

NODULAÇÃO E CRESCIMENTO DE RAÍZES DE SOJA EM FUNÇÃO DA ESCARIFICAÇÃO E DA GESSAGEM

BIRELLO, A.C.¹; AGASSI, V.J.¹; RODRIGUES, L.V.¹; KINOSHITA, C.G.¹; BALBINOT JUNIOR, A.A.²; FRANCHINI, J.C.²; DEBIASI, H.²; SANTOS, E.L.^{1,1}Centro Universitário Filadélfia de Londrina – Unifil, Campus Palhano, Londrina-PR, esmael.santos@unifil.br;²Embrapa Soja.

Em muitas situações, solos manejados em Sistema Plantio Direto (SPD) têm demonstrado uma camada com maior grau de compactação, geralmente entre 0,1 a 0,2 m de profundidade (FRANCHINI et al., 2011). A compactação pode limitar a exploração do solo pelas raízes da soja e reduzir a quantidade e a viabilidade dos nódulos das plantas, comprometendo a absorção de água e nutrientes e reduzindo a Fixação Biológica do Nitrogênio (FBN). Nesse sentido, a compactação pode reduzir expressivamente a produtividade de grãos de soja, principalmente em situação de déficit hídrico nas fases de florescimento e enchimento de grãos (BERGAMIN et al., 2010).

A escarificação do solo é uma prática utilizada para diminuir o grau de compactação, aumentando o espaço poroso e diminuindo sua densidade. Todavia, na maioria das vezes, seu efeito na descompactação é efêmero e, após um ano, o solo volta ao estado original de compactação, sendo necessária a repetição da operação (NICOLOSO et al., 2008). Alternativamente, a utilização do gesso agrícola também pode proporcionar melhoria em atributos físicos do solo, por ter efeito floculante no solo, promovendo a reagregação das argilas dispersa em água (ROJA JUNIOR et al., 2006).

Portanto, alternativas que visem o rompimento de camadas compactadas observadas no SPD pode favorecer o desenvolvimento do sistema radicular da soja e, consequentemente, incrementar a nodulação na cultura. O objetivo desse trabalho foi avaliar a nodulação e o crescimento de raízes da cultura da soja em função da escarificação e da gessagem.

O experimento foi conduzido na área experimental do Curso de Agronomia da UNIFIL – Campus Palhano, em Londrina, PR, onde o solo foi classificado como Latossolo Vermelho distroférreo. Alguns atributos químicos do solo, no momento da implantação do experimento, são apresentados na Tabela 1.

O delineamento experimental foi em blocos completos casualizados, com três repetições. Foram avaliados quatro tratamentos (SPD sem gesso, Escarificado sem gesso, SPD com gesso e Escarificado com gesso). A dose de gesso agrícola utilizada foi de 3,5 Mg ha⁻¹. O gesso foi distribuído a lanço na superfície, em maio de 2014. Em seguida, foi realizada a escarificação, com profundidade de ação de, aproximadamente, 0,2 m e realizada a semeadura da cultura do trigo na área experimental.

A cultura da soja foi semeada em sucessão ao trigo no dia 20/11/14, com a cultivar NA 5909 RG, em espaçamento de 0,45 m e 250 mil plantas ha⁻¹, com adubação de 350 kg ha⁻¹ da formula 0-20-20. As sementes de soja foram tratadas com Standak top (200 mL 100 kg⁻¹ de sementes), e inoculante líquido Gelfix 5® (100 mL 50 kg⁻¹ de sementes). O controle de pragas, doenças e plantas daninhas foi efetuado conforme as indicações técnicas para a cultura da soja.

As parcelas foram constituídas de 10,0 m de comprimento e 5,0 m de largura, totalizando 50 m². No estádio R₁ da cultura da soja, foram realizadas as coletas de raízes, através de abertura de trincheira e retirada de monólitos. Foram coletadas as

raízes presentes em uma área de 0,3 m de largura (centro posicionado na linha de soja), 0,3 m de profundidade e 0,1 m de espessura, totalizando 0,009 m³.

Posteriormente, as raízes foram lavadas com auxílio de peneira com malha de 3 mm e água corrente para limpeza do solo aderido. Após a drenagem do excesso de água, os nódulos foram separados das raízes e contabilizados. Os nódulos e as raízes foram levadas para secagem em estufa a 65°C até obter peso constante, quando foram pesados. Calculou-se a massa seca de raízes na camada de 0 a 0,3 m (camadas amostrada) ha⁻¹; o número e a massa seca de nódulos por planta, considerando-se a densidade de 250 mil plantas⁻¹; e a massa de cada nódulo, por meio da divisão da massa seca de nódulos pelo número de nódulos. Os dados foram submetidos à análise de variância e teste Tukey ($p<0,05$).

Para todas as variáveis avaliadas não houve interação entre preparo do solo e gessagem. A massa seca de raízes, o número de nódulos por planta, a massa total de nódulos e a massa de cada nódulo não foram influenciados pelo preparo do solo (Tabela 2), demonstrando que a escarificação não proporcionou condições mais adequadas ao crescimento radicular e à nodulação, comparativamente à ausência de mobilização do solo. Se por um lado a escarificação reduz a resistência do solo à penetração das raízes, por outro reduz a capacidade de retenção de água no solo, em razão da desagregação decorrente da escarificação e redução da cobertura do solo com palha. Isso fortalece o conceito de que a escarificação do solo é uma medida paliativa, que deve ser efetuada somente em casos de compactação extrema, pois, além de desestruturar o solo, tem custo elevado.

A massa seca de raízes, o número de nódulos por planta, a massa total de nódulos e a massa seca de cada nódulo também não foram influenciados significativamente pela gessagem (Tabela 3). Uma das razões da carência de efeitos significativos da nodulação é o adequado teor de Ca (Tabela 1) no solo, além das condições adequadas de umidade no solo observadas durante todo o ciclo de desenvolvimento da soja. Pode se justificar ainda, que a gessagem foi efetuada em ambiente onde as condições de solo não se enquadravam nos critérios para aplicação de gesso agrícola como corretivo da acidez subsuperficial (saturação por alumínio > 20% e/ou teor de Ca < 0,5 cmol_c dm⁻³, na camada de 20-40 cm), conforme a Tabela 1.

Nesse contexto, nas condições da presente pesquisa, a escarificação e a gessagem não proporcionaram incrementos no crescimento de raízes e na nodulação da soja na camada de 0 a 0,3 m.

Referências

- BERGAMIN, A. C.; VITORINO, A. C. T.; FRANCHINI, J. C.; SOUZA, C. M. A.; SOUZA, F. R. Compactação em um Latossolo Vermelho distroférrico e suas relações com o crescimento radicular do milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 34, n. 3; p. 681-691, 2010.
- FRANCHINI, J. C.; COSTA, J. M.; DEBIASI, H.; TORRES, E. **Importância da rotação de culturas para a produção agrícola sustentável no Paraná**. Londrina: Embrapa Soja, 2011. 52p. (Embrapa Soja. Documentos, 327).
- NICOLOSSO, R. S.; AMADO, T. J. C.; SCHNEIDER, S.; LANZANOVA, M. E.; GIRARDELLO, V. C.; BRAGAGNOLO, J. Eficiência da escarificação mecânica e biológica na melhoria dos atributos físicos de um latossolo muito argiloso e no incremento do rendimento de soja. **Revista Brasileira de Ciências de Solo**, v. 32, n. 4, p. 1723-1734, 2008.
- ROSA JUNIOR, E. J.; MARTINS, R. M. G.; ROSA, Y. B. J.; CREMON, C. Calcário e gesso como condicionantes físico e químicos de um solo de cerrado sob três sistemas de manejo. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 36, n. 1, p. 37-44, 2006.

Tabela 1. Atributos químicos do solo na camada de 0 a 0,2 m de profundidade, nos três blocos da área experimental. Londrina, PR. 2014

Bloco	pH CaCl	Al ³ cmolc dm ⁻³	P mg dm ⁻³	K cmolc dm ⁻³	M.O. g dm ⁻³	N g dm ⁻³	Ca ² cmolc dm ⁻³	Mg ² cmolc dm ⁻³	Ca + Mg cmolc dm ⁻³	V%
I	4,8	0,15	7,5	0,2	40	2,0	3,8	1,7	5,6	50
II	4,8	0,10	7,0	0,2	39	2,0	5,0	2,13	7,3	58
III	4,7	0,30	18,2	0,3	39	1,9	4,1	1,8	6,2	50

Tabela 2. Massa seca de raízes e variáveis relacionadas à nodulação em soja cultivada em Sistema Plantio Direto (SPD) e com solo escarificado (ESC). (Média com e sem gesso). Londrina, PR, safra 2014/15

Preparo do Solo	Massa seca de raízes (kg ha ⁻¹)	Nº de nódulos por planta	Massa seca de nódulo (g planta ⁻¹)	Massa seca por nódulo (mg nódulo ⁻¹)
SPD	1.626 a ¹	281 a	0,607 a	2,20 a
ESC	1.841 a	264 a	0,608 a	2,32 a
CV (%)	11,2	19,7	22,3	27,0

¹Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 3. Massa seca de raízes e variáveis relacionadas à nodulação em soja cultivada com ou sem gesso. (Média Sistema Plantio Direto e Escarificado). Londrina, PR, safra 2014/15

Gessagem	Massa seca de raízes (kg ha ⁻¹)	Nº de nódulos por planta	Massa seca de nódulo (g planta ⁻¹)	Massa seca por nódulo (mg nódulo ⁻¹)
Com Gesso	1.830 a ¹	274 a	0,581 a	2,16 a
Sem Gesso	1.638 a	271 a	0,633 a	2,35 a
CV (%)	11,2	19,7	22,3	27,0

¹Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.