

DESCRIÇÃO DOS SINTOMAS VISUAIS DE DEFICIÊNCIA NUTRICIONAL NA MAMONEIRA. 1.

NITROGÊNIO, FÓSFORO, ENXOFRE E MAGNÉSIO

Liv Soares Severino¹, Fernanda Deise Soares dos Santos¹, Gilvan Barbosa Ferreira², Cássia Regina de Almeida Moraes¹, Lígia Rodrigues Sampaio¹, Maria Aline de Oliveira Freire¹, Dalva Maria Almeida Silva¹, Valdinei Sofiatti¹, Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão¹

¹Embrapa Algodão, liv@cnpa.embrapa.br, ariadneadvance@yahoo.com.br, cramorae999@hotmail.com, ²Embrapa 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