

Mais soja e menos ferrugem – uso consciente de fungicidas pelos agricultores

More soy and less rust, conscious use of fungicides by farmers

Leandro André Petkowicz

leandropetkowicz@alunos.utfpr.edu.br
Aluno bolsista de Iniciação à Extensão e Inovação. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil

Carlos André Bahry

carlosbahry@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil

Gelson Geraldo

dino140713@outlook.com
Aluno bolsista de Iniciação à Extensão e Inovação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil

Françoá Santos Dal Prá

dalpra_sgo@hotmail.com
Aluno bolsista de Iniciação à Extensão e Inovação Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil.

RESUMO

A produção de soja vem crescendo mundialmente, porém, esse crescimento pode ser limitado com os danos provocados pela ferrugem asiática da soja (*Phakopsora pachyrhizi*), sendo a principal doença da cultura. O objetivo desse projeto de extensão foi fazer o monitoramento da ferrugem asiática com o auxílio de escala diagramática, afim de recomendar a aplicação do fungicida no período ideal, em nível de agricultor. O experimento foi implantado na safra 2017/2018, sendo concedidas duas áreas de soja por produtores rurais, no município de Itapejara D'Oeste – PR. Após a semeadura ser realizada, demarcou-se, em delineamento de blocos ao acaso, as parcelas para monitoramento da ferrugem asiática ao longo do ciclo da cultura, bem como para a aplicação dos seguintes tratamentos: T1 - consistiu em fazer o monitoramento da doença e, ao verificar os primeiros sintomas, deveria fazer aplicação do fungicida; T2 - a primeira aplicação de fungicida realizada ao mesmo tempo que o agricultor, e depois de monitoramento semanalmente, verificando-se a doença na área, ou seu progresso, aplicaria novamente; T3 - padrão dos produtores; T4 – controle, sem aplicação de fungicida. Os resultados encontrados mostraram que o manejo do produtor (T3) e a testemunha (T4) tiveram as melhores produtividades, não tendo diferença entre si. A partir dos resultados foi possível concluir que, quando se faz a semeadura da soja no final de setembro e início de outubro é possível escapar dos danos ocasionados pela ferrugem sem aplicação de fungicidas, o que gera economicidade ao agricultor, e conseqüentemente, aumento de receita por unidade de área cultivada, o que é algo bem diferente do que ocorre na prática, baseado na pressão de venda das revendas de produtos agrícolas.

PALAVRAS-CHAVE: Fungicida. Produtividade de grãos. *Phakopsora pachyrhizi*.

ABSTRACT

Soybean production is growing worldwide, but this growth may be limited by the damage caused by soybean rust (*Phakopsora pachyrhizi*), being the main disease of the crop. The objective of this extension project was to monitor the Asian rust with the aid of a diagrammatic scale in order to recommend the application of the fungicide in the ideal period at the farmer level. The experiment was implemented in the 2017/2018 harvest, and two soybean areas were granted by farmers in the municipality of Itapejara D'Oeste - PR. After the sowing was carried out, plots for the monitoring of Asian rust throughout the crop cycle, as well as for the application of the following treatments, were demarcated in a randomized block design: T1 - consisted of monitoring the disease and, when checking the first symptoms, should apply the fungicide; T2 - the first application of fungicide was performed at the same time as the farmer, and after monitoring every 3 days, checking whether the disease in the area, or its progress, would apply again; T3 - producers' standard; T4 - control, without application of fungicide. The results showed that the management of the producer (T3) and the control (T4) had the best yields, not having any difference between them. From the results it was possible to conclude that when sowing the soybean in late September and early October it is possible to escape the damages caused by rust without the application of fungicides, which generates economics to the farmer and, consequently, increase of revenue per unit of cultivated area, which is quite different from what happens in practice, based on the selling pressure of agricultural product resales.

KEYWORDS: Fungicide. Grain Productivity. *Phakopsora pachyrhizi*.

Recebido: 30 ago. 2018.

Aprovado: 14 set. 2018.

Direito autoral:

Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



INTRODUÇÃO

A soja é a principal commodity agrícola do Brasil, ocupando uma área de 33,2 milhões de hectares. Na safra 2016/2017, a produção atingiu, aproximadamente, 113 milhões de toneladas. O Paraná, segundo maior produtor de soja do país, com uma área de 5,2 milhões de hectares, atingiu cerca de 19,5 milhões de toneladas, 15,9% superior em relação à safra anterior, e um novo recorde de produção (CONAB, 2017).

A principal doença da cultura é a ferrugem asiática da soja (*Phakopsora pachyrhizi*), relatada pela primeira vez no Brasil em 2001. Desde a safra agrícola de 2003/2004, esta doença tem sido constatada em todas as regiões produtoras de soja no país, causando perdas da ordem de 10% a 90% (YORINORI et al., 2005).

O custo com a ferrugem, que compreende os gastos com fungicidas e as aplicações, bem como as perdas de produtividade, representou, apenas na safra 2006/2007, 22% do total arrecadado pelo Brasil com exportações vinculadas ao complexo soja (MARQUES, 2014). Na safra 2003/2004, as perdas atribuídas a esse patógeno foram calculadas em mais de três milhões de toneladas de grãos (YORINORI, 2004).

Tem se verificado que os agricultores da região do município ao qual está inserido o Câmpus da UTFPR têm usado fungicidas com pouco critério técnico. Ou seja, está havendo descuido com o momento de aplicação, preparo da calda, escolha incorreta dos bicos e aplicações em número elevado durante o ciclo da cultura. Sendo este último fator um grande problema, pois além do custo maior, risco de contaminação do operador, contaminação do meio ambiente, pode contribuir para a ocorrência de novas raças da ferrugem resistentes às moléculas mais eficientes do mercado. Não bastasse, a indústria química não tem previsão em disponibilizar novas moléculas nos próximos anos, agravando muito a situação.

Diante desta nova realidade que se visualiza na região, é importante a conscientização dos agricultores quanto ao uso correto dos fungicidas na soja semeada no fechamento de plantio, já que a pressão de ferrugem tende a ser maior.

Contudo, nem sempre o maior número de aplicações é a solução. Tudo passa pelo monitoramento das lavouras, imediatamente antes do fechamento das entrelinhas (fase vegetativa). Com este monitoramento prévio, e também posterior (fase reprodutiva), é possível fazer o uso racional destes produtos, sem a necessidade de muitas aplicações como se acredita.

Nesse contexto, objetivo geral do trabalho foi realizar o monitoramento da ferrugem asiática da soja em lavouras comerciais no município de Itapejara D'Oeste, em semeaduras de setembro a outubro, e com base neste fazer a recomendação racional de fungicidas evitando-se o uso indiscriminado destes produtos no manejo da doença.

MÉTODOS

O projeto foi realizado na safra de soja 17/18. Dois agricultores foram convidados a integrar o projeto por meio de concessão de área de lavoura para avaliação.

O monitoramento da ferrugem asiática da soja se deu a partir do mês de novembro nas duas áreas já semeadas, com continuidade a partir de então nas demais áreas, até o final do ciclo das cultivares utilizadas pelos agricultores.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso contendo quatro tratamentos e cinco repetições, a saber: T1 - consistiu em fazer o monitoramento da doença e, ao verificar os primeiros sintomas, deveria fazer aplicação do fungicida; T2 - a primeira aplicação de fungicida foi realizada ao mesmo tempo que o agricultor, e depois de monitoramento a cada semana, verificando-se a doença na área, ou seu progresso, aplicaria novamente; T3 - padrão dos produtores (Área 1: duas aplicações espaçadas em 26 dias; Área 2: duas aplicações espaçadas em 22 dias) ; T4 – controle, sem aplicação de fungicida. Os resultados encontrados mostraram que o manejo do produtor (T3) e a testemunha (T4) tiveram as melhores produtividades, não tendo diferença entre si.

Cada tratamento continha 10 metros lineares com 5 linhas espaçadas com 45 cm cada. As parcelas colhidas foram de 3m².

Os agricultores tiveram a liberdade para realizarem o manejo de fungicidas de acordo com seu critério tradicional. Porém, em parte da área disponibilizada ao projeto, as aplicações foram indicadas com base no início da presença da ferrugem na área, sendo as aplicações sequenciais realizadas com base no avanço da ferrugem na lavoura, mediante avaliação de severidade com uso de escala diagramática realizada semanalmente (monitoramento).

Foi feita uma aplicação em todas as parcelas, nas duas áreas, do inseticida Galil SC, para o controle do percevejo marrom (*Euschistus heros*) na dose de 350 mL/ha. (Figura 1).

Na área 1 foi realizada duas aplicações de fungicidas nas parcelas denominadas como manejo do produtor (T3). A primeira aplicação foi usado Fox[®], na dose de 413,22 mL/ha no dia 02 de dezembro de 2017. A segunda aplicação o produtor usou o mesmo fungicida na mesma dosagem aplicando no dia 28 de dezembro de 2018. As parcelas que receberam o T2 foram aplicadas somente junto com o produtor, na primeira, e depois não foi mais aplicado fungicida, pois não se constatou evolução da doença. As parcelas que receberam o T1 não receberam fungicidas, pois não teve sintomas da ferrugem asiática; e, o T4 era o próprio controle.

Na área 2 foram realizadas duas aplicações de fungicidas nas parcelas denominadas como manejo do produtor (T3). A primeira aplicação foi utilizado Fox[®] na dose de 413,22 mL/ha, no dia 05 de janeiro de 2018. A segunda aplicação, o produtor utilizou o fungicida Approach[®] Prima na dose 330,57 mL/ha, no dia 27 de janeiro de 2018.

As parcelas que receberam o T2, seguiu o mesmo da Área 1, com uma única aplicação, devido à não verificação do avanço da doença. As parcelas que receberam o T1 não se aplicou fungicida, pois não se observou sintomas da

ferrugem asiática; e as parcelas do T4 eram a testemunha, sem aplicação, independente da presença ou ausência da doença.

Ao final do ciclo de cada cultivar, e para cada época de semeadura, foi realizada a colheita para avaliar a produtividade de grãos, nos quatro tratamentos testados. (Figura 2).

Por meio da produtividade obtida nestas diferentes situações de manejo de fungicidas foi correlacionado o resultado de produtividade com a severidade da ferrugem asiática. Assim, foi possível apresentar de forma consistente aos agricultores que o monitoramento da doença é a chave para a economia de defensivos na lavoura, aumentando a lucratividade e reduzindo as chances de gerar novas raças devido ao uso exagerado de fungicidas.

Figura 1 – Aplicação de inseticida para o controle do percevejo marrom (*E. heros*).



Fonte: Autor (2018).

Figura 2 – Colheita das parcelas e dos componentes de rendimento.



Fonte: Autor (2018).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados do presente trabalho foram obtidos a partir da análise de variância e depois analisados pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

O resumo da análise de variância é apresentado na Tabela 1. Observa-se interação entre os fatores tratamentos e áreas de cultivo para altura de plantas, número de vagens por planta, número de grãos por planta, massa de mil grãos e produtividade. Já para a altura de inserção de primeira vagem verificou-se significância apenas no fator tratamentos. E, para o número de grãos por vagem, no fator locais (áreas de cultivo).

Tabela 1 – Análise de variância de altura de plantas (AP, Cm), inserção da primeira vagem (IPV, Cm), número de vagens por planta (NVP, Cm), número de grãos por planta (NGP), número de grãos por vagem (NGV), massa de mil grãos (MMG) e produtividade (PROD, Kg-1) avaliados em duas lavouras utilizando o mesmo genótipo de soja.

FV	G	Quadrado médio						
		AP	IPV	NVP	NGP	NGV	MMG	PROD
Blocos	2	43,04	2,09	112,7	337,4	0,002	4,9	960982,4
Trat.	3	10,99n	24,40	19,2n	145,2n	0,007	604,0*	621145,5
(F1)		s	*	s	s	ns		ns
Locais	1	182,60	11,48	203,0	1450,8	1,00*	8169,7	9556747,
(F2)		**	ns	ns	**		**	4**
Int.	3	83,52*	7,10n	324,4	1498,6	0,014	1376,9	1210414,
F1xF2			s	*	**	ns	**	3*
Resí- duo	1 4	17,02	5,36	64,4	251,9	0,013	128,4	269008,4
CV (%)		4,04	10,87	11,72	11,27	5,53	6,05	10,56

GL - graus de liberdade; CV - coeficiente de variação; ** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0.01$); * significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0.01 \leq p < 0.05$); ns não significativo ($p \geq 0.05$).

Fonte: Autoria própria (2018).

Na Tabela 2, observa-se que, para a altura de planta (AP), os diferentes tratamentos testados não apresentaram diferença entre si, para cada área cultivada. No comparativo entre áreas, apenas no T3 a área 2 apresentou menor altura de planta.

O número de vagens por planta também não variou entre os tratamentos. Apenas no T2, na área 1 observou-se menor número de vagens por planta em detrimento à área 2.

Já para número de grão por planta (NGP), na área de cultivo 1, houve diferença apenas entre o T3 e T2, sendo este último inferior. Já na área 2 não observou-se diferença entre os tratamentos testados. Em relação ao comparativo de áreas cultivadas, para cada tratamento, apenas na área 2 verificou-se diferença, em que o T3 e T4 foram inferiores ao T1 e T2.

Tabela 2 – Dados médios de altura de planta, número de vagens por planta, número de grãos por vagem, massa de mil grãos e produtividade em relação aos tratamentos utilizados.

	AP		NVP		NGP	
	Local 1	Local 2	Local 1	Local 2	Local 1	Local 2
Trat 1	105,7 aA	100,1 aA	62,4 aA	70,8 aA	136,7 abA	134,1 aA
Trat 2	105,1 aA	101,8 aA	57,1 aB	82,6 aA	126,7 bA	149,9 aA
Trat 3	108,6 aA	93,1 aB	71,7 aA	68,5 aA	167,3 aA	125,8 aB
Trat 4	99,7 aA	102,1 aA	71,0 aA	63,6 aA	163,6 abA	122,3 aB
CV (%)	4,04		11,72		11,27	
	MMG		PRODUT			
	Local 1	Local 2	Local 1	Local 2	Local 1	Local 2
Trat 1	207,7 aA	176,8 aB			5674,1 abA	4356,1 aB
Trat 2	204,5 aA	180,4 aB			4577,9 bA	4503,2 aA
Trat 3	212,6 aA	131,9 bB			5915,7 aA	3659,1 aB
Trat 4	198,2 aA	186,4 aA			5994,2 aA	4595,3 aB
CV (%)	6,05				10,56	

*Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na coluna e maiúsculas na linha não diferem entre si pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Fonte: Autoria própria (2018).

Para massa de mil grãos (MMG) na área de cultivo 1 não se verificou diferença entre os tratamentos, já para a área 2 a pior média foi no T3, padrão produtor; com duas aplicações de fungicidas. Os outros tratamentos não diferiram entre si. Entre as áreas, de uma forma geral, a maior massa foi observada na área de cultivo 1.

Na variável produtividade (PRODUT), na área de cultivo 1, o T3 e T4 não tiveram diferença entre si, assim como em relação ao T1, apresentando as melhores médias. O pior resultado verificou-se no T2, porém, sem diferir do T1. Na área de cultivo 2 essa diferença não foi observada entre os tratamentos. No comparativo entre áreas, de uma maneira geral, a área de cultivo 1 foi mais produtiva que a área 2.

Na Tabela 3 é possível observar que os tratamentos não tiveram influência na inserção da primeira vagem (IPV), não diferindo entre si, independente da área de cultivo. Para a variável número de grãos por vagem (NGP) a área 1 mostrou melhor resultado em relação à área 2, podendo estar esse fator relacionado à produtividade de grãos maior observada na área 1.

Tabela 3. Inserção da primeira vagem na haste principal da soja e número de grãos por vagem em relação aos tratamentos.

IPV		NGV	
Trat 1	20,8 a		
Trat 2	24,1 a		
Trat 3	19,4 a	Local 1	2,3 a
Trat 4	20,8 a	Local 2	1,9 b
CV (%)	10,87	CV (%)	5,53

*Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo Teste de Tukey($\alpha = 5\%$).
Fonte: A autoria própria (2018).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados encontrados nas áreas de cultivo avaliadas, foi possível verificar que, mesmo utilizando o padrão do produtor, com duas aplicações de fungicidas, e não se aplicando, as médias de produtividade não se diferiram, ou seja, o produtor acabou gastando dinheiro sem necessidade.

Com a realização desse trabalho, permitiu fazer o manejo adequado de aplicações de fungicidas. Desta forma diminuindo pressão de seleção de princípios ativos que controlam a ferrugem asiática, que hoje em dia estão perdendo a eficiência devido ao seu mal uso.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à UTFPR, por disponibilizar os recursos necessários para implantação e condução do experimento e pela concessão da bolsa Iniciação à Extensão e Inovação (PROREC 01/2017 UTFPR-EXTENSÃO). Agradecimento aos dois agricultores que aceitaram ceder suas áreas de lavoura para a realização do projeto.

REFERÊNCIAS

CONAB. Levantamento de safra, 2017. http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_06_08_09_02_48_boletim_graos_junho_2017.pdf

MARQUES, M.C. Performance de cruzamentos entre genitores tolerantes à ferrugem asiática da soja. 2014. 110p. **Tese** (Doutorado). Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. 2014.

YORINORI, J.T.; PAIVA, W.M.; FREDERICK, R.D.; COSTAMILAN, L.M.; BERTAGNOLLI, P.F.; HARTMAN, G.E.; GODOY, C.V.; NUNES, J.JR. Epidemics of

soybean rust (*Phakopsora pachyrhizi*) in Brazil and Paraguay. **Plant Disease**. v.89, p.675677, 2005.

YORINORI, J.T. Ferrugem da soja: panorama geral. In: World Soybean Research Conference, 7. International Soybean Processing and Utilization Conference, 6. Brazilian Soybean Congress 3., 2004, Foz do Iguaçu, **Proceedings...** Londrina: Embrapa Soybean, 2004. p. 1299 –1307..