

## NITROGÊNIO FOLIAR E CONTEÚDO DE PROTEÍNA EM ESPIGUETAS COMERCIAIS DE MINIMILHO EM FUNÇÃO DA INOCULAÇÃO DE SEMENTES (*Azospirillum brasilense*) E ADUBAÇÃO NITROGENADA, NA SAFRINHA NO NOROESTE DO PARANÁ

João Henrique Giacomini Giotti (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Murilo Fuentes Pelloso, Marcelo Henrique Suk, Ivanir João Bennemann Formehl, Pedro Soares Vidigal Filho (Orientador), e-mail: joao\_giotti15@hotmail.com

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

**Grande área: Ciências Agrárias/ Área: Agronomia/ Sub-Área: Fitotecnia**

**Palavras-chave:** *Zea mays*, bactérias diazotróficas, Fixação Biológica de Nitrogênio.

### Resumo:

O presente estudo objetivou avaliar o percentual de nitrogênio (N) na folha índice (PNF) e conteúdo proteico em espiguetas comerciais (CPE) de minimilho (IAC 125) em função da inoculação das sementes com *Azospirillum brasilense*, associada à adubação nitrogenada, na Safrinha de 2017, em Maringá, Noroeste do Paraná. Os tratamentos constituíram-se de cinco níveis de inoculação (0,0, 50, 100, 150 e 200 mL 60.000 plantas<sup>-1</sup>) contendo *Azospirillum brasilense* (estirpes AbV-5 e AbV-6), dois níveis de adubação nitrogenada realizada por ocasião da semeadura (0,0 e 30,0 kg ha<sup>-1</sup>) e dois níveis de adubação nitrogenada em cobertura (0,0 e 110,0 kg ha<sup>-1</sup>), no estádio V<sub>4</sub> da cultura. O percentual de N foliar foi avaliado na folha índice das plantas de milho por ocasião do estádio R<sub>1</sub>, enquanto o conteúdo proteico das espiguetas comerciais foi avaliado por ocasião da colheita, sendo utilizado para a quantificação de ambas as variáveis resposta o método de Kjeldahl. A inoculação das sementes evidenciou efeitos não significativos (P > 0,05) para PNF e CPE. O PNF foi influenciado significativamente pela adubação nitrogenada em cobertura, e o CPE foi influenciado tanto adubação nitrogenada em semeadura quanto em cobertura.

### Introdução

O minimilho, ou *babycorn*, é utilizado tanto para o consumo *in natura* quanto para a produção de conservas acidificadas e constitui-se em uma importante alternativa de diversificação de renda para pequenos agricultores familiares. No manejo da cultura do milho, o N é um dos nutrientes mais importantes uma vez que desempenha funções essenciais para o metabolismo vegetal, tais como participação na composição de aminoácidos, clorofila, proteínas e enzimas essenciais para o crescimento e desenvolvimento das plantas, além de ser precursor de diversos fitormônios (MARSCHNER, 2011). Ademais, o N é requerido em elevada quantidade fato que contribui para a elevação do

custo de produção da cultura. Uma alternativa para a redução de custos é a substituição total ou parcial do N mineral pela fixação biológica de nitrogênio (FBN), realizada em gramíneas por bactérias diazotróficas de vida livre, tais como *Azospirillum brasilense*. Assim, o presente estudo objetivou avaliar o percentual de N foliar e conteúdo proteico em espiguetas comerciais de minimilho (IAC 125) em função da inoculação das sementes com *Azospirillum brasilense* associada à adubação nitrogenada na semeadura e em cobertura, na Safrinha de 2017, em Maringá, Noroeste do Paraná.

## Material e métodos

O experimento foi conduzido na Safrinha de 2017, na Fazenda Experimental de Iguatemi (FEI), pertencente à Universidade Estadual de Maringá (UEM), em Maringá, Noroeste do Paraná, em sistema de semeadura direta, com densidade de 180.000 plantas ha<sup>-1</sup>. O delineamento experimental utilizado foi de blocos completos, casualizados, em esquema fatorial 5 x 2 x 2, com quatro repetições. Os tratamentos constituíram-se da combinação de cinco níveis de inoculante (0,0; 50; 100; 150 e 200 mL 60.000 plantas<sup>-1</sup>) contendo *Azospirillum brasilense* (estirpes AbV-5 e AbV-6), dois níveis de N (0,0 e 30 kg ha<sup>-1</sup>) na semeadura; dois níveis N (0,0; e 110 kg ha<sup>-1</sup>) em cobertura, no estágio V<sub>4</sub> da cultura, e um híbrido triplo de milho pipoca (IAC 125). Cada unidade experimental foi constituída de cinco linhas de plantas com 6,0 m de comprimento, espaçadas em 0,9 m. A área útil de cada parcela, 13,5 m<sup>2</sup>, constitui-se das três linhas centrais de cada unidade experimental, excluindo 0,5 m de cada extremidade. Por ocasião do estágio R<sub>1</sub> realizou-se a coleta da folha índice em 10 plantas aleatórias na área útil de cada parcela. As mesmas foram acondicionadas em sacos de papel devidamente identificados, e levadas ao Laboratório de Fisiologia da Produção do Núcleo de Pesquisa Aplicada a Agricultura (Nupagri) da UEM, onde foram lavadas com água destilada e secadas em estufas de ventilação forçada a 65°C, até massa constante. Posteriormente, procedeu-se a quantificação do PNF pelo método de Kjeldahl, conforme metodologia proposta por Malavolta et. al. (1997). O conteúdo proteico de espiguetas comerciais (CPE) também foi obtido utilizando-se do método Kjeldahl (VOGEL, 1992), utilizando amostras compostas por 10 espiguetas comerciais aleatórias colhidas na área útil de cada parcela, e secadas em estufa de ventilação forçada a 55°C até a massa constante. Os dados de PNF e CPF obtidos foram submetidos à análise de variância e de regressão a 5 % de probabilidade.

## Resultados e Discussão

Os resultados da análise de variância evidenciaram efeitos não significativos ( $P > 0,05$ ) para o percentual de N foliar (PNF) em relação à inoculação das sementes com *Azospirillum brasilense* e para a adubação nitrogenada na semeadura. Por sua vez, observou-se resposta significativa ( $P \leq 0,05$ ) para a adubação nitrogenada em cobertura, no estágio V<sub>4</sub> da cultura (Tabela 1). O conteúdo proteico de espiguetas (CPE) não foi influenciado significativamente pela inoculação de sementes com *A. brasilense*,

apresentando, entretanto, respostas significativas para o fornecimento de N na semeadura e em cobertura. (Tabela 1).

**Tabela 1.** Resumo da análise de variância para o percentual de N foliar (PNF) e conteúdo proteico de espiguetas (CPE) de espiguetas comerciais de minimilho em função da inoculação com *Azospirillum brasilense* associada à adubação nitrogenada, na Safrinha de 2017, em Maringá, Paraná

Fontes de variação	GL	Quadrados médios <sup>1</sup>	
		PNF (%)	CPE (%)
Inoculante (I)	4	20.843614 <sup>ns</sup>	0.046537 <sup>ns</sup>
N na semeadura (NS)	1	1.676205 <sup>ns</sup>	0.179551*
N em cobertura (NC)	1	545.176820*	0.892531*
NS x NC	1	13.662045 <sup>ns</sup>	0.015401 <sup>ns</sup>
I x NS	4	2.939402 <sup>ns</sup>	0.006295 <sup>ns</sup>
I x NC	4	11.767117 <sup>ns</sup>	0.010462 <sup>ns</sup>
I x NS x NC	4	1.647092 <sup>ns</sup>	0.006720 <sup>ns</sup>
Blocos	3	8.068443	0.331641 <sup>ns</sup>
Resíduo	57	10.456288	0.022684
CV (%)		11.55	8.41
Média Geral		2,80	1.79

\* e <sup>ns</sup> significativo em nível de 5% de probabilidade e não significativo ( $P > 0,05$ ), respectivamente, pelo teste F.

A realização da adubação nitrogenada em cobertura promoveu acréscimo significativo na ordem de 0,52% ao PNF em relação aos tratamentos que não receberam o fertilizante (Tabela 2).

**Tabela 2.** Percentual de N foliar (PNF) em folhas índice de minimilho em função de níveis de N aplicados em cobertura, no estágio V<sub>4</sub> da cultura, na Safrinha de 2017, em Maringá, Paraná

N em cobertura (kg ha <sup>-1</sup> )	PNF (%) <sup>1</sup>
Ausência	2,54 b
Presença	3,06 a

<sup>1</sup> Médias seguidas por letras distintas na linha ( $P \leq 0,05$ ) diferem entre si, pelo teste F.

Constata-se assim, que a ausência da adubação nitrogenada em cobertura resultou em valores de PNF abaixo daqueles considerados adequados para a cultura do milho (MALAVOLTA et al., 1997), diferentemente do que ocorreu com a presença da adubação.

Por sua vez, para o CPE, o fornecimento de N na semeadura promoveu um acréscimo de 5,75% enquanto que, a adubação nitrogenada em cobertura promoveu acréscimo de 12,43% (Tabela 3).

**Tabela 3.** Conteúdo proteico de espiguetas (CPE) comerciais de minimilho em função da adubação nitrogenada na semeadura e em cobertura, na Safrinha de 2017, em Maringá, Paraná

N na semeadura (kg ha <sup>-1</sup> )	CPE (%) <sup>1</sup>
Ausência	1,74 b
Presença	1,84 a
N em cobertura (kg ha <sup>-1</sup> )	CPE (%) <sup>1</sup>
Ausência	1,69 b
Presença	1,90 a

<sup>1</sup> Médias seguidas por letras distintas na linha ( $P \leq 0,05$ ) diferem entre si, pelo teste F.

Os valores de CPE observados podem ser justificados pelo fato de o N participar diretamente na composição de aminoácidos, proteínas, clorofila e enzimas essenciais que resultam no crescimento e desenvolvimento das plantas, em especial da planta de milho (MARSCHNER, 2011).

### Conclusões

O percentual de N foliar de plantas de minimilho foi positivamente influenciado somente pela adubação nitrogenada em cobertura. Por sua vez, o conteúdo proteico das espiguetas comerciais apresentou incrementos significativos para o fornecimento de N tanto na semeadura quanto em cobertura.

### Agradecimentos

Ao CNPq, Fundação Araucária, e a Universidade Estadual de Maringá pelo auxílio financeiro na forma de Bolsa de Iniciação Científica (PIBIC).

### Referências

JAKELAITIS, A.; SILVA, A. A.; FERREIRA, L. R. Efeitos do nitrogênio sobre o milho cultivado em consórcio com *Brachiaria brizantha*. **Acta Scientiarum-Agronomy**, Maringá, v. 27, p. 39- 46, 2005.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. **Avaliação do estado nutricional das plantas**. São Paulo: Potafós, ed.2, 1997. 319p.

MARSCHNER, P. **Mineral nutrition of higher plants**.3ed. London: Academic Press, 2011. 672 p.

SILVA, E. C.; et al. Doses e épocas de aplicação de nitrogênio na cultura do milho em plantio direto sobre Latossolo Vermelho. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, Viçosa, MG, v. 29, p. 353-362, 2005.

VOGEL, A.I. **Análise química quantitativa**. Tradução: Horácio Macedo. 5ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S. A., 1992. 712p.