

Nodulação em Feijão-Caupi sob Estresse Salino em Neossolo Flúvico

Nodulation in cowpea under salt stress in Neossolo Flúvico

LEITE, Jakson. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, leitejk@yahoo.com.br; SANTOS, Morgana Mateus. Universidade do Estado da Bahia, morganamateuss@hotmail.com; SANTOS, Nardélio Teixeira dos. Universidade do Estado da Bahia, nardeliosantos@gmail.com; OLIVEIRA, Wagner da Silva. Universidade Federal Rural de Pernambuco, wagneragronomo@gmail.com; MALHEIROS, Marcionila Gonçalves. Universidade do Estado da Bahia, massumalheiro@yahoo.com.br; SANTOS, Emanuel Ernesto Fernandes. Universidade do Estado da Bahia, eefsantos@uneb.br, mirialind@yahoo.com.br; MARTINS, Lindete Miria Vieira. Universidade do Estado da Bahia, mirialind@yahoo.com.br

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial de nodulação de rizóbio em feijão-caupi sob estresse salino em num Neossolo Flúvico. O delineamento estatístico utilizado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 6 x 2 - cinco isolados de rizóbio (I 472-5, I 272-4, I 172-12, I 154-5 e I 223-5 mais um tratamento controle (sem inoculação)), sob irrigação e dois níveis de CE (0,07 e 3,93 dS m⁻¹). As variáveis analisadas foram: número de nódulos, massa seca de nódulos e da parte aérea. O aumento da condutividade afetou a nodulação. O isolado I 223-5 foi o único que apresentou estabilidade quando submetido a um maior nível de salinidade da água de irrigação, não havendo diferenças entre tratamentos inoculados e o controle.

Palavras-chave: Rizóbio, água salina, *Vigna unguiculata* (L.) Walp.

Abstract

The objective of this study was to evaluate the potential of rizobia nodulation in cowpea under salt stress in a Neossolo Flúvico. The experimental design was completely randomized in a factorial 2 x 6 - five strains of rizobia (I 472-5, I 272-4 I, 172-12, 154-5 and I 223-5 I more a control (without inoculation)), under irrigation and two levels of EC (0.07 and 3.93 dS m⁻¹). The variables analyzed were: number of nodules, dry weight of nodules and dry weight of shoot. The increase in conductivity affected the nodulation, the isolate 223-5 I was only one who showed stability when subjected to a higher level of salinity of irrigation water, with no differences between inoculated and control treatments.

Keywords: *Rhizobia, saline water, Vigna unguiculata* (L.) Walp.

Introdução

O feijão-caupi [*Vigna unguiculata* (L.) Walp] é bastante cultivado no Nordeste do Brasil, principalmente por pequenos agricultores familiares, que tem nesta cultura sua principal fonte de proteínas. É uma espécie com reconhecida habilidade para se desenvolver bem em solos de baixa fertilidade e de tolerância à salinidade (FREIRE FILHO, 2005).

Essa leguminosa pode ter seu requerimento de nitrogênio (N) suprido pela associação com bactérias do grupo do rizóbio, pelo processo de fixação biológica de nitrogênio (FBN) (NEVES e RUMJANEK, 1998). A eficiência deste processo depende de três fatores: o macrosimbionte (planta), o microsimbionte (bactéria) e as condições edafoclimáticas (MEDEIROS et al., 2007).

No Nordeste, além da escassez de água nos períodos secos, a salinidade configura-se num dos mais importantes fatores que afetam o desenvolvimento das culturas. A produção agrícola em áreas salinas e o uso de águas com teores elevados de sal dependem, inicialmente, da escolha de plantas tolerantes a este estresse. No caso do feijão-caupi, é importante que além da escolha do genótipo mais tolerante, também se faça a seleção de estirpes de rizóbio aptas a

Resumos do VI CBA e II CLAA

estabelecerem uma simbiose eficiente em condições de salinidade do solo.

Este trabalho teve por objetivo avaliar o potencial de nodulação por isolados de rizóbio em feijão-caupi sob diferentes níveis de condutividade elétrica (CE) da água de irrigação.

Metodologia

O solo utilizado foi caracterizado como Neossolo Flúvico (CE = 0,3 dS m⁻¹; pH = 5,5; K⁺ = 2,0 mmol_c dm⁻³; Ca⁺⁺ = 18,6 mmol_c dm⁻³; Mg⁺⁺ = 8,9 mmol_c dm⁻³; Na = 0,2 mmol_c dm⁻³; Al⁺⁺⁺ = 0,5 mmol_c dm⁻³; H⁺ + Al⁺⁺⁺ = 15,5 mmol_c dm⁻³; areia = 839 g kg⁻¹; silte = 144 g kg⁻¹; argila = 17 g kg⁻¹). Os tratamentos constaram da inoculação de cinco isolados de rizóbio (I 472-5, I 272-4, I 172-12, I 154-5 e I 223-5) todos provenientes de solos do semi-árido e um tratamento controle (sem inoculação), submetidos a dois níveis de CE na água de irrigação: 0,07 e 3,93 dS m⁻¹. A menor CE corresponde a da água do rio São Francisco, coletado nos canais de irrigação do Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais DTCS. A maior CE resultou da mistura de água de poço de embasamento cristalino (9,12 dS m⁻¹) localizado na área de caatinga da Embrapa Semi-Árido, Petrolina-PE, com água do Rio São Francisco nas proporção 0:1 e 1:1.

Quatro sementes de feijão-caupi cv. Marataoã foram semeadas em sacos de polietileno, em ambiente telado do Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais da Universidade do Estado da Bahia – DTCS-UNEB, campus III - Juazeiro BA. No momento da semeadura 3 mL de inóculo de rizóbio crescido em meio YM líquido (FRED e WAKSMAN, 1928) foram adicionados às sementes.

O experimento foi conduzido em esquema fatorial 6x2 (referentes a cinco isolados mais um controle (testemunha) e duas amostras de águas com diferentes CEs), com três repetições. A unidade experimental foi constituída por um saco de polietileno com capacidade pra 5,0 dm⁻³. Aos seis dias após a emergência (DAE) fez-se o desbaste, deixando uma planta por parcela. Procedeu-se a irrigação diariamente com 200 mL de água por parcela. Aos 35 dias, colheram-se as plantas, as raízes foram lavadas e os nódulos destacados, contados e postos para secar em estufa a 65°C por 72 horas. Igualmente a parte aérea foi colocada em estufa logo após serem destacadas da raiz. As variáveis utilizadas para avaliar os efeitos dos tratamentos foram: número de nódulos, massa seca de nódulos e matéria seca da parte aérea. As médias foram calculadas e comparadas entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade, utilizando o software SISVAR.

Resultados e discussão

As médias dos tratamentos para as variáveis analisadas e para os diferentes níveis de salinidade da água estão expressas na Tabela 1. Pode-se observar que houve efeito do estresse salino em todas as variáveis, evidenciado pela média dos tratamentos nos diferentes níveis de CE da água de irrigação. De modo geral, não houve diferença entre os tratamentos dentro do mesmo nível de salinidade.

Os isolados I 472-5, I 154-5 e I 223-5 apresentaram maior habilidade para manter uma boa nodulação nas plantas irrigadas com a CE de 3,93 dS m⁻¹. Essa característica foi evidenciada pela não diferença do número de nódulos que estes isolados induziram nos distintos níveis de CE (0,07 e 3,93 dS m⁻¹). No entanto, os tratamentos inoculados com os isolados I 472-5 e I 154-5 apresentaram massa seca de nódulos e da parte área significativamente menor quando submetido ao estresse salino de 3,93 dS m⁻¹. Diferente destes dois tratamentos, a inoculação com I 223-5 não demonstrou mudança significativa à produção de massa seca de nódulos e da parte área quando submetido ao maior nível de CE da água de irrigação. Não houve diferença entre os tratamentos para o parâmetro massa seca de nódulos em cada diluição, o que evidencia a presença de rizóbio nativo no solo utilizado para estudo com habilidade para estabelecer boa

Resumos do VI CBA e II CLAA

nodulação em sistemas salinos.

TABELA 1. Número de nódulos (NN), massa seca de nódulos (MSN) e massa seca da parte aérea (MSPA) de plantas de feijão-caupi inoculadas com rizóbio e irrigadas com água em dois níveis de salinidade.

Tratamento	NN		MSN (mg)		MSPA (mg)	
	CE (dS m ⁻¹)					
	0,07	3,93	0,07	3,93	0,07	3,93
Controle	147aA	75aB	0,27aA	0,11aB	5,3aA	2,6aB
I 472-5	125aA	88aA	0,19aA	0,15aB	4,1aA	2,4aB
I 272-4	167aA	69aB	0,26aA	0,09aB	5,2aA	3,0aB
I 172-12	165aA	107aB	0,23aA	0,10aB	4,6aA	3,1aB
I 154-5	120aA	100aA	0,22aA	0,07aB	4,6aA	2,6aB
I 223-5	149aA	110aA	0,19aA	0,11aA	3,9aA	2,9aA
Média	146A	92B	0,23A	0,11B	4,6A	2,8B
CV (%)	26,6		27,97		19,65	

¹Medias seguidas por letras distintas, minúscula na coluna e maiúscula na linha, diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

O isolado I 223-5 apresentou maior estabilidade dos caracteres de nodulação quando submetido ao maior nível de salinidade da água de irrigação com CE 3,93 dS m⁻¹. Para os demais tratamentos houve redução significativa quanto à produção de matéria seca da parte aérea. Para os tratamentos inoculados, esta redução foi de 32% (I 172-12) e 42% (I 472-5, I 272-4 e I 154-5) e para o controle, foi de 52%, mostrando que a população nativa foi mais sensível ao estresse salino por apresentar maior amplitude na redução de produção de biomassa em plantas de feijão-caupi. Estes dados evidenciam a boa capacidade do isolado I 223-5 em manter suas características de nodulação frente ao estresse salino.

Lima et al. (2007) verificaram que a salinidade da água de irrigação afetou em maior proporção a nodulação de plantas de feijão-caupi, ocorrendo uma redução de 99% no número de nódulos quando estas foram irrigadas com água de condutividade elétrica de 5,0 dS m⁻¹. Medeiros et al. (2008) também verificaram que a nodulação pela estirpe de *Bradyrhizobium* sp. (BR 2001) foi afetada em concentrações salinas acima de 2 dS m⁻¹.

Com base no indexador sugerido por Dantas et al. (2002), onde é considerado a redução da produção de matéria seca da parte aérea para avaliar a tolerância de plantas de feijão-caupi à salinidade, pode-se dizer que o tratamento inoculado com o isolado I 223-5 proporcionou tolerância moderada pelas plantas ao estresse salino, ao passo que as demais associações entre plantas e inóculos ou população nativa, em que a redução de biomassa variou de 32% (I 172-12) e 52% (controle) são classificadas como moderadamente sensíveis ao estresse. Este comportamento pode ser atribuído ao rizóbio, uma vez que a espécie vegetal era comum para todos os tratamentos.

Conclusões

A água de irrigação salina afetou a nodulação, produção de massa seca de nódulos e da parte aérea em plantas de feijão-caupi inoculadas e não inoculadas. O isolado I 223-5 apresentou maior estabilidade dos parâmetros da nodulação sob o maior nível de salinidade (3,93 dS m⁻¹), porém não houve diferenças significativas entre os tratamentos inoculados e o controle.

Resumos do VI CBA e II CLAA

Referências

DANTAS, J.P. et al. Avaliação de genótipos de caupi sob salinidade. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, v.6, n.3, p.425-430, 2002.

FRED, E.B.; WAKSMAN, S.A. Yeast Extract – Mannitol agar for laboratory manual of general microbiology. New York, McGraw Hill, 1928, 145p.

FREIRE FILHO, F.R.; LIMA, J.A.A.; RIBEIRO, V.Q. eds. *Feijão-caupi: Avanços tecnológicos*. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 519 p.

LIMA, C.J.G.S. et al. Resposta do feijão-caupi a salinidade da água de irrigação. *Revista Verde*, v.2, n.2, p.79-86, 2007.

MEDEIROS, R. et al. Estresse salino sobre a nodulação de feijão-caupi. *Revista Verde*, v.21, n.5, p.202-206, 2008.

MEDEIROS, E.V. et al. Tolerância de bactérias fixadoras de nitrogênio provenientes de municípios do Rio Grande do Norte à temperatura e salinidade. *Revista de Biologia e Ciência da Terra*, v.7, p.160-168, 2007.

NEVES, M.C.P.; RUMJANEK, N.G. Ecologia das bactérias diazotróficas nos solos tropicais. p. 15-60. In: MELO, I.S.; Azevedo, J.L. (ed.). *Ecologia microbiana*. Embrapa-CNPMA, Jaguariúna, p.486. 1998.