

134

Circular
TécnicaLondrina, PR
Setembro, 2017

Autores

Jorge Alberto Gheller
Engenheiro Agrônomo, M.Sc.
Extensionista da Emater,
Cascavel, PR

Ildefonso José Haas
Engenheiro Agrônomo
Extensionista da Emater,
Londrina, PR

Nelson Harger
Engenheiro Agrônomo, D.Sc.
Extensionista da Emater,
Apucarana, PR

Claudine Dinali Santos Seixas
Engenheira Agrônoma, D.Sc.
Embrapa Soja, Londrina, PR

Fernando Teixeira de Oliveira
Engenheiro Agrônomo, M.Sc.
Extensionista da Emater,
Andirá, PR

Monitoramento de *Phakopsora pachyrhizi* para tomada de decisão do controle da ferrugem-asiática da soja: relato da experiência da EMATER-PR na safra 2016-17

Foto: Claudine D. S. Seixas



A ferrugem-asiática da soja, causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi*, é a doença mais grave para a cultura da soja, mesmo depois de 16 anos da sua introdução no Brasil. O custo-ferrugem (perda em grãos e gasto com controle) é estimado em dois bilhões de dólares por safra (CAF, 2017).

Os sintomas nas folhas de plantas suscetíveis são lesões marrom-claro que tendem a ser angulares com 2 mm a 5 mm de diâmetro. Na face inferior da folha, correspondente a essas lesões, aparecem as urédias, estruturas reprodutivas do fungo onde são formados os esporos, denominados uredosporos. Os uredosporos são disseminados pelo vento. Para germinar e penetrar na planta, o fungo necessita de molhamento (mínimo de seis horas) e temperatura entre 8 °C e 28 °C (ótimo entre 18 °C e 26,5 °C) (HARTMAN et al., 2015; HENNING et al. 2014).

As estratégias de manejo recomendadas para essa doença são: A) seguir o vazio sanitário (período de pelo menos 60 dias sem plantas vivas de soja no campo); B) utilizar cultivares com gene(s) de resistência quando disponíveis; C) realizar semeadura no início da época recomendada e/ou D) utilizar cultivares precoces (escape); E) realizar aplicação de fungicidas (GODOY et al., 2016).

O controle químico tem sido feito utilizando-se fungicidas sítio-específicos, que atuam em um único ponto do metabolismo do fungo, e multissítios, que atuam em mais de um ponto no metabolismo do fungo (MCGRATH, 2004). De acordo com o modo de ação, três tipos de fungicidas sítio-específicos têm sido utilizados: os inibidores da desmetilação (IDM, "triazóis"), os inibidores da quinona externa (IQe, "estrobilurinas") e os inibidores da succinato desidrogenase (ISDH, "carboxamidas") (GODOY et al., 2017a).

Populações de *P. pachyrhizi* menos sensíveis a esses três tipos de modo de ação já foram detectadas: em 2007, aos fungicidas IDM (SCHMITZ et al., 2013); na safra 2013-2014, aos IQe (KLOSOWSKI et al., 2015) e, em março de 2017, o FRAC - Comitê de Ação de Resistência a Fungicidas informou a ocorrência de menor sensibilidade de *P. pachyrhizi* a fungicidas ISDH, em populações coletadas em 2015/16 e 2016/17 (FRAC, 2017; SIMÕES et al., 2017).

Embora a resistência possa ser cruzada dentro dos grupos de fungicidas, ou seja, possa afetar todos os ingredientes ativos com o mesmo modo de ação, os fungicidas não foram afetados da mesma forma. Por isso esses produtos devem ser utilizados adequadamente, evitando aplicações antecipadas, calendarizadas e/ou sequenciais, e conseqüentemente o agravamento dessa situação (GODOY et al., 2017a).

A aplicação de fungicidas deve ser feita nos primeiros sintomas ou preventivamente seguindo critérios técnicos, como a presença da doença na região, con-

dições ambientais favoráveis e ocorrência de outras doenças (GODOY et al., 2017b). Sendo assim, a detecção e a identificação do patógeno nos estádios iniciais de desenvolvimento da doença são essenciais para o controle eficiente.

Para detecção dos sintomas deve-se fazer o monitoramento da doença nas lavouras, coletando e observando folhas do terço inferior e/ou médio das plantas, principalmente nos locais com maior probabilidade de acúmulo de umidade, bem como verificando se há sintomas e estruturas do fungo causador da ferrugem-asiática (GODOY et al., 2017b).

Outra maneira de realizar o monitoramento é utilizar coletores de esporos, que permitem confirmar a presença de um patógeno, disseminado pelo vento, antes do desenvolvimento dos sintomas na cultura (JACKSON; BYLISS, 2011). Essa estratégia foi utilizada, por exemplo, por Igarashi et al. (1986) para monitoramento do fungo causador da brusone (*Magnaporthe oryzae*), uma das principais doenças de espiga do trigo. A detecção de esporos associada às condições ambientais indica o momento de realizar aplicação de fungicida para combater a doença.

Há vários trabalhos mostrando que o coletor de esporos é uma ferramenta eficiente para auxílio no monitoramento da ferrugem-asiática da soja (GARDIANO et al., 2010; IGARASHI et al., 2016; ISHIKAWA, 2012; MINCHIO, 2011; ZOZ; GHELLER, 2015), mas é importante ressaltar que, para utilização dessa ferramenta, é necessário estar apto para identificar corretamente o patógeno.

Como parte da Campanha “Plante seu Futuro”, foi conduzido o Programa de Manejo Integrado de Doenças (MID), na safra 2016-2017, em vários municípios do Estado do Paraná. A circulação de uredosporos do fungo causador da ferrugem-asiática nas Unidades de Referência (URs-MID) foi monitorada por meio de coletores de esporos. O principal objetivo do Programa é mostrar que as aplicações para controle da ferrugem-asiática podem ser baseadas em critérios técnicos ao invés de antecipadas/calendarizadas, reduzindo assim o número de aplicações de fungicidas, sem que isso coloque em risco a produtividade da lavoura.

Nessa Circular Técnica é relatada a experiência da Emater-PR no monitoramento de *P. pachyrhizi*, para auxílio na tomada de decisão sobre o momento da primeira aplicação de fungicida, para controle da ferrugem-asiática.

Material e Métodos

O Programa MID foi conduzido de forma conjunta com o Programa de Manejo Integrado de Pragas (MIP), onde parte das URs (93) contou com a instalação do coletor para monitoramento dos uredosporos de *P. pachyrhizi*. O trabalho foi realizado em municípios de cinco macrorregiões do Estado do Paraná: Norte, Noroeste, Oeste, Sudoeste e Sul (divisão adotada nesse trabalho).

O coletor de esporos utilizado é constituído por uma haste de ferro, para fixação no solo, com um tubo alongado e cilíndrico de PVC acoplado nessa haste. No interior do tubo há um suporte para instalação de uma lâmina de vidro na qual é colado um pedaço de fita adesiva dupla face onde os uredosporos ficarão aderidos (ZOZ; GHELLER, 2015) (Figura 1). Esse coletor foi construído com base no modelo criado pelo Dr. Seiji Igarashi em 1986 (NOTA..., 2011).

Divania de Lima
Engenheira Agrônoma, D.Sc.
Embrapa Soja, Londrina, PR

Osmar Conte
Engenheiro Agrônomo, D.Sc.
Embrapa Soja, Londrina, PR



Figura 1. Visão geral do coletor de esporos (A); Tubo visto de frente mostrando o suporte com a lâmina de vidro acoplada (B); Lâmina de vidro com a fita dupla face (ainda com a proteção superior) e etiqueta de identificação.

Para a correta identificação dos uredosporos de *P. pachyrhizi*, técnicos da Emater-PR foram treinados pelo Dr. Seiji Igarashi.

Os coletores foram instalados em propriedades (URs) selecionadas pelos técnicos da Emater. A cultivar, a data de semeadura, a correção e a adubação e os agrotóxicos utilizados foram definidos pelo agricultor.

Um protocolo foi estabelecido para a condução do Programa MID. Nas URs-MID os coletores foram instalados 30 a 40 dias após a emergência da cultura. Foram colocados em local de fácil acesso, com boa circulação de ventos, evitando as proximidades de estradas para minimizar o acúmulo de poeira nas lâminas e evitar possíveis depredações. O coletor ficou posicionado cerca de 40 cm a 50 cm acima do dossel da cultura.

Foram utilizadas lâminas de vidro, usadas em microscopia, de 7,5 cm x 2,5 cm, nas quais foi colado um pedaço de fita adesiva dupla face com 4 cm a 5 cm de comprimento, com o objetivo de manter os esporos aderidos. Numa das bordas da lâmina foi colada uma etiqueta para identificação, contendo data de colocação da lâmina e o produtor (ou município ou a comunidade) (Figura 1C).

A troca da lâmina foi feita uma vez por semana. A lâmina retirada foi acondicionada em uma caixa de papelão para envio ao técnico que faria a leitura da mesma ("leiturista"). O resultado foi registrado em formulário único para cada coletor de esporos.

Para a leitura das lâminas, além de técnicos da Emater, treinados para a identificação dos uredosporos de *P. pachyrhizi*, foi feita parceria com a Uni-

versidade Estadual de Londrina (UEL), a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), campus Dois Vizinhos, e a União de Ensino do Sudoeste do Paraná (UNISEP) para leitura das lâminas das respectivas macrorregiões.

Foi recomendado que fosse verificada a viabilidade dos uredosporos, colocando as lâminas sobre um suporte, dentro de um recipiente com uma camada de espuma ou papel filtro no fundo, levemente umedecidos. O recipiente contendo essa lâmina deveria ser mantido em temperatura ambiente. A lâmina foi observada após 24 horas verificando se havia uredosporos de *P. pachyrhizi* germinados (viáveis).

Caso fossem detectados uredosporos de *P. pachyrhizi* o "leiturista" informava o técnico local da Emater, que orientava os agricultores quanto à necessidade da aplicação. A aplicação foi recomendada quando além da presença de uredosporos viáveis, as condições ambientais estavam favoráveis ao fungo.

A troca e a análise das lâminas foram feitas até o estágio R6 [final do enchimento do grão (FEHR et al, 1971; NEUMAIER et al., 2000)] da cultura.

Outra recomendação foi marcar na UR-MID, alguns pontos, para verificação de sintomas da ferrugem-asiática nas plantas. Assim, semanalmente, principalmente após o início do florescimento (cultivares tipo determinado) ou fechamento das entrelinhas da cultura (cultivares tipo indeterminado), deveriam ser coletados folíolos do terço inferior e/ou médio de plantas de soja nesses pontos. Esses folíolos deveriam ser levados para o escritório/ laboratório e analisados sob microscópio estereoscópico ou lupa de mão com aumento de pelo menos 20 vezes.

Caso não fossem observados uredosporos no coletor, mas fossem encontrados sintomas da ferrugem-asiática, a aplicação deveria ser recomendada.

As demais aplicações, quando necessárias, foram feitas com intervalo de 15-20 dias, de acordo com a recomendação do fabricante do produto utilizado, até o estágio R6.

O foco do coletor foi a detecção de uredosporos de *P. pachyrhizi*, portanto as lavouras tinham que ser vistoriadas para verificar a ocorrência de outras doenças e caso fossem detectadas, e se justificasse, deveria ser feita aplicação de fungicida. No Estado a doença mais comum que pode ocorrer antes da ferrugem-asiática e que pode exigir o uso de fungicidas é o oídio (*Microspheera diffusa*).

O programa MID foi conduzido paralelamente ao MIP, então municípios em que a UR era apenas de MIP, as aplicações de fungicidas foram feitas de acordo com as informações da UR-MID mais próxima. Um levantamento, por meio de questionários, foi realizado junto a produtores que não empregaram MIP e/ou MID, nas cinco macrorregiões, para obter informações sobre o número de aplicações de agrotóxicos, o momento das aplicações, agrotóxicos utilizados, produtividade, entre outras. Nas URs também foi avaliada a produtividade.

No total foram conduzidas 93 URs-MID distribuídas nas cinco macrorregiões estabelecidas para o programa MIP-MID: Norte, Noroeste, Oeste, Sudoeste e Sul (Figura 2). Entretanto, as informações sobre a presença de uredosporos de *P. pachyrhizi* nas URs-MID foram utilizadas em outras 60 URs (URs-MIP). Dessa forma, o resultado aqui apresentado foi computado a partir de informações de 153 URs.

Resultados e Discussão

A primeira detecção de uredosporos de *P. pachyrhizi* nos coletores ocorreu na macrorregião Noroeste, em novembro de 2016, seguida da detecção nas macrorregiões Sudoeste e Oeste, Norte e Sul (Tabela 1).

O monitoramento usando o coletor de esporos é uma ferramenta para alertar técnicos e agricultores sobre os riscos de infecção, pois a presença de uredosporos viáveis e condições ambientais favoráveis para o desenvolvimento do fungo são essenciais para o estabelecimento e a proliferação da

doença. Entretanto, a decisão final sobre a aplicação foi do agricultor.

Os critérios considerados para iniciar as aplicações de fungicidas foram: presença da ferrugem-asiática na lavoura ou de uredosporos no coletor; presença da doença ou de uredosporos na macrorregião; estágio de desenvolvimento da cultura; condições ambientais favoráveis à infecção por *P. pachyrhizi* e a incidência de outras doenças na lavoura. Na maioria das URs foram seguidos um ou mais desses critérios para o início do controle químico.

Nas URs-MID, houve casos em que a primeira aplicação de fungicida foi feita antes da detecção de uredosporos no respectivo coletor e/ou na macrorregião. Também houve URs em que mesmo tendo sido detectados uredosporos, no coletor e/ou na macrorregião, a aplicação para controle da ferrugem-asiática foi adiada ou não foi feita. Em alguns casos, a aplicação foi adiada porque os uredosporos coletados nas lâminas estavam inviáveis e/ou a condição ambiental não estava favorável à infecção e/ou o monitoramento por meio da observação de folhas mostrou que não havia doença na lavoura. Nas URs em que não foi realizada a aplicação com foco no controle da ferrugem-asiática, a principal razão foi o adiantado estágio de desenvolvimento da cultura.

Nas macrorregiões Sul, Sudoeste, Oeste e Noroeste, em algumas URs, a primeira aplicação de fungicida foi feita para controle de oídio.

Na Tabela 2, estão listados todos os municípios com URs com ou sem coletor de esporos, e as informações sobre a cultivar, a data da emergência, a data de detecção dos primeiros uredosporos no coletor (URs-MID), a data da primeira aplicação para controle da ferrugem-asiática, o número total de aplicações e o número de aplicações contra ferrugem-asiática.

Na macrorregião Norte havia 49 URs, sendo instalados coletores em 24 (URs-MID). Em 10% (cinco URs) foi feita aplicação antes da detecção dos primeiros uredosporos no respectivo coletor da UR-MID ou na macrorregião (Tabela 2, Linhas 2, 8, 23, 27, 28). Por outro lado, em outras cinco URs não houve necessidade de aplicação de fungicidas. Não foi relatado oídio nessa macrorregião.

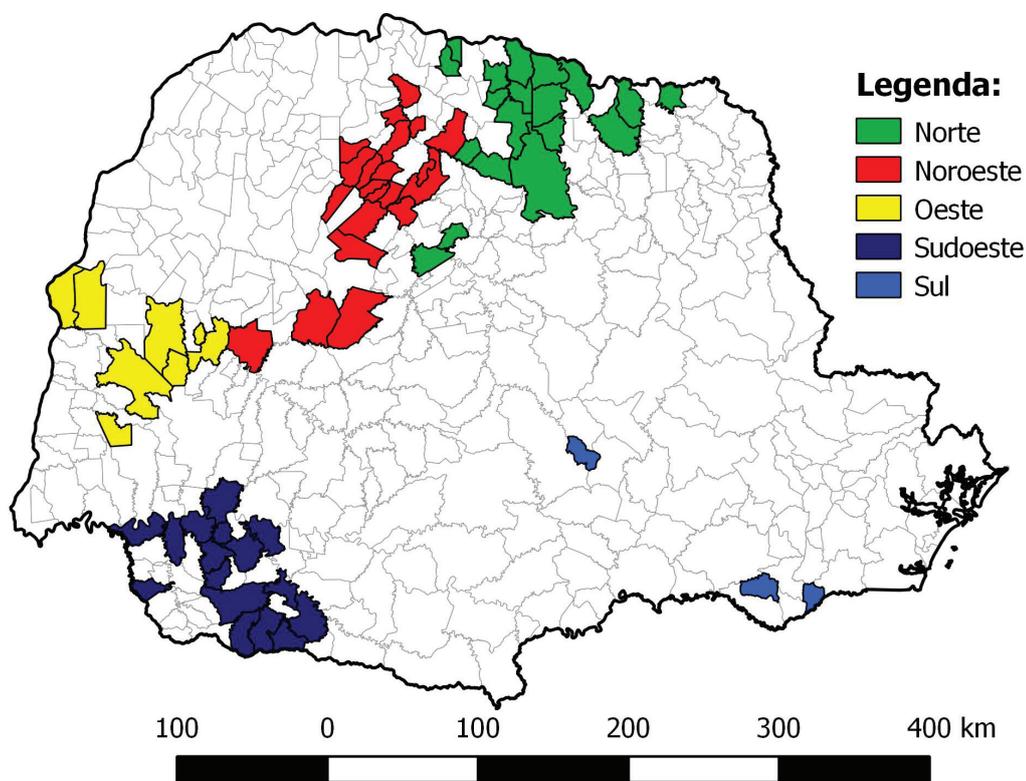


Figura 2. Localização dos municípios do Estado do Paraná onde foram instalados os coletores de esporos, nas cinco macrorregiões (Noroeste, Norte, Sul, Sudoeste e Oeste). Elaboração: Rubson Natal Ribeiro Sibaldelli

Tabela 1. Número de Unidades de Referência com coletores (URs-MID) por macrorregião, data e município(s) da primeira detecção de uredosporos de *P. pachyrhizi*. Paraná, safra 2016-2017.

Macrorregião	Núm. URs-MID	Primeira detecção de uredosporos	Município
Noroeste	27	25/11/2016	Luiziana
Sudoeste	25	02/12/2016	Marmeleiro
Oeste	14	02/12/2016	Assis Chateaubriand Terra Roxa Toledo
Norte	24	14/12/2016	Alvorada do Sul
Sul	03	28/12/2016	Campo do Tenente
Total	93	-	-

Tabela 2. Município, cultivar, data da emergência, data da detecção dos primeiros uredosporos no coletor, data da primeira aplicação para controle da ferrugem-asiática, doença(s)-alvo dessa aplicação, número total de aplicações de fungicidas e número de aplicações para controle da ferrugem-asiática. Paraná, safra 2016-2017.

L. ¹	Município	Cultivar	Data da emergência	Data da detecção dos primeiros uredosporos	Dias da emergência até detecção		Data da primeira aplicação de fungicida	Número de dias da emergência até a primeira aplicação	Alvo	Número total de aplicações de fungicidas	Número de aplicações p/ ferrugem
					primeiros uredosporos	uredosporos					
MACROREGIÃO NORTE (primeira detecção: 14/12)											
1	Alvorada do Sul	6563 RSF IPRO	11/11/16	21/12/16	40	40	04/01/17	54	Ferrugem	1	1
2	Alvorada do Sul	6563 RSF IPRO	04/11/16	14/12/16	40	40	23/01/17	80	Ferrugem	1	1
3	Andirá	BMX Potência RR	30/10/16	09/01/17	71	71	14/01/17	76	Ferrugem	2	2
4	Andirá ²	BMX Potência RR	21/10/16	-	-	-	04/01/17	75	Ferrugem	1	1
5	Andirá ²	BMX Potência RR	30/10/16	-	-	-	14/01/17	76	Ferrugem	2	2
6	Andirá ²	BMX Potência RR	28/10/16	-	-	-	19/01/17	83	Ferrugem	2	2
7	Arapongas	NA 5909 RG	05/11/16	12/01/17	68	68	13/01/17	69	Ferrugem	2	2
8	Bela Vista do Paraíso	NS 6906 IPRO	23/10/16	27/12/16	65	65	22/12/16	60	Ferrugem	1	1
9	Bela Vista do Paraíso ²	BRS 399 RR	26/10/16	-	-	-	Sem aplic.	-	-	0	0
10	Cafeara	TMG 7062 IPRO	25/10/16	Não detectado	-	-	07/01/17	74	Ferrugem	1	1
11	Cambará ²	BMX Potência RR	29/10/16	-	-	-	04/01/17	67	Ferrugem	2	2
12	Cambé	SYN 1163 RR	22/10/16	20/12/16	59	59	23/12/16	62	Ferrugem	1	1
13	Cambé ²	TMG 7062 IPRO	22/10/16	-	-	-	02/01/17	72	Ferrugem	1	1
14	Cornélio Procópio	SYN 13671 IPRO	24/10/16	10/01/17	78	78	19/01/17	87	Ferrugem	1	1
15	Cornélio Procópio ²	TMG 7062 IPRO	25/10/16	-	-	-	20/01/17	87	Ferrugem	1	1
16	Cornélio Procópio ²	SYN 13671 IPRO	24/10/16	-	-	-	19/01/17	87	Ferrugem	1	1
17	Florestópolis	6968 RSF RR (Valente)	30/10/16	17/01/17	79	79	17/01/17	79	Ferrugem	1	1
18	Ibiporá	SYN 1059 RR	14/10/16	19/01/17	97	97	23/01/17	101	Ferrugem	1	1
19	Kaloré	6968 RSF RR (Valente)	17/10/16	11/01/17	86	86	14/01/17	89	Ferrugem	1	1
20	Londrina-Cafezal	61159 RSF IPRO	14/10/16	20/12/16	67	67	07/01/17	85	Ferrugem	1	1

Continua...

MACRORREGIÃO NORTE (primeira detecção: 14/12)											Continuação
21	Londrina-Maravilha	DM 5958 RSF IPRO	25/10/16	20/12/16	56	12/01/17	79	Ferrugem	1	1	
22	Londrina-Paiquerê		24/11/16	27/12/16	33	Sem aplic.	-	-	0	0	
23	Londrina-Pari Paró	TMG 7062 IPRO	04/10/16	-	-	06/12/16	63	Ferrugem	0	0	
24	Lupionópolis	BA 6525 Xi	07/11/16	09/02/17	103	Sem aplic.	-	-	0	0	
25	Prado Ferreira	SYN 1163 RR	26/10/16	19/12/16	54	17/01/17	83	Ferrugem	1	1	
26	Primeiro de Maio	6563 RSF IPRO	03/11/16	-	-	Sem aplic.	-	-	0	0	
27	São João do Ivaí	TMG 7262 RR	24/10/16	29/12/16	66	26/12/16	63	Ferrugem	2	2	
28	Sabáudia	6563 RSF IPRO	27/10/16	09/01/17	74	04/01/17	69	Ferrugem	2	2	
29	Santa Mariana	7166 RSF RR (Ponta)	26/10/16	10/01/17	78	20/01/17	93	Ferrugem	1	1	
30	Santa Mariana	6968 RSF RR (Valente)	15/11/16	13/01/17	65	24/01/17	70	Ferrugem	3	3	
31	Santa Mariana ²	BMX Potência RR	25/10/16	-	-	20/01/17	87	Ferrugem	1	1	
32	Santa Mariana ²	BMX Potência RR	25/10/16	-	-	13/01/17	80	Ferrugem	2	2	
33	Santa Mariana ²	BMX Potência RR	25/10/16	-	-	21/01/17	88	Ferrugem	1	1	
34	Santa Mariana ²	M 6410 IPRO	26/10/16	-	-	06/01/17	72	Ferrugem	1	1	
35	Santa Mariana ²	M 6410 IPRO	26/10/16	-	-	13/01/17	79	Ferrugem	1	2	
36	Santa Mariana ²	M 6410 IPRO	25/10/16	-	-	13/01/17	80	Ferrugem	2	1	
37	Santa Mariana ²	M 6410 IPRO	26/10/16	-	-	20/01/17	86	Ferrugem	1	1	
38	Santa Mariana ²	BMX Potência RR	05/11/16	-	-	13/01/17	69	Ferrugem	2	2	
39	Santa Mariana ²	M 6410 IPRO	26/10/16	-	-	20/01/17	86	Ferrugem	1	1	
40	Santa Mariana ²	BMX Potência RR	24/10/16	-	-	05/01/17	73	Ferrugem	2	2	
41	Santa Mariana ²	BMX Potência RR	03/11/16	-	-	10/01/17	68	Ferrugem	2	2	
42	Santa Mariana ²	M 6410 IPRO	25/10/16	-	-	05/01/17	72	Ferrugem	2	2	
43	Santa Mariana ²	M 6410 IPRO	05/11/16	-	-	10/01/17	66	Ferrugem	2	2	
44	Santa Mariana ²	M 6410 IPRO	04/11/16	-	-	05/01/17	62	Ferrugem	2	2	
45	Sertaneja	BMX Potência RR	25/10/16	22/01/17	88	06/01/17	73	Ferrugem	2	2	
46	Sertaneja ²	M 6410 IPRO	02/11/16	-	-	06/01/17	65	Ferrugem	2	2	

Continua...

Continuação

MACRORREGIÃO NORTE (primeira detecção: 14/12)										
47	Sertaneja ²	SYN 1163 RR	04/11/16	-	-	06/01/17	63	Ferrugem	2	2
48	Sertaneja ²	M 6410 IPRO	30/10/16	-	-	06/01/17	68	Ferrugem	2	2
49	Sertanópolis	BMX Potência RR	26/10/16	21/12/16	56	Sem aplic.	-	-	0	0
	Média				67,8		75,5		1,3	1,3
MACRORREGIÃO NOROESTE (primeira detecção: 25/11)										
50	Água Boa ²	BMX Potência RR	30/10/16	-	-	04/01/17	66	Ferrugem	1	1
51	Ângulo	AS 3610 IPRO	23/10/16	Não detectado	-	15/01/17 ³	84	Ferrugem	2	1
52	Ângulo ²	SYN 13671 IPRO	21/10/16	-	-	19/01/17	90	Ferrugem	1	1
53	Ângulo ²	AS 3610 IPRO	22/10/16	-	-	19/01/17	89	Ferrugem	1	1
54	Astorga	TMG 7262 RR	18/10/16	Não detectado	-	08/12/16	51	Ferrugem	2	2
55	Astorga ²	M 6210 IPRO	22/10/16	-	-	10/01/17	80	Ferrugem	1	1
56	Astorga ²	6563 RSF IPRO	22/10/16	-	-	03/01/17	73	Ferrugem	3	3
57	Atalaia	BMX Potência RR	25/10/16	Não detectado	-	08/01/17	75	Ferrugem	1	1
58	Atalaia ²	AS 3610 IPRO	23/10/16	-	-	04/01/17	73	Ferrugem	1	1
59	Boa Esperança ²	SYN 1163 RR	11/10/16	-	-	23/12/16	73	Ferrugem	3	3
60	Campina da Lagoa ²	NA 5909 RG	07/10/16	-	-	14/12/16	68	Ferrugem	1	1
61	Dr. Camargo	BMX Potência RR	01/10/16	Não detectado	-	18/12/16	78	Ferrugem	2	2
62	Dr. Camargo ²	BMX Potência RR	17/10/16	-	-	17/01/17	92	Ferrugem	1	1
63	Engenheiro Beltrão	63169 RSF IPRO (Garra)	10/10/16	23/12/16	74	26/12/16 ³	77	Ferrugem	2	1
64	Fenix ²	7166 RSF IPRO (Ponta)	06/10/16	-	-	06/12/16	61	Ferrugem	2	2
65	Floraí	NA 5909 RG	10/10/16	Não detectado	-	Sem aplic.	-	-	0	0
66	Floresta	BMX Potência RR	08/10/16	10/01/17	94	13/01/17	97	Ferrugem	1	1
67	Floresta	BMX Potência RR	06/10/16	04/01/17	90	05/01/17	91	Ferrugem	1	1
68	Goioerê ²	TMG 7062 IPRO	18/10/16	-	-	05/12/16	48	Ferrugem	1	1

Continua...

Continuação

MACROREGIÃO NOROESTE (primeira detecção: 25/11)										
69	Itambé	7166 RSF IPRO (Ponta)	08/10/16	12/01/17	96	13/01/17	97	Ferrugem	1	1
70	Itambé ²	BMX Potência RR	14/10/16	-	-	13/01/17	91	Ferrugem	1	1
71	Itambé ²	BMX Potência RR	10/10/16	-	-	10/01/17	92	Ferrugem	1	1
72	Ivatuba	BMX Potência RR	02/10/16	11/01/17	101	-	-	-	1 ⁴	0
73	Ivatuba ²	BMX Potência RR	01/10/16	-	-	12/01/17	103	Ferrugem	1	1
74	Ivatuba ²	BMX Potência RR	02/10/16	-	-	29/12/16	88	DFC ⁵ Ferrugem	1	1
75	Jussara	BMX Potência RR	17/10/16	19/01/17	94	06/01/17	81	Ferrugem	2	2
76	Jussara ²	BMX Potência RR	17/10/16	-	-	06/01/17	81	Ferrugem	1	1
77	Jussara ²	6563 RSF IPRO	17/10/16	-	-	16/01/17	91	Ferrugem	1	1
78	Lobato	AS 3610 IPRO	15/10/16	27/01/17	104	12/01/17	89	Ferrugem	1	1
79	Luiziana	TMG 7062 IPRO	27/10/16	25/11/16	29	24/01/17 ³	89	Ferrugem	2	1
80	Mamboré	6563 RSF IPRO	16/10/16	27/12/16	72	16/12/16	61	Oídio Ferrugem	3	3
81	Mandaguaçu	AS 3610 IPRO	05/11/16	Não detectado	-	28/01/17	84	Ferrugem	1	1
82	Mandaguaçu	AS 3610 IPRO	05/11/16	Não detectado	-	28/01/17	84	Ferrugem	1	1
83	Mandaguaçu ²	AS 3610 IPRO	05/11/16	-	-	28/01/17	84	Ferrugem	1	1
84	Mandaguaçu ²	AS 3610 IPRO	06/10/16	-	-	28/01/17	114	Ferrugem	1	1
85	Mandaguaçu ²	AS 3610 IPRO	05/11/16	-	-	28/12/16	53	Ferrugem	1	1
86	Marialva	BMX Potência RR	28/10/16	09/01/17	66	Sem aplic.	-	-	0	0
87	Marialva	SYN 1059 RR	17/10/16	04/01/17	72	08/01/17	83	Ferrugem	1	1
88	Marialva ²	6968 RSF RR (Valente)	29/09/16	-	-	05/01/17	98	Ferrugem	1	1
89	Marialva ²	BMX Potência RR	24/10/16	-	-	05/01/17	73	Ferrugem	2	2
90	Marialva ²	6968 RSF RR (Valente)	17/10/16	-	-	08/01/17	83	Ferrugem	1	1
91	Marialva ²	SYN 1257 RR	24/10/16	-	-	10/01/17	78	Ferrugem	1	1
92	Marialva ²	BMX Potência RR	28/10/16	-	-	Sem aplic.	-	-	0	0

Continua...

Continuação

MACRORREGIÃO NOROESTE (primeira detecção: 25/11)										
93	Maringá	BMX Potência RR	02/11/16	06/01/17	58	06/01/17	65	Ferrugem	2	2
94	Maringá ²	BMX Potência RR	12/10/16	-	-	08/01/17	88	Ferrugem	1	1
95	Maringá ²	BMX Potência RR	02/11/16	-	-	06/02/17	96	Ferrugem	1	1
96	Maringá ²	6968 RSF RR (Valente)	23/10/16	-	-	12/12/16	50	Ferrugem	1	1
97	Maringá ²	BMX Potência RR	23/10/16	-	-	16/01/17	85	Ferrugem	1	1
98	Maringá ²	NA 5909 RG	20/10/16	-	-	27/12/16	68	DFC ⁵ Ferrugem	1	1
99	Ourizona	SYN 1059 RR	05/11/16	19/01/17	75	24/01/17	80	Ferrugem	2	2
100	Ourizona ²	SYN 1059 RR	05/11/16	-	-	24/01/17	80	Ferrugem	2	2
101	Paçandu - Água Boa	BMX Potência RR	11/10/16	Não detectado	-	06/01/17	87	Ferrugem	1	1
102	Paçandu	6563 RSF IPRO	14/10/16	05/01/17	76	03/01/17	81	Ferrugem	1	1
103	Paçandu ²	BMX Potência RR	15/10/16	-	-	05/01/17	82	Ferrugem	2	2
104	Peabiru	INT 5900 RR	29/09/16	05/12/16	67	16/12/16 ³	78	Ferrugem	2	1
105	São Jorge do Ivaí	BMX Potência RR	16/10/16	13/01/17	82	05/01/17	81	Ferrugem	1	1
106	São Jorge do Ivaí ²	BMX Potência RR	12/10/16	-	-	03/01/17	83	Ferrugem	1	1
107	Sarandi	BMX Potência RR	11/10/16	09/01/17	90	16/12/16	66	Ferrugem	2	2
108	Sarandi	6968 RSF RR (Valente)	11/10/16	09/01/17	94	16/12/16	66	Ferrugem	2	2
109	Ubiratã	NA 5909 RG	10/10/16	02/01/17	84	09/01/17 ³	91	Oídio Ferrugem	1	1
	Média	-	-	-	79,9	-	80,2	-	1,4	1,2
MACRORREGIÃO OESTE (primeira detecção: 02/12)										
110	Assis Chateaubriand	BMX Potência RR	30/09/16	02/12/16	63	Sem aplic.	-	-	0	0
111	Assis Chateaubriand	7166 RSF IPRO (Ponta)	27/09/16	14/01/17	109	Sem aplic.	-	-	0	0
112	Guaíra	6563 RSF IPRO	28/09/16	05/12/16	68	06/12/16	69	Ferrugem	2	2
113	Iracema do Oeste	INT 6100 RR	12/10/16	20/01/17	100	09/01/17	89	Ferrugem DFC ⁵	1	1
114	Iracema do Oeste	NA 5909 RG	08/10/16	04/01/17	88	-	-	-	1 ⁴	0

Continua...

MACRORREGIÃO OESTE (primeira detecção: 02/12)										Continuação
115	Nova Aurora	SYN 1163 RR	28/09/16	07/12/16	70	16/12/16	79	Ferrugem	2	2
116	Nova Aurora	6563 RSF IPRO	06/10/16	07/12/16	62	16/12/16	71	Ferrugem	2	2
117	Ramilândia ²	NA 5909 RG	10/10/16	-	-	21/12/16	72	Ferrugem	2	2
118	Terra Roxa	6160 RSF IPRO	01/10/16	02/12/16	62	03/12/16	63	Ferrugem	2	2
119	Terra Roxa	TMG 7262 RR	16/10/16	02/12/16	47	04/12/16	49	Ferrugem	2	2
120	Toledo	6160 RSF IPRO	02/10/16	02/12/16	61	04/12/16	63	Ferrugem	1	1
121	Toledo	61159 RSF IPRO	21/09/16	02/12/16	72	03/12/16	73	Ferrugem	2	2
122	Três Barras do Paraná	NA 5909 RG	12/10/16	09/12/16	58	25/12/16	74	Ferrugem	2	2
123	Três Barras do Paraná ²	NA 5909 RG	10/10/16	-	-	12/12/16	63	Ferrugem	2	2
124	Vera Cruz do Oeste	TMG 7262 RR	06/10/16	05/12/16	60	Sem aplic.	-	-	0	0
125	Vera Cruz do Oeste	TMG 7062 IPRO	17/10/16	05/12/16	49	04/02/17	110	DFC ⁵ Ferrugem	1	1
	Média				69,2		72,9		1,3	1,2
MACRORREGIÃO SUDOESTE (primeira detecção: 02/12)										
126	Boa Esperança do Iguaçu	95R51	29/09/16	08/12/16	70	22/11/16	-	-	1 ⁴	0
127	Boa Esperança do Iguaçu	5855 RSF IPRO	29/10/16	08/12/16	40	13/12/16	45	Ferrugem	2	2
128	Capanema	NA 5909 RG	13/10/16	06/01/17	91	15/12/16	69	Ferrugem	2	2
129	Dois Vizinhos	NA 5909 RG	06/11/16	12/12/16	36	24/12/16	48	Ferrugem	3	3
130	Dois Vizinhos	95R51	16/10/16	19/12/16	64	16/12/16	61	Ferrugem	2	2
131	Dois Vizinhos	95R51	13/10/16	12/12/16	60	23/12/16	71	Ferrugem	1	1
132	Itapejara do Oeste	95R51	17/10/16	22/12/16	66	11/12/16	-	-	1 ⁴	0
133	Itapejara do Oeste	95R51	04/10/16	09/01/17	97	28/12/16 ³	85	Ferrugem	2	1
134	Marmeleiro	TMG 7262 RR	05/11/16	02/12/16	34	29/12/16	61	Ferrugem	2	2
135	Nova Esperança do Sudoeste	NA 6909 IPRO	03/11/16	19/12/16	46	26/12/16	53	Ferrugem	2	2
136	Nova Esperança do Sudoeste	NA 6909 IPRO	31/10/16	19/12/16	49	26/12/16	56	Ferrugem	2	2
137	Nova Esperança do Sudoeste	NA 6909 IPRO	05/11/16	19/12/16	44	26/12/16	51	Ferrugem	2	2

Continua...

MACRORREGIÃO SUDOESTE (primeira detecção: 02/12)												Continuação
138	Nova Prata do Iguaçu	BMX Turbo RR	26/10/16	19/12/16	54	28/12/16	63	Ferrugem	3	3		
139	Nova Prata do Iguaçu	NA 5909 RG	15/10/16	19/12/16	65	28/12/16	74	Ferrugem	3	3		
140	Pato Branco	58160 RSF IPRO (Lança)	08/11/16	30/12/16	52	28/12/16 ³	52	Ferrugem	5	4		
141	Pranchita	DM 5958 RSF IPRO	06/11/16	27/01/17	89	07/01/17	69	Ferrugem	2	2		
142	Realeza	NS 6767 RR	07/10/16	08/12/16	70	24/12/16	86	Ferrugem	2	2		
143	Renascença	SYN 13561 IPRO	24/10/16	20/12/16	57	24/12/16	61	Oídio Ferrugem	3	3		
144	Salto do Lontra	NS 6909 IPRO	07/10/16	12/12/16	66	13/12/16	67	Ferrugem	2	2		
145	Salto do Lontra	SYN 13561 IPRO	04/11/16	19/12/16	45	23/12/16	49	Ferrugem	2	2		
146	Salto do Lontra	95R51	06/10/16	12/12/16	67	14/12/16	69	Ferrugem	2	2		
147	Salto do Lontra	NS 6909 IPRO	20/10/16	12/12/16	53	17/12/16	58	Ferrugem	2	2		
148	São Jorge do Oeste	TMG 7062 IPRO	10/09/16	12/12/16	93	13/12/16	94	Ferrugem	2	2		
149	São Jorge do Oeste	NA 5909 RG	15/10/16	19/12/16	65	13/12/16	59	Ferrugem	1	1		
150	Vitorino	NA 5909 RG	04/10/16	05/1/17	93	03/01/17 ³	91	Ferrugem	3	2		
	Média	-	-	-	62,6	-	64,9	-	2,2	1,8		
MACRORREGIÃO SUL (primeira detecção: 28/12)												
151	Agudos do Sul	TMG 7262 RR	14/11/16	29/12/16	45	09/01/17	56	Ferrugem	2	2		
152	Campo do Tenente	TMG 7262 RR	08/11/16	28/12/16	50	09/01/17	62	Ferrugem	3	3		
153	Guamiranga	NA 5909 RG	20/10/16	05/01/17	77	13/01/17 ³	86	Ferrugem	4	3		
	Média	-	-	-	57,3	-	68	-	3	2,7		

¹L: linha. ²UR-MIP onde não havia coletor de esporos instalado, e que foi utilizada a informação da UR-MID mais próxima como critério para a primeira aplicação para controle da ferrugem-asiática. ³Data da segunda aplicação cujo alvo foi a ferrugem-asiática. Nessas URs a primeira aplicação foi para outras(s) doença(s). ⁴Aplicação para controle de outras(s) doença(s). ⁵DFC: doenças de final de ciclo.

Na macrorregião Noroeste havia 60 URs, dessas, 27 eram URs-MID, ou seja, tinham coletor de esporos instalado. Em 11,7% (sete URs) a primeira aplicação para o controle da ferrugem-asiática foi feita antes da detecção dos primeiros uredosporos no respectivo coletor. A primeira detecção de uredosporos já havia sido feita na macrorregião (25/11/16) (Tabela 1). Em três URs, a primeira aplicação teve como objetivo o controle de oídio (Tabela 2, Linhas 63, 79, 109). Nessa macrorregião, em 5% (três URs) não foram necessárias aplicações para ferrugem-asiática.

Na macrorregião Oeste, havia 16 URs (14 URs-MID). Em apenas uma UR (6,3%) foi feita a primeira aplicação antes da detecção de uredosporos no respectivo coletor, mas foi feita aos 89 dias com o foco em ferrugem-asiática e também em doenças de final de ciclo (DFC) (Tabela 2, Linha 113). Na data dessa aplicação (09/01/17) já haviam sido detectados uredosporos na macrorregião (02/12/16). Em 18,8% (três URs) não houve necessidade de aplicação de fungicidas para ferrugem-asiática.

Na macrorregião Sudoeste, todas as 25 URs tinham coletor instalado. Em 28% (sete URs-MID) foi feita a primeira aplicação, antes da detecção dos primeiros uredosporos no respectivo coletor (Tabela 2, Linhas 128, 130, 133, 140, 141, 148 e 149). O critério nesses casos foi a detecção de uredosporos na região, associada com a condição ambiental fa-

vorável à ocorrência da ferrugem-asiática. Em duas URs, foi feita apenas uma aplicação de fungicidas e o foco foi o controle de oídio (Tabela 2, Linhas 126 e 132).

Na macrorregião Sul foram conduzidas três URs-MID (Tabela 2). Em todas elas a primeira aplicação, para controle da ferrugem-asiática, foi feita após a detecção dos primeiros uredosporos no respectivo coletor. Em Guamiranga houve a necessidade de uma aplicação anterior para controlar oídio (Tabela 2, Linha 153).

Considerando as 153 URs, o tempo decorrido da emergência até a primeira aplicação de fungicida, para o controle da ferrugem-asiática, variou de 45 a 114 dias (Tabela 2), em média 75 DAE (Tabela 3). No Estado, em áreas que não adotaram MIP/MID, a média foi de 57 dias da emergência até a primeira aplicação de fungicida (Tabela 3).

A produtividade foi semelhante nas URs e nas propriedades que não empregaram o MIP-MID (Tabela 3), o que demonstra que adotar critérios técnicos para realizar as aplicações ao invés de antecipá-las e/ou calendarizá-las é seguro. O monitoramento permite a utilização racional dos fungicidas, o que reduz o custo de produção, portanto aumenta a lucratividade, e ajuda a prolongar a vida útil dos fungicidas.

Tabela 3. Média do número de aplicações de fungicidas para controle da ferrugem-asiática, tempo médio da emergência até a primeira aplicação e produtividade em Unidades de Referência (URs) e em propriedades que não adotaram MIP-MID, por macrorregião do Paraná na safra 2016-2017.

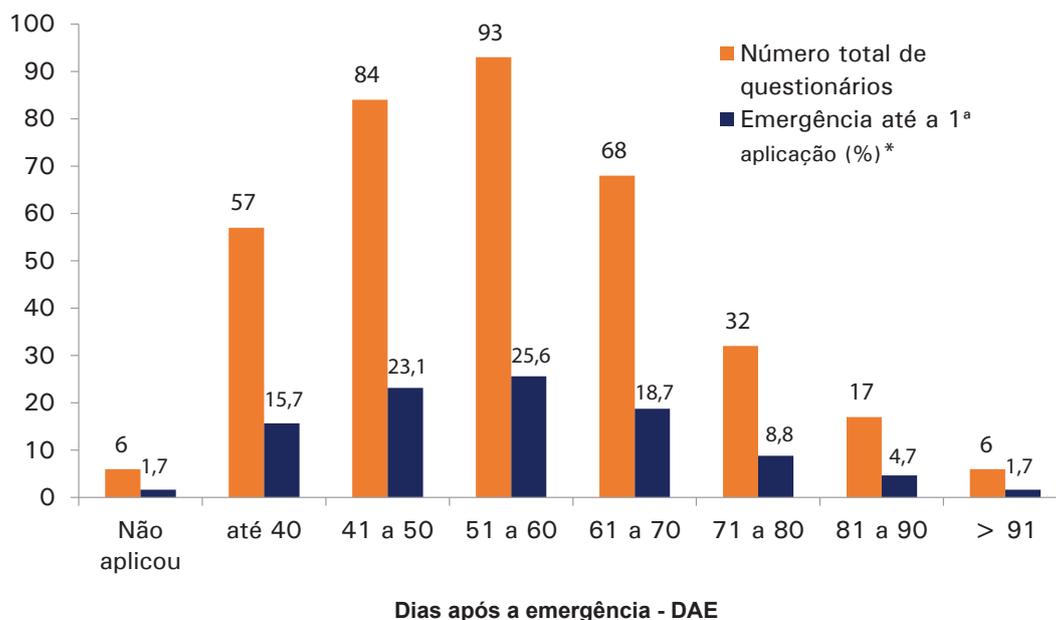
Macrorregião	Média de aplicações URs		DAE ² até a 1 ^a aplicação		Produtividade (sacas ha ⁻¹)	
	URs	PR ¹	URs	PR ¹	URs	PR ¹
Norte	1,3	2,2	75,5	58,6	63,0	62,2
Noroeste	1,4	2,2	80,2	58,9	60,7	60,3
Oeste	1,3	2,2	72,9	59,4	64,5	68,4
Sudoeste	2,2	2,6	64,9	51,7	64,5	65,4
Sul	3,0	2,8	68,0	56,7	71,1	65,1
Média	1,5³	2,4³	75,2³	57,1³	64,8	64,3

¹PR: dado coletado por meio de questionários junto a agricultores que não adotaram o MID-MIP. ²Dia após a emergência. ³Média ponderada.

Pelo levantamento realizado junto aos produtores, das cinco macrorregiões (Norte, Noroeste, Oeste, Sudoeste e Sul), que não empregaram MIP/MID, 64,4% realizaram a primeira aplicação de fungicida antes de 60 dias após a emergência (Figura 3).

O trabalho deve ser continuado ampliando o número de URs, principalmente na macrorregião Sul. Algu-

mas ações recomendadas no protocolo devem ser realizadas em todas as URs-MID: A) checagem da viabilidade dos uredosporos coletados nas lâminas; B) análise de folhas para detecção de sintomas/sinais da doença, principalmente após o florescimento ou fechamento das entrelinhas; C) registro dessas informações.



*Porcentagem de questionários de acordo com o tempo entre a emergência e a primeira aplicação de fungicida.

Figura 3. Resultado do levantamento com produtores que não empregaram o Manejo Integrado de Pragas (MIP) e o Manejo Integrado de Doenças (MID): tempo entre a emergência da soja e a primeira aplicação de fungicida. Paraná, safra 2016-2017.

O objetivo do Programa MID, na safra 2016-2017, foi atingido já que a média de aplicações de fungicidas nas URs foi 42% menor do que a média das propriedades em que não foi adotado o MIP/MID. Em 7,2% (11 URs) não foi necessário realizar aplicações de fungicidas para controle da ferrugem-asiática. A decisão sobre a primeira aplicação para a ferrugem-asiática, com o uso do coletor, foi tomada com base em critérios técnicos, evitando-se assim as aplicações antecipadas/calendarizadas, sem que isso tenha acarretado perdas de produtividade.

Agradecimentos

Os autores agradecem aos colaboradores: Adalberto Telesca Barbosa, Afonso Faccin, Aguinaldo José Casagrande, Ailton Rojas Poppi, Alain Carneiro Zolla, Alberto Nerci Muller, Alcides Bodnar, Antonio Bodnar, Antonio Carlos Rebeschini, Antonio Eduardo Egydio, Antônio Mariussi, Arlindo Cavalaro, Arnildo José Sganzerla, Augusto Edson Evangelista, Bernardo Faccin, Carlindo Baquião, Carlos Alberto

Wust da Silva, Carlos Henrique Lelis, Carlos Rodrigo Nunes de Oliveira, Célio Potrich, Celso Daniel Seratto, Claudemir Luís Todescatt, Cleonir Batista de Lorena, Danilo Cozer (in memoriam), Diogo Muller, Dirlei Edson dos Reis, Dorival Pastore, Dycezar de Lima, Edimilson Moreira, Edivan José Possamai, Elton Rodrigo Drebes, Emerson José Polonio, Ênio Bragagnolo, Éverson Vitorino da Silva, Fernando Borgert, Fernando Luís Martins Costa, Germano do Rosário F. Kusdra, Gerson Schiochet, Glaucia Dias Trevizan, Gustavo Migliorini de Oliveira, Hemerson Bento Alves, Ivanir Antonio Anversa, Ilvo Antoniazzi, Ivoney Bruno Metzger, Jaci Fernandes de Souza, Jair Klein, Jayme Rogério Taube, Joaquim Nereu Girardi, João Carlos Taschetto, João Dozorec, João Sergio Canterle, Joel Rodrigues Fortes, Jorge Luiz Rodrigues Valêncio, José Depiri Gindri, José Miguel Auer, Juvaldir Olímpio, Katerine Elizabeth Brero, Lari Maroli, Laura Helena Goulard da Silva, Leandro José Sperotto, Laércio Thomazella, Leodacir Zuffo, Luiz

Caetano Vicentini, Luiz Henrique dos Reis Bocaleti (Prefeitura de Paçandu), Luiz Marcelo Franzin, Marcelo Vicenzi, Marcos Antônio Bourscheid, Matheus Ribeiro, Mauro Jair Alves, Nelson Rogério Bueno da Silva, Noel Justo de Oliveira, Onóbio Vicente Werner, Orestes Ramon Paladino, Pascoal Aparecido Palhares, Paulo André Santos Luz, Paulo Cesa, Paulo Roberto Mrtvi, Pedro Cécere Filho, Rafael Flavio Dias Cavallieri, Reinaldo Neris dos Santos, Renan Ribeiro Barzan, Robson Ferreira Brandão, Rodrigo Patel, Romeu Gair, Rubens Antonio Sieburger Costa, Sandro Cesar Albrecht, Sergio de Souza Lopes, Silmara Aparecida Scheifer Basaglia, Sidney Carneiro, Sinaney Delvan de Alencar Bozelli, Vagner Antonio Mazeto, Valdenir de Vechi, Valdemar Favreto, Valdir Brischiliari, Valdir da Silva, Valdir Koch, Valdisio Candido Moreira, Valter Olivatti, Vilmar Natalino Grando, Wanderson Alves de Góis e Wilson Pinto Barbosa.

Referências

- CAF. Consórcio Antiferrugem. **Custo ferrugem-asiática da soja**. Disponível em: <<http://www.consorcioantiferrugem.net/#/conteudos/view/5>>. Acesso em: 23 ago. 2017.
- FEHR, W.R.; CAVINESS, C.E. **Stages of soybean development**. Ames: Iowa State University of Science and Technology, 1977. 11 p. (Special Report, 80).
- FRAC. **Informação sobre carboxamidas em ferrugem da soja**. 2017. 3 p. (Informativo 01/2017). Disponível em: <http://docs.wixstatic.com/ugd/85b1d3_060a6876562140b693f03708057acff2.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2017.
- GARDIANO, C.G.; BALAN, M.G.; FALKOSKI FILHO, J.; CAMARGO, L.C.M.; OLIVEIRA, G.M.; IGARASHI, W.T.; SUDO, L.T.; IGARASHI, S.; ABI SAAB, O.J.G.; CANTERI, M.G. Manejo químico da ferrugem asiática da soja, baseado em diferentes métodos de monitoramento. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 77, n. 3, p. 497-504, 2010.
- GODOY, C.V.; ALMEIDA, A.M.R.; COSTAMILAN, L.M.; MEYER, M.; DIAS, W.P.; SEIXAS, C.D.S.; SOARES, R.M.; HENNING, A.A.; YORINORI, J.T.; FERREIRA, L.P.; SILVA, J.F.V.; Doenças da soja. In: AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A. (Org.). **Manual de Fitopatologia**. v. 2. Doenças das Plantas Cultivadas. 5. ed. São Paulo: Ceres, 2016. p. 657-675.
- GODOY, C.V.; SEIXAS, C.D.S.; SOARES, R.M.; MEYER, M.; COSTAMILAN, L.M.; ADEGAS, F.S. **Boas práticas para o enfrentamento da ferrugem-asiática da soja**. Embrapa Soja: Londrina, PR, 2017b. 6p. (Embrapa Soja. Comunicado Técnico. 92). Disponível em: <<https://www.embrapa.br/soja/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1074899/boas-praticas-para-o-enfrentamento-da-ferrugem-asiatica-da-soja>>. Acesso em: 05 set. 2017.
- GODOY, C.V.; UTIAMADA, C.M.; MEYER, M.C.; CAMPOS, H.D.; LOPES, I. de O.N.; FORCELINI, C.A.; PIMENTA, C.B.; JACCOUD FILHO, D.S.; MOREIRA, E.N.; BORGES, E.P.; ANDRADE JUNIOR, E.R. de; SIQUERI, F.V.; JULIATTI, F.C.; FAVERO, F.; FEKSA, H.R.; ARAUJO JUNIOR, I.P.; GRIGOLLI, J.F.J.; NUNES JUNIOR, J.; BELUFI, L.M. de R.; CARNEIRO, L.C.; SILVA, L.H.C.P. da; SATO, L.N.; CANTERI, M.G.; VOLF, M.R.; GOUSSAIN, M.; DEBORTOLI, M.P.; MARTINS, M.C.; BALARDIN, R.S.; FURLAN, S.H.; MADALOSSO, T.; CARLIN, V.J.; VENANCIO, W.S. **Eficiência de fungicidas para o controle da ferrugem-asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2016/17: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos**. Londrina: Embrapa Soja, 2017a. 12 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 129).
- HARTMAN, G.L.; SIKORA, E.J.; RUPE, J.C. Rust. In: HARTMAN, G.L.; RUPE, J.C.; G.L.; SIKORA, E.J.; DOMIER, L.L.; DAVIS, J.A.; STEFFEY, K.L. **Compendium of soybean diseases**. 5th. Ed. Saint Paul: APS Press, 2015. p. 56-59.
- HENNING, A.A.; ALMEIDA, A.M.R.; GODOY, C.V.; SEIXAS, C.D.S.; YORINORI, J.T.; COSTAMILAN, L.M.; FERREIRA, L.P.; MEYER, M.C.; SOARES, R.M.; DIAS, W.P. **Manual de identificação de doenças de soja**. 5. ed. Londrina: Embrapa Soja, 2014. 75 p. (Embrapa Soja. Documentos, 256).
- IGARASHI, S.; UTIAMADA, C.M.; IGARASHI, L.C.; KAZUMA, A.; LOPES, R.S. *Pyricularia* sp. em trigo. I. Ocorrência de *Pyricularia* sp. no Estado do Paraná. **Fitopatologia Brasileira**, v. 11, n. 2, p. 351, 1986.
- IGARASHI, W.T.; FRANÇA, J.A.; SILVA, M.A.A.; IGARASHI, S.; ABI SAAB, O.J.G. Application of predictions models of soybean rust in two crop seasons, in Londrina, PR. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 37, n. 5, p. 2881-2890, 2016.

ISHIKAWA, M.S. **Viabilidade técnica do Kit Quickstix® na identificação de uredosporos de *Phakopsora pachyrhizi* captados via coletor.** 2012. 42 f. Dissertação. (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2012.

JACKSON, S.L.; BAYLISS, K.L. Spore traps need improvement to fulfil plant biosecurity requirements. **Plant Pathology**, v. 60, p. 801-810, 2011.

KLOSOWSKI, A.C.; MAY DE MIO, L.L.; MIESSNER, S.; RODRIGUES, R.; STAMMLER, G. Detection of the F129L mutation in the cytochrome b gene in *Phakopsora pachyrhizi*. **Pest Management Science**, v. 72, p. 1211–1215, 2016.

MCGRATH, M.T. What are fungicides? **The Plant Health Instructor**, 2004. DOI: 10.1094/PHI-I-2004-0825-01. Disponível em: <<https://www.apsnet.org/edcenter/intropp/topics/Pages/Fungicides.aspx>>. Acesso em 29 ago. 2017.

MINCHIO, C.A. **Determinação da provável origem do inóculo de *Phakopsora pachyrhizi* e interação entre estágio fenológico, favorabilidade ambiental e presença do inóculo para controle da doença.** 2011. 110 f. Dissertação. (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual de Londrina. Londrina, 2011.

NEUMAIER, N.; NEPOMUCENO, A.L.; FARIAS, J.R.B.; OYA, T. Estádios de desenvolvimento da cultura da soja. In: BONATO, E.R. (Ed.). **Estresses em soja**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2000. p. 19-44.

NOTA de esclarecimento. **Agência UEL de Notícias**, Londrina, 12 set. 2011. Disponível em: <http://www.uel.br/com/agenciaueldenoticias/index.php?arq=ARQ_not&FWS_Ano_Edicao=1&FWS_N_Edicao=1&FWS_N_Texto=12973&FWS_Cod_Categoria=2>. Acesso em: 06 set. 2017.

SCHMITZ, H.K.; MEDEIROS, A.C.; CRAIG, I.R.; STAMMLER, G. Sensitivity of *Phakopsora pachyrhizi* towards quinone-outside-inhibitors and demethylation-inhibitors, and corresponding resistance mechanisms. **Pest Management Science**, v. 7, p. 378-88, 2014.

SIMÕES, K.; HAWLIK, A.; REHFUS, A.; GAVA, F.; STAMMLER, G. First detection of a SDH variant with reduced SDHI sensitivity in *Phakopsora pachyrhizi*. **Journal of Plant Diseases and Protection**, 2017. DOI 10.1007/s41348-017-0117-5.

ZOZ, D.; GHELLER, J.A. Manejo químico da ferrugem asiática utilizando o coletor de esporos como indicativo do momento ideal de controle da ferrugem na cultura da soja. **Revista Cultivando o Saber**, edição especial, p.11-17, 2015.

Parceria



Apoio



Circular Técnica, 134

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Soja

Rod. Carlos João Strass, s/n, acesso Orlando Amaral, Caixa Postal 231, CEP 86001-970, Distrito de Warta, Londrina, PR

Fone: (43) 3371 6000 Fax: (43) 3371 6100

www.embrapa.br/soja

www.embrapa.br/fale-conosco/sac/



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO



1ª edição

PDF digitalizado (2017)

Comitê de publicações

Presidente: Ricardo Villela Abdelnoor

Secretária-Executiva: Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite

Membros: Alvadi Antonio Balbinot Junior, Claudine Dinali Santos Seixas, Fernando Augusto Henning, José Marcos Gontijo Mandarin, Liliane Márcia Mertz-Henning, Maria Cristina Neves de Oliveira, Norman Neumaier e Osmar Conte

Expediente

Supervisão editorial: Vanessa Fuzinatto Dall'Agnol

Normalização bibliográfica: Ademir Benedito Alves de Lima

Editoração eletrônica: Gustavo Luri de Barros