

PRODUÇÃO DE FORRAGEM E COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE *CENTROSEMA ACUTIFOLIUM* CIAT-5277 SOB DIFERENTES CONDIÇÕES DE ADUBAÇÃO

NEWTON DE LUCENA COSTA¹ e VALDINEI TADEU PAULINO²

RESUMO - Em experimento conduzido em casa-de-vegetação, avaliou-se a produção de forragem e composição química de *Centrosema acutifolium* CIAT-5277 sob diferentes condições de adubação: - Testemunha; 2 - 50 kg de P_2O_5 /ha (P); 3 - P + 30 kg de FTE BR-12/ha (Micronutrientes); 4 - P + Micronutrientes + Calcário (300 kg de calcário calcítico/ha). Utilizou-se um Latossolo Amarelo, textura argilosa, de baixa fertilidade natural. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições. Os maiores rendimentos de matéria seca foram obtidos com a aplicação de P + Micronutrientes, na presença ou não de calcário. As concentrações e quantidades absorvidas de nitrogênio foram significativamente ($P < 0,05$) incrementadas pela adubação fosfatada, notadamente com a aplicação de Micronutrientes e calcário. Comportamento semelhante foi observado com relação ao peso seco de nódulos. No entanto, as diferentes condições de adubação não afetaram significativamente ($P > 0,05$) o número de nódulos/vaso, e concentrações de cálcio e magnésio. Com base nos resultados obtidos, conclui-se que a ausência de P, Micronutrientes e calcário são fatores nutricionais limitantes ao estabelecimento e perfeito funcionamento da simbiose leguminosa *Rhizobium*, visando maximizar a fixação biológica de nitrogênio.

INTRODUÇÃO

Em Rondônia, a baixa disponibilidade e valor nutritivo das pastagens, principalmente durante o período de estiagem, é um dos fatores que contribui para um fraco desempenho da bovinocultura de carne e/ou leite.

A utilização de leguminosas forrageiras bem adaptadas às condições ecológicas de uma determinada região e que apresentem alta produtividade, persistência e composição química compatível com as exigências dos animais é uma das alternativas mais prática e econômica para se contornar o problema da estacionalidade da produção de forragem.

Embora algumas leguminosas forrageiras tropicais nodulem com rizóbios nativos adaptados a baixas concentrações de fósforo, cálcio e micronutrientes, elas requerem níveis mínimos desses nutrientes para que ocorra uma eficiente nodulação e, conseqüentemente, satisfatória produção de forragem. Deste modo, torna-se importante o conhecimento dos fatores nutricionais limitantes ao perfeito funcionamento da simbiose leguminosa-rizóbio, com vistas a

¹ Eng. Agr., M. Sc., EMBRAPA-CPAF-Acre, Cx. Postal 392, CEP 69908-970 Rio Branco, AC.

² Eng. Agr., Ph.D., Instituto de Zootecnia, Cx. Postal 60, CEP 13460-970 Nova Odessa, SP.

maximizar a fixação biológica de nitrogênio, além de assegurar a obtenção de altas produções de forragem.

O presente trabalho teve por objetivo avaliar os efeitos de diferentes condições de adubação sobre o rendimento de matéria seca, composição química e nodulação de *Centrosema acutifolium* CIAT-5277.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido em casa-de-vegetação, utilizando-se um Latossolo Amarelo, textura argilosa, o qual apresentava as seguintes características químicas: pH = 4,8; Al = 1,1 meq/100g; Ca + Mg = 1,5 meq/100g; P = 3 ppm; e K = 76 ppm. O solo foi coletado na camada arável (0 a 20 cm), destorroado e passado em peneira com malha de 6 mm e posto para secar ao ar.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com três repetições. Os tratamentos foram constituídos pelas seguintes condições de adubação: 1 - Testemunha; 2-50 kg de P205/ha, sob a forma de superfosfato triplo (P); 3 - P + kg/ha de FTE BR-12 (Micronutrientes); 4 - P + Micronutrientes + Calcário (300 kg/ha de calcário calcítico). Os fertilizantes foram aplicados por ocasião da semeadura e misturados uniformemente com o solo. Cada unidade experimental constou de um vaso com capacidade para 2,0 kg de solo seco.

O plantio foi realizado utilizando-se sementes de *Centrosema acutifolium* CIAT-5277, inoculadas com turfa contendo o *Rhizobium* específico. Dez dias após a emergência das plântulas executou-se o desbaste deixando-se três plantas/vaso. O controle hídrico foi realizado diariamente, mantendo-se o solo em 80% de sua capacidade de campo.

Após dez semanas de cultivo, as plantas foram cortadas rente ao solo, postas para secar em estufa à 65 °C por 72 horas, sendo a seguir pesadas e moídas em peneira de 2,0 mm. As concentrações de nitrogênio, fósforo, cálcio e magnésio foram determinadas segundo a metodologia descrita por Tedesco (1982). Os nódulos foram destacados das raízes e, após limpos e secos em estufa à 65 °C por 72 horas, foram pesados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das diferentes condições de adubação avaliadas, a combinação de P + micronutrientes, com ou sem calcário, resultou nos maiores rendimentos de MS (Tabela 1). Da mesma forma, Costa et al. (1989), em Porto Velho, Rondônia, verificaram que a aplicação conjunta de P + micronutrientes proporcionou acréscimos de 48% na produção de forragem de *Puerária phaseoloïdes*, *Centrosema pubescens* e *Stylosanthes guianensis* cv. Cook, em consorciação com *Brachiaria humidicola*. Comportamento semelhante foi reportado por Andrew & Robins (1969) com diversas leguminosas tropicais e Alcântara et al. (1983) com *Macroptilium atropurpureum* cv. Siratro.

TABELA 1 - Rendimento e matéria seca (MS,) teores e quantidades absorvidas de nitrogênio e nodulação de *Centrosema acutifolium* CIAT-5277, em função de diferentes condições de adubação.

Tratamentos	MS (g/vaso)	Nitrogênio		Nodulação mg/vaso
		%	mg/vaso	
Testemunha	2,15 c	2,03 b	43,64 c	28,42 c
P	3,88 b	1,91 b	74,11 b	35,14 b
P + Micro	4,12 ab	2,18 b	89,82 b	33,69 b
P + Micro + Ca	4,75 a	2,63 a	124,92 a	39,08 a

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ($P > 0,05$) pelo teste de Duncan.

P = 100 kg de P_2O_5 /ha

Micro = 30 kg de FTE BR-12/ha

Ca = 300 kg de calcário calcítico/ha.

A adubação fosfatada, na ausência de micronutrientes e/ou calcário, incrementou significativamente ($P < 0,05$) a produção de MS de *C. acutifolium* CIAT-5277. Trabalhos experimentais tem demonstrado os efeitos positivos do fósforo sobre a produção de forragem de leguminosas, já que a deficiência deste nutriente reduz as taxas iniciais de crescimento das forrageiras, retardando o estabelecimento e diminuindo a persistência das pastagens, além de limitar primariamente o acúmulo de matéria seca (Kornelius & Stammel, 1973; Kolling et al., 1974; Dalal & Quilt, 1977; Vidor et al., 1983; Costa et al., 1989).

Com relação aos teores, quantidades absorvidas de nitrogênio e peso seco de nódulos, os maiores valores ($P < 0,05$) foram obtidos com a aplicação de P + micronutrientes + calcário (Tabela 1). Resultados semelhantes foram reportados por Andrew & Robins (1969), Dalal & Quilt (1977), Alcântara et al. (1983) e Costa & Paulino (1990) com diversas leguminosas forrageiras tropicais. O cálcio desempenha importante papel no processo de infecção das raízes pelo rizóbio, enquanto o fósforo participa dos vários mecanismos de armazenamento e transferência de energia, sendo imprescindível no processo altamente dispendioso, em termos de energia, que é a redução do N_2 a NH_4 (Vidor et al. 1983). A nodulação em solos com baixa disponibilidade de P é muito afetada e quase sempre inibida. Kornelius & Stammel (1973) observaram que a aplicação de P foi decisiva para a nodulação e crescimento de *Glycine wightii*, não ocorrendo formação de nódulos e sendo as produções de MS insignificantes quando omitiu-se a adubação fosfatada. Gates (1974) verificou que a deficiência de P implicava no retardamento dos processos de nodulação de *Stylosanthes humilis* e reduzia a quantidade de N produzida por unidade de tecido nodular. Já, os micronutrientes tem participação ativa e fundamental na formação, crescimento e funcionamento dos nódulos e, conseqüentemente na eficiência de fixação de nitrogênio. Monteiro et al. (1983a), verificaram que a aplicação de micronutrientes, independentemente da calagem, resultou em acréscimos significativos dos teores e quantidades absorvidas de nitrogênio, número e peso seco de nódulos da soja-perene (*Glycine wightii* cv. Tinaroo).

Os teores de fósforo foram significativamente ($P < 0,05$) incrementados pela adubação fosfatada, contudo não se observou efeito ($P > 0,05$) da aplicação de micronutrientes e calcário. Comportamento semelhante foi detectado por Monteiro et al. (1983b) com *Centrosema pubescens*. Já, os teores de cálcio e magnésio não foram afetados ($P > 0,05$) pelas diferentes condições de adubação (Tabela 2). No entanto, considerando-se que não houve diluição à medida que as produções de MS aumentaram, observa-se um efeito positivo da aplicação de P, micronutrientes e calcário sobre os teores de cálcio e magnésio de leguminosa. Do mesmo modo, Monteiro et al. (1983a) constataram que a aplicação de micronutrientes em *G. wightii*

não afetou as concentrações de cálcio e magnésio, porém os teores de fósforo foram significativamente incrementados.

TABELA 2 - Teores de fósforo, cálcio e magnésio de *Centrosema acutifolium* CIAT - 5277, em função de diferentes condições de adubação

Tratamentos	Fósforo	Cálcio	Magnésio
		-----%-----	
Testemunha	0,147 b	1,81 a	0,271 a
P	0,169 a	1,93 a	0,288 a
P + Micro	0,175 a	1,88 a	0,279 a
P + Micro + Ca	0,172 a	1,97 a	0,290 a

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ($P > 0,05$) pelo teste de Duncan.

P = 100 kg de P_2O_5 /ha

Micro = 30 kg de FTE BR-12/ha

Ca = 300 kg de calcário calcítico/ha.

CONCLUSÕES

1 - A aplicação de fósforo + micronutrientes, com ou sem calcário, proporcionou os maiores rendimentos de matéria seca, teores e quantidades acumuladas de nitrogênio, além do maior peso seco de nódulos;

2 - A ausência de fósforo restringiu significativamente o crescimento da leguminosa;

3 - Os teores de cálcio e magnésio não foram afetados pelas diferentes condições de adubação.

REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA, V. de B.G.; TANGEL, J.H.A.; OLIVEIRA, M.A. de; CAMARÃO, A.P.; ROCHA, G.L. da; MONTEIRO, F.A. Resposta de *Macroptilium atropurpureum* cv. Siratro a diferentes fertilizações minerais em quatro solos do Estado de São Paulo. *Boletim Industria Animal*, v.40, n.1, p-55-62, 1983.

ANDREW, C.S.; ROBINS, M.F. The effect of phosphorus on the growth and chemical composition of some tropical pastures legumes. I. Growth and critical percentages of phosphorus. *Australian Journal Agricultural Research*, v.20, p.665-674, 1969.

COSTA, N de L.; PAULINO, V.T. Efeito da adubação fosfatada sobre o crescimento, nodulação e composição química de *Centrosema*. *Pasturas Tropicales*, v.12, n.3, p. 16-21, 1990.

- COSTA, N. de L.; GONÇALVES, C.A.; OLIVEIRA, J.R da C. Efeito de níveis de fósforo, enxofre e micronutrientes sobre o crescimento de *Brachiaria humidicola* consorciada com leguminosas. Porto Velho: EMBRAPA-UEPAE Porto Velho, 1989. 5p. (EMBRAPA-UEPAE Porto Velho. Comunicado Técnico, 78).
- DALAL, R.C.; QUILT, P. Effects of N, P, liming, and Mo on nutrition and grain yield of pigeon pea. *Agronomy Journal*, v. 69, n.5, p. 854 - 857, 1977.
- GATES, C.T. Nodule and plant development in *Stylosanthes humilis* H.B.K.: symbiotic response to phosphorus and sulphur. *Australian Journal Botany*, v.22, p.45-55, 1974.
- KOLLING, J.; STAMMEL, J.G.; KÖRNELIUS, E. Efeitos de calagem e da adubação fosfatada sobre a nodulação, nitrogênio total no tecido e produção de leguminosas forrageiras de clima tropical. *Agronomia Sulriogradense*, v.10, n.2, p.267-280, 1974.
- KORNELIUS, E.; STAMMEL, J.G. Respostas de duas leguminosas forrageiras tropicais a fósforo e calcário em solo ácido do Rio Grande do Sul. *Agronomia Sulriogradense*, v.9, n.1, p.177-190, 1973.
- MONTEIRO, F.A.; MALAVOLTA, E.; WERNER, J.C. Efeito da aplicação de micronutrientes e de níveis de calagem em leguminosas forrageiras. I. Soja-perene Tinaroo e Siratro cultivados em vasos. *Boletim Industria Animal*, v.40, n.1, p.97-126, 1983a.
- MONTEIRO, F.A.; MALAVOLTA, E.; WERNER, J.C. Efeito da aplicação de micronutrientes e de níveis de calagem em leguminosas forrageiras. II. Centrosema e galáxia cultivadas em vasos. *Boletim Industria Animal*, v.40, n.1, p.128-139, 1983b.
- TEDESCO, M.J. Extração simultânea de N, P, K, Ca e Mg em tecidos de plantas por digestão com H₂O₂ - H₂SO₄. Porto Alegre: UFRGS-Fac. Agronomia, 1982. 23p. Informativo Interno, 1).
- VIDOR, C.; KOLLING, J.; FREIRE, J.R.J.; SCHOLLES, D.; BROSE, E.; PEDROSO, M.H.T. Fixação biológica do nitrogênio pela simbiose *Rhizobium* e leguminosas. Porto Alegre: IPAGRO, 1983. 52p. (Boletim Técnico, 11).