



Diagnose Foliar¹

Vera M. C. Alves¹

Gilson V. E. Pitta²

Antônio Marcos Coelho³

Gonçalo E. de França⁴

Christiane Abreu de Oliveira⁵

Análise de Plantas

Além dos sintomas característicos de uma ou outra desordem que só se manifestam em casos graves, a identificação do estado nutricional da planta somente é possível pela análise química da mesma.

A utilização da análise foliar como critério diagnóstico baseia-se na premissa de existir uma relação bem definida entre o crescimento e a produção das culturas e o teor dos nutrientes em seus tecidos.

A diagnose foliar tem sido utilizada nas seguintes situações (Martinez et al., 1999): a) na avaliação do estado nutricional da probabilidade de resposta às adubações; b) na verificação do equilíbrio nutricional; c) na constatação da ocorrência de deficiências ou

toxidez de nutrientes; d) no acompanhamento, avaliação e ajuda no ajuste do programa de adubação; e) na ocorrência de salinidade elevada em áreas irrigadas ou cultivos hidropônicos. Deve-se salientar que o uso da análise de tecidos torna-se mais importante no caso dos micronutrientes, considerando a carência de valores de referência para interpretar seus teores no solo e a falta de padronização dos métodos analíticos empregados para sua determinação no solo.

A parte amostrada deve ser representativa da planta toda e o órgão de controle mais freqüentemente escolhido é a folha, pois a mesma é a sede do metabolismo e reflete bem, na sua composição, as mudanças na nutrição. A amostragem deve ser realizada em

¹Adaptado de Martinez et al., 1999 e Coelho e França, 1995.

¹Eng. Agr., PhD, Solos e Nutrição de Plantas, Embrapa Milho e Sorgo Caixa Postal 151 CEP 35 701-970 Sete Lagoas, MG. E-mail: vera@cnpms.embrapa.br

²Eng. Agr., PhD, Solos e Nutrição de Plantas, Embrapa Milho e Sorgo Caixa Postal 151 CEP 35 701-970 Sete Lagoas, MG. E-mail: gpitta@cnpms.embrapa.br

³Eng. Agr., MSc, Solos e Nutrição de Plantas, Embrapa Milho e Sorgo Caixa Postal 151 CEP 35 701-970 Sete Lagoas, MG. E-mail: amcoelho@cnpms.embrapa.br

⁴Eng. Agr., PhD, Solos e Nutrição de Plantas, FEM CEP 35 700-000 Sete Lagoas, MG.

⁵Eng. Agr., Bolsista, Solos e Nutrição de Plantas, Embrapa Milho e Sorgo Caixa Postal 151 CEP 35 701-970 Sete Lagoas, MG. E-mail:

talhões homogêneos, em época apropriada, retirando-se folhas de posições definidas na planta. Para o sorgo, folhas na posição mediana da planta, coletadas por ocasião do emborrachamento, são comumente utilizadas. Normalmente, recomenda-se a coleta de 30 folhas por hectare ou talhão homogêneo. Não se deve coletar amostras das folhas quando, nas semanas antecedentes, fez-se uso de adubação no solo ou foliar, aplicaram-se defensivos ou após períodos intensos de chuva.

O ideal é que as amostras cheguem ao laboratório ainda verdes, no mesmo dia da coleta, acondicionadas em sacos de plástico, identificadas e transportadas em caixas com gelo. Caso isto não seja possível, é aconselhável que as folhas sejam rapidamente lavadas com água corrente e enxaguadas com água filtrada ou destilada, acondicionadas em sacos de papel reforçados e postas para secar ao sol ou em estufa a 70° C. A identificação da amostra deve conter o seu número, cultura, localidade, data da coleta, nutrientes para analisar e endereço para resposta. É

importante que o laboratório seja confiável e possua sistema de acompanhamento e avaliação da qualidade.

Os teores foliares de macro e micronutrientes considerados adequados para culturas produtivas de sorgo são apresentados na Tabela 1.

Sintomas de Deficiência

Os sintomas de deficiência podem se constituir, no campo, em elemento auxiliar na identificação da carência nutricional. No entanto, para a identificação da deficiência com base na sintomatologia, é necessário que o técnico tenha razoável experiência de campo, uma vez que deficiências, sintomas de doenças e distúrbios fisiológicos podem ser confundidos.

A sintomatologia descrita e apresentada a seguir, em forma de chave, foi adaptada de Malavolta & Dantas (1987).

Tabela 1. Valores de referência dos teores foliares de nutrientes considerados adequados para a cultura do sorgo.

| <i>Macronutrientes</i> | <i>Teor (%)</i> | <i>Micronutrientes</i> | <i>Teor (mg/dm³)</i> |
|------------------------|------------------|------------------------|---------------------------------|
| <i>Nitrogênio</i> | <i>2,31-2,90</i> | <i>Boro</i> | <i>-</i> |
| <i>Fósforo</i> | <i>0,44</i> | <i>Cobre</i> | <i>10-30</i> |
| <i>Potássio</i> | <i>1,30-3,00</i> | <i>Ferro</i> | <i>68-84</i> |
| <i>Cálcio</i> | <i>0,21-0,86</i> | <i>Manganês</i> | <i>34-72</i> |
| <i>Magnésio</i> | <i>0,26-0,38</i> | <i>Molibidênio</i> | <i>-</i> |
| <i>Enxofre</i> | <i>0,16-0,60</i> | <i>Zinco</i> | <i>12-22</i> |

Martinez et al., 1999.

Sintomas Iniciais na Parte Inferior da Planta

Com clorose

Amarelecimento da ponta para a base em forma de "V"; secamento começando na ponta das folhas mais velhas e progredindo ao longo da nervura principal; necrose em seguida e dilaceramento; colmos finos (Figura 1 Nitrogênio).



Figura 1. Deficiência de nitrogênio em sorgo

Clorose nas pontas e margens das folhas mais velhas seguida por secamento, necrose ("queima") e dilaceração do tecido; colmos com internódios mais curtos; folhas mais novas podem mostrar clorose internerval típica da falta de ferro (Figura 2 Potássio).

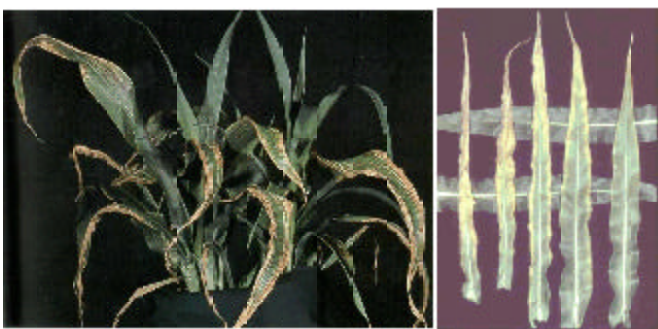


Figura 2. Deficiência de potássio em sorgo

As folhas mais velhas amarelecem nas margens e depois entre as nervuras dando o aspecto de estrias; pode vir a seguir necrose das regiões cloróticas; o sintoma progride para as folhas mais novas (Figura 3 Magnésio).



Figura 3. Deficiência de magnésio em sorgo

Faixas brancas ou amareladas entre a nervura principal e as bordas, podendo seguir-se necrose e ocorrer tons roxos; as folhas novas se desenrolando na região de crescimento são esbranquiçadas ou de cor amarelo-pálido, internódios curtos (Figura 4 Zinco).



Figura 4. Deficiência de zinco em sorgo

Sem necrose

Cor verde-escura das folhas mais velhas, seguindo-se tons roxos nas pontas e margens; o colmo também pode ficar roxo (Figura 5-Fósforo).



Figura 5. Deficiência de fósforo em sorgo

Pequenas manchas brancas nas nervuras maiores, encurvamento do limbo ao longo da nervura principal (Molibdênio).

Sintomas Iniciais na Parte Superior da Planta

Com clorose

As pontas das folhas mais novas gelatinizam e, quando secas, grudam umas às outras; à medida que a planta cresce, as pontas podem estar presas. Nas folhas superiores aparecem, sucessivamente, amarelecimento, secamento, necrose e dilaceração das margens e clorose internerval (faixas largas); morte da região de crescimento (Figura 6-Cálcio).

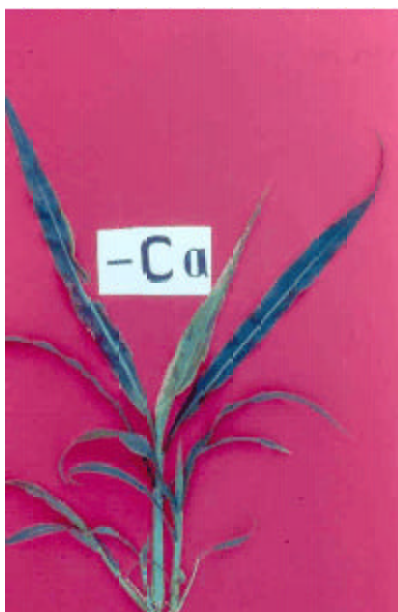


Figura 6. Deficiência de cálcio em sorgo

Faixas alongadas aquosas ou transparentes que, depois, ficam brancas ou secas nas folhas novas, o ponto de crescimento morre; baixa polinização; quando as espigas se desenvolvem podem mostrar faixas marrons de cortiça na base dos grãos (Figura 7-Boro).



Figura 7. Deficiência de boro em sorgo

Amarelecimento das folhas novas logo que começam a se desenrolar, depois as pontas se curvam e mostram necrose, as folhas são amarelas e mostram faixas semelhantes às provocadas pela carência de ferro; as margens são necrosadas; o colmo é macio e se dobra (Figura 8-Cobre).



Figura 8. Deficiência de cobre em sorgo

Clorose internerval em toda a extensão da lâmina foliar, permanecendo verdes apenas as nervuras (reticulado finas de nervuras) (Figura 9-Ferro).



Figura 9. Deficiência de ferro em sorgo

Clorose internerval das folhas mais novas (reticulado grosso de nervuras) e depois de todas elas, quando a deficiência for moderada; em casos mais severos aparecem no tecido faixas longas e brancas e o tecido do meio da área clorótica pode morrer e desprender-se; colmos finos (Figura 10-Manganês).



Figura 10. Deficiência de manganês em sorgo

Sem clorose

Folhas novas e recém-formadas com coloração amarelo-pálida ou verde-suave. Ao contrário da deficiência de nitrogênio, os sintomas ocorrem nas folhas novas, indicando que os tecidos mais velhos não podem contribuir para o suprimento de enxofre para os tecidos novos, os quais são dependentes do nutriente absorvido pelas raízes (Figura 11-Enxofre).



Figura 11. Deficiência de enxofre em sorgo

Comunicado Técnico, 90

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Milho e Sorgo
Caixa Postal 151 CEP 35701-970 Sete Lagoas,
MG
Fone: 0xx31 3779 1000
Fax: 0xx31 3779 1088
E-mail: sac@cnpms.embrapa.br

Comitê de Publicações

Expediente

Presidente: Ivan Cruz
Secretário-Executivo: Frederico Ozanan Machado Durães
Membros: Antônio Carlos de Oliveira, Arnaldo Ferreira da Silva, Carlos Roberto Casela, Fernando Tavares Fernandes e Paulo Afonso Viana

Supervisor editorial: José Heitor Vasconcellos
Revisão de texto: Dilermando Lúcio de Oliveira
Editoração eletrônica: Tânia Mara Assunção Barbosa