

SINTOMAS DE DEFICIÊNCIAS DE MICRONUTRIENTES EM PLANTAS DE PIMENTA-DO-REINO (*Piper nigrum*)

IV.013

Carlos Alberto Costa VELOSO⁽¹⁾, Takashi MURAOKA⁽²⁾ & Euripedes MALAVOLTA⁽²⁾

(1) Eng^o Agr^o Pesquisador do Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental - CPATU/EMBRAPA, C.P. 48, CEP 66.095-100. Belém-PA, (2) Eng^o Agr^o, Prof. Pesquisador do Centro de Energia Nuclear na Agricultura - CENA/USP, C.P. 96, CEP 13400-970. Piracicaba-SP.

As desordens nutricionais, quer sejam por deficiências ou excessos, causam diminuição na produção de qualquer cultura, por isso, acredita-se que a pimenteira-do-reino não constitua exceção. Além da diagnose visual, o crescimento vegetativo, a composição das folhas ou de qualquer outro seguimento da planta, têm-se constituído nos principais parâmetros para diagnosticar distúrbios de deficiências nutricionais.

Por essa importância, conduziu-se em casa de vegetação, um experimento com plantas de pimenta-do-reino em solução nutritiva, com o objetivo de avaliar o efeito da omissão dos micronutrientes, no crescimento e na composição química das folhas e obtenção do quadro sintomatológico das deficiências de B, Cu, Fe, Mn e Zn.

Os tratamentos consistiram no cultivo de mudas de pimenteira-do-reino, cultivar Bragantina, em solução nutritiva completa, com omissão alternada de B, Cu, Fe, Mn e Zn, utilizando-se o delineamento inteiramente casualizado, com seis tratamentos e quatro repetições. Cada parcela foi constituída por uma planta por vaso, com capacidade de 2,5 litros de solução nutritiva.

As soluções nutritivas foram renovadas a cada duas semanas e o volume completado com água destilada diariamente. O pH das soluções foi mantido em $5,5 \pm 0,2$ com adições de HCl ou NaOH, para observação e descrição dos sintomas de deficiência.

A composição química da solução nutritiva usada para o estudo foi modificada a partir de WAARD (1969) para a seguinte concentração de nutrientes em mg/l: 161 de NO₃; 21 de NH₄; 31 de P; 78 de K; 160 de Ca; 48 de Mg; 64 de SO₄; 1,0 de B; 0,06 de Cu; 25 de Fe; 1,0 de Mn; 0,03 de Mo e 0,10 de Zn.

Após o período compreendido entre 70 e 130 dias, começaram a aparecer os sintomas visuais de deficiência, devido à omissão dos nutrientes.



O ferro foi o micronutriente cujo sintoma de deficiência apareceu em primeiro lugar e de forma bem visível. A sequência de aparecimento de sintomas obedeceu à seguinte ordem decrescente: Fe, Mn, Cu, Zn e B. Os sintomas de deficiência observados foram descritos na Tabela 3.

Na Tabela 1, verifica-se que a produção de matéria seca total das plantas foi afetada em todos os tratamentos com omissão de nutrientes, obedecendo à seguinte ordem decrescente: Fe > Zn > Cu > B > Mn.

Os nutrientes absorvidos em maiores quantidades pela pimenteira do reino foram o ferro e o manganês, seguindo-se, pela ordem decrescente: zinco, boro e cobre.

As concentrações dos nutrientes nas folhas do tratamento completo e com omissão foram respectivamente: B=34 e 17 ppm; Cu=11 e 6 ppm; Mn=100 e 31 ppm; Fe= 261 e 234 ppm; Zn=53 e 16 ppm, conforme se pode verificar na Tabela 2.



Tabela 1. Produções médias de matéria seca (g/planta) das folhas, caule e raízes das pimenteiras-do-reino, nos diferentes tratamentos⁽¹⁾.

Tratamentos	Partes da planta			
	Folhas	Caule	Raízes	Total
1. Completo	15,66a	14,98a	2,93a	33,57a
2. Omissão de B	6,06fgh	9,29bcde	1,86cd	17,20de
3. Omissão de Cu	6,58efg	8,17def	2,36abc	17,11de
4. Omissão de Mn	8,83cde	9,66bcde	2,30abcd	20,79cd
5. Omissão de Fe	5,08gh	6,35ef	2,40abc	13,83de
6. Omissão de Zn	6,05fgh	5,75f	2,54abc	14,34de
D.M.S. (5%)	2,25	3,35	0,69	5,01
C.V. (%)	11,42	13,93	12,02	10,12

(1) Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não apresentam diferença significativa, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Tabela 2. Concentração (mg/kg) e acúmulo existentes (mg/planta) dos nutrientes omitidos nas folhas, caule e raízes das pimenteiras em função dos tratamentos.

Tratamentos	Partes da planta					
	Folhas		Caule		Raízes	
	mg/kg	mg	mg/kg	mg	mg/kg	mg
Omissão de B	17	103,02	12	111,48	23	42,78
Completo	34	532,44	17	254,66	38	111,34
Omissão de Cu	6	39,48	7	57,19	27	63,72
Completo	11	172,26	14	209,72	68	199,24
Omissão de Mn	31	273,73	27	260,82	488	1122,40
Completo	100	1566,00	69	1033,62	1883	5517,19
Omissão de Fe	234	1188,72	132	838,20	3110	7464,00
Completo	261	4087,26	212	3175,76	13628	39930,04
Omissão de Zn	16	96,80	18	103,50	62	157,48
Completo	53	262,29	31	262,83	99	202,64

Tabela 3. Descrição dos sintomas de deficiência observados nas pimenteiras-do-reino.

Elemento	Caracterização do sintoma
Boro	Amarelecimento partindo do centro para as pontas das folhas mais novas. Formação de gemas terminais com reduzido desenvolvimento e de manchas escuras entre as nervuras e as margens das folhas. Algumas folhas mais novas, apresentavam-se encurvadas para baixo e com aspecto de roseta.
Cobre	As folhas mais novas apresentaram um amarelecimento com coloração verde-pálida entre as nervuras. Com a intensificação do sintoma, as folhas apresentaram uma pequena distorção, ficaram estreitas, voltadas para baixo, com manchas necróticas nos bordos e tamanho reduzido em relação à folha sadia.
Ferro	Clorose generalizada nas folhas novas, semelhante à deficiência de manganês. Com a evolução do sintoma, a folha toda apresentou coloração amarelo-pálida até branco. Houve redução no crescimento em relação ao tratamento completo.
Manganês	Amarelecimento das folhas novas com faixas de tecido verde, circundando a nervura mediana e as nervuras principais, com alguma semelhança à deficiência de Mg. À medida que a deficiência evoluiu, a folha progressivamente se tornou mais amarela e, em seguida esbranquiçada, com necrose na ponta ou no bordo e com pequena redução no tamanho.
Zinco	Folhas novas com uma lâmina muito reduzida na largura, em relação ao comprimento, ou seja, folhas estreitas e alongadas. Ocorreu também clorose generalizada da folha e na planta foi observada a redução dos internódios.