

Cultivar ^{Grandes Culturas}



Revista de Defesa Vegetal • www.revistacultivar.com.br



Sob pressão

Como enfrentar a ferrugem-asiática em uma safra em que a doença apareceu mais cedo e tende a tirar ainda mais o sossego dos produtores de soja

Milho

Avanços no controle de daninhas

Soja

Tecnologia de aplicação contra doenças

Algodão

Manejo de pragas iniciais



Destaques



26 *Sob pressão*

Como reagir à ferrugem-asiática em uma safra em que a doença surgiu mais cedo e encontra condições favoráveis ao ataque



20 *Risco calculado*

Os parâmetros para a tomada de decisão quanto ao volume de calda por hectare na aplicação de fungicidas em soja



47 *Pragas iniciais*

As estratégias para proteger o começo do cultivo de algodão do ataque de insetos em um período em que as plantas estão mais vulneráveis

Cultivar Grandes Culturas • Ano XIX • Nº 235
Dez 2018 / Jan 2019 • ISSN - 1516-358X
Crédito de Capa: Andre Shimoiro

Grupo Cultivar de Publicações Ltda.
CNPJ : 02783227/0001-86
Insc. Est. 093/0309480
Rua Sete de Setembro, 160, sala 702
Pelotas - RS • 96015-300

Diretor
Newton Peter

www.grupocultivar.com
contato@grupocultivar.com

Assinatura anual (11 edições*): R\$ 269,90
(*10 edições mensais + 1 edição conjunta em Dez/Jan)

Números atrasados: R\$ 22,00
Assinatura Internacional:
US\$ 150,00
Euros 130,00

Nossos Telefones: (53)

• Geral: 3028.2000 • Comercial: 3028.2065
• Assinaturas: 3028.2070 • 3028.2066
• Redação: 3028.2067
• 3028.2066

Índice

Diretas	05
Processamento pós-colheita em café	06
Projeto Bayer Forward Farming no Brasil	11
Controle de plantas daninhas resistentes	12
Plantas daninhas em milho	14
Boas práticas agrícolas	18
Tecnologia de aplicação x doenças	20
Investimento na qualidade de sementes	24
Capa - Safra pressionada pela ferrugem	26
Ocorrências de ferrugem-asiática	30
Por que respeitar a dose do inseticida	32
Podridão radicular de fitóftora	36
Daninhas em cana-de-açúcar	39
Informe - Florescimento da soja	42
Rede contra a ramulária	44
Pragas iniciais em algodão	47
Coluna Agronegócios	52
Coluna Mercado Agrícola	53
Coluna ANPII	54

Expediente

Fundadores: Milton Sousa Guerra e Newton Peter

REDAÇÃO

- Editor
Gilvan Dutra Quevedo
- Redação
Rocheli Wachholz
Karine Gobbi
- Design Gráfico e Diagramação
Cristiano Ceia
- Revisão
Aline Partzsch de Almeida

- Vendas
Sedeli Feijó
José Luis Alves

CIRCULAÇÃO

- Coordenação
Simone Lopes
- Assinaturas
Natália Rodrigues
Clarissa Cardoso
- Expedição
Edson Krause

COMERCIAL

- Coordenação
Charles Ricardo Echer

GRÁFICA: Kunde Indústrias Gráficas Ltda.

Por falta de espaço não publicamos as referências bibliográficas citadas pelos autores dos artigos que integram esta edição. Os interessados podem solicitá-las à redação pelo e-mail: cultivar@grupocultivar.com

Os artigos em Cultivar não representam nenhum consenso. Não esperamos que todos os leitores simpaticizem ou concordem com o que encontramos aqui. Muitos irão, fatalmente, discordar. Mas todos os colaboradores serão respeitados. Eles foram selecionados entre os melhores do país em cada área. Acreditamos que podemos fazer mais pelo melhoramento dos assuntos quando expomos diferentes opiniões, para que o leitor julgue. Não aceitamos a responsabilidade por conceitos emitidos nos artigos. Aceitamos, apenas, a responsabilidade por ter dado aos autores a oportunidade de divulgar seus conhecimentos e expressar suas opiniões.

Começou cedo

A safra de soja 2018/19 mal teve início e já se multiplicam os relatos de suspeitas e casos comprovados de morte de plântulas devido à podridão radicular de fitóftora (PRF) no Brasil. Quando a enfermidade ocorre durante a germinação das sementes e a emergência, ainda resta a alternativa da ressemeadura, mas após a ocorrência em soja adulta, não há o que possa ser feito para o controle



que já causou. Nesse país, a doença foi observada em soja pela primeira vez em 1948, no estado de Indiana, causando prejuízos severos em 1951 (Costamilan et al, Embrapa Trigo, Documentos On-line 79, 2007), em Ohio, e entre os anos de 1996 e 2002, foi a segunda doença que mais causou prejuízo na soja, com perda total acima de cinco milhões de toneladas. Na América do Sul, a doença foi primeiramente descrita na Argentina em 1970 (Barreto et al, Plant Dis., v. 79, 1995.) e tem causado perdas econômicas principalmente na região sojicola mais ao Sul do País.

No Brasil, além do Rio Grande do Sul e do Paraná, plantas com sintomas da doença já foram encontradas nos estados de Santa Catarina, do Mato Grosso do Sul, de Minas Gerais, de Goiás, do Mato Grosso, de Tocantins e de São Paulo. Os relatos da ocorrência da doença têm sido cada vez mais frequentes. Na região Sul de Mato Grosso do Sul, por exemplo, tem sido observada em todas as safras desde 2012, em vários municípios, ocorrendo em manchas na lavoura (grupos de plantas com sintomas característicos, normalmente na mesma linha), e mais frequentemente nas bordas das áreas de cultivo, em solo argiloso e com sinais de compactação (Roese et al, Embrapa Agropecuária Oeste, Comunicado Técnico 235, 2018).

No Brasil, a safra de soja 2018/19 ainda está sendo semeada, sendo que em 11 de outubro a consultoria AgRural divulgou que a semeadura atingiu 20% da área total estimada para o país. Já no início da safra, têm ocorrido sus-

A podridão radicular de fitóftora (PRF), também chamada de podridão da raiz e da haste de fitóftora, causada por *Phytophthora sojae*, foi identificada pela primeira vez no Brasil no Rio Grande do Sul, na safra 1994/95, mas perdas significativas

ocorreram apenas na safra 2005/06, em lavouras do Rio Grande do Sul e do Paraná. Nos Estados Unidos, a PRF é uma das principais doenças da soja, sendo mais importante que a ferrugem-asiática devido aos prejuízos econômicos



Figura 1 - Plântulas de soja na safra 2018/19 com sintomas da podridão radicular de fitófтора e oósporos visualizados no interior da raiz, com aumento de 100x

peitas e casos comprovados de morte de plântulas devido à PRF. É o caso, por exemplo, da identificação da doença no dia 18 de outubro de 2018 em amostras de plântulas provenientes do município de Maracá, na microrregião de Assis, São Paulo. Conforme mostrado na Figura 1, plântulas ao redor de 20 dias após a semeadura começaram a murchar e morrer, apresentando escurecimento e podridão na raiz e ao longo da haste. Examinando-se o interior de pedaços da radícula das plantas em microscópio com aumento de 100 vezes, pôde-se visualizar as estruturas circulares de parede dupla do patógeno, denominadas oósporos.

Para a ocorrência da PRF no campo é preciso que, além da presença da planta suscetível e do solo contaminado com o patógeno, haja condições de excesso de umidade no solo. Temperatura igual ou superior a 25°C também favorece a doença. Solos compactados, cultivo mínimo do solo e/ou plantio direto em monocultura de soja e aplicação de altas doses de fertilizantes orgânicos ou com potássio, imediatamente antes da semeadura, podem tornar a doença mais severa.

Uma característica que aumenta a preocupação com a doença reside no fato de que esta enfermidade pode ocorrer em qualquer fase de desenvolvimento das plantas. Quando causa apodrecimento de sementes e morte de plântulas, pode levar à necessidade de replantio de áreas afetadas. Em plantas

adultas, a incidência costuma ser menor, causando diminuição no desenvolvimento e morte de plantas, que podem ocorrer lado a lado com plantas saudáveis, que escapam da infecção. Nesse caso, a morte ocorre lentamente, com as folhas ficando amarelas até a murcha completa e secos tecidos, permanecendo presas às plantas, voltadas para baixo. Há destruição quase completa

de raízes secundárias e apodrecimento da raiz principal, que adquire coloração marrom-escura. O sintoma característico é o aparecimento, no exterior da haste, de lesão de coloração marrom-escura, circundando-a desde o solo e que, frequentemente, progride ao longo desta e das hastes laterais em direção ao topo da planta. Em plantas adultas de cultivares de soja que apresentam menor suscetibilidade, os sintomas ficam restritos

ao apodrecimento da raiz principal e, ocasionalmente, ocorrem lesões longas, lineares, levemente aprofundadas e de cor marrom, em apenas um dos lados da haste, muito parecidas com lesões de cancro da haste.

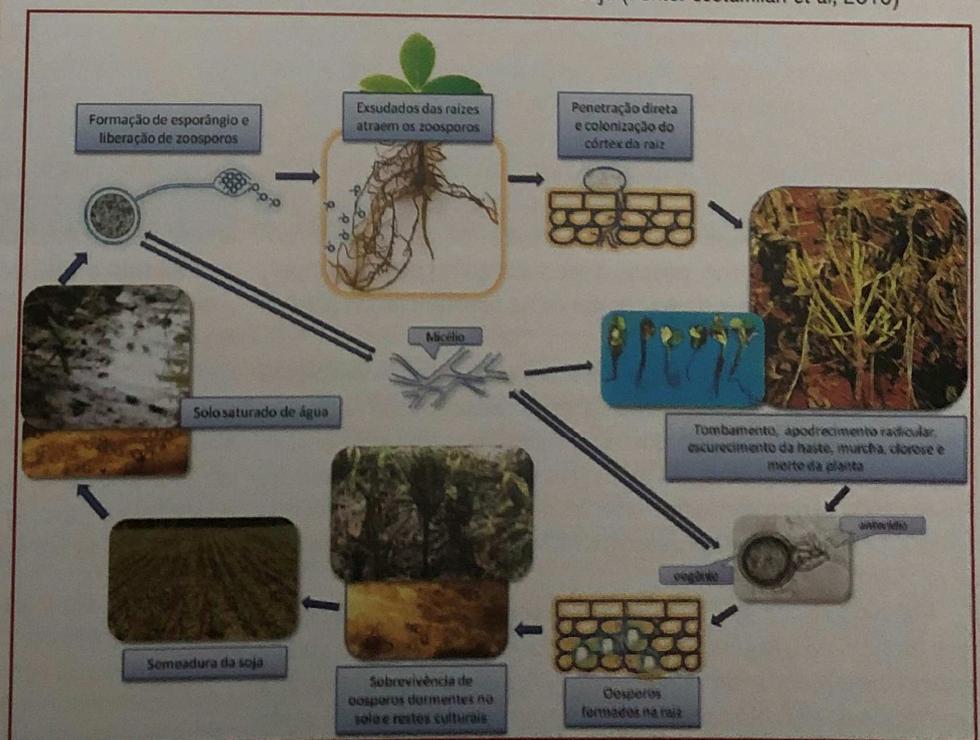
Os esporos de resistência (oósporos) do patógeno, formados nas raízes e hastes de soja infectada, podem sobreviver no solo por muitos anos na ausência do hospedeiro, não germinando todos ao mesmo tempo. A transmissão e a disseminação do patógeno não ocorrem por sementes, sendo o solo e os restos culturais de soja contaminados as principais fontes de inóculo. Na Figura 2 está ilustrado o ciclo de vida da doença, que mostra como o patógeno sobrevive e causa a doença ano após ano.

MANEJO DA DOENÇA: FOCO NA RESISTÊNCIA GÊNÉTICA

Apesar de existirem produtos químicos com algum efeito contra o patógeno, recomendados para tratamento de sementes em outros países, não existe nenhum produto químico registrado para o tratamento de sementes contra esta doença no Brasil.

O bom manejo do solo para evitar as condições favoráveis à doença, descritas anteriormente, é uma das principais medidas de controle. Para isso, é importante promover a descompactação e a drenagem do solo, bem

Figura 2 - Ciclo da podridão radicular de fitófтора em soja (Fonte: Costamilan et al, 2010)



Quadro 1 - Cultivares de soja resistentes (R) e moderadamente resistentes (MR) à podridão radicular de fitóftora, com as respectivas regiões edafoclimáticas de adaptação (REC) e grupo de maturidade relativa (GMR). Fonte: adaptado de Roese et al, 2018

Cultivar	Reação	GMR (REC)
BRS 257	R	6.7 (102, 103, 201, 202, 203)
BRS 283	MR	6.5 (102, 103 e Macrorregião 2); 7.3 (301, 302, 303)
BRS 284	MR ¹	6.3 (102, 103 e Macrorregião 2); 7.1 (301, 302, 303)
BRS 317	MR ¹	6.6 (Macrorregião 2); 7.1 (301 e 302)
BRS 361	R	7.3 (301, 302, 303)
BRS 359 RR	R	6.0 (Macrorregião 2); 6.8 (301 e 303)
BRS 360 RR	R	6.2 (201, 202, 203, 204)
BRS 378 RR	MR	5.3 (102, 103)
BRS 388 RR	R	6.4 (Macrorregião 2); 7.1 (301, 302 e 303)
BRS 399 RR	MR	6.0 (102, 103, 201, 203)
BRS 413 RR	MR	6.2 (102, 103, 201, 202, 203, 204)
BRS 433 RR	R	5.8 (102, 103, 201)
BRS 511 ²	R ¹	6.4 (102, 103 e Macrorregião 2); 6.9 (301, 302)
BRS 1001 IPRO	MR ¹	6.2 (103, 201, 202, 203, 204); 6.9 (303)
BRS 1003 IPRO	R ¹	6.3 (102, 103, 202, 203, 204, 301, 302)
BRS 1007 IPRO	R ¹	6.0 (102, 103)
BRS 1010 IPRO	R ¹	6.1 (103, 201, 203)
BRS 1074 IPRO	R ¹	7.4 (301)

¹Teste para resistência de campo. ²Resistente à ferrugem-asiática.



Figura 3 - Plantas com diferentes níveis de resistência parcial, comparadas com uma planta não inoculada (esquerda) e com uma suscetível (direita)

como realizar uma rotação de culturas adequadas que ajude a evitar o aumento de inóculo do patógeno, além de auxiliar na formação de palha, melhorar a estrutura do solo e favorecer micro-organismos antagonísticos.

O uso de cultivares com genes de resistência é o meio mais econômico e eficiente de controle da doença. Existem dois tipos de resistência à PRF que as plantas podem apresentar: a completa e a parcial. A resistência completa não permite o aparecimento de sintomas, mas por ser predominantemente governada por um gene maior específico (genes Rps) para cada raça (ou patótipo), pode ser “quebrada” pelo patógeno caso haja o uso intensivo da cultivar resistente. A resistência parcial, também conhecida como resistência de campo, é durável por ser governada por diversos genes menores sem especificidade por raça. Nesse caso, as cultivares de soja podem apresentar diferentes níveis de desenvolvimento de sintomas, geralmente restritos às raízes, mas que podem também prejudicar o pleno desenvolvimento das plantas (Figura 3). O termo “raça”, tradicionalmente utilizado para descrever os diferentes isolados do patógeno, passou a ser substituído por “patótipo”, que descreve com mais clareza os genes de resistência das plantas afetados pelo isolado.

A variabilidade da população de *P. sojae* é o grande problema em relação à resistência das cultivares. A preocupação com essa doença aumenta à medida que novos patótipos têm sido encontrados causando doença em cultivares comerciais suscetíveis ou “quebrando” a resistência de materiais resistentes. Mais de 200 patótipos de *P. sojae* já foram descritos na literatura mundial (Stewart et al, Plant Dis., 98, 2014).

Por tudo isso, o ideal é que se consiga desenvolver cultivares que tenham na sua genética os dois tipos de resistência, o que irá garantir uma maior estabilidade e segurança de cultivo em relação à ocorrência da PRF. Até o momento, já foram identificados 28 genes

Rps, que podem ser introduzidos em cultivares de soja durante o melhoramento genético.

No Quadro 1 estão descritas cultivares atualmente comercializadas pela Embrapa, que apresentam algum grau de resistência à PRF. Essas cultivares foram selecionadas com a inoculação do isolado com patótipo (1d, 2, 4, 5, 7), ou seja, esse isolado é capaz de causar doença em cultivares de soja que não contenham genes de resistência ou que contenham um ou mais dos genes Rps 1d, Rps 2, Rps 4, Rps 5 e Rps 7. Os materiais resistentes a esse isolado poderão conter um ou mais genes de resistência diferentes dos citados anteriormente. Assim, para o desenvolvimento de cultivares de soja com resistência completa, é importante conhecer a diversidade da população de *P. sojae* nas diferentes regiões para onde essas cultivares serão recomendadas, a fim de orientar programas de melhoramento e a seleção de fontes de resistência adequadas. No entanto, esse levantamento de diversidade da população é uma tarefa bastante árdua devido à grande extensão e à diversidade de ambientes de cultivos de soja no Brasil.

Quando a PRF ocorre durante a germinação das sementes e a emergência das plântulas de soja, ainda sobra a alternativa da ressemeadura em situações que se julgue viável, mas após a ocorrência da doença em soja adulta, não há nada que possa ser feito para o seu controle. Resta ao agricultor, ao planejar o próximo cultivo de soja, verificar a situação da área quanto à compactação e ao acúmulo de água, atentando para terraços em curvas de nível, baixadas e locais com acúmulo excessivo de palha, além de escolher cultivares com genes de resistência.

Rafael Moreira Soares
Embrapa Soja
Alexandre Dinys Roese
Augusto César Pereira Goulart
Embrapa Agropecuária Oeste