



NUTRIÇÃO INICIAL DO FEIJÃO COMUM CULTIVADO SOBRE RESÍDUOS DE *UROCHLOA RUZIZIENSIS*

SOUZA, E. F. C. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – emerson.cordova@hotmail.com), SOUZA-SCHLICK, G. D. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – genivald@fca.unesp.br), MIRANDA NETO, V. N. (UEMS – UUA, Aquidauana/MS – vidomar_22@hotmail.com), MAZETTI, A. F. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – adalton@fca.unesp.br), ROSOLEM, C. A. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – rosolem@fca.unesp.br)

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi determinar o efeito de resíduos de *Urochloa ruziziensis* sobre a nutrição inicial do feijoeiro cultivado em sequência. O experimento foi conduzido em casa de vegetação. Os tratamentos foram constituídos pelo cultivo do feijoeiro sem resíduos de braquiária, sobre resíduos da parte aérea deixados sobre o solo, com resíduos de raízes no solo e com resíduos da parte aérea sobre o solo e raízes no solo. As unidades experimentais constituíram-se de rizotrons com parede de vidro. Foram feitas avaliações quanto às características químicas do solo e acúmulo de nutrientes na parte aérea do feijoeiro. Os manejos com resíduos de braquiária reduziram a disponibilidade de nutrientes no solo e prejudicaram a nutrição inicial do feijão comum.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris*, braquiária, plantio direto, competição.

INTRODUÇÃO

O sistema plantio direto (SPD), associado ao uso de plantas que proporcionam grande acúmulo de palhada sobre o solo, constituem-se em eficientes alternativas para o controle da erosão, a agregação, o armazenamento da água e a manutenção da matéria orgânica do solo, com efeitos positivos na fertilidade do mesmo (Crusciol et al., 2009). No Brasil as braquiárias são amplamente adaptadas e tem sido empregadas em larga escala como cobertura do solo, caracterizando-se por apresentar ativo e contínuo crescimento radicular, alta capacidade de produção da biomassa, reciclagem de nutrientes e preservação do solo (Torres, et al. 2008).

Em contrapartida em sistemas de produção agrícola onde resíduos vegetais são deixados no solo, como é o caso, por exemplo, do cultivo de feijão após braquiária. O crescimento do feijoeiro (raiz e parte aérea) é reduzido com a incorporação de resíduos de *U. decumbens* (Souza et al., 2006). Por outro lado, certas gramíneas tropicais como a *U. humidicola* podem liberar Braquialactona pelas raízes, o que pode diminuir ou mesmo

suprimir a nitrificação no solo (Subbarao et al., 2009). Entretanto, a inibição da nitrificação na presença de *U. brizantha* é restrita à região rizosférica, e não afeta os teores e quantidades de NO_3^- e NH_4^+ no volume total de solo (Fernandes et al., 2011). Além da inibição da nitrificação, o cultivo de espécies de cobertura com alta relação C/N, como é o caso das gramíneas/forageiras tropicais, pode afetar o desenvolvimento inicial das culturas subsequentes, devido à imobilização temporária de N pela biomassa microbiana do solo.

De fato, em algumas situações, têm sido obtidas menores produtividades do feijoeiro em SSD comparando-se com sistema convencional (Farinelli et al. 2006). Apesar de evidências de que o uso de braquiárias como cobertura interfere na nutrição das plantas, pouco se sabe sobre essa interferência no desenvolvimento inicial do feijoeiro comum. Objetivou-se com o presente trabalho estudar o efeito de resíduos de *U. ruziziensis* sobre a nutrição inicial do feijoeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação da Faculdade de Ciências Agrônômicas, UNESP, Botucatu, SP, em rizotrons com solo. O solo utilizado foi coletado da camada arável (0-0,20 m) de um Latossolo Vermelho distroférico de textura média, passado em peneira de malha de 4 mm. Após a correção com calcário dolomítico realizou-se análise química, cujos resultados foram: $\text{pH}_{\text{CaCl}_2}$ 5,2, 21,2 g dm^{-3} de M.O., 4,1 mg dm^{-3} de P_{resina} , 0,54, 50,5, 13,4, 31,0 e 95,4 mmol_c dm^{-3} de K, Ca, Mg, H+Al e CTC, respectivamente, e saturação por bases de 67%. Em seguida, o solo foi fertilizado com 100, 150 e 100 mg dm^{-3} de N, P e K, respectivamente, utilizando-se como fontes uréia, superfosfato simples e cloreto de potássio. Em seguida os rizotrons (unidades experimentais) foram cheios com 16 dm^{-3} de solo.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com cinco repetições. Os tratamentos foram constituídos pelo cultivo do feijoeiro em quatro sistemas de manejo de resíduos de *Urochloa ruziziensis* (anteriormente *Brachiaria ruziziensis*), sendo eles: Testemunha - sem resíduos de braquiária; Parte aérea - cultivo sobre resíduos da parte aérea de braquiária; Raiz - cultivo sobre resíduos de raízes de braquiária deixados no solo; Parte aérea + raiz - cultivo sobre resíduos da parte aérea e raízes de braquiária. Na testemunha foram colocados flocos de espuma de polietileno cinza sobre o solo, para evitar variações bruscas de temperatura e secagem muito rápida do solo. Sementes de braquiária (*U. ruziziensis*) pré-germinadas foram transplantadas visando obter a densidade final de 3 plantas por rizotron. Aos 40 Dias após o transplântio (DAT), a parte aérea da forrageira foi dessecada e 6 dias após a aplicação, a parte aérea das plantas foi cortada na altura do colo, para o estabelecimento dos tratamentos. O material foi secado e fracionado em partículas e

foram tomadas amostras para a determinação teores de macronutrientes. O restante do material foi colocado sobre o solo de cada rizotron, na proporção de 9.0 Mg ha⁻¹, de acordo com os tratamentos. Com os dados de teores de macronutrientes e as quantidades de resíduos depositadas na superfície do rizotron, estimaram-se as quantidades de nutrientes nos resíduos da forrageira. Após a deposição dos resíduos, 6 sementes pré-germinadas de feijão, cultivar IAC Alvorada, foram transplantadas para cada rizotron. No dia seguinte, foi feito o desbaste, deixando-se apenas 2 plantas por rizotron. Aos 18 DAT, as plantas foram cortadas na altura do colo, lavadas, secadas em estufa de circulação forçada de ar a 65°C, e determinou-se os teores de nutrientes. O solo de cada rizotron foi retirado, homogeneizado e coletada amostra para análises químicas. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste t (DMS) a 5% de probabilidade. Os resultados para o comprimento radicular acumulado foram submetidos à análise de regressão..

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por ocasião do manejo, a palha de braquiária tinha o equivalente a 228 kg ha⁻¹ de N, 21 kg ha⁻¹ P, 125 kg ha⁻¹ de K, 65 kg ha⁻¹ de Ca e 52 kg ha⁻¹ de Mg. Apesar do resíduo apresentar quantidades de nutrientes, principalmente N e K, que pudessem, com o tempo, influenciar o crescimento do feijoeiro, houve aumento dos teores apenas do K no solo (Tabela 1). Isso ocorreu porque a liberação de N, P, Ca e Mg da palha da braquiária manejada com herbicida é relativamente lenta (Crusciol et al., 2009) e parte do N pode ser perdida por volatilização ou ser imobilizada. O teor de matéria orgânica no solo foi maior quando na presença apenas da parte aérea das braquiárias. Possivelmente, a decomposição da palha e a mineralização dos nutrientes neste manejo foi mais rápida, já que foram verificados maiores teores de P, K, Mg (Tabela 1). Na presença das raízes da braquiária no solo onde foi cultivado o feijão, foi observado menor pH e esse resultado é refletido nos maiores valores da acidez potencial (H+Al) e menores valores Ca e Mg e, conseqüentemente, menor soma de bases e menor saturação nesses dois manejos (Tabela 1). Assim, a presença de resíduos de braquiária reduz o teor de Ca no solo após o cultivo, principalmente nos tratamentos com raízes.

Tabela 1. Características químicas do solo após cultivo do feijoeiro, em função da presença de resíduos de braquiária.

| Tratamentos | pH CaCl | M.O. g dm ⁻³ | P mg dm ⁻³ | H+Al | K | Ca mmol _c dm ⁻³ | Mg mmol _c dm ⁻³ | SB | CTC | V % |
|-----------------|------------|----------------------------|--------------------------|------|-----|--|--|----|-----|--------|
| Testemunha | 5,4 | 10,9 | 63 | 31 | 1,6 | 46 | 12,6 | 59 | 90 | 66 |
| PA ¹ | 5,6 | 18,2 | 67 | 30 | 3,9 | 39 | 13,3 | 56 | 86 | 65 |
| Raiz | 5,2 | 10,9 | 54 | 36 | 1,5 | 36 | 9,4 | 52 | 88 | 59 |

| | | | | | | | | | | |
|-----------|-----|------|------|-----|-----|-----|------|------|------|-----|
| PA + raiz | 5,2 | 11,6 | 52 | 36 | 3,4 | 31 | 11,6 | 46 | 82 | 56 |
| DMS* | 0,1 | 2,2 | 10,5 | 2,4 | 0,6 | 3,4 | 2,2 | 11,4 | 12,0 | 5,4 |

*Teste t a 5% de probabilidade.

¹ Parte aérea.

A presença de resíduos de braquiária resultou em menor teor de N na parte aérea do feijoeiro, após 18 dias de cultivo (Tabela 2), principalmente nos manejos com presença de raiz, embora os teores não tenham sido tão baixos a ponto de caracterizar uma deficiência (Rosolem & Boaretto, 1989). Desta forma, esse efeito não deve ser atribuído a uma possível deficiência de N. Quando aplicado ao solo na forma de uréia, o N é inicialmente convertido em amônio no solo (Luchese et al., 2001), porém para que o feijão mantenha equilíbrio de cargas dentro de suas células a planta absorve maior quantidade de N na forma nítrica (Crusciol et al. 2007). Entretanto, na rizosfera de *U. ruziziensis* foi observado que não há menor disponibilidade de $N-NO_3^-$ (Fernandes et al., 2011). Assim, a menor absorção de N deve ter sido devida simplesmente ao menor sistema radicular e, provavelmente alguma competição das raízes em decomposição pelo nitrato.

Os teores de nutrientes na parte aérea das plantas estiveram, em geral, dentro da faixa considerada suficiente (Rosolem & Boaretto, 1989), com exceção do S, que estava baixo na presença de resíduos de raiz e de raiz mais parte aérea de braquiária. Na presença de resíduos de braquiária houve redução da absorção de Ca, Mg, S e Mn, principalmente quando o feijão foi cultivado nos manejos com presença de raiz de braquiária. Não houve diferença significativa no teor de P em relação aos diferentes manejos (Tabela 2), o que provavelmente está relacionado aos elevados teores do nutriente no solo, em ambos os manejos. Já que os teores de P no solo encontravam-se acima da faixa máxima de resposta (40 mg dm^3), considerada adequada por Raji et al. (1996). No caso do K, quando o feijoeiro foi cultivado sobre restos da parte aérea da braquiária, o teor foi maior (Tabela 2), na presença de raízes foi menor e foi intermediário quando na presença de raízes mais parte aérea de braquiária. Quando foi deixada a palha de braquiária na superfície, os teores de K no solo foram maiores (Tabela 1), resultando então em maior absorção pelo feijoeiro.

Tabela 2. Teor de nutrientes na parte aérea do feijoeiro cultivado sobre resíduos de braquiária.

| Tratamentos | N | P | K | Ca | Mg | S | Zn | Mn | Fe |
|--------------------|-----------------------|-----|-----|-----|-----|------------------------|-----|-----|-----|
| | (g kg ⁻¹) | | | | | (mg kg ⁻¹) | | | |
| Testemunha | 32 | 3,3 | 36 | 35 | 6,6 | 3,4 | 52 | 76 | 137 |
| Parte aérea | 30 | 3,3 | 45 | 22 | 4,1 | 2,3 | 57 | 45 | 67 |
| Raiz | 26 | 2,8 | 24 | 22 | 3,2 | 1,4 | 53 | 25 | 54 |
| Parte aérea + raiz | 22 | 2,5 | 32 | 15 | 2,8 | 1,4 | 53 | 18 | 105 |
| DMS* | 4,6 | 0,9 | 4,9 | 2,8 | 0,8 | 0,5 | 5,0 | 5,8 | 75 |

*Teste t a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

Os resíduos de *Urochloa ruziziensis* diminui a disponibilidade de nutrientes no solo e interfere na nutrição inicial do feijoeiro comum.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CRUSCIOL, C.A.C.; SORATTO, R.P.; BORGHI, E.; MATEUS, G.P. Integração lavoura-pecuária: benefícios das gramíneas perenes nos sistemas de produção. **Informações Agronômicas**, n.125, p.2-15, 2009.
- CRUSCIOL, C.A.C.; SORATTO, R.P.; SILVA, L.M.; LEMOS, L.B. Fontes e doses de nitrogênio para o feijoeiro em sucessão a gramíneas no sistema plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**.v.31, p. 1545-1552. 2007.
- FARINELLI, R.; LEMOS, L.B.; PENARIOL, F.G.; EGÉA, M.M.; GASPAROTO, M.G. Adubação nitrogenada de cobertura no feijoeiro, em plantio direto e convencional. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, p.307-312, 2006.
- FERNANDES, A.M.; ANDRADE, G.J.M.; SOUZA, E.F.C.; ROSOLEM, C.A. Brachiaria species affecting soil nitrification. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.35, p.1699-1706. 2011.
- LUCHESE, E.B.; FAVERO, L.O.B.; LENZI, E. **Fundamentos da química do solo**. Rio de Janeiro, Freitas Bastos, 2001.182p.
- RAIJ, B.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. (eds.). **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agronômico de Campinas, 1996. p.221-229 (Boletim Técnico, 100).
- ROSOLEM, C.A.; BOARETTO, A.E. **Avaliação do estado nutricional das plantas cultivadas**. In BOARETTO, A.E.; ROSOLEM, C.A. (coord.) Adubação Foliar. Fundação Cargill, Campinas. 1989, p. 117-144.
- ROSOLEM, C.A.; CALONEGO, J.C.; FOLONI, J.S.S. Lixiviação de potássio da palha de coberturas de solo em função da quantidade de chuva recebida. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.27, p.355-362, 2003.
- SOUZA, L.S.; VELINI, E.D.; MARTINS, D.; ROSOLEM, C.A. Efeito alelopático de capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) sobre o crescimento inicial de sete espécies de plantas cultivadas. **Planta Daninha**, vol.24, p. 657-668. 2006.
- SUBBARAO, G.V.; NAKAHARA, K.; HURTADO, M.P.; ONO, H.; MORETA, D.E.; SALCEDO, A.F.; YOSHIHASHI, A.T.; ISHIKAWA, T.; ISHITANI, M.; OHNISHI-KAMEYAMA, M.; YOSHIDA, M.; RONDON, M.; RAO, I.M.; LASCANO, C.E.; BERRY, W.L.; ITO, O. Evidence for biological nitrification inhibition in *Brachiaria* pastures. PNAS, vol 25, p.1-6, 2009.

TORRES, J.L.R.; PEREIRA, M.G.; FABIAN, A.J. Produção de fitomassa por plantas de cobertura e mineralização de seus resíduos em plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43, p.421-428, 2008.