



Comparação da inoculação e adubação química sobre o vigor de lotes de feijão-caupi

Comparison of inoculation and chemical fertilization on the vigor of cowpea lots

CASTRO FILHO, Manoel Nelson de¹; BANDEIRA, Arlete da Silva²;
AMARAL, Maria Caroline Aguiar³; SANTOS, Ana Paula Silva⁴;
CANGUSSU, Anne Caroline Vieira⁵; MORAIS, Otoniel Magalhães⁶

¹ Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, UESB, manoel_mrr@hotmail.com;

² UESB, arletebandeira@yahoo.com.br; ³ UESB, carolworshiper@hotmail.com;

⁴ UESB, deoliveiracaetano@gmail.com; ⁵ UESB, anne.agro96@gmail.com;

⁶ UESB, moraisom@ig.com.br

Tema Gerador: Manejo de Agroecossistemas e Agricultura Orgânica

Resumo

O objetivo do estudo foi avaliar o efeito da inoculação com rizóbio e da adubação nitrogenada sobre o vigor das sementes de feijão-caupi e verificar se as bactérias inoculadas foram mais eficientes que a adubação nitrogenada, o que reduziria os impactos econômicos e ambientais. Foi determinada a condutividade elétrica, emergência e índice de velocidade de emergência. O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso, com 8 tratamentos e quatro repetições, em esquema fatorial 4 x 2, sendo quatro doses de adubação nitrogenada (0, 20, 60 e 100 kg ha⁻¹ de N) e dois tratamentos sem e com inoculação. As sementes provenientes de plantas sem inoculação apresentaram maior lixiviação de eletrólitos em relação às inoculadas. Para a dose 20 kg ha⁻¹ foi observado maior valor de lixiviação de eletrólitos e a menor para a dose 100 kg ha⁻¹ de N. Os tratamentos utilizados, exceto doses baixas de adubação nitrogenada, podem contribuir para a elevação do vigor das sementes de feijão-caupi.

Palavras-chave: *Vigna unguiculata* (L.); fertilizante; rizóbio.

Abstract

The objective of this study was to evaluate the effect of rhizobium inoculation and nitrogen fertilization on the vigor of cowpea seeds and to verify if the inoculated bacteria were more efficient than nitrogen fertilization, which would reduce the economic and environmental impacts. The electrical conductivity, emergency and emergency speed index were determined. The experimental design was a randomized block design with eight treatments and four replications, in a 4 x 2 factorial scheme, with four nitrogen fertilization doses (0, 20, 60 and 100 kg ha⁻¹ of N) and two treatments without and with inoculation. Seeds from plants without inoculation presented higher leaching of electrolytes than inoculated ones. For the 20 kg ha⁻¹ dose, there was a higher electrolyte leaching value and a lower one for the 100 kg ha⁻¹ dose of nitrogen. The treatments used, except low doses of nitrogen fertilization, may contribute to the increase of the vigor of cowpea seeds.

Keywords: *Vigna unguiculata* (L.); fertilizer; rhizobium.



Introdução

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.), conhecido popularmente como feijão-de-corda, é cultivado em todo o Brasil, principalmente nas regiões Norte e Nordeste, pela sua alta rusticidade e boa adaptabilidade às condições edafoclimáticas. Porém, a produtividade da região ainda é baixa comparada as demais regiões produtoras, devido ao baixo aporte tecnológico, com Resultados em produtividade de grãos inferiores a 400 kg ha⁻¹. Apesar da produção concentrar-se nessas regiões, a mesma vem se expandindo para a região Centro-Oeste, em razão da sua ampla adaptabilidade às condições tropicais e ao baixo custo de produção, e em decorrência do intenso trabalho de melhoramento aplicado à cultura nos últimos 20 anos (Freire Filho, et al., 2011).

O nitrogênio é um dos nutrientes exigidos em maior quantidade pelo feijoeiro. Segundo Malavolta & Lima Filho (1997), para atingir a produtividade de 1,5 t ha⁻¹ de grãos são necessários 100 kg ha⁻¹ de N. Apesar de a adubação nitrogenada apresentar relevância para a elevação da produtividade da cultura, o uso de fertilizantes contribui para a aumentos no custo final da produção e gera impactos ao ambiente, por se tratar de um derivado de uma Fonte não renovável, o petróleo.

A utilização de técnicas alternativas que viabilizem aumentos na produtividade com redução de custos com fertilizantes e, principalmente, possibilite a preservação do agroecossistema de forma sustentável, vem crescendo gradativamente. Com isso, a prática da inoculação utilizando bactérias diazotróficas capazes de realizar a fixação biológica de nitrogênio (FBN) é considerada uma das tecnologias que possibilita incrementos no rendimento dos grãos. O processo de nodulação ocorre naturalmente na cultura do feijão-caupi, através de bactérias do grupo rizóbios nativas dos solos ou por meio da inoculação, utilizando-se estirpes específicas para cada cultura.

Os trabalhos que objetivam relacionar adubação e nutrição das plantas com a qualidade fisiológica das sementes são em número reduzido e os Resultados nem sempre são concordantes (Carvalho et al., 2001). Com isso é imprescindível o desenvolvimento pesquisas sobre a utilização de técnicas que possam maximizar o desempenho da cultura, com o intuito de elevar o rendimento e qualidade de sementes.

A utilização de sementes com atributos de qualidade genética, física, fisiológica e sanitária são fatores de suma relevância para obtenção de elevadas produtividades das culturas (França-Neto, et. al., 2010), pois, sementes de baixa qualidade, reduz a velocidade de emergência e forma plantios desuniformes no campo. Todavia, a emergência



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



de plantas no campo pode variar, mesmo para lotes de semente de alta germinação, em função do vigor das sementes, sendo os testes de vigor essenciais para a complementação das informações da qualidade do lote de sementes.

Com isso, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da inoculação e da adubação nitrogenada sobre o vigor de lotes de feijão-caupi e verificar se as bactérias inoculadas foram eficientes em relação a adubação nitrogenada.

Metodologia

O ensaios foram realizados na área experimental da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, UESB, *campus* de Vitória da Conquista e no Laboratório de Tecnologia de Sementes.

O experimento foi instalado com parcelas constituídas de 2,5 metros de largura com cinco linhas de cinco metros. A semeadura do feijão-caupi, cv. Novaera, foi realizada manualmente, utilizando dez sementes por metro linear. Como área útil, foi considerada as três linhas centrais, descartando-se meio metro (0,50 m) de cada extremidade das parcelas.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com 8 tratamentos e quatro repetições, em esquema fatorial 4 x 2, sendo quatro doses de adubação nitrogenada, na forma de uréia (0, 20, 60 e 100 kg ha⁻¹ de N) e dois tratamentos sem e com inoculação. A estirpe utilizada para inocular as sementes foi *Bradyrhizobium elkanni*, a BR 3262 (SEMIA 6464) e a testemunha utilizada foi sem inoculação e sem adubação. A estirpe utilizada foi preparada a uma densidade de 109 células g⁻¹ de turfa e o inoculante foi adicionado às sementes na proporção de 500 g para 50 kg de sementes, acrescentando-se 300 mL de solução açucarada a 10 % (p:v), visando à melhoria de sua aderência às sementes.

Ao final do período de condução do experimento, realizou-se a colheita das sementes para serem beneficiadas e, posteriormente, utilizadas nos testes para a determinação do vigor dos lotes de sementes, no laboratório.

Os testes utilizados foram: condutividade elétrica – quatro repetições de 50 sementes, de acordo com a Metodologia proposta por Krzyzanowski et al. (1999). Emergência de plântulas – quatro repetições de 50 sementes. As sementes foram semeadas em sulco com 5,0 m de comprimento e 2,0 cm de profundidade. O encerramento do teste aconteceu quando a emergência das plântulas estabilizou-se (Krzyzanowski et al., 1999). Índice de velocidade de emergência - foi realizado em conjunto com o teste de emergência, empregando-se a fórmula proposta por Maguire (1962).



Os Resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa estatístico SISVAR, versão 5.3.

Resultados e discussão

Na Tabela 1 são apresentados os dados referentes a condutividade elétrica de sementes, emergência e índice de velocidade de emergência de plântulas.

Tabela 1. Resumo da análise de variância e coeficiente de variação para as variáveis: condutividade elétrica, emergência e índice de velocidade de emergência de plântulas de feijão-caupi, em resposta a inoculação e doses de adubação nitrogenada (kg ha^{-1}).

FV	GL	Quadrados médios		
		CELET ($\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$)	EMERG (%)	IVE
Inoculação (I)	1	226,37**	13,77 ^{ns}	0,78**
Dose (D)	3	129,47**	12,32 ^{ns}	0,06 ^{ns}
I*D	3	15,47 ^{ns}	26,55 ^{ns}	0,05 ^{ns}
Bloco	3	10,59 ^{ns}	35,11 ^{ns}	0,09 ^{ns}
Erro	21	22,49	10,37	0,03
CV (%)		5,94	3,45	5,01
Média geral		79,84	93,24	3,61

**significativo a 1% de probabilidade. ns não significativo. CV – Coeficiente de variação

Verifica-se que não houve interação entre a inoculação e as doses de N aplicadas para todas as variáveis analisadas. Houve efeito significativo apenas para o fator isolado inoculação, para a variável condutividade elétrica e índice de velocidade de emergência, e para o fator dose, apenas a condutividade elétrica. Para as demais características não houve diferença estatística (Tabela 1).

Os Resultados da condutividade elétrica de sementes, emergência e índice de velocidade de emergência de plântulas de feijão-caupi, em função do tratamento sem e com inoculação encontram-se na Tabela 2.



Tabela 2. Condutividade elétrica (CELET) de sementes, emergência (EMERG) e índice de velocidade de emergência (IVE) de plântulas de feijão-caupi, em função do tratamento sem e com inoculação.

Inoculação	Variável		
	CELET ($\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$)	EMERG ¹ (%)	IVE
Sem	82,50a	93,90a	3,76a
Com	77,18b	92,58a	3,45b

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade. ¹Não diferem pelo teste de F a 5% de probabilidade.

Observou-se neste trabalho que as sementes não inoculadas apresentaram maior lixiviação de eletrólitos ($82,50 \mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$) e, portanto, menor vigor, em relação às sementes inoculadas ($77,18 \mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$). Isso pode ter ocorrido devido as bactérias fixarem uma maior quantidade de nitrogênio para as plantas, as quais produziram sementes com tegumento menos permeável a perdas de metabolitos, pois, o N é um mineral essencial para a formação das proteínas e outras substâncias que fazem parte dos tecidos vegetais.

Estes tratamentos não influenciaram na porcentagem de emergência das plântulas. Os maiores valores do índice de velocidade de emergência foram obtidos no tratamento sem inoculação das sementes. Apesar de as sementes não terem sido inoculadas, houve, possivelmente, a contribuição da elevação do vigor das sementes a partir da FBN das bactérias nodulantes nativas do solo, sendo para tanto necessário experimento em vasos esterilizados para se certificar se tal efeito é devido a essas bactérias nodulantes nativas do solo. Para o tratamento com inoculação, houve menor vigor das plântulas, possivelmente, por causa da baixa eficiência das bactérias noduladoras na área experimental utilizada.

Para a Fonte de variação dose observou-se significância ($p < 0,05$) para a variável condutividade elétrica, enquanto que para as variáveis porcentagem e índice de velocidade de emergência não houve diferença estatística (Tabela 3).



Tabela 3. Condutividade elétrica (CELET) de sementes, emergência (EMERG) e índice de velocidade de emergência (IVE) de plântulas de feijão-caupi, em função das doses de N.

Doses de N (kg ha ⁻¹)	Variável		
	CELET (μS cm ⁻¹ g ⁻¹)	EMERG ¹ (%)	IVE ¹
0	83,11a	94,50a	3,66a
20	83,20a	94,08a	3,69a
60	78,07ab	91,96a	3,50a
100	75,00b	92,42a	3,58a

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade. ¹ Não diferem pelo teste de F a 5% de probabilidade.

Nas doses 0 e 20 kg há⁻¹ de N, observou-se maiores valores para a lixiviação de eletrólitos (83,11 e 83,20 μS cm⁻¹ g⁻¹, respectivamente) em relação a dose 100 kg há⁻¹ de N (75,00 μS cm⁻¹ g⁻¹). Sendo assim, pode-se afirmar que doses maiores de adubação nitrogenada podem influenciar no vigor das sementes.

Esse Resultado pode estar relacionado a um melhor desenvolvimento da planta e, conseqüentemente, das sementes, visto que o nitrogênio é o nutriente exigido em maior quantidade pelas plantas de feijão-caupi. De acordo com Toledo et al. (2009) a adubação nitrogenada favorece tanto o aumento da produtividade, como a produção de sementes de melhor qualidade fisiológica. Por outro lado, a utilização de maiores doses de fertilizantes contribuirá para a elevação do custo final de produção e, além disso, as plantas não conseguem absorver quantidades elevadas de nutrientes disponibilizadas pelos adubos, ocorrendo maiores perdas por meio da lixiviação.

De forma geral, apesar dos tratamentos utilizados ter contribuído para a obtenção de sementes vigorosas, não houve diferença expressiva entre os tratamentos para as variáveis estudadas. Diante disso, deve-se optar por produtos mais acessíveis, com menor custo e que garanta maior produtividade da cultura, além de proporcionar menores impactos ao ambiente. Sendo assim, a utilização de inoculantes eficientes e específicos poderão contribuir para a obtenção de características agrônômicas desejáveis com baixo custo de produção.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



Conclusão

Os tratamentos com e sem inoculação e doses maiores de adubação nitrogenada podem contribuir para a elevação do vigor das sementes de feijão-caupi, quando utilizados de forma isolada.

Referências Bibliográficas:

CARVALHO, M.A.C.; ARF, O.; SÁ, M.E.; BUZETTI, S.; SANTOS, N.C.B.; BASSAN, D.A.Z. Produtividade e qualidade de sementes de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) sob influência de parcelamento e Fontes de nitrogênio. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.25, n.3, p.617-624, 2001.

FRANÇA-NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C.; HENNING, A. A. A importância do uso de semente de soja de alta qualidade. **Informativo ABRATES**, v. 20, n. 1,2, p. 37-38, 2010.

FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; ROCHA, M. M.; SILVA, K. J. D.; NOGUEIRA, M. S. R.; RODRIGUES, E. V. Feijão-caupi no Brasil: produção, melhoramento genético, avanços e desafios. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 84 p. 2011.

MALAVOLTA, E.; LIMA FILHO, O.F. Nutrição e adubação do feijoeiro. In: FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. (Eds.). **Tecnologia da produção de feijão irrigado**. Piracicaba: ESALQ, 1997. p.22-51.

KRZYZANOWSKI, F. C., VIEIRA, R. D., FRANÇA NETO, J. B. **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina-PR: Abrates, 218p. 1999.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **CropScience**, Madison 2: 176-177, 1962.

TOLEDO, M. Z. et al. Qualidade fisiológica e armazenamento de sementes de feijão em função da aplicação tardia de nitrogênio em cobertura. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 39, n. 02, p. 124-133, 2009.