

Adubação

Correção de macronutrientes potencializa crescimento de plantas

Roberto Tetsuo Tanaka e Hipólito Assunção Antonio Mascarenhas*



ROBERTO TETSUO TANAKA / IAC

Experimento avaliando efeito de dose de N-mineral; Ribeirão Preto, SP, 1993

Apenas cerca de 8,6% da massa total da matéria seca das plantas são compostos por nutrientes. Apesar dessa pequena participação, qualquer alteração desse percentual resultará em maior lucro ou prejuízo da atividade agrícola. Para que se potencialize ao máximo o crescimento das plantas, é preciso que os nutrientes estejam disponíveis em todas as suas variações e em teores adequados e equilibrados.

Correção da acidez do solo — São finalidades dessa prática a diminuição dos teores de H^+ , Mn^{2+} e Al^{3+} para concentrações não limitantes do crescimento das raízes e da absorção de nutrientes, assim como o aumento da disponibilidade da maioria dos nutrientes (além do Ca e Mg). Como efeito indireto, auxilia a agregação das partículas do solo, com conseqüente incremento dos macroporos, elevação da CTC das cargas dependentes de pH, melhoria das condições para o crescimento e sobrevivência da microfauna benéfica (como os rizóbios fixadores do N_2 no caso da soja). Devido a essa maior atividade, Tanaka et al. (1997) constataram maior concentração de proteína nos grãos e elevação de produtividade. A calagem efetuada de acordo com as recomendações — dose, quantidade, qualidade, incorporação na camada de, pelo menos, 0 a 20cm — é suficiente para a disponibilização de Ca e Mg e para a correção da acidez por entre 4 e 5 anos, efeito cuja duração dependerá das características químicas do solo, dos cultivos efetuados e das fontes e fórmulas químicas de nutrientes utilizadas na adubação (caráter ácido ou básico).

Cálcio — Esse nutriente faz parte da estrutura das células, em pontos específicos relacionados ao crescimento. Sua deficiência temporária pode causar colapso no caule ou no pecíolo — esse já confirmado por Mascarenhas et al. (1992) —, abscisão prematura das flores, germinação deficiente do grão do pólen, produção menor de grãos e colapso das células nas pontas dos frutos.

Magnésio — Compõe a molécula da clorofila, auxiliando na absorção de P e na ativação das enzimas relacionadas à síntese de proteínas. A clorose internerval nas folhas mais velhas é sintoma típico de deficiência de Mg. O antagonismo entre Mg e K, na absorção pelas plantas, é maior e mais prejudicial do que entre outros cátions nutrientes.

Fontes de Ca e de Mg — As fontes mais comuns desses nutrientes são os

calcários, com diversas relações em sua composição, e os adubos, que os contêm como nutrientes acompanhantes. Há cerca de duas décadas, o gesso agrícola (sulfato de Ca) é utilizado como “melhorador” químico do solo, na camada abaixo da arável, devido à maior solubilidade do sulfato em relação ao carbonato do calcário. Assim, percolando-se mais no perfil, na forma aniônica, tem-se o Ca como um dos principais cátions acompanhantes e importantes do processo de lixiviação.

Nitrogênio — É o nutriente em maior concentração nas plantas e, em especial, nas leguminosas, que absorvem esse nutriente, nas formas mineral e biológica, por meio da fixação do N_2 . O nitrogênio faz parte da molécula da clorofila e sua deficiência é ocasionada pela menor atividade fotossintética da planta, portanto pela redução da produção de proteína, relacionada diretamente ao crescimento ou à produção de grãos. Em conseqüência, nas folhas mais velhas, constata-se a clorose. No cultivo da soja de primavera-verão, a inoculação com estirpes de bactérias fixadoras específicas, efetuada de acordo com recomendações técnicas, é suficiente para a obtenção de produtividades elevadas. Entretanto, no cultivo da soja no outono-inverno, no Estado de São Paulo, visando-se à produção de sementes com qualidade, verificou-se efeito positivo com a aplicação de até 100 kg/ha do N mineral, fato atribuído à limitação na fixação biológica do N_2 (Novo et al., 1997).

Fósforo — Após a calagem, o fósforo é o nutriente com o qual as culturas obtêm melhores resultados, em solos recém-desmatados e de reduzida fertilidade. A correção do fósforo pode, nessa condição, ser realizada de imediato, por meio da aplicação a lanço de elevada dose e incorporação (fosfatagem), ou gradualmente nos sulcos da semeadura. Na primeira situação, além da fosfatagem, deve-se aplicar no sulco a quantidade de adubo de manutenção, enquanto

que, na segunda, a aplicação no sulco deve ser superior à dose de manutenção, entre 50% e 100%. Nos solos em que a capacidade de fixação do P é elevada, a desvantagem da fosfatagem se deve à maior superfície de contato entre o fosfato e as partículas do solo, e também ao maior tempo de reação. O caminhar do P por difusão também é fator limitante à eficiência da absorção do nutriente, quando aplicado a lanço. Devido ao fato de o ciclo da soja ser curto, as fontes recomendadas de fertilizante fosfatado devem ter elevada solubilidade em ácido cítrico ou em citrato de amônio + água. Nas plantas, o P está fundamentalmente integrado aos processos de fotossíntese, respiração, armazenamento e de transferência de energia e divisão celular, entre outros. A soja com deficiência desse elemento apresenta-se menor e suas folhas têm a cor modificada para o púrpura.

Potássio — Tem nas plantas as funções de ativação das diversas enzimas, de regulação do movimento dos estômatos, de favorecimento do equilíbrio das cargas elétricas das células e de regulação do turgor destas. O sintoma de deficiência é visualizado primeiramente nas folhas mais velhas, caracterizando-se por clorose nos bordos, que passa a necrose, com a permanência e o rigor da deficiência. Em cultivos comerciais de soja no Estado de São Paulo, Mascarenhas et al. (1988) constataram deficiência de K em glebas, nas quais, por algumas décadas, não se forneceu esse nutriente em doses adequadas, causando a relação $(Ca + Mg)/K$ desequilibrada nos solos, superior a 40. O efeito econômico da nutrição potássica nas plantas é bastante vasto. Assim, num experimento com a aplicação do K realizado no município de Mococa, SP, Tanaka et al. (2000) constataram na soja sementes maiores, mais concentradas de óleo e com menores taxas de sementes duras, além do incremento da produtividade.

Enxofre — Esse nutriente integra al-

guns aminoácidos e todas as proteínas, estando portanto relacionado à qualidade e à produtividade dos grãos. Por ser de baixa mobilidade na planta, o sintoma de sua deficiência pode ser visualizado nas folhas novas, que apresentam clorose semelhante à ocasionada pela deficiência do N. Sua principal fonte no solo é a matéria orgânica. Como as adubações são feitas como nutrientes acompanhantes de fertilizantes, muitas vezes podem não contê-lo nas quantidades suficientes aos cultivos, em especial quando o fertilizante utilizado for de elevada concentração do nutriente principal.

Nas recomendações de calagem e de adubação, em sistemas de produção agrícola atualmente em uso, devem-se levar em consideração as características físico-químicas e o sistema de preparo do solo, além das culturas avaliadas em seqüências, das produtividades, da taxa de ciclagem de nutrientes e das condições climáticas, entre outros fatores. Em

cada região ou Estado da União, têm sido efetuadas pesquisas agrícolas cujos resultados devem orientar os lavradores, para o cultivo da soja que lhes sejam mais adequados, visando-se ao maior rendimento econômico. A faixa de suficiência de nutrientes em folhas foi estabelecida quando as produtividades eram significativamente menores. Assim, nos cultivos atuais, recomenda-se, tendo em vista a maximização econômica da produtividade, a adubação em doses suficientes para que a planta possa absorver todos os nutrientes que lhes são necessários, em teores próximos à faixa superior de suficiência, de acordo com informações que podem ser obtidas em boletins técnicos específicos.²²

***Roberto Tetsuo Tanaka**

(tanakart@iac.sp.gov.br) e **Hipólito**

Assunção Antonio Mascarenhas

(hipolito@iac.sp.gov.br) são pesquisadores científicos do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- MASCARENHAS, H. A. A. et al. Deficiência de potássio em soja no Estado de São Paulo, melhor entendimento do problema e possíveis soluções. *O Agrônomo*, São Paulo, v. 40, n. 1, p. 34-43, 1988.
- MASCARENHAS, H. A. A.; MIRANDA, M. A. C.; TANAKA, R. T. Colapso do pecíolo em folhas de soja. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 27, n. 2, p. 343-348, fev. 1992.
- NOVO, M. C. S. S. et al. Influência do nitrogênio e do potássio no crescimento e no rendimento da soja cultivada no inverno. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 32, n. 1, p. 33-41, 1997.
- TANAKA, R. T.; MASCARENHAS, H. A. A. Nutrição mineral e adubação da soja. In: LEÃO, P. C.; TANAKA, R. T.; OKANO, C. *Anais do II Encontro Paulista de Soja*. Campinas, CATI, 2000. p. 73-105.
- TANAKA, R. T.; MASCARENHAS, H. A. A.; MURAKAWA, T.; GALLO, P. B. Changes in soybean quality resulting from applications of lime and potassium fertilizer. In: ANDO, T. et al. *Plant nutrition for sustainable food production and environment*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1997. p. 943-944.

ATENÇÃO Este produto é perigoso à saúde humana, animal e ao meio ambiente. Leia atentamente e siga rigorosamente as instruções contidas no rótulo, na bula e no rótulo. Utilize sempre os equipamentos de proteção individual. Nunca permita a utilização do produto por menores de idade.

Consulte sempre um engenheiro agrônomo. Venda sob receptáculo agrônomo.

ANDEF

Dow AgroSciences
LINHA SOJA

Systhane Verdict DMA Gliz Pacto Spider Intrepid Bela Soja

Dow AgroSciences
www.dowagrosciences.com.br

Foto: João Roberto de Souza Agribusiness