

DIAGNÓSTICO DE DEFICIÊNCIAS DE MACRONUTRIENTES EM PLANTAS DE PIMENTA-DO-REINO (*Piper nigrum*)

IV.012

Carlos Alberto Costa VELOSO⁽¹⁾ Takashi MURAOKA⁽²⁾ & Eurípedes 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.

A diagnose visual de deficiências minerais em folhas de pimenta-do-reino, juntamente com o conhecimento dos teores de nutrientes, pode se constituir em uma técnica auxiliar na avaliação da necessidade de fertilizantes e corretivos. Além disso, a técnica de cultivo das plantas em solução nutritiva tem permitido avanços no conhecimento da nutrição das plantas, pois controla mais adequadamente a composição do meio e elimina a heterogeneidade e complexidade do solo.

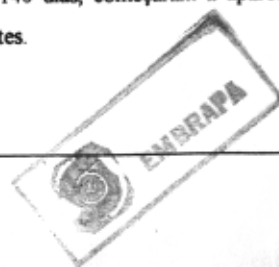
Por essa importância, conduziu-se em casa de vegetação, um experimento com plantas de pimenta-do-reino em solução nutritiva, com o objetivo de avaliar o efeito da omissão dos macronutrientes, no crescimento e na composição química das folhas e obtenção do quadro sintomatológico das deficiências de N, P, K, Ca, Mg e S.

Os tratamentos consistiram no cultivo de mudas de pimenteira-do-reino, cultivar Bragantina em solução nutritiva completa, com omissão alternada de N, P, K, Ca, Mg e S, utilizando-se o delineamento inteiramente casualizado, com sete 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 40 e 140 dias, começaram a aparecer os sintomas visuais de deficiência, devido à omissão dos nutrientes.



O nitrogênio foi o elemento cujo sintoma de deficiência foi o primeiro a ser observado e o mais acentuado de todos. As deficiências de potássio e magnésio foram de fácil visualização e as de cálcio e enxofre se manifestaram com menor intensidade. Não foi possível a observação visual de deficiência de fósforo. 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: N > S > P > K > Ca > Mg.

Os nutrientes absorvidos em maiores quantidades, pela pimenteira-do-reino, foram o nitrogênio e o potássio, seguindo-se, pela ordem decrescente: cálcio, magnésio, fósforo e enxofre.

As concentrações dos nutrientes nas folhas do tratamento completo e com omissão foram respectivamente: N=3,47 e 1,74%; P=0,32 e 0,14%; K=1,95 e 0,56%; Ca=1,76 e 0,77%; Mg=0,58 e 0,43%; S=0,28 e 0,17%, 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 N | 4,04f | 7,30c | 1,94bc | 13,28e |
| 3. Omissão de P | 7,68de | 9,24bc | 2,82a | 19,74cd |
| 4. Omissão de K | 8,96cd | 9,99bc | 2,40ab | 21,35bcd |
| 5. Omissão de Ca | 10,41bc | 12,58ab | 1,64c | 24,63bc |
| 6. Omissão de Mg | 12,51b | 12,33ab | 2,04bc | 26,52b |
| 7. Omissão de S | 5,80ef | 10,51bc | 2,58ab | 18,88d |
| D.M.S.(5%) | 2,30 | 3,54 | 0,68 | 5,27 |
| C.V.(%) | 10,80 | 13,99 | 12,73 | 10,16 |

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

Tabela 2. Concentração (%) 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 | % | mg | % | mg |
| Omissão de N | 1,74 | 70,30 | 1,71 | 124,83 | 181,00 | 35,11 |
| Completo | 3,47 | 543,40 | 260,00 | 389,48 | 308,00 | 90,24 |
| Omissão de P | 0,14 | 10,75 | 0,14 | 12,94 | 0,23 | 6,49 |
| Completo | 0,32 | 50,11 | 0,34 | 50,93 | 0,85 | 24,91 |
| Omissão de K | 0,56 | 50,18 | 107,00 | 106,79 | 0,42 | 10,08 |
| Completo | 1,95 | 305,37 | 1,93 | 289,11 | 1,44 | 42,19 |
| Omissão de Ca | 0,77 | 80,16 | 0,42 | 52,84 | 0,92 | 15,09 |
| Completo | 1,76 | 275,62 | 0,77 | 115,35 | 1,57 | 46,00 |
| Omissão de Mg | 0,43 | 52,25 | 0,24 | 29,59 | 0,27 | 5,51 |
| Completo | 0,58 | 90,83 | 0,32 | 47,94 | 0,32 | 9,38 |
| Omissão de S | 0,17 | 9,86 | 0,13 | 13,66 | 0,33 | 8,51 |
| Completo | 0,28 | 43,85 | 0,18 | 26,96 | 0,43 | 12,59 |

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

| Elemento | Caracterização do sintoma |
|-------------------|---|
| Nitrogênio | As folhas velhas apresentaram uma coloração verde-amarelada, distribuindo-se uniformemente no limbo, no pecíolo e nas nervuras; posteriormente a clorose se tornou generalizada. |
| Fósforo | Plantas com caules finos e com recurvamento para cima das folhas mais novas e, posteriormente, das mais velhas; as folhas eram pequenas e estreitas. Estas apresentaram coloração verde-azulada com tons púrpúreos na face superior do limbo, sendo ásperas ao tato. |
| Potássio | Folhas mais velhas apresentaram-se deformadas, com início de clorose no ápice e evoluindo para a base da mesma. Com o agravamento da clorose, observou-se o início de necrose, nas margens e pontas das folhas mais velhas, e, logo a seguir, nas folhas novas; todas adquiriram consistência quebradiça. |
| Cálcio | Leve amarelhecimento das folhas mais novas, havendo pequenas manchas necróticas na face superior das mais velhas. Com o avanço da deficiência, surgiram manchas necróticas nas bordas das folhas. Na parte basal, mostrou uma coloração amarelo-pálida, com pequenas manchas necróticas, semelhantes a pequenas pontuações. |
| Magnésio | Folhas mais velhas apresentaram amarelhecimento e clorose internerval, com uma faixa estreita de tecido verde permanecendo ao longo das nervuras. A seguir, partes das margens apareceram necrosadas. No fim do cultivo, algumas folhas novas mostravam algum amarelhecimento e clorose internerval. |
| Enxofre | Folhas mais novas apresentaram coloração parecida com a das folhas do tratamento referente à omissão de nitrogênio, além de pequena necrose na extremidade. |