

EFEITOS DE DOSES DE INOCULANTE EM PÓ À BASE DE *Azospirillum brasilense* SOBRE A PRODUTIVIDADE DA CULTURA DO MILHO

Murillo Cabral Lopes (PIBIC/CNPq/FA-UEM), Igor Balbino Dametto (PIBIC/CNPq/FA-UEM), Renan Reis Fantin (PIBITI/CNPq-UEM), Danilo César Volpato Marteli (PGA/UEM), Lucas Caiubi Pereira (PGA/UEM), Alessandro Lucca Braccini (Orientador), e-mail: murillo_belotto@hotmail.com.

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Ciências Agrárias/Maringá, PR.

Área e subárea do conhecimento: Ciências Agrárias/Agronomia

Palavras-chave: *Zea mays* L., inoculação, rendimento de grãos.

Resumo:

O objetivo desse trabalho foi avaliar a eficiência agrônômica da associação de metade da adubação nitrogenada com quatro doses do produto AZP (*A. brasilense*), em formulação em pó, sobre os componentes da produtividade da cultura do milho safra de verão. O ensaio foi conduzido no delineamento em blocos ao acaso, com 8 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos adotados foram os seguintes: testemunha absoluta; dose completa de N; $\frac{1}{2}$ da dose de N; $\frac{1}{2}$ da dose de N + inoculação com *A. brasilense* em formulação líquida; $\frac{1}{2}$ da dose de N + inoculação com o produto AZP em pó na caixa de distribuição, utilizando quatro doses (1, 2, 4 e 8 g kg⁻¹ de sementes). As seguintes características foram avaliadas: produtividade de grãos, número de fileira por espiga, número de grãos por fileira, massa de mil grãos, matéria seca da parte aérea e teores de nitrogênio nos grãos e na parte aérea do milho. Concluiu-se que o melhor resultado foi obtido com metade da adubação nitrogenada + inoculante AZP em pó, na proporção de 2 g kg⁻¹ de sementes.

Introdução

O nitrogênio (N) é considerado o principal nutriente limitante do rendimento do milho (Malavolta, 1989). Nesse contexto, menos da metade do N aplicado no solo é absorvido pelas plantas, sendo o restante imobilizado ou perdido por volatilização ou lixiviação. A maioria dos solos brasileiros cultiváveis apresenta baixos teores disponíveis de N, tornando a aplicação de adubos nitrogenados indispensável. No entanto, sabe-se que pelo caráter dinâmico desse nutriente no solo, o seu aproveitamento pelas culturas é limitado.

Trabalhos como os de Cavalett et al. (2000), Reis Júnior et al. (2008) e Braccini et al. (2012) permitem afirmar que a aplicação de N, associada à inoculação das sementes com *Azospirillum* spp., em formulação líquida é prática

consolidada e consagrada no manejo da cultura do milho. Todavia, as respostas relativas a outros modos de inoculação ou a diferentes tipos de formulação são, ainda, pouco conhecidas. Desta forma, objetivou-se com o presente trabalho avaliar a eficiência agrônômica da associação de metade da adubação nitrogenada com quatro doses de *A. brasilense*, em formulação em pó, sobre os componentes da produtividade da cultura do milho primeira safra.

Materiais e métodos

O presente ensaio foi conduzido em área localizada na Fazenda Experimental de Iguatemi da Universidade Estadual de Maringá (UEM), situada a uma latitude de 23°02' sul e longitude de 52°04' a oeste de Greenwich, com altitude média de 509 m. Além da inoculação padrão (tratamento de sementes com formulação líquida), os tratamentos consistiram na utilização de três doses de adubação nitrogenada (0, 50 e 100% da recomendação), distribuídas na semeadura e em cobertura, em associação com diferentes doses do inoculante em pó AZP à base de *A. brasilense* (1, 2, 4 e 8 g kg⁻¹ de semente), aplicado diretamente na caixa de distribuição da semeadora. O esquema detalhado dos tratamentos encontra-se apresentado na Tabela 1.

Tabela 1. Esquema detalhado dos tratamentos com diferentes doses de inoculante em pó à base de *A. brasilense*, associados a níveis de adubação com N e inoculação padrão com Masterfix L Gramíneas®.

Tratamento	Adubação Nitrogenada	Dose do inoculante	Formulação do Inoculante	Forma de inoculação
1	-	-	-	-
2	100% ¹	-	-	-
3	50%	-	-	-
4	50%	100 mL ha ⁻¹	Líquida	Tratamento de sementes
5	50%	1 g kg ⁻¹	Pó	Caixa de distribuição ²
6	50%	2 g kg ⁻¹	Pó	
7	50%	4 g kg ⁻¹	Pó	
8	50%	8 g kg ⁻¹	Pó	

¹Adubação nitrogenada recomendada com base na expectativa de produtividade e sistema de produção regional.

²Aplicação realizada na caixa da semeadora e homogeneizado na massa de sementes.

Foi utilizado o híbrido simples de milho AS 1596 VT PRO3, no sistema de plantio direto, com a densidade de semeadura de, aproximadamente, 8 plantas viáveis por metro linear, no espaçamento de 0,90 m entrelinhas. Do total de N recomendado em cada tratamento, 1/3 foi aplicado no plantio e 2/3 em cobertura, aos 45 dias após a semeadura. As parcelas foram compostas de 7 linhas de 5 m espaçadas 0,90 m, totalizando 27 m² por parcela.

As variáveis resposta avaliadas foram a produtividade de grãos, número de fileira por espiga, número de grãos por fileira, massa de mil grãos, matéria seca da parte aérea e os teores de nitrogênio nos grãos e na parte aérea do milho.

Resultados e Discussão

Na Tabela 2 são apresentados os resultados médios obtidos para as variáveis de desempenho agrônomo e dos componentes do rendimento do híbrido de milho avaliado, em resposta as doses do inoculante em pó AZP, associadas à metade do N recomendado e uso de diferentes níveis de adubação nitrogenada. A análise de variância dos dados revelou efeito significativo ($p < 0,05$) entre os tratamentos de inoculação das sementes de milho para todas as variáveis resposta analisadas.

Tabela 2. Resultados médios da matéria seca da parte aérea (M.S.P.A.), número de grãos por fileira (N.G.F.), número de fileiras por espiga (N.F.E.), teor de nitrogênio na parte aérea (T.N.P.A.), teor de nitrogênio nos grãos (T.N.G.), massa de mil grãos (M.M.G.) e produtividade (PROD.) da cultura do milho, em resposta aos diferentes tratamentos com níveis de adubação nitrogenada em associação com a inoculação das sementes.

Nitrogenada em associação com a inoculação das sementes.				
Tratamento	M.S.P.A. (g)	N.F.E. (unid. esp ⁻¹)	N.G.F. (unid. fil ⁻¹)	
1	126,43 G	15,35 G	23,80 G	
2	170,76 E	16,60 E	27,35 E	
3	153,69 F	16,00 F	25,55 F	
4	197,91 D	17,20 CD	29,15 CD	
5	266,54 B	17,65 B	30,95 B	
6	311,18 A	18,60 A	33,00 A	
7	221,78 C	17,30 BC	29,95 BC	
8	179,26 E	16,90 DE	28,15 DE	
Média	203,44	16,95	28,49	
C.V (%)	5,44	1,55	3,70	
Tratamento	T.N.P.A. (%)	T.N.G. (%)	M.M.G. (g)	PROD. (kg ha ⁻¹)
1	16,60 G	9,70 F	235,78 G	5.968,75 H
2	19,75 E	10,58 DE	261,45 E	8.711,81 F
3	18,93 F	10,38 E	252,54 F	7.572,92 G
4	22,10 C	11,38 C	284,78 C	10.989,58 D
5	23,13 B	12,15 B	302,83 B	13.795,14 B
6	24,05 A	12,93 A	314,61 A	15.968,75 A
7	22,53 BC	11,80 B	295,95 B	12.432,29 C
8	21,15 D	10,84 D	272,83 D	9.858,83 E
Média	21,03	11,21	277,59	10.662,25
C.V (%)	2,01	2,15	2,01	3,96

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula na coluna, não diferem entre si, a 5% de probabilidade.

Observa-se que a utilização de $\frac{1}{2}$ da dose de N, associada à utilização do inoculante em pó AZP, proporcionou acréscimo na produtividade do milho, comparativamente ao tratamento em que 100% de N foi empregado (tratamento 2) ou àquele em que se utilizou $\frac{1}{2}$ da dose de N + inoculante padrão na forma líquida (tratamento 4). Esses resultados comprovam a hipótese de que as bactérias diazotróficas podem ser eficazes na fixação biológica parcial do N atmosférico na cultura do milho. Além disso, também sinalizam que a inoculação na caixa de distribuição da semeadora, utilizando o produto em pó AZP, é eficaz em aumentar o desempenho agrônomo e o rendimento da cultura do milho, particularmente utilizando a combinação contida no tratamento 6.

Conclusões

Foram obtidos resultados superiores na cultura do milho com a utilização do inoculante em pó na caixa de distribuição; contudo, o melhor resultado foi obtido com metade da adubação nitrogenada + inoculante AZP em pó, na proporção de 2 g kg⁻¹ de sementes.

Agradecimentos

Agradecemos ao CNPq pela oportunidade de explorar tal projeto, ao orientador Prof. Alessandro Lucca Braccini, a equipe do grupo de sementes da UEM, aos funcionários da Fazenda Experimental de Iguatemi e a Universidade Estadual de Maringá.

Referências

- BRACCINI, A.L.; DAN, L.G.M.; PICCININ, G.G.; ALBRECHT, L.P.; BARBOSA, M.C. & ORTIZ, A.H.T. Seed inoculation with *Azospirillum brasilense* associated with the use of bioregulators in maize. **Revista Caatinga**, v. 25, n. 2, p. 58-64, 2012.
- CAVALETT, L.E.; PESSOA, A.C.S.; HELMICH, J.J.; HELMICH, P.R. & OST, C.F. Produtividade do milho em resposta à aplicação de nitrogênio e inoculação das sementes com *Azospirillum* spp. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 4, n. 1, p. 129-132, 2000.
- MALAVOLTA, E. **ABC da Adubação**. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 1989. 292 p.
- REIS JÚNIOR, F.B.; MACHADO, C.T.T.; MACHADO, A.T. & SODEK, L. Inoculação de *Azospirillum amazonense* em dois genótipos de milho sob diferentes regimes de nitrogênio. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 32, n. 3, p. 1139-1146, 2008.