

## **PRODUTIVIDADE E CONTEÚDO DE CARBOIDRATOS EM ESPIGUETAS DE MINIMILHO EM FUNÇÃO DA INOCULAÇÃO DE SEMENTES (*Azospirillum brasilense*) ASSOCIADA À ADUBAÇÃO NITROGENADA NA SAFRINHA NO NOROESTE DO PARANÁ**

Marcelo Henrique Suk (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Murilo Fuentes Peloso, João Henrique Giacomini Giotti, Bruno Henrico Fernandes de Carvalho, Pedro Soares Vidigal Filho (Orientador), e-mail: marcelo\_suk@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, FBN.

### **Resumo:**

O presente estudo teve como objetivo avaliar a produtividade de espiguetas comerciais (PEC), o conteúdo de açúcares totais (CAT) e o conteúdo de amido (CAM) em espiguetas comerciais 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. Foram avaliados cinco níveis de inoculação (0,0; 50, 100, 150 e 200 mL 60.000 plantas<sup>-1</sup>) a base de *Azospirillum brasilense*, dois níveis de adubação nitrogenada realizada na semeadura (0,0 e 30,0 kg de N ha<sup>-1</sup>) e dois níveis de adubação nitrogenada realizada em cobertura (0,0 e 110,0 kg de N ha<sup>-1</sup>), no estágio V<sub>4</sub> da cultura. A produtividade de espiguetas comerciais despalhadas, bem como o conteúdo de açúcares totais e o conteúdo de amido das espiguetas comerciais de minimilho não foram influenciados pela inoculação das sementes com *Azospirillum brasilense*. Por sua vez, as adubações nitrogenadas na semeadura e em cobertura, no estágio V<sub>4</sub> da cultura, proporcionaram respostas significativas apenas para a produtividade de espiguetas comerciais despalhadas de minimilho, não influenciando os conteúdos de açúcares totais e de amido das mesmas.

### **Introdução**

O minimilho, como a grande maioria das plantas cultivadas, requer grandes quantidades de nitrogênio (N) para completar seu ciclo e, dessa forma, demanda a utilização de quantidades consideráveis de fertilizantes nitrogenados para sua produção, devido as importantes funções deste nutriente em processos fisiológicos e estruturais das plantas (MARSCHNER, 2011). De forma a reduzir as quantidades de fertilizantes nitrogenados nas lavouras e, conseqüentemente, reduzir o custo de produção, surge como alternativa a inoculação de sementes com *Azospirillum brasilense*, bactéria diazotrófica capaz de realizar a fixação biológica de nitrogênio (FBN) quando em associação com gramíneas. Assim, estudos visando dimensionar o potencial produtivo bem como a composição química de espiguetas de

minimilho em função da associação com bactérias diazotróficas fazem-se importantes, a fim de buscar alternativas mais sustentáveis e econômicas aos produtores. Assim, o presente estudo teve como objetivo avaliar a produtividade de espiguetas comerciais (PEC), o conteúdo de açúcares totais (CAT) e o conteúdo de amido (CAM) em espiguetas comerciais 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.

## Material e métodos

O experimento foi conduzido na Safrinha de 2017, na Fazenda Experimental de Iguatemi (FEI), e no Laboratório de Fisiologia da Produção do Núcleo de Pesquisa Aplicada a Agricultura (Nupagri), da Universidade Estadual de Maringá (UEM), Paraná. Os tratamentos foram constituídos da combinação de cinco doses de inoculante (0,0, 50, 100, 150 e 200 mL 60.000 plantas<sup>-1</sup>) contendo *Azospirillum brasilense*, estirpes AbV5 e AbV6; dois níveis de N (0,0 e 30 kg ha<sup>-1</sup>) aplicados na semeadura; dois níveis de N (0,0 e 110 kg ha<sup>-1</sup>) em cobertura, no estágio V<sub>4</sub> da cultura e um híbrido triplo *top-cross* de milho pipoca (IAC 125). Como fonte de N foi utilizado o fertilizante uréia. O delineamento utilizado foi blocos completos, casualizados, em esquema fatorial 5 x 2 x 2, com quatro repetições. As unidades experimentais constituíram-se de cinco fileiras de plantas com 6,0 m de comprimento, espaçadas em 0,9 m. O experimento foi semeado em sistema de semeadura direta, em população de 180.000 plantas ha<sup>-1</sup>. Para fins de avaliação foram consideradas como área útil das unidades experimentais as três linhas centrais, excluindo ainda 0,5 m de cada extremidade, totalizando 13,5 m<sup>2</sup> de área útil. As colheitas foram realizadas por ocasião do estágio R1 e a produtividade de espiguetas comerciais despalhadas (PEC, Mg ha<sup>-1</sup>) foi obtida pela pesagem de todas as espiguetas comerciais despalhadas colhidas na área útil de cada unidade experimental. Após colhidas e pesadas foram tomadas, aleatoriamente, 10 espiguetas comerciais de cada unidade experimental, sendo estas utilizadas para a determinação do conteúdo de açúcares totais (CAT, %) e conteúdo de amido (CAM, %), obtidos conforme os métodos físico-químicos para análises de alimentos do Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2005). Os dados 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 a produtividade de espiguetas comerciais (PEC) em relação à inoculação das sementes com *Azospirillum brasilense* havendo, entretanto, respostas significativas ( $P \leq 0,05$ ) para as adubações nitrogenadas na semeadura e em cobertura (Tabela 1).

Por sua vez, o conteúdo de açúcares totais (CAT) não foi influenciado de forma significativa por nenhum dos tratamentos avaliados (Tabela 1). O valor médio obtido para CAT foi de 1,69%, estando este de acordo com aqueles

obtidos por Von Pinho et al. (2003), que ao avaliarem diferentes cultivares de milho visando a produção de minimilho, encontraram valores de CAT variando entre 1,24 e 2,12%.

De forma análoga ao CAT, o conteúdo de amido (CAM) das espiguetas não respondeu significativamente à inoculação das sementes tampouco as adubações nitrogenadas (Tabela 1). O valor médio de CAM observado (0,68%) foi inferior a aquele normalmente observado para outros tipos de milho, tais como o milho verde e o milho doce (SILVA, 1994).

**Tabela 1.** Resumo da análise de variância da produtividade (PEC), conteúdo de açúcares totais (CAT) e conteúdo de amido (CAM) 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>		
		PEC (Mg ha <sup>-1</sup> )	CAT (%)	CAM (%)
Inoculante (I)	4	0,026583 <sup>ns</sup>	0.283545 <sup>ns</sup>	0.056120 <sup>ns</sup>
N na semeadura (NS)	1	1,509751*	0.376751 <sup>ns</sup>	0.064980 <sup>ns</sup>
N em cobertura (NC)	1	7,868851*	0.029261 <sup>ns</sup>	0.057245 <sup>ns</sup>
NS x NC	1	0,046561 <sup>ns</sup>	0.035701 <sup>ns</sup>	0.001620 <sup>ns</sup>
I x NS	4	0,026858 <sup>ns</sup>	0.053101 <sup>ns</sup>	0.083174 <sup>ns</sup>
I x NC	4	0,015383 <sup>ns</sup>	0.083986 <sup>ns</sup>	0.084951 <sup>ns</sup>
I x NS x NC	4	0,025918 <sup>ns</sup>	0.142108 <sup>ns</sup>	0.047420 <sup>ns</sup>
Blocos	3	0,064108	0.064261	0.152858
Resíduo	57	0,12374	0.232795	0.038959
CV (%)		10,22	28.63	29.17
Média Geral		1,09	1.69	0.68

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

A adubação nitrogenada realizada na semeadura acrescentou em 0,28 Mg ha<sup>-1</sup> à PEC em relação aos tratamentos onde a mesma não foi empregada (Tabela 2). Por sua vez, a adubação nitrogenada em cobertura, no estágio V<sub>4</sub> da cultura, promoveu acréscimo de 0,62 Mg ha<sup>-1</sup> à PEC (Tabela 2).

**Tabela 2.** Produtividade de espiguetas comerciais de minimilho (PEC) em função das doses de N aplicadas por ocasião da semeadura e em cobertura, na Safrinha de 2017, em Maringá, Paraná

N na semeadura (kg ha <sup>-1</sup> )	PEC (Mg ha <sup>-1</sup> ) <sup>1</sup>
0,0	0,95 b
30,0	1,23 a
N em cobertura (kg ha <sup>-1</sup> )	PEC (Mg ha <sup>-1</sup> ) <sup>1</sup>
0,0	0,78 b
110,0	1,40 a

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

Os resultados corroboram com aqueles obtidos por Santos et al. (2014) para a cultura do minimilho (IAC 125), no Noroeste do Paraná, em que ao avaliarem níveis crescentes de N em combinação com K, obtiveram incrementos significativos para a adubação nitrogenada na Safrinha, sobretudo quando em combinação com K.

Os resultados obtidos podem ser justificados pelas funções desempenhadas pelo N no metabolismo vegetal dentre elas participação na composição de aminoácidos, proteínas, clorofila e enzimas essenciais (MARSCHNER, 2011).

## Conclusões

A produtividade de espiguetas comerciais despalhadas de minimilho (IAC 125) não foi influenciada pela inoculação das sementes, entretanto, foi positivamente influenciada pelas adubações nitrogenadas realizadas na semeadura e em cobertura, no estádio V<sub>4</sub> da cultura. O conteúdo de açúcares totais e de amido das espiguetas comerciais não apresentaram respostas significativas tanto da inoculação de sementes quanto da adubação nitrogenada.

## Agradecimentos

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

## Referências

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos/Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. Brasília: Ministério da Saúde, 2005. cap.IV. p.116-141 (Série A: Normas Técnicas e Manuais Técnicos).

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

SANTOS, R.N.; INOUE, T.T.; SCAPIM, C.A.; CLOVIS, L.R.; MOTERLE, L.M.; SARAIVA, C.S. Produtividade do minimilho em função das adubações nitrogenada e potássica. **Revista Ceres**, v.61, n.1, p.121-129, 2014.

SILVA, N. Melhoramento de milho doce. In: ENCONTRO SOBRE TEMAS DE GENÉTICA E MELHORAMENTO, 11., 1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: ESALQ, 1994. v.11, p.45-49.

VON PINHO, R. G. et al. Características físicas e químicas de cultivares de milho para produção de minimilho. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.27, n.6, p. 1419-1425, 2003.