

CALAGEM E MICRONUTRIENTES EM UM PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO PARA CULTIVO DE CENTROSEMA⁽¹⁾

FRANCISCO ANTONIO MONTEIRO^(2,4), JOAQUIM CARLOS WERNER^(3,4), HERBERT BARBOSA DE MATTOS^(3,4) e MARIA TEREZA COLOZZA⁽³⁾

RESUMO: Em um experimento de campo conduzido no Instituto de Zootecnia, em Nova Odessa, SP, foram estudados os efeitos da aplicação de calcário e de micronutrientes em um solo Podzólico Vermelho-Amarelo variação Laras, para o cultivo de *Centrosema pubescens* Benth. Quatro níveis de calcário (0; 1,2; 2,4 e 3,6t/ha) foram combinados com a presença ou ausência de molibdênio e boro + cobre + zinco. Os níveis de corretivo formaram as parcelas enquanto os micronutrientes formaram as subparcelas do experimento em blocos ao acaso, com quatro repetições. Quatorze cortes foram realizados nas plantas durante os cinco anos de experimentação. A produção de matéria seca e a quantidade total de proteína bruta variaram significativamente ($P < 0,01$) com os níveis de calcário, com molibdênio e com o boro + cobre + zinco, no primeiro corte da forrageira. Esses efeitos para calagem e molibdênio ficaram evidentes também para o total dos cortes no primeiro ano após a fase de estabelecimento da leguminosa. Nos demais anos a calagem não evidenciou os mesmos efeitos, enquanto a adubação com o molibdênio o fez. São discutidas as variações nas concentrações de nutrientes nas plantas, em função da calagem e dos micronutrientes e, nos parâmetros de fertilidade do solo, em função dos níveis de corretivo.

Termos para indexação: calagem, micronutrientes, molibdênio, boro, cobre, zinco, centrosema, Podzólico Vermelho-Amarelo.

Liming and micronutrients applied to an ultisol for centro growth

SUMMARY: A field experiment was carried out at the Instituto de Zootecnia, State of São Paulo, to study the effects of liming and micronutrients applied to an Ultisol for the growth of *Centrosema pubescens* Benth. Four liming rates (0; 1.2; 2.4 and 3.6t/ha) were combined with the application or not of molybdenum or boron + copper + zinc. Liming was the main plot and micronutrient combinations were subplots, which were assigned in randomized complete block design, with four replications. Fourteen harvests were performed in the five years of experimentation. Forage yield and the total amount of crude protein significantly ($P < 0.01$) responded to lime, to molybdenum and to boron + copper + zinc, in the first harvest. These effects were also evident during the first year after plant establishment. Liming did not affect these plant responses in the following years, whereas molybdenum did. Changes in forage nutrient concentrations are discussed as a

- (1) Parte do Projeto IZ 14-004/76. Parte do acordo IZ/Nestlé. Recebido para publicação em dezembro de 1993.
- (2) Setor de Nutrição Mineral de Plantas, Departamento de Química, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP.
- (3) Seção de Nutrição de Plantas Forrageiras, Divisão de Nutrição Animal e Pastagens, Instituto de Zootecnia.
- (4) Bolsista do CNPq.

consequence of liming and micronutrients applications, changes in soil fertility as result of liming are also presented.

Index terms: liming, micronutrient, molybdenum, boron, copper, zinc, centro, ultisol.

INTRODUÇÃO

A presença de leguminosas nos pastos pode resultar em melhoria da produtividade das pastagens e da qualidade do alimento ingerido pelos animais. Um dos pontos básicos para que isso ocorra é o suprimento de nitrogênio ao sistema, através da fixação biológica via leguminosa-rizóbio. Para que haja uma eficiente fixação do nitrogênio, as condições do meio (em particular a acidez do solo e o suprimento de nutrientes) devem ser adequadas.

A centrosema foi considerada por ROCHA (1991) como uma das leguminosas forrageiras bem representadas no Brasil Central e ela tem sido considerada em estudos de nutrição de plantas e adubação há cerca de três décadas.

Pesquisas envolvendo a correção da acidez de diversos solos do Brasil Central para o cultivo de centrosema têm evidenciado, constantemente, a necessidade da aplicação de calcário para incrementar a produção de matéria seca da leguminosa, bem como para melhorar o desempenho do sistema simbiótico de fixação de nitrogênio (DÖBEREINER & ARONOVICH, 1966; FRANÇA & CARVALHO, 1970; JONES & FREITAS, 1970; JONES et al., 1970; WERNER & MATTOS, 1972; SOARES & VARGAS, 1974; MONTEIRO et al., 1983a e COLOZZA et al., 1986). Particularmente, o trabalho de MONTEIRO et al. (1983a), que envolve estudo em casa-de-vegetação com solo do mesmo local que o do presente experimento, mostrou ser a calagem indispensável ao estabelecimento da centrosema, bem como ser necessária uma dose de corretivo superior à que elevou a porcentagem de saturação por bases do solo a 45% e o pH (em água) do solo a 5,6, para obtenção da máxima produção de matéria seca dessa leguminosa.

Com relação aos micronutrientes, FRANCO (1978) afirmou que a deficiência dos mesmos pode se constituir em sério problema de fertilidade nos solos tropicais altamente lixiviados e com baixo pH. Também há que se considerar que, em geral, as disponibilidades de boro, cobre e zinco diminuem enquanto a de molibdênio aumenta com a elevação do pH do meio em que se encontram (LINDSAY, 1972 e ASHER, 1979).

Quando se consideram as leguminosas, a importância dos micronutrientes deve ser destacada, não somente para a nutrição das plantas mas, também, para a formação dos nódulos e o funcionamento do sistema de fixação de nitrogênio. Assim, uma série de trabalhos têm mostrado a importância e a necessidade da aplicação dos

micronutrientes (em especial de boro, cobre, zinco e molibdênio) em solos brasileiros utilizados no cultivo de centrosema (WERNER & MATTOS, 1975; DE POLLI et al., 1975; WERNER et al., 1983; MONTEIRO et al., 1983b e COLOZZA et al., 1986). Sem dúvida, é o molibdênio que invariavelmente tem se mostrado como imprescindível na adubação para essa leguminosa forrageira. Em solo do mesmo local que o do experimento ora reportado, MONTEIRO et al. (1983a) relataram, em presença de calagem, benéficos efeitos do molibdênio ou da adição conjunta de boro + cobre + zinco.

Os objetivos do presente experimento foram os de avaliar as respostas da centrosema em termos de produtividade e de concentrações de nutrientes na planta, bem como verificar as alterações em características da fertilidade do solo, por vários anos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido a campo, em área da Estação Experimental Central do Instituto de Zootecnia, em Nova Odessa, SP. A espécie estudada foi a *Centrosema pubescens* Benth utilizando-se um solo Podzólico Vermelho-Amarelo - variação Laras. A análise de uma amostra de terra coletada no local, na profundidade de 0 a 0,20m, revelou os seguintes resultados em termos de fertilidade de solo: 4,8 pH(H₂O); 1,8% matéria orgânica; 0,8 meq/100ml Al³⁺; 0,3 meq/100ml Ca²⁺; 0,1 meq/100ml Mg²⁺; 0,05 meq/100ml K⁺; 4,0 meq/100ml CTC; 3µg/ml P e 11,2% V.

Utilizou-se um fatorial 4x4 de níveis de calcário com micronutrientes. Para a definição do maior nível de corretivo, tratou-se de determinar a necessidade de calcário para elevar o pH do solo (em água) a 6,5 (através da técnica de incubação, conforme MALAVOLTA, 1976), a qual resultou em 3,6t calcário/ha. Adotou-se como ponto inicial a ausência de calagem e atribuíram-se dois níveis intermediários igualmente espaçados dos extremos (portanto, 1,2 e 2,4t calcário/ha). O nível 1,2t/ha atendeu exatamente ao critério de calagem que considera o Al trocável x 1,5 (RAIJ, 1991), enquanto o critério de se elevar o Ca²⁺ + Mg²⁺ trocáveis ao valor 2 (correspondente a 1,6t calcário/ha) estava contemplado como intermediário dos níveis adotados. Os níveis 1,2; 2,4 e 3,6t de calcário deveriam elevar a porcentagem de saturação por bases do solo a aproximadamente 20, 50 e 70%, respectivamente. Para os micronutrientes, tratou-se de testar as quatro combinações possíveis entre ausência e presença de molibdênio e de boro + cobre + zinco em conjunto. No

