

# DESCRIÇÃO DOS SINTOMAS VISUAIS DE DEFICIÊNCIA NUTRICIONAL NA MAMONEIRA. 1. NITROGÊNIO, FÓSFORO, ENXOFRE E MAGNÉSIO

Liv Soares Severino<sup>1</sup>, Fernanda Deise Soares dos Santos<sup>1</sup>, Gilvan Barbosa Ferreira<sup>2</sup>, Cássia Regina de Almeida Moraes<sup>1</sup>, Lígia Rodrigues Sampaio<sup>1</sup>, Maria Aline de Oliveira Freire<sup>1</sup>, Dalva Maria Almeida Silva<sup>1</sup>, Valdinei Sofiatti<sup>1</sup>, Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Algodão, liv@cnpa.embrapa.br, ariadneadvance@yahoo.com.br, cramorae999@hotmail.com, <sup>2</sup>Embrapa Roraima, gilvan@cpafrr.embrapa.br

**RESUMO** - Mamoneiras (*Ricinus communis* L.) da cultivar BRS Paraguaçu foram cultivadas em vasos recebendo soluções nutritivas com exclusão de um macronutriente (N, P, S ou Mg) para provocar o aparecimento de sintomas da deficiência nutricional de cada elemento. A deficiência de N provoca clorose mais intensa nas folhas velhas, queda de folhas e redução da altura da planta. A deficiência de P provoca manchas e necroses entre as nervuras da folha, além de redução da área foliar. A deficiência de S causa clorose uniforme em toda a planta e atrofiamento das inflorescências. A deficiência de Mg provoca clorose principalmente nas folhas velhas, mas diferente daquela causada pelo N pela menor intensidade na queda das folhas.

**Palavras-chave:** BRS Paraguaçu, macronutrientes, deficiência nutricional.

## INTRODUÇÃO

A mamoneira (*Ricinus communis* L.) é freqüentemente considerada uma planta pouco exigente em fertilidade por ser vista vegetando em áreas abandonadas e sem tratos culturais. No entanto, resultados de pesquisa têm provado repetidamente que na verdade esta cultura é muito exigente em fertilidade do solo e sua produtividade é seriamente comprometida quando não há boa disponibilidade de nutrientes (NAKAGAWA; NEPTUNE, 1971; SEVERINO et al., 2006; SOUZA; NEPTUNE, 1976).

A recomendação para aplicação de fertilizantes deve sempre ser feita com base em uma análise química do solo a partir da qual se poderá estimar as necessidades da cultura e a quantidade adequada de cada nutriente, utilizando-se ainda outros estudos feitos com a cultura para aquelas condições de solo e clima.

A detecção da carência nutricional de plantas a partir de sintomas foliares é uma ferramenta muito útil para a condução de lavouras, pois permite de forma rápida descobrir eventuais desequilíbrios nutricionais e permitindo que medidas corretivas sejam tomadas de imediato. A diagnose foliar não substitui a análise química de solos e tecidos, mas pode complementá-la, fornecendo indícios de nutrientes deficientes ou confirmando resultados obtidos naquelas análises. É muito útil também no

caso de nutrientes, como o Boro, em que a análise e interpretação de resultados é mais complicada e não é feita rotineiramente sem que se saiba previamente da provável ocorrência do problema.

Há vários relatos científicos a respeito dos sintomas de deficiência nutricional na cultura da mamona (FERREIRA et al., 2004a; FERREIRA et al., 2004b; SANTOS et al., 2004a; SANTOS et al., 2004b; LANGE et al., 2005). Em geral, os sintomas típicos de carência de nutrientes se repetem na mamoneira, mas em alguns casos as manifestações nesta planta são específicos e diferentes daquelas normalmente observadas em outras plantas, o que faz necessário o estudo de diferentes variedades de mamona em condições diversas para que as descrições de sintomas sejam seguras.

Objetivou-se com este estudo induzir a carência nutricional de macronutrientes e Boro na mamoneira para registro fotográfico e descrição dos sintomas de deficiência.

### **MATERIAL E MÉTODOS**

O ensaio foi conduzido em casa de vegetação da Embrapa Algodão, Campina Grande - PB. Vasos plásticos de 10 litros de capacidade foram preenchidos com areia de fundo de rio peneirada em malha 2 mm, na qual se adicionaram 2 litros de uma solução de HCL 0,1 mol/L por 48h, lavando-se em seguida com 6 L de água destilada. Cada vaso preenchido com areia tinha capacidade para armazenamento de 600 mL.

O estudo constou de um ensaio de diagnose por subtração, onde se estudaram 5 tratamentos: um completo com todos os nutrientes, e tratamentos onde se retirou um dos nutrientes essenciais; N, P, Mg ou S. Utilizou-se a solução nutritiva de Hoagland Amon (1950) modificada por Sarruge (1975), aplicada com 1/4 da concentração até 10 dias após a germinação e com a concentração normal após este período. A solução nutritiva foi preparada com água destilada.

Foram semeadas 10 sementes da cultivar BRS Paraguaçu em cada vaso, deixando-se somente uma planta por vaso após a emergência. A solução drenada pelos vasos era acumulada em garrafas PET de 2 L cobertas com papel alumínio para evitar a proliferação de algas, sendo esta vertida sobre o solo duas vezes ao dia. A diminuição do volume de solução em virtude do consumo pela planta era diariamente repostada. A solução foi trocada a cada 10 dias no primeiro mês após a emergência (DAE) e a cada semana após este período, sendo o pH ajustado diariamente para se manter na faixa de 6,0 a 6,5.

Aos 160 DAE, as observações relacionadas a N foram concluídas e as plantas dos demais tratamentos foram transferidas para vasos de 32 L preenchidos com areia de fundo de rio submetida ao mesmo processo de desmineralização descrito anteriormente. Isso foi feito porque o crescimento das plantas estava sendo limitado pelo tamanho reduzido dos vasos. Aos 250 DAE, todas as plantas exceto as do tratamento de Mg, foram podadas e as sementes colhidas destas plantas foram semeadas nos

mesmos vasos, pois os sintomas de deficiência não foram percebidos nitidamente na planta mãe e isso pode ocorrer porque a quantidade do nutriente presente na semente poderia ser suficiente para suprir a necessidade da planta por todo o ciclo. Ao longo do tempo, os sintomas visuais de deficiência de cada nutriente foram registrados por fotografia digital e descritos detalhadamente.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### *Nitrogênio*

Os sintomas da carência de Nitrogênio na mamoneira são similares aos da maioria das plantas: amarelecimento das folhas inferiores e diminuição da área foliar e do crescimento em altura (Figura 1). Acrescenta-se somente que quando a carência de N ocorre em plantas logo após a emergência (até 10 dias, por exemplo), não se observa o amarelecimento típico, mas somente a paralisação do crescimento (Figura 2) o que também já havia sido relatado por Santos et al. (2004a).

### *Fósforo*

Os sintomas da carência de P iniciam-se pelas folhas mais velhas, sendo caracterizados por manchas de formato irregular no limbo foliar, que formam um gradiente entre verde claro nas bordas e marrom claro no interior, podendo ocorrer entre as nervuras principais ou nos bordos das folhas (Figuras 3 e 4). Com o tempo, essas manchas podem evoluir para necroses da cor de folha seca. Sendo o P um macronutriente demandado em quantidade relativamente alta, seria esperado que os sintomas de sua carência se manifestassem precocemente, mas neste estudo estes demoraram a aparecer (somente entre 120 e 160 DAE), o que também foi relatado por Lavres Junior et al. (2005) que estudou o híbrido Íris. Uma expressiva redução da área foliar também foi observada, no entanto, este sintoma pode ser atribuído a diversos nutrientes, não sendo específico para o P. A redução da área foliar pode ser uma estratégia para concentrar o pouco P disponível em poucas folhas e nesse caso podem não aparecer as manchas foliares características de sua deficiência.

### *Enxofre*

O principal sintoma da carência de S foi um amarelecimento uniforme de toda a planta (Figura 5). Esta clorose é uniforme também no limbo foliar (Figura 6), ao invés de localizar-se nas bordas ou entre as nervuras observado em relação a outros nutrientes. Observou-se também que as inflorescências atrofiam, secam e se tornam pretas (Figura 7). É possível diferenciar a clorose provocada pela carência de S daquela provocada pelo N ou Mg, pois no caso do Enxofre o sintoma não tende a se concentrar nas folhas mais velhas e não provoca acentuada redução da área foliar, além dos danos às inflorescências que só foram observados sob carência de S.

### *Magnésio*

A deficiência de Mg provoca uma clorose muito parecida com aquela provocada pela deficiência de N, pois em ambos os casos ocorre redução da produção de clorofila (pigmento verde). A clorose é mais intensa nas folhas mais velhas, observando-se um intenso gradiente de intensidade em relação às folhas mais novas (Figura 10). Diferente dos sintomas de carência de N, a redução da área foliar (queda das folhas) é menos intensa na deficiência de Mg (Figura 10) e diferente da carência de S, o cacho cresceu normalmente, embora as sementes não tenham adquirido peso normal. Destas sementes deficientes em Mg (colhidas de uma planta deficiente), as plântulas emergiram normalmente, mas desde as folhas cotiledonares e primeiras folhas verdadeiras observou-se clorose intensa e crescimento lento (Figura 11).

### **CONCLUSÃO**

Foram observados e registrados por fotografia digital os sintomas de deficiência de todos os macronutrientes estudados, determinando-se também algumas características que permitem diferenciar os sintomas similares entre de nutrientes.

Agradecimentos: Ao Fundeci/Banco do Nordeste pelo apoio financeiro para a realização deste estudo e ao CNPq pela cessão de bolsas.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

FERREIRA, G. B.; SANTOS, A. C. M.; XAVIER, R. M.; FERREIRA, M. M. M.; SEVERINO, L. S.; BELTRÃO, N. E. de M.; DANTAS, J. P.; MORAES, C. R. A. Deficiência de fósforo e potássio na mamona (*Ricinus communis* L.): descrição e efeito sobre o crescimento e a produção da cultura. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 1., 2004, Campina Grande. **Energia e Sustentabilidade: anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2004a. 1 CD-ROM.

FERREIRA, M. M. M.; FERREIRA, G. B.; SANTOS, A. C. M.; XAVIER, R. M.; SEVERINO, L. S.; BELTRÃO, N. E. de M.; DANTAS, J. P.; MORAES, C. R. A. Deficiência de enxofre e micronutrientes na mamona (*Ricinus communis* L.): descrição e efeito sobre o crescimento e a produção da cultura. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 1., 2004, Campina Grande. **Energia e Sustentabilidade: anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2004b. 1 CD-ROM.

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

NAKAGAWA, J.; NEPTUNE, A. M. L. Marcha de absorção de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio na cultura da mamoneira (*Ricinus communis* L.) cultivar. **Anais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz**, Campinas, v. 28, p.323-337, 1971.

SANTOS, A. C. M.; FERREIRA, G. B.; XAVIER, R. M.; FERREIRA, M. M. M.; SEVERINO, L. S.; BELTRÃO, N. E. de M.; DANTAS, J. P.; MORAES, C. R. A. Deficiência de nitrogênio na mamona (*Ricinus communis*): descrição do efeito sobre o crescimento e a produção da cultura. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 1., 2004, Campina Grande. **Energia e Sustentabilidade: anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2004b. 1 CD-ROM.

SANTOS, A. C. M.; FERREIRA, G. B.; XAVIER, R. M.; FERREIRA, M. M. M.; SEVERINO, L. S.; BELTRÃO, N. E. de M.; DANTAS, J. P.; MORAES, C. R. de A. Deficiência de cálcio e magnésio na mamona (*Ricinus communis* L.): descrição dos sintomas e efeito sobre o crescimento e a produção da cultura. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 1., 2004, Campina Grande. **Energia e Sustentabilidade: anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2004b. 1 CD-ROM.

SEVERINO, L. S.; FERREIRA, G. B.; MORAES, C. R. A.; GONDIM, T. M. de S.; FREIRE, W. S. A.; CASTRO, D. A.; CARDOSO, G. D.; BELTRÃO, N. E. de M. Crescimento e produtividade da mamoneira adubada com macro e micronutrientes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 41, n. 4, p. 563-568, 2006.

SOUZA, E. A.; NEPTUNE, A. M. L. Resposta da cultura de *Ricinus communis* L. à adubação e calagem. **Científica**, v. 4, p. 274-281, 1976.



**Figura 1.** Mamoneira com deficiência de Nitrogênio, apresentando clorose e área foliar reduzida.



**Figura 3.** Sintomas da deficiência de fósforo em estágio inicial.



**Figura 2.** Mamoneira com deficiência de Nitrogênio (à esquerda) com crescimento reduzido em comparação a uma planta com nutrição equilibrada (direita).



**Figura 4.** Sintomas da deficiência de fósforo em estágio avançado.



**Figura 5.** Clorose uniforme da planta como sintoma da deficiência de Enxofre.



**Figura 6.** Clorose uniforme da folha como sintoma da deficiência de Enxofre



**Figura 7.** Morte e enegrecimento das inflorescências provocados pela deficiência de Enxofre