

RESPOSTA DE CULTIVARES DE FEIJÃO-CAUPI À INOCULAÇÃO COM RIZÓBIO NO SEMI-ÁRIDO DO PIAUÍ

W. C. SANTOS¹; E. SAGRILO²; J. O. L. OLIVEIRA JUNIOR²; J. S. OLIVEIRA¹

Resumo – Objetivou-se com o presente trabalho, avaliar a resposta de cultivares de feijão-caupi à inoculação com rizóbio (BRS 3302), em São João do Piauí, no semi-árido piauiense. Utilizou-se o delineamento experimental em blocos casualizados, em esquema fatorial 10 x 2 (dez cultivares de feijão-caupi com e sem inoculante), com três repetições. As parcelas apresentaram dimensões de 2,0 x 5,0 m, com quatro fileiras de plantas espaçadas de 0,5 m e oito plantas m⁻¹. Aos 45 dias após semeadura foram tomadas três plantas de cada parcela, para determinação de características de nodulação e teores de N. Não foi detectado efeito da inoculação das sementes com a estirpe de rizóbio BRS 3302, nem na interação entre inoculante x cultivares. A competição com estirpes nativas, associada à elevada fertilidade do solo, forte insolação e disponibilidade hídrica podem ter contribuído para a ausência de efeito da inoculação com rizóbio no feijão-caupi.

Palavras-Chave: *Vigna unguiculata*, nodulação, fixação biológica de nitrogênio.

RESPONSE OF COWPEA CULTIVARS TO INOCULATION IN THE SEMI-ARID REGION OF PIAUÍ STATE

Abstract - The aim of this study was to evaluate the response of different cowpea cultivars to inoculation with rhizobium (BRS 3302) in São João do Piauí county, semi-arid region of Piauí state. The experimental design was a randomized blocks in a 10 x 2 factorial scheme (ten cowpea cultivars with and without inoculation), with three replications. The experimental plots were 2.0 x 5.0 m, with four plant rows 0.5 m spaced and eight plants.m⁻¹. Three plants of each plot were randomly taken at 45 days after sowing, to determine characteristics associated with nodulation and N levels. There was no significant effect of inoculation, neither an interaction between cultivars x inoculation. The competition between indigenous strains, associated to the high soil fertility, sunlight and water availability may be contributed to the non-significant effect of cowpea inoculation with rhizobium.

Keywords: *Vigna unguiculata*, nodulation, biological nitrogen fixation.

Introdução

¹ Universidade Estadual do Piauí. Rua João Cabral, 2231 Pirajá, Teresina-PI, CEP 64002-150. E-mail: jasnayhahondjakoff@hotmail.com; josenildosovietico@bol.com.br.

² Embrapa Meio-Norte. Av. Duque de Caxias, 5650 Buenos Aires, Teresina-PI, CEP 64006-220. E-mail: sagrilo@cpamn.embrapa.br; oscar@cpamn.embrapa.br.

O feijão-caupi é uma leguminosa de grande importância socioeconômica e de notável potencial estratégico, principalmente para o Norte e Nordeste, constituindo um dos mais importantes componentes da dieta alimentar (FREIRE FILHO et al., 2005), sendo fonte de proteína e ferro (SANTOS et al., 2009). Devido à rusticidade e alta variabilidade genética, adapta-se bem a diferentes condições ambientais, desenvolvendo-se em condições de baixa fertilidade do solo, sobretudo em função da sua elevada capacidade de fixação biológica do N (EHLERS; HALL, 1997). Segundo Soares et al. (2006), a interação do feijão-caupi com bactérias fixadoras de N₂, via uso de inoculantes pode permitir o aumento de rendimento da cultura. Este processo pode ser uma alternativa para substituição total ou parcial dos adubos nitrogenados, sobretudo em regiões carentes, como o semi-árido nordestino. Entretanto, devido à grande variabilidade de estirpes de rizóbios e à ocorrência e especificidade de determinadas espécies e cultivares, estudos vem sendo desenvolvidos para identificar os gêneros e as estirpes mais eficientes e economicamente importantes para cada cultura (BOHER; HUNGRIA, 1998; MENDES et al., 1994). Trabalhos que visem avaliar a resposta de cultivares de feijão-caupi à inoculação no semi-árido brasileiro, especialmente no Piauí, são escassos. O objetivo deste trabalho foi avaliar a resposta de cultivares de feijão-caupi à inoculação com rizóbio, no semi-árido piauiense.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em condições de campo, de setembro a dezembro de 2008, em São João do Piauí (8°21'04"S; 42°15'57"O; 212 m). O solo da área experimental é do tipo Neossolo Flúvico, apresentando as seguintes características químicas: pH (água) = 7,60; P= 70,30 cmol_c dm⁻³; K= 1,70 cmol_c dm⁻³; Ca= 12,43 cmol_c dm⁻³; Mg= 0,03 cmol_c dm⁻³; Na= 0,28 cmol_c dm⁻³; Al= 0,00 cmol_c dm⁻³; H+Al= 0,10 cmol_c dm⁻³; S=14,44 cmol_c dm⁻³; CTC= 14,54 cmol_c dm⁻³; MO= 15,19 g kg⁻¹, V= 99,32%. O clima predominante é do tipo semi-árido (D) (ANDRADE JÚNIOR et al., 2004).

Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados, em esquema fatorial 10 x 2, com três repetições. Avaliaram-se dez cultivares de feijão-caupi (BR 17 – Gurguéia; BRS Xiquexique; BRS Marataoã; BRS Milênio; BRS Novaera; BRS Guariba; BRS Potengi; BRS Rouxinol; BRS Pajeú; e BRS Paraguaçu), com e sem inoculação, com a estirpe de *Bradyrhizobium* BR 3302. Utilizou-se inoculante turfoso na proporção de 1 g de inoculante para 100 g de sementes. As parcelas apresentaram dimensões de 2,0 x 5,0 m, com quatro fileiras de plantas espaçadas de 0,5 m. Na semeadura, foram utilizadas 12 sementes m⁻¹, sendo que as plantas germinadas sofreram desbaste após 15 dias, mantendo-se densidade de oito plantas m⁻¹. O experimento foi conduzido sob irrigação por aspersão, com lâmina de 6,5 mm a cada dois dias, até a maturação fisiológica dos grãos. Logo após o desbaste, efetuou-se uma capina do experimento. Devido à incidência de pulgões na fase de floração das plantas, foi realizada uma pulverização com Deltametrina.

No pleno florescimento, aos 45 dias após a semeadura, foram tomadas aleatoriamente, três plantas de cada parcela, para determinação das variáveis associadas à nodulação e aos teores de N da parte aérea, da raiz e dos nódulos. A parte aérea das plantas selecionadas foi separada das raízes com corte no ponto de inserção cotiledonar, próximo à base da haste. Em seguida, as raízes das mesmas plantas foram retiradas do solo a partir da remoção de um monólito de 20 x 20 x 20 cm,

dos quais se extraiu manualmente todos os nódulos, para posterior contagem. A parte aérea das plantas, raízes e os nódulos, foram colocados em estufa de circulação forçada (70°) por período mínimo de 72 horas, para determinação da massa seca (dados não apresentados). Após secagem, as amostras foram pesadas e trituradas para análises de nitrogênio total, pelo método de Kjeldahl.

Avaliou-se o número e massa seca de nódulos por planta; teor de N nas raízes, na parte aérea e nos nódulos. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade, com auxílio do software estatístico SAEG.

Resultados e Discussão

Observou-se efeito significativo ($P < 0,05$) de cultivares, para número de nódulos, massa seca de nódulos e teor de N nas raízes (Tabela 1). Não foi observado efeito da inoculação, nem da interação entre cultivares x inoculante, para as variáveis avaliadas. Estes resultados diferem dos obtidos por Alcantara et al. (2006), que observaram maior número de nódulos, massa seca de nódulos, concentração de N total no tecido vegetal e nos nódulos, em função da inoculação com a estirpe de rizóbio BR 3302 na cultivar BR 17 Gurguéia. De acordo com Rumjanek et al. (2005), devido à ampla capacidade do feijão-caupi nodular com diversas espécies nativas de bactérias do grupo rizóbio, ocorre uma grande competição destas estirpes com aquela aplicada via inoculante, fazendo com que menos nódulos sejam formados em função da estirpe aplicada. Tal fato pode ter sido potencializado pela elevada fertilidade do solo em que foi conduzido o experimento, associada à forte insolação e disponibilidade hídrica, minimizando e anulando a contribuição da inoculação nas características avaliadas.

Tabela 1. Resumo da análise de variância para número de nódulos por planta (NN), massa seca de nódulos por planta (MSN), teor de nitrogênio na parte aérea (NFOL), nas raízes (NRAIZ) e nos nódulos (NNOD) de dez cultivares de feijão-caupi com e sem inoculação. São João do Piauí-PI, 2008.

FV	GL	NN	MSN	NFOL	NRAIZ	NNOD
Inoculação (I)	1	1,86 ^{ns}	0,72 ^{ns}	0,0 ^{ns}	0,0 ^{ns}	0,05 ^{ns}
Cultivares (V)	9	3,65*	3,55*	1,29 ^{ns}	2,93*	0,77 ^{ns}
I x V	9	0,77 ^{ns}	0,83 ^{ns}	0,72 ^{ns}	0,70 ^{ns}	0,96 ^{ns}
Resíduo	38					

Maior número de nódulos foi observado nas cultivares BRS Rouxinol, BRS Marataoã, BRS Pajeú, BRS Guariba e BRS Novaera (Tabela 2). Da mesma forma, BRS Rouxinol, BRS Guariba e BRS Pajeú apresentaram maior massa seca de nódulos, provavelmente como consequência direta do maior número de nódulos formados. Embora BRS Marataoã e BRS Novaera tenham produzido elevado número de nódulos, é possível que os mesmos tenham apresentado menor tamanho, tendo feito com que essas cultivares fossem incluídas no grupo com menor massa seca de nódulos.

Quanto ao teor de nitrogênio nas raízes, observou-se que as cultivares BR-17 Gurguéia, BRS Xiquexique e BRS Paraguaçu apresentaram as menores médias. A cultivar BR-17 Gurguéia é uma das mais plantadas no Piauí, devido ao seu elevado potencial produtivo. Da mesma forma, a BRS

Xiquexique, cultivar lançada recentemente, tem demonstrado grande potencial produtivo para as condições do semi-árido do Piauí (dados não publicados), além de ter grãos ricos em Fe e Zn (Rocha et al. 2008). Assim, esperava-se que a elevada eficiência produtiva desses genótipos estivesse relacionada a uma maior eficiência na associação simbiótica, o que não ocorreu neste trabalho.

Tabela 2. Médias do número de nódulos por planta (NN), massa seca de nódulos por planta (MSN), teor de nitrogênio na parte aérea (NFOL), nas raízes (NRAIZ) e nos nódulos (NNOD) de dez cultivares de feijão-caupi com e sem inoculação. São João do Piauí-PI, 2008.

Cultivares	NN	MSN g.planta ⁻¹	NFOL g.kg ⁻¹	NRAIZ g.kg ⁻¹	NNOD
BR-17 Gurguéia	25,22 b	0,94 b	3,00 a	1,23 b	4,47 a
BRS Xiquexique	43,55 b	0,16 b	2,80 a	1,14 b	4,76 a
BRS Marataoã	74,28 a	0,12 b	2,89 a	1,36 a	4,67 a
BRS Milênio	53,50 b	0,11 b	3,13 a	1,52 a	4,83 a
BRS Novaera	62,05 a	0,16 b	3,34 a	1,42 a	4,77 a
BRS Guariba	65,33 a	0,23 a	3,28 a	1,32 a	5,20 a
BRS Potengi	48,78 b	0,15 b	3,05 a	1,30 a	4,62 a
BRS Rouxinol	84,22 a	0,31 a	3,31 a	1,38 a	5,04 a
BRS Pajeú	73,22 a	0,21 a	3,02 a	1,43 a	4,94 a
BRS Paraguaçu	39,17 b	0,11 b	2,99 a	1,12 b	4,66 a

Valores seguidos da mesma letra pertencem ao mesmo agrupamento, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knot.

Conclusões

Não foi detectado efeito da inoculação das sementes com a estirpe de rizóbio BRS 3302, nem na interação entre inoculante x cultivares. A competição com estirpes nativas, associada à elevada fertilidade do solo, forte insolação e disponibilidade hídrica podem ter contribuído para a ausência de efeito da inoculação com rizóbio no feijão-caupi.

Revisores: Rosa Maria Cardoso Mota de Alcântara e Flávio Favaro Blanco. Embrapa Meio-Norte. E-mail: rmaria@cpamn.embrapa.br; flavio@cpamn.embrapa.br.

Referências

ALCANTARA, R. M. C.; FORTALEZA, J. M.; XAVIER, G. R.; GUALTER, R. M. R. Efeitos da inoculação de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) WALP.) com *Bradyrhizobium japonicum* em Teresina, Piauí. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 27.; REUNIÃO BRASILEIRA SOBRE MICORRIZAS, 11.; SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA DO SOLO, 9.; REUNIÃO BRASILEIRA DE BIOLOGIA DO SOLO, 6., 2006, Bonito, MS. **A busca das raízes:** anais. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2006. 1 CD-ROM. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 82).

- ANDRADE JÚNIOR, A. S. de; BASTOS, E. A.; BARROS, A. H. C.; SILVA, C. O. da; GOMES, A. A. N. **Classificação climática do Estado do Piauí**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2004. 86 p. (Embrapa Meio-Norte. Documentos, 86).
- BOHRER, T. R. J.; HUNGRIA, M. Avaliação de cultivares de soja quanto a fixação biológica do nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 33, n. 6, p. 937-952, 1998.
- EHLERS, J. D.; HALL, A. E. Cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp.). **Field Crops Research**, Amsterdam, v. 53, n. 1-3, p. 187-204, 1997.
- FREIRE FILHO, F. R.; LIMA, J. A. de A.; RIBEIRO, V. Q. (Ed.). **Feijão-caupi: avanços tecnológicos**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2005. 519 p.
- MENDES, I. C.; SUHET, A. R.; PERES, J. R. R.; VARGAS, M. A. T. Eficiência fixadora de estirpes de rizóbio em duas cultivares de feijoeiro. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 18, n. 3, p. 421-425, 1994.
- ROCHA, M. M.; FREIRE FILHO, F. R.; SILVA, K. J. D.; RIBEIRO, V. Q.; BARRETO, A. L. H.; FRANCO, L. J. D.; BASSINELO, P. Z.; NUTTI, M. R.; CARVALHO, J. L. V. **Avaliação dos conteúdos de proteína, ferro e zinco em germoplasma elite de feijão-caupi**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2008. 4 p. (Embrapa Meio-Norte. Comunicado técnico, 212).
- RUMJANEK, N. G.; MARTINS, L. M. V.; XAVIER, G. R.; NEVES, M. C. P. Fixação biológica de nitrogênio. In: FREIRE FILHO, F. R.; LIMA, J. A. de A.; RIBEIRO, V. Q. (Ed.). **Feijão-caupi: avanços tecnológicos**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2005. p. 281- 335.
- SANTOS, J. F. dos; GRANGEIRO, J. I. T.; BRITO, C. H. de; SANTOS, M. do C. C. A. Produção e componentes produtivos de variedades de feijão-caupi na microrregião Cariri Paraibano. **Engenharia Ambiental**, v. 6, n. 1, p. 214-222, 2009.
- SOARES, A. L. de L.; FERREIRA, J. A. A.; PEREIRA, J. P. A. R.; VALE, H. M. M. do; LIMA, A. S.; ANDRADE, M. J. B. de; MOREIRA, F. M. de S. Eficiência agrônômica de rizóbios selecionados e diversidade de populações nativas nodulíferas em Perdões (MG). I – Caupi. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 30, n. 5, p. 795-802, 2006.