

MANEJOS DE SOLO E SEVERIDADE DA PODRIDÃO DE RAIZ E HASTE DA SOJA CAUSADA POR *PHYTOPHTHORA SOJAE* EM SEIS ÉPOCAS DE SEMEADURA

Claudia Aparecida Guginski, Idalmir dos Santos, João Alfredo Braida, Ricardo Carnieletto, Daniel Heck

Resumo - Em lavoura comercial, situada no município de Pato Branco - PR e com histórico de ocorrência da podridão de raiz e haste (PRH) da soja causada por *Phytophthora sojae*, foi instalado um experimento com o objetivo de avaliar o efeito do manejo do solo sobre a referida doença. O experimento foi conduzido em solo manejado sob o sistema de plantio direto, com parcelas subdivididas com e sem escarificação, em seis épocas de semeadura. A avaliação da doença foi realizada considerando o número de plantas mortas com sintomas da PRH. A compactação do solo foi avaliada considerando a resistência a penetração, medida com a utilização do aparelho penetrógrafo digital, em quatro diferentes profundidades. A compactação do solo foi maior sob plantio direto, o qual também apresentou maiores valores de severidade da doença. No entanto, o manejo de escarificação do solo, para controle da PRH da soja, não foi suficiente, principalmente, considerando a época de semeadura em que as condições climáticas foram ótimas para o desenvolvimento da doença.

Palavras-Chave: escarificação, plantio direto, compactação.

SOIL MANAGEMENT AND SEVERITY OF ROOT AND STEAM ROTTING OF SOYBEAN CAUSED BY *PHYTOPHTHORA SOYBEAN* IN SIX DIFFERENT SOWING DATE

Abstract- On commercial farm, located in the city of Pato Branco - PR, with history of occurrence of root and stem rot (RSR) of soybean caused by *Phytophthora sojae*, an experiment was conducted to evaluate the effect of soil management on that disease. The experiment was conducted on land managed under the system of tillage, with split plots with and without scarification in six sowing dates. The assessment of disease was performed considering the number of dead plants with symptoms of RSR. Soil compaction was evaluated considering the resistance to penetration, measured using the digital device that pierces the soil to determine the soil compactation in four different depths. Soil compaction was greater in the tillage system, which also showed higher values of disease severity. However, the management of soil scarification, for control of the soybean RSR was not enough, especially considering the time of sowing in which weather conditions were optimal for the development of the disease.

KeyWord: scarification, no-tillage, compaction.

1. INTRODUÇÃO

A compactação é um dos principais fatores que ocasionam perdas de produtividade das culturas

nos solos agrícolas. Esta pode ser causada por diversos variáveis, como o tráfego de máquinas e implementos e pelo pisoteio animal, levando a um adensamento do solo (ALBUQUERQUE et al.,

2001). A consequência mais significativa, que resulta em perda de produtividade, é a dificuldade de alongamento radicular e consequente limitação das raízes em absorver água e nutrientes necessários para desenvolvimento da planta. Assim, vários trabalhos têm relatado redução da produção das plantas em função do aumento da densidade do solo, em áreas compactadas, assim como outros indicam redução na taxa de infiltração de água nos solos.

Além disso, a compactação do solo pode estimular a manifestação de doenças ocasionadas por patógenos habitantes do solo (PHS). Entre estas, a podridão de raiz e haste de soja, causada pelo patógeno *Phytophthora sojae*, tem se destacado por ocasionar grandes danos na produtividade, podendo chegar a 100% de perdas.

A *Phytophthora sojae* é encontrada com mais frequência em solos úmidos, sendo que os prejuízos mais graves são encontrados em solos de baixadas, em áreas mal drenadas e nas áreas de manobras (cabeceiras) das lavouras onde o solo é mais compactado, especialmente em solos argilosos. Por outro lado, pode também ser encontrado em solos com textura mais leve e sobre terreno mais elevado desde que o solo permaneça úmido de 7 a 14 dias, devido à precipitação ou mesmo à irrigação (JARDINE, 1989).

Embora seja sabido que a compactação favorece a podridão de raiz e haste da soja (PRH), existe falta de informações na literatura a respeito da eficiência da escarificação de solos compactados para quantificar a redução da doença através da porcentagem de controle. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a redução da PRH por meio da escarificação em seis diferentes épocas de semeadura em um solo com problemas de compactação.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho envolveu a realização de um experimento de campo, em uma propriedade particular, localizada na comunidade de Passo da Pedra, Pato Branco PR, com histórico de ocorrência da PRH da soja. O solo da área experimental pertence à unidade de mapeamento Latossolo Roxo distrófico (EMBRAPA, 1984), que segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006) pode ser classificado com Latossolo Vermelho distrófico, o clima segundo a classificação de Köppen é o Cfa (subtropical úmido mesotérmico).

O experimento, em esquema bifatorial e com delineamento de blocos completos com parcela subdividida e quatro repetições, foi instalado em uma área de solo cultivado no sistema plantio direto há mais de quatro anos, localizado na cabeceira da lavoura. As parcelas, de 15 m x 4 m receberam o fator A (com e sem escarificação) e as sub-parcelas,

com 2,5 m x 4 m, receberam o fator B (6 épocas de semeadura da soja). As épocas de semeadura foram obtidas fazendo-se a semeadura nas seguintes datas: 15/10/2008, 22/10/2008, 29/10/2008, 17/11/2008, 17/12/2008 e 26/12/2008. A cultivar utilizada foi a Spring transgênica, utilizando-se densidade de semeadura com 13 sementes por metro linear e com 0,45 m de espaçamento entre linhas a uma profundidade de 0,03 a 0,05 m.

A avaliação da intensidade do taque da PRH foi realizada considerando o número de plantas com os sintomas característicos da doença, apresentando murchamento, folhas secas e morte, numa relação direta da incidência com a severidade.

A avaliação do estado de compactação do solo foi realizada através da medida da resistência à penetração (RP) do solo, medida com um aparelho penetógrafo digital Eijkelkamp, com cone de 1 cm². A RP foi medida na camada de zero a 0,30 m, com registros a cada 0,01 m. Foram coletadas amostras de solo para determinação da umidade no momento da avaliação da RP, nas camadas de 0,0 a 0,1 m; 0,1 a 0,2 m; e 0,2 a 0,3 m. A partir das leituras de RP no campo, foi calculada a RP média para as seguintes camadas: 0,01 – 0,05 m; 0,06 – 0,10 m; 0,11 – 0,20 m; e 0,01 – 0,30 m, que foram utilizadas para o estudo de correlação com a severidade do ataque da PRH, tendo sido feita 4 repetições por sub-parcela.

Os resultados das avaliações de severidade foram submetidos à análise da variância, utilizando-se o teste de Tukey ($p < 0,05$) para a comparação entre médias dos tratamentos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A severidade da doença PRH da soja, avaliada pelo número de plantas mortas, foi significativamente afetada pelo manejo do solo, observando-se uma média total de plantas mortas de 44,79 e 25,70 respectivamente, para o plantio direto e o solo escarificado, evidenciando que a escarificação foi eficiente para a redução da severidade da doença (tabela 01). Resultado semelhantes foram observados por BERNI et al. (2002), quando avaliaram solo no sistema de plantio direto em comparação com o revolvimento do solo .

No entanto, o efeito da condição do solo está fortemente influenciado pelas condições climáticas. Na época 4, com condições mais secas, não se observaram diferenças significativas entre os tratamentos de solo. Já para a época 3, quando o solo estava mais úmido, mesmo no solo escarificado se observou um elevado número de plantas mortas, ainda que menor do que o observado no plantio direto.

Uma vez que se observou um efeito significativo da escarificação no controle da PRH, procedeu-se ao estudo de correlação entre a variável resistência à

penetração do solo e a severidade do ataque. Entre as médias de RP utilizadas, observou-se que o maior coeficiente de correlação foi obtido quando se empregou a RP média na camada de 0,11- 0,20 m. A melhor correlação com os valores de RP na camada de 0,11 – 0,20 m, provavelmente, se deva ao fato de que a medida da RP foi realizada nas entrelinhas da cultura já estabelecida.

Tabela 01. Severidade da PRH da soja em dois sistemas de manejo relacionados com a resistência a penetração no solo.

Épocas de Semeadura	P. D.	ESC.	P.C.D.	R.P. (MPa) 0,11-0,20 P.D.	R.P. (MPa) 0,11-0,20 ESC.
1	55,5 a	31,5 b	43	2,15 a	1,87 a
2	56,2 a	36,0 b	36	3,01 a	2,03 b
3	77,0 a	52,0 b	32	3,07 a	2,37 b
4	12,0 a	7,75 a	38	2,47 a	1,78 a
5	24,6 a	6,25 b	75	2,73 a	1,78 b
6	43,2 a	20,0 b	54	2,76 a	1,79 b
Média	44,8	25,6			

ESC.: Escarificado; P.D.: Plantio direto; P.C.D.: Porcentagem de controle da doença em função da escarificação do solo em comparação com plantio direto; R.P. 0,11-0,20: Resistência a penetração na camada de 0,11 a 0,20 m em MPa. Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente. Teste de Tukey (P<0,05).

Assim, considerando que na linha de semeadura houve revolvimento do solo, pelo sulco da semeadora, que pode ter atingido profundidades próximas a 0,10 m, fica evidente que os valores de RP obtidos nas entrelinhas, mesmo nas parcelas escarificadas, não representam as condições, nestas profundidades, observadas na linha de semeadura. Da mesma forma, quando se utilizou o valor médio da RP na camada de zero a 0,30 m de profundidade, havia dissimilaridade entre o observado nas linhas, onde as plantas efetivamente cresceram, e nas entre linhas, onde se realizou a medição. Considerando-se que o valor de RP limitante para o bom desenvolvimento das raízes das plantas seja 2,0 MPa (SILVA et al.,1994), observou-se que no sistemaplantio direto todas as médias, na camada de 0,11 a 0,20 m, estavam acima deste valor, evidenciando que as plantas, nestas parcelas, poderiam estar sofrendo stress pela resistência ao seu crescimento e isso pode ter

contribuído para a maior severidade da PRH observada.

4. CONCLUSÕES

O manejo do solo com escarificação apresentou redução na severidade da doença PRH na soja, no entanto, não foi suficiente para controlar a mesma quando o desenvolvimento da cultura se deu sob condições climáticas propícias ao desenvolvimento da doença.

Sugere-se mais estudos sobre outras relações de profundidade, para determinar a camada, no perfil do solo, que apresente maior correlação com a severidade da doença.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, J. A.; SANGOI, L.; ENDER, M. Efeitos da integração lavoura-pecuária nas propriedades físicas do solo e características da cultura do milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 25, p. 717-723, 2001.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília, 1999, 412p.
- JARDINE, D.J.; **Phytophthora Root Rot of Soybeans**, Extension Specialist, Plant Pathology, 1989
- NICOLOSO, R. da S.; AMADO, T. J. C.; SCHNEIDER, S.; LANZANOVA, M. E.; GIARDELLO, 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 Ciência do Solo** v.32, p. 1723-1734 2008.
- SILVA, A. P.; KAY, B. D.; PERFECT, E. Characterization of the least limiting water range. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, v.58, n.6, p.1775-1784, 1994.
- BERNI, R.F.; SILVEIRA, P. M. da; COSTA, J.L. da S. Influência do preparo de solo e da rotação de culturas na severidade de podridões radiculares no feijoeiro comum. **Pesquisa Agropecuária Tropical** v.32 : p.69-74, 2002 .
- CARVALHO, G.J.; CARVALHO, M. de P.; FREDDI, O. da S.; MARTINS M. V. Correlação da produtividade do feijão com a resistência à penetração do solo sob plantio direto. **Revista brasileira de engenharia agrícola e ambiental** v.10 n.3 Campina Grande jul./set. 2006.