

**DESCARTE CORRETO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS E INOCULAÇÃO EM SOJA**

X[[1]](#footnote-1)

Y[[2]](#footnote-2)

Z[[3]](#footnote-3)

**Sistemas de produção sustentável**

***Resumo***

O Brasil é o maior produtor mundial da cultura da soja, que conta com bactérias diazotróficas para o fornecimento de nitrogênio. Frente a importância dada à cultura no país e a necessidade do descarte correto de resíduos agroindustriais, que não prejudiquem a simbiose das plantas com as bactérias fixadoras de nitrogênio, objetivou-se avaliar a influência da utilização da cama de frango e da torta de filtro como adubo orgânico sob a nodulação da cultura da soja. Para isto foram avaliados os seguintes tratamentos: T1 - Cama de frango (5 ton.ha-1); T2 – Cama de frango (5 ton.ha-1)+adubação mineral (139 kg.ha-1 do formulado 04-30-10); T3 – Torta de filtro (25 ton.ha-1); T4 – Torta de filtro (25 ton.ha-1)+adubação mineral (139 kg.ha-1 do formulado 04-30-10); T5 – Adubação mineral (257 kg.ha-1 do formulado 04-30-10); T6 – Testemunha (sem adubação). As avaliações foram nos estádios R1, R3 e R5 e os parâmetros avaliados: Número de nódulos (NNod) e Comprimento de raiz (CRz). A adubação orgânica influenciou de forma benéfica o crescimento radicular e o número de nódulos.

**Palavras-chave**: Torta de filtro; Cama de frango; *Glycine max*; Fixação Biológica de Nitrogênio.

**INTRODUÇÃO**

A cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merr.) é a que ocupa a maior extensão territorial no Brasil, sendo que na safra 2020/2021 esta cultura ocupou uma área de 38,5 milhões de hectares, com um acréscimo de 4,2% da safra anterior (CONAB, 2021).

O potencial de rendimento desta leguminosa é determinado geneticamente, no entanto, os tratos culturais e os fatores ambientais interferem nessa capacidade, limitando seu desenvolvimento em algum momento durante o ciclo (DALL'AGNOL, 2016). Nesta cultura o fornecimento de nitrogênio é realizado por meio da simbiose com bactérias fixadoras de nitrogênio atmosférico, sem o auxílio destes microrganismos o custo de produção seria tão elevado, devido a real quantidade necessária deste nutriente para a leguminosa, que a produção de soja seria inviabilizada (MOREIRA; SIQUEIRA, 2006).

O Brasil importou 32.872.543 toneladas de fertilizantes em 2020 (ANDA, 2021). Isso evidencia que existe uma grande dependência da Agricultura Brasileira de insumos que vem de fora do país. Visando diminuir essa dependência e otimizar a utilização de fertilizantes, o país deve atentar para maneiras alternativas de fertilização de seus solos, tal como processos de reutilização e reaproveitamento de resíduos economizam recursos naturais, reduzem os impactos ambientais ao serem utilizados em seu processo produtivo, quando comparados aos processos que utilizam matérias-primas virgens (SCHNEIDER, 2013) e ainda o custo de produção.

Desta forma, a utilização da torta de filtro como fonte de matéria orgânica na produção vegetal é uma prática que está se tornando cada vez mais comum, pois além do incremento em nutrientes, os benefícios são também físicos e biológicos (SANTANA, et al., 2012). Além do uso da cama de frango, resíduo que consiste de material distribuído no piso do aviário para servir de leito, recebendo excreções, restos de ração e penas. Esse resíduo pode constituir valioso insumo devido à alta concentração de nutrientes (SZOGI et al., 2010), alta disponibilidade em algumas regiões e baixo custo (SAINJU et al., 2010).

Diante destes fatos, o objetivo desta pesquisa foi avaliar a influência da aplicação da torta de filtro e da cama de frango no desenvolvimento radicular e número de nódulos.

**METODOLOGIA**

O trabalho foi realizado no laboratório de Fitopatologia, localizado no campus da Unicesumar na cidade de Maringá-PR. O solo utilizado foi coletado na profundidade de 0-10 cm em uma área com mais de 10 anos de plantio com as culturas de soja, milho e trigo. A condução do experimento ocorreu em vasos utilizando a variedade BS 2606 IPRO. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com 6 tratamentos, 4 vasos por tratamento, totalizando 3 plantas vigorosas por vaso. Sendo os tratamentos: T1 - Cama de frango (5 ton.ha-1); T2 – Cama de frango (5 ton.ha-1) + adubação mineral (139 kg.ha-1 do formulado 04-30-10); T3 – Torta de filtro (25 ton.ha-1); T4 – Torta de filtro (25 ton.ha-1) + adubação mineral (139 kg.ha-1 do formulado 04-30-10); T5 – Adubação mineral (257 kg.ha-1 do formulado 04-30-10); T6 – Testemunha (sem adubação).

O inoculante líquido escolhido possui concentração de 6×109 UFC/mL de bactérias da espécie *Bradyrhizobium japonicum* estirpes SEMIA 5079 e SEMIA 5080, e foi utilizado na dose de 150 mL para cada 50 kg de sementes de soja conforme recomendação técnica.

O preparo das sementes em cada tratamento foi realizado manualmente em sacos plásticos. Após o tratamento realizou-se o plantio, em vasos de 2,0 L, sendo que inicialmente cada vaso recebeu cinco sementes, todavia após a emergência foi selecionado as três plantas mais vigorosas, totalizado 12 plantas por tratamento.

As avaliações ocorreram em três estádios fenológicos: R1, R3 e R5, sendo atribuídos os seguintes parâmetros: Comprimento das raízes (CRz) – as raízes frescas da planta foram levadas até a superfície da bancada do laboratório e na sequência realizou-se a aferição em centímetros com auxílio de uma régua; Número de Nódulos (NNod) – foi realizado a retirada dos nódulos existentes nas raízes e então realizada sua contagem.

As variáveis foram submetidas à análise de variância e as médias comparadas com o teste Tukey a 5% de probabilidade.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Em R1 não houve diferença significativa entre os tratamentos para o comprimento da raiz. Já em R3, o maior comprimento foi para T1 e T3. Em R5, as raízes de plantas tratadas com cama de frango (T1) mostraram-se maiores (Tabela 1). Ressalta-se que o maior comprimento da raiz de uma planta favorece a absorção de nutrientes, pois a mesma buscará água e elementos essenciais para seu desenvolvimento de acordo com a dimensão da estrutura radicular, ou seja, maior será a área de exploração do solo pela cultura. Pôde-se observar neste trabalho que raízes de plantas que receberam adubação orgânica mostraram-se maiores durante os diferentes estádios fenológicos, e de acordo com Neumaier et al. (2000) o aumento do sistema radicular influencia no aumento do desempenho da planta em toda sua atividade metabólica, devido maior capacidade de absorção.

**Tabela 2.** Comprimento da raiz (CRz) e número de nódulos (NNod) de plantas de soja submetidas a diferentes tratamentos com resíduos orgânicos e inoculadas com *Bradyrhizobium japonicum*.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tratamento** | **CRz** (cm) | | |  | **NNod** | |  |
| **R1** | **R3** | **R5** | **R1** | **R3** | **R5** | |
| T1 | 25,66a | 28,66a | 29,66a | 10,33b | 16,33a | 18,66a | |
| T2 | 25,00a | 26,00ab | 24,33ab | 10,66b | 13,33a | 7,33ab | |
| T3 | 27,33a | 29,00a | 26,66ab | 19,66ab | 24,00a | 9,66ab | |
| T4 | 27,33a | 25,00ab | 26,33ab | 24,66a | 24,00a | 11,00ab | |
| T5 | 27,00a | 23,66ab | 21,33b | 14,66ab | 24,33a | 5,00b | |
| T6 | 11,83a | 16,66b | 12,66c | 10,66b | 13,00a | 6,00ab | |

Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey (5%).

O número de nódulos decorrentes da fixação biológica de nitrogênio no estádio R1 foi maior no T4. Já em R3, não houve diferença significativa no número de nódulos entre os tratamentos. Em R5, T1 mostrou raízes de plantas com maior número de nódulos. Todos os tratamentos apresentaram valores dentro e até superiores ao que Câmara (2000) considerou suficiente para que a soja alcance altas produtividades. Silva et al. (2008) afirmam que para que a adubação orgânica tenha efeitos significativos na produtividade, se faz necessário sua aplicação por vários anos, pois seu efeito é maximizado a longo prazo, promovendo melhorias na fertilidade do solo, além de proporcionar condições físicas adequadas ao desenvolvimento da cultura da soja. Esses resultados corroboram os de Liu et al. 2009, que indicam também que o desenvolvimento de práticas eficazes, especialmente com a manipulação da quantidade e tipo de resíduos orgânicos pode melhorar a sustentabilidade dos ecossistemas a longo prazo.

**CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A adubação orgânica, tanto com torta de filtro, quanto com cama de frango proporcionou maior crescimento radicular em qualquer que seja o estádio de desenvolvimento da planta de soja, podendo beneficiar a mesma na absorção de água e nutrientes. Além de se mostrar benéfica quantitativamente ao processo de nodulação.

**REFERÊNCIAS**

ASSOCIAÇÃO NACIONAL PARA DIFUSÃO DE ADUBOS. **Estatística.** São Paulo, 2017. Disponível em: http://www.anda.org.br/estatisticas.aspx. Acesso em: 16 de junho de 2021.

CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos, soja 2020/2021 nono levantamento junho/2020**. Brasília: CONAB, 2018.

DALL'AGNOL, A. **A Embrapa Soja no contexto do desenvolvimento da soja no Brasil: histórico e contribuições**. Brasília, DF: Embrapa, 2016., 2016.

LIU, M.; HU, F.; CHEN, X.; HUANG, Q.; JIAO, J.; ZHANG, B.; LI, H. Organic amendments with reduced chemical fertilizer promote soil microbial development and nutrient availability in a subtropical paddy field: the influence of quantity, type and application time of organic amendments. **Applied Soil Ecology**, 42(2), 166-175. 2009.

MOREIRA, F.M.S; SIQUEIRA, J.O. Microbiologia e bioquímica do solo. 2.ed. Lavras, Universidade Federal de Lavras, 729p. 2006.

NEUMAIER, N.; NEPOMUCENO, A. L.; FARIAS, J. R. B.; OYA, T. Estádios de desenvolvimento da cultura de soja. **Estresses em soja**. Embrapa Trigo, 19-44. 2000.

SAINJU, U. M.; SENWO, Z. N.; NYAKATAWA, E. Z.; TAZISONG, I. A.; REDDY, K. C. Poultry litter application increases nitrogen cycling compared with inorganic nitrogen fertilization. **Agronomy Journal**, Madison, v. 102, n. 3, p. 917-925, 2010.

SANTANA, C. T. C.; SANTI, A.; DALLACORT, R.; SANTOS, M. L.; DE MENEZES, C. B. Desempenho de cultivares de alface americana em resposta a diferentes doses de torta de filtro. **Revista Ciência Agronômica**, v.43, n.1p. 22-29, 2012

SCHNEIDER, C. F.; SCHULZ, D. G.; LIMA, P. R.; JÚNIOR, A. C. G. Formas de gestão e aplicação de resíduos da cana-de-açúcar visando redução de impactos ambientais. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável,** v.7, n.5p.08-17, 2013

SILVA, C.A.; SANTOS, G.A.; SILVA, L.S.; CANELLAS, L.P. & CAMARGO, F.A.O., **Uso de resíduos orgânicos na agricultura.** Fundamentos da matéria orgânica do solo: Ecossistemas tropicais e subtropicais. Porto Alegre, Metrópole, p.597-624. 2008.

SZOGI; A. A.; BAUER, P. J.; VANOTTI, E. M. B. Fertilizer effectiveness of phosphorus recovered from broiler litter. **Agronomy Journal**, Madison, v. 102, n. 2, p. 723-727. 2010

1. ***Orientação:***

   *xxxx.* [↑](#footnote-ref-1)
2. *yyyy.* [↑](#footnote-ref-2)
3. *zz*

   *zzzzz.* [↑](#footnote-ref-3)