

Descrição dos sintomas de deficiência de N, P, K, Ca, S, Fe e B em plantas de copo-de-leite.

Almeida, Elka Fabiana Aparecida¹; Paiva; Patrícia Duarte de Oliveira^{2*}, Frazão, Jussara Ellen Moraes³; Carvalho, Janice Guedes de³; Oliveira, Nilma Portela^{4**}; Fonseca, Juliana^{4*}; Carneiro, Daniela Nogueira Moraes^{2**}.

¹Pesquisadora, Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, EPAMIG/ CTSM/ FERN, BR 494 – Km 2, Colônia do Bengo – CTAN, Cep 36300-000, São João Del Rei, MG, e-mail: elka@epamig.br; ²Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras (UFLA), Caixa Postal 3037, Cep 37200-000, Lavras, MG, pdolivei@ufla.br; daninog27@yahoo.com.br; ³Departamento de Ciências dos Solos (UFLA), Caixa Postal, 37, Cep 37200-000, Lavras, MG, jmoraesfrazao@yahoo.com.br; jgcarvalho@ufla.br; nilmaportela@yahoo.com.br; ⁴Departamento de Floresta (UFLA), Caixa Postal, 37, Cep 37200-000, Lavras, MG, julianafonseca2005@yahoo.com.br.

Projeto financiado pela FAPEMIG

**Bolsista FAPEMIG, *Bolsista CNPq

INTRODUÇÃO

Para o cultivo de copo-de-leite (*Zantedeschia aethiopica*), assim como para muitas outras culturas do setor da Floricultura, as informações sobre o correto manejo são bastante restritas, principalmente com relação os aspectos nutricionais.

A avaliação do estado nutricional das plantas, pela qual é possível se detectar quais os elementos limitam a produção em uma cultura, pode ser realizada por diversos procedimentos. Dentre esses procedimentos utilizados, pode-se destacar a diagnose de desordens nutricionais por sintomas visíveis (Marschner, 1995).

Os estudos de sintomas de deficiências nutricionais em espécies ornamentais são bastante insipientes. Para plantas da família *Araceae*, é possível se observar pesquisas direcionadas para avaliação de deficiências nutricionais em *Spathiphyllum* 'Supreme' (Broschat & Donselman, 1986), *Spathiphyllum* 'Sensation' (Yeh et al., 2000), *Philodendron scandens* (Hershey & Merrit, 1987) e *Caladium x hortulanun* Birdsey (Harbaugh, 1986) pelas quais foram detectados sintomas diferentes ocasionados pela omissão do mesmo nutriente.

Como ocorrem variações nos sintomas de deficiências nutricionais entre as espécies, torna-se necessário o estudo do comportamento das plantas cultivadas com a omissão dos nutrientes. Assim, este trabalho teve como objetivo descrever os sintomas de deficiência de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, enxofre, boro e ferro em plantas de copo-de-leite.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na casa de vegetação do Departamento de Solos da Universidade Federal de Lavras, em Lavras, MG. As plantas de copo-de-leite (*Zantedeschia aethiopica*, de coloração branca) provenientes da micropropagação foram colocadas em solução nutritiva completa de Hoagland e Arnon (1950) com 25% de sua força iônica, para adaptação, onde permaneceram por 48 dias. Após este período, as mudas foram transplantadas para vasos de 1,9 litros e submetidas aos tratamentos com a utilização de solução nutritiva com 30% de sua força iônica.

O experimento foi composto por 8 tratamentos: solução nutritiva completa de Hoagland e Arnon (1950) (testemunha), omissão individual de N, P, K, Ca, S, B e Fe. As soluções foram formuladas eliminando-se um elemento específico sem mudar a concentração dos demais nutrientes.

Utilizou-se o delineamento experimental em blocos casualizados com 4 repetições e 1 planta por parcela. Diariamente as plantas foram observadas quanto ao consumo de água, sendo a reposição realizada sempre que necessário para completar o volume do vaso. As soluções foram trocadas a cada 15 dias.

As plantas foram freqüentemente observadas quanto a qualquer manifestação dos sintomas de deficiência nutricional, sendo fotografadas e anotadas todas as características

das folhas, inflorescências e raízes que distinguiam as plantas com deficiência das plantas cultivadas na solução completa. O experimento foi conduzido por um período de 1 ano, desta forma, foi possível acompanhar a evolução dos sintomas de deficiência ao longo do tempo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As plantas foram colhidas à medida que as deficiências se acentuaram, conforme o nutriente omitido. A ordem cronológica da manifestação dos sintomas de deficiência foi a seguinte: nitrogênio, enxofre, boro, ferro, potássio, fósforo e cálcio.

Deficiência de Nitrogênio

As plantas cultivadas sob a omissão de nitrogênio apresentaram, inicialmente, clorose uniforme no limbo e no pecíolo das folhas mais velhas. Com o decorrer do tempo, o sintoma evoluiu, ocorrendo necrose nas bordas em direção ao centro do limbo das folhas mais velhas, as quais secaram completamente. Observou-se que as plantas deficientes de nitrogênio apresentaram folhas com dimensões reduzidas quando comparadas às folhas das plantas cultivadas em solução completa. Além disso, verificou-se que durante o período experimental, as plantas cultivadas com omissão de nitrogênio não produziram inflorescências. Em estudo com *Spathiphyllum*, Yeh et al. (2000) também observaram a emissão de folhas pequenas e amarelecimento das folhas mais velhas no tratamento com omissão de nitrogênio.

Deficiência de enxofre

A deficiência de enxofre proporcionou, inicialmente, menor desenvolvimento das plantas. As folhas mais novas apresentaram clorose uniforme no limbo e no pecíolo. Com o decorrer do tempo a clorose se acentuou para todas as folhas da planta, as quais se apresentaram estreitas e bastante espessas. Ocorreu redução do crescimento da planta, emissão de folhas pequenas e com os bordos recurvados para cima e formação de raízes mais finas e em menor quantidade, quando comparado com as plantas cultivadas na solução completa. Barroso et al. (2005) também observaram crescimento suprimido e endurecimento das folhas em mudas de teca com deficiência de enxofre.

Mesmo com o crescimento e área foliar reduzidos, as plantas cultivadas com omissão de enxofre atingiram a fase de florescimento. Inicialmente, as inflorescências produzidas apresentaram menor tamanho de haste, espata retorcida, espádice bastante delgado e de coloração branca. Com o decorrer do tempo, as plantas iniciaram a emissão de inflorescências com hastes bastante curtas e espata com textura espessa de coloração branca na face superior e verde escuro na face inferior. Além disso, a espata das inflorescências não se expandiu completamente, permanecendo semi-aberta.

Deficiência de ferro

As plantas cultivadas com omissão de ferro apresentaram desenvolvimento normal e produção de inflorescências semelhantes às inflorescências das plantas cultivadas na solução completa. Entretanto, foram observadas cloroses internervais nas folhas jovens, as quais não se agravaram com o decorrer do tempo. Os sintomas observados em plantas de copo-de-leite cultivados em solução nutritiva com omissão de ferro foram semelhantes aos sintomas observados por Yeh et al. (2000) em plantas de *Spathiphyllum* e por Harbaugh (1986) em plantas de *Caladium* na mesma condição experimental.

Deficiência de boro

No tratamento com omissão de boro, as folhas, a princípio, se apresentaram mais espessas e com tonalidade mais escura quando comparadas com as folhas das plantas cultivadas em solução completa. As plantas apresentaram crescimento reduzido e com o decorrer do tempo, as folhas mais novas não se expandiram completamente e apresentaram manchas cloróticas. Lange et al. (2005) observaram a mesma característica de folhas espessas em plantas de mamona cultivadas em solução com omissão de boro e

Yeh et al. (2000) observaram tonalidade escura em folhas de *Spathiphyllum* cultivadas com omissão desse nutriente.

Ainda, verificou-se a morte da gema apical com conseqüente paralisação do crescimento, emissão de raízes curtas, finas e em menor volume quando comparado as plantas cultivadas em solução completa. Salvador et al. (1994) também verificaram perda da dominância apical em cupuaçuzeiro com deficiência de boro.

Observou-se também, a ocorrência de podridão no centro dos rizomas, a qual se estendeu em direção ao ápice da planta.

Deficiência de potássio

O primeiro sintoma visual de deficiência de potássio foi a redução do crescimento das plantas cujas folhas apresentaram a bainha e o pecíolo bastante delgado quando comparado à bainha das folhas dos outros tratamentos. Verificou-se também manchas necróticas da ponta do limbo em direção ao centro das folhas mais velhas, concordando com a descrição de Harbaugh (1996) para *Caladium*.

Inicialmente as plantas deficientes de potássio produziram inflorescências com características normais. Entretanto, com o decorrer do tempo, as plantas passaram a emitir inflorescências com hastes curtas as quais apresentaram a espata com coloração esverdeada e que não completava o processo de abertura, permanecendo semi-aberta.

Deficiência de fósforo

As plantas cultivadas em solução com omissão de fósforo apresentaram, inicialmente, crescimento reduzido e folhas com tonalidade mais escura quando comparado com as plantas cultivadas em solução completa. Com o decorrer do tempo, verificou-se que as folhas mais velhas apresentaram tonalidade purpúrea das bordas em direção ao centro, com ocorrência de manchas necróticas no centro do limbo. Silveira et al. (2002) observaram sintomas semelhantes para mudas de *Eucalyptus*.

Durante o período experimental observou-se a produção de inflorescências com características morfológicas semelhantes às inflorescências produzidas pelas plantas cultivadas na solução completa.

Deficiência de cálcio

Os sintomas de deficiência de cálcio foram caracterizados pela incidência de manchas cloróticas seguida de necrose nas margens das folhas mais novas que secaram completamente. Sintomas semelhantes foram descritos por Hershey & Merrit (1987) para *Philodendron*. A produção de inflorescências durante o período experimental não foi afetada pela deficiência de cálcio, apresentando características morfológicas semelhantes às inflorescências produzidas pelas plantas cultivadas na solução completa.

CONCLUSÕES

- As omissões individuais de N e B impedem o florescimento de plantas de copo-de-leite.
- As deficiências de enxofre e potássio proporcionam a produção de inflorescências pequenas, com brácteas de coloração verde e com deformações.
- As deficiências de N, B, S, K, Ca e Fe induzem a emissão de folhas cloróticas.
- A omissão de P proporciona a formação de manchas purpúreas nas folhas das plantas de copo-de-leite.
- As omissões de B e S afetam as raízes de plantas de copo-de-leite.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROSO, D.G.; FIGUEIREDO, F.A.M.M. de.; PEREIRA, R. de.C.; MENDONÇA, A.V.R.; SILVA, L.da.C. Diagnóstico de deficiências de macronutrientes em mudas de teca. **Revista Árvore**, Viçosa, v.29, n.5, p.671-679, 2005.

BROSCHAT, T.K.; DONSELMAN, H. Manganese deficiency symptoms in *Spathiphyllum*. **HortScience**, n. 21, v. 5, p.1234-1235, 1986.

HARBAUGH, B. Visual nutrient symptoms in *Caladium x hortulanum* Birdsey. **J. Amer. Soc. Hort. Sci.**, n. 111, v. 2, p. 248-253, 1986.

HERSHEY, D.R.; MERRITT, R.H. Calcium deficiency symptoms of heartleaf *Philodendron*. **HortScience**, n. 22, v. 2, p. 311, 1987.

HOAGLAND, D. R.; ARNON, D. I. **The water-culture method for growing plants without soil**. Berkeley: California Agriculture Experiment Station, 1950. 347 p.

LANGE, A. MARTINES, A. M. SILVA, M.A.C. da.; SORREANO, M.C.M.; CABRAL, C.P.; MALAVOLTA, E. Efeito da deficiência de micronutrientes no estado nutricional da mamoneira cultivar Iris. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v.40, n.1, p.61-67, jan.2005.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. London, 1995, 889p.

SILVEIRA, R.L.V.de.A; MOREIRA, A.; TAKASHI, E.N.; SGARBI, F.; BRANCO, E.F. Sintomas de deficiência de macronutrientes e de boro em clones híbridos de *Eucalyptus grandis* com *Eucalyptus urophylla*. **Cerne**, Lavras, v.8, n.2, p.107-116, 2002.

SALVADOR, J.O.; MURAOKA, T.; ROSSETTO, R.; RIBEIRO, G.A. Sintomas de deficiências nutricionais em cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*) cultivado em solução nutritiva. **Scientia Agrícola**. Piracicaba, n. 51, v.3, p. 407-414, set./dez. 1994.

YEH, D.M.; LIN, L.; WRIGHT, C.J. Effects of mineral nutrient deficiencies on leaf development, visual symptoms and shoot-root ratio of *Spathiphyllum*. **Scientia Horticulturae**, n. 86, p. 223-233, 2000.

PALAVRAS-CHAVES

Zantedeschia aethiopica, copo-de-leite, *Araceae*, nutrição mineral, flor-de-corte.