

Redução do uso de nitrogênio no cultivo do tabaco por meio da aplicação de inoculante

Reduction of nitrogen use in tobacco cultivation through the application of application

Amanda Rohling^{1*}, Guilherme Rosa Scwharz¹, Sonia Purin da Cruz¹

¹ Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos, Santa Catarina, Brasil.

* Autora para correspondência: rohlingamanda@gmail.com

RESUMO

O uso excessivo de fertilizantes químicos, embora eficiente para altas produtividades, pode comprometer a saúde do solo e gerar impactos ambientais negativos. Neste contexto, alternativas biológicas têm ganhado destaque por aliarem produtividade e sustentabilidade. Este trabalho avaliou os efeitos da inoculação com *Azospirillum brasilense* sobre o desenvolvimento do tabaco (*Nicotiana tabacum*), associado a diferentes doses de adubação nitrogenada em cobertura. O experimento foi conduzido em campo, no município de Petrolândia-SC, com quatro tratamentos: 100% da adubação recomendada, com e sem inoculante e 75% da adubação recomendada, com e sem inoculante. As variáveis analisadas foram a massa fresca e seca das folhas, obtidas em três colheitas, conforme a maturação das plantas. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância ANOVA e Teste de Scott-Knott ($P \leq 0,1$) para comparação de médias. Os resultados mostraram que as plantas submetidas ao tratamento com 75% da dose de nitrogênio + inoculação (T4) apresentaram um incremento de 13% na massa fresca e 20% na massa seca na primeira colheita, em comparação ao tratamento convencional com 100% de adubação sem inoculante (T1). As colheitas seguintes não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos. Esses dados sugerem que a inoculação com *A. brasilense* pode contribuir para a redução da dependência de fertilizantes nitrogenados, mantendo o desempenho produtivo. Embora os efeitos tenham sido mais evidentes na primeira colheita, os resultados indicam o potencial da inoculação como prática complementar no manejo nutricional do tabaco.

Palavras-chave: inoculação; microrganismos; *Nicotiana tabacum*.

ABSTRACT

The excessive use of chemical fertilizers, although effective for high productivity, can compromise soil health and generate negative environmental impacts. In this context, biological alternatives have gained prominence for combining productivity and sustainability. This study evaluated the effects of inoculation with *Azospirillum brasilense* on the development of tobacco (*Nicotiana tabacum*), associated with different doses of nitrogen fertilization. The experiment was conducted in the field in the municipality of Petrolândia-SC, with four treatments: 100% of the recommended fertilization, with and without inoculant, and 75% of the recommended fertilization, with and without inoculant. The variables analyzed were fresh and dry leaf mass, obtained in three harvests according to the plant maturation. The data were subjected to analysis of variance (ANOVA) and the Scott-Knott Test ($P \leq 0.1$) for mean comparison. The results showed that plants subjected to the treatment with 75% of the nitrogen dose + inoculation (T4) presented a 13% increase in fresh mass and a 20% increase in dry mass in the first harvest, compared to the conventional treatment with 100% fertilization without inoculant (T1). The subsequent harvests showed no significant differences between treatments. These data suggest that inoculation with *A. brasilense* may contribute to reducing the dependency on nitrogen fertilizers while maintaining productive performance. Although the effects were more evident in the first harvest, the results indicate the potential of inoculation as a complementary practice in tobacco's nutritional management.

Keywords: inoculation; microorganisms; *Nicotiana tabacum*.

1 INTRODUÇÃO

Diante da crescente demanda por sistemas agrícolas mais sustentáveis, torna-se necessário buscar alternativas que conciliam eficiência produtiva com menor impacto ambiental. Nesse cenário, destaca-se a utilização de microrganismos promotores de crescimento vegetal, os quais podem atuar na fixação biológica de nitrogênio, solubilização de nutrientes e indução de resistência a patógenos (Hungria *et al.*, 2006). Em culturas como milho e soja, a inoculação com *Azospirillum brasilense* já é amplamente consolidada, no entanto, a sua aplicação no cultivo do tabaco ainda não é estudada, tendo apenas três estudos disponíveis internacionalmente (Subhashini *et al.*, 2016a; Subhashini *et al.*, 2016b; Kim *et al.*, 2018), e

nenhum foi realizado no Brasil até o momento.

O tabaco (*Nicotiana tabacum*) é uma das culturas mais importantes na região sul do Brasil. De acordo com Afubra (2025), o Brasil é o segundo maior produtor mundial de tabaco. A obtenção de folhas de alta qualidade é um fator essencial para a valorização do produto no mercado e para isso a cultura depende fortemente de fertilizantes químicos. Embora eficazes no aumento da produtividade, esses insumos acarretam elevados custos de produção e provocam impactos ambientais, como a degradação da saúde do solo e contaminação de recursos hídricos (Hungria, 2011).

Dessa forma, a presente pesquisa buscou avaliar os efeitos da inoculação com *A. brasilense* em plantas de tabaco cultivadas sob diferentes doses de adubação nitrogenada. O objetivo foi verificar se a associação entre o inoculante e a redução da adubação pode manter ou melhorar a produtividade, ao mesmo tempo em que minimiza os impactos negativos causados pelo uso excessivo de fertilizantes.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na propriedade Sítio Rohling, Localizada no município de Petrolândia-SC, com clima subtropical úmido tipo Cfa, segundo a classificação de Köppen (Alvares *et al.*, 2013). O solo da área experimental é uma associação de Cambissolo Álico e Solos Litólicos Distróficos, ambos com textura argilosa e relevo forte ondulado (Embrapa, 2004).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com quatro tratamentos e seis repetições. Os tratamentos consistiram na combinação entre duas doses de adubação nitrogenada, com e sem inoculação com *Azospirillum brasilense*: T1 - 10% adubação nitrogenada, T2 - 100% adubação nitrogenada + *A. brasilense*, T3 - 75% adubação nitrogenada, T4 - 75% adubação nitrogenada + *A. brasilense*.

As mudas da cultivar AOV 405, foram produzidas em sistema *floating* e inoculadas por imersão completa das bandejas em uma calda contendo *Azospirillum brasilense*. O transplante das mudas foi realizado manualmente em camalhões de 1,5 m de largura, com espaçamento de 0,4 m entre mudas, totalizando 40 plantas por parcela.

3 RESULTADOS

Na primeira colheita, as plantas que receberam o tratamento T4 (75% de adubação nitrogenada + *Azospirillum brasilense*) apresentaram uma massa fresca 13% superior às aquelas com tratamento T1 (100% de adubação nitrogenada). Na segunda e na terceira colheita, não observou-se diferença estatística significativa entre os tratamentos (Tabela 1).

Tabela 1- Produção média de massa fresca (kg ha⁻¹) das folhas de tabaco colhidas em três colheitas distintas em Petrolândia-SC em 2025.

Tratamentos	Colheita 1	Colheita 2	Colheita 3
T1	3.856,09 a1*	3.426,95 ns**	6.541,41 ns**
T2	4.251,57 a2	3.743,60	6.423,28
T3	3.963,38 a1	3.370,70	5.675,12
T4	4.362,33 a2	3.324,87	5.883,45
Pr>Fc	0,0984	0,1169	0,1974
CV%	8,96	8,79	12,57
Média geral	4.108,3425	2.775,374	6.130,82

*Médias seguidas pela mesma combinação de letra e número não diferem estatisticamente segundo o Teste de Scott-Knott; **ns: valores não significativos segundo a ANOVA. CV: Coeficiente de Variação. T1: 100% adubação nitrogenada; T2: 100% adubação nitrogenada + *Azospirillum brasilense*; T3: 75% adubação nitrogenada; T4: 75% adubação nitrogenada + *Azospirillum brasilense*.

Considerando-se a massa seca, na primeira colheita, as plantas que receberam o tratamento T4 apresentaram uma massa fresca 20% superior às aquelas com tratamento T1. Já na segunda e na terceira colheita, não observou-se diferença estatística significativa entre os tratamentos (Tabela 2).

Tabela 2- Produtividade média de massa seca (kg ha⁻¹) das folhas de tabaco colhidas em três colheitas distintas em Petrolândia-SC em 2025.

Tratamentos	Colheita 1	Colheita 2	Colheita 3
T1	548,56 a1*	564,56 ns**	1.239,53 ns**
T2	593,73 a1	620,80	1.248,21
T3	568,73 a1	591,64	1.123,22
T4	657,89 a2	593,73	1.158,98
Pr>Fc	0,0069	0,4716	0,4711

CV%	8,08	9,89	12,83
Média geral	592,2275	592,68	1.192,49

* Médias seguidas pela mesma combinação de letra e número não diferem estatisticamente segundo o Teste de Scott-Knott; **ns: valores não significativos segundo a ANOVA. CV: Coeficiente de Variação. T1: 100% adubação nitrogenada; T2: 100% adubação nitrogenada + *Azospirillum brasilense*; T3: 75% adubação nitrogenada; T4: 75% adubação nitrogenada + *Azospirillum brasilense*.

4 DISCUSSÃO

Os resultados obtidos neste estudo indicam que a inoculação com *Azospirillum brasilense* associada a uma redução de 25% na adubação de cobertura nas plantas de tabaco (*Nicotiana tabacum*) promoveu um aumento significativo na primeira colheita. As plantas de tabaco submetidas ao tratamento T4 (75% de adubação nitrogenada associado a *Azospirillum brasilense*) apresentaram aumentos de 13% na massa fresca e 20% na massa seca, em comparação ao tratamento T1 (100% de adubação nitrogenada). Esses ganhos podem ser atribuídos à capacidade do *Azospirillum brasilense* de estimular o crescimento do sistema radicular, o que proporciona maior área de contato com o solo, resultando em maior eficiência na absorção de água e nutrientes. Além disso, a produção de fitormônios, como as auxinas, favorece o desenvolvimento da parte aérea da planta. Com melhores condições fisiológicas e nutricionais, a planta consegue direcionar mais energia para a formação e expansão das folhas, refletindo em maior produção e acúmulo de massa foliar. (Hungria, 2011).

A ausência de diferenças significativas nas colheitas seguintes sugere que o impacto da ação desse microrganismo pode ser maior nas fases iniciais do desenvolvimento da planta, onde o sistema radicular se encontra em formação. Ainda assim, os dados mostram que a inoculação não prejudicou a produtividade final, o que reforça o potencial da prática como alternativa aos manejos convencionais.

Do ponto de vista econômico, a inoculação com *Azospirillum brasilense* apresenta-se como uma estratégia altamente vantajosa. O custo aproximado do inoculante é de R\$ 90,00 por hectare, enquanto o incremento na produtividade de massa seca (produto comercializado) foi de 109,33 kg ha⁻¹ no tratamento com 75% de adubação nitrogenada e inoculação (T4), em relação ao tratamento convencional (T1). Considerando o valor de mercado mais elevado para o tabaco, de R\$23,30 por kg, esse aumento corresponde a um acréscimo de R\$2.547,00 na receita por hectare. Isso representa um retorno econômico expressivo frente ao investimento

realizado, além de permitir a redução no uso de fertilizantes nitrogenados. Portanto, a adoção da inoculação não apenas mantém a produtividade, mas também promove maior rentabilidade ao produtor e contribui para a sustentabilidade do sistema, ao reduzir os impactos negativos do uso intensivo de insumos químicos no ambiente.

5 CONCLUSÃO

A inoculação com *Azospirillum brasilense* permitiu reduzir em 25% a adubação nitrogenada no cultivo de tabaco sem comprometer a produtividade, promovendo aumentos significativos na massa fresca e seca na primeira colheita. A prática mostrou-se economicamente viável e ambientalmente favorável, configurando-se como uma alternativa eficiente para a redução do uso de fertilizantes químicos.

REFERÊNCIAS

- AFUBRA. Fumicultura mundial. **Associação de Fumicultores do Brasil**. Santa Cruz do Sul-RS, abril de 2025.
- ALVARES, C. A. *et al.* Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p.711-728, 2013.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Solos do Estado de Santa Catarina**. n.46, p. 436. Rio de Janeiro, 2004.
- HUNGRIA, M. Inoculação com *Azospirillum brasilense*: inovação em rendimento a baixo custo. **Embrapa Soja**, Londrina-PR, Janeiro de 2011.
- HUNGRIA, M. *et al.* Nitrogen nutrition of soybean in Brazil: Contributions of biological N2 fixation and N fertilizer to grain yield. **Canadian Journal of Plant Science**, v.86, p.927-939, 2006.
- KIM, J. S. *et al.* Physiological and proteomic analysis of plant growth enhancement by the rhizobacteria *Bacillus* sp. JS. **Genes & genomics**, v. 40, p. 129-136, 2018.
- SUBHASHINI, D. V. *et al.* Bio-nutrition for improving the vigour of FCV tobacco (*Nicotiana tabacum*) seedlings. **The Indian Journal of Agricultural Sciences**, v. 86, n. 3, p. 379-84, 2016a.
- SUBHASHINI, D. V. *et al.* Development of bioconsortia for optimizing nutrient supplementation through microbes for sustainable tobacco production. **International Journal of Plant Production**, v. 10, p. 479-490, 2016b.

Realização

**SIMPÓSIO
INTER
NACIONAL**



Financiamento



fapesc
Fundação de Amparo à
Pesquisa e Inovação do
Estado de Santa Catarina

Apoio

