,0027 D	0,0027 C	0,0055 D
Potássio	0,0022 D	0,0026 C	0,0049 D
Nitrogênio	0,0022 D	0,0019 C	0,0041 D
CV(%)	55,217	76,294	68,152

* Médias seguidas por letras diferentes, na vertical, diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

As necessidades de elementos minerais das plantas variam de acordo com o período ou o seu estágio de desenvolvimento e crescimento. De acordo com o observado neste trabalho na fase inicial da cultura a deficiência de macronutrientes é determinante para o seu desenvolvimento

Conclusão

1 – A deficiência de Macronutrientes é determinante no desenvolvimento inicial do cubiu (*Solanun sessiliflorum* Dunal).

2 – A deficiência de molibdênio e Cobre não causam maiores problemas no desenvolvimento inicial do cubiu (*Solanun sessiliflorum* Dunal).

3 – É necessário oferecer as plantas desde o início de formação das mudas a quantidade ideal de nutrientes.

Referências

[1] Wahlen, M.D.; Costich, D.E.; Heiser, C.B. Taxonomy of *Solanum* section *Lasiocarpa*. *Gentes Herbarum*, 12(2):4-129, 1981.

[2] INN – Instituto Nacional de Nutricion. **Composición de los alimentos peruanos**. Lima: Ministério de Saludo, 1945. 329p.

[3] SILVA FILHO, D.F.; ANUNCIAÇÃO FILHO, C.J.; NODA, H.; REIS, O.V. Seleção de caracteres correlacionados em cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal) empregando a análise de trilha. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 27, n. 4, 229-240, 1997.

[4] LOOMIS, R.S., CONNOR, D.J. *Crop Ecology: productivity and management Agricultural systems*. Cambridge University Press, Cambridge.

[5] GRAVES, C.J. The nutrient film technique. In: JANICK, J. (Ed.) *Horticultural Reviews*. Westport, Connecticut: AVI, v. 5, cap. 1, p. 1-44, 1983.

[6] Hoagland, D.R.; Arnon, D.I. The water culture method for growing plants without soil. Berkeley: University of California Agricultural Experiment Station, 1938. 34p. (*Circular 347*).

[7] UNIVESIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. **Sistema de Análise Estatísticas e Genéticas-SAEG**. Viçosa, MG: 1992 (Versão 5.0).