

## Cuidados

# Agressiva, ferrugem asiática exige manejo integrado

José Tadashi Yorinori\*



JOSE NUNES JUNIOR/CPA

Lavoura de soja com ferrugem em alta intensidade; GO, 2004

A ferrugem asiática, causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi*, sempre foi considerada, pelos pesquisadores, a pior doença que pode atingir uma lavoura de soja. Originária do Oriente (China) e tradicionalmente presente na maioria dos países da Ásia e Austrália, foi detectada fora desses países, pela primeira vez, no Havai, em 5 de maio de 1994 (Bonde/Peterson, 1996; Killgore, 1996). Pelos registros da disseminação da ferrugem

asiática no mundo, observa-se que, à medida que o cultivo da soja se expandiu do Oriente para o Ocidente, *P. pachyrhizi* foi, em maior ou menor espaço de tempo, acompanhando a evolução da cultura. Causada por um fungo disperso pelo vento, a doença não encontra barreiras que impeçam sua disseminação. Tudo que necessita para se estabelecer são plantas suscetíveis, ambiente favorável e esporos (uredospóros), que seguem a direção do

vento (Figuras 1 A e B). Em todas as ocorrências, tem-se caracterizado por apresentar grande agressividade e capacidade de adaptação bastante ampla.

No Continente Africano, foi pela primeira vez constatada em Uganda, em 1996, e, em seguida, no Zimbábue e Zâmbia, em 1998, e na África do Sul, em 2001. No Continente Americano, as primeiras manifestações deram-se no Paraguai e no Sul do Brasil (Paraná), respectivamente

em março e maio de 2001 (Morel Paiva, 2001; Yorinori; Morel Paiva, 2002). Até o momento (novembro de 2005), foi registrada em todos os países e nas principais regiões produtoras do Hemisfério Sul. No Brasil, só não foi registrada em Roraima (região de Boa Vista). Nos Estados Unidos, seus primeiros focos foram detectados em 6 de novembro de 2004 pelo professor Raymond Schneider, em parcelas experimentais da Universidade Estadual de Louisiana e áreas comerciais vizinhas, em Baton Rouge. Posteriormente, a doença foi identificada na Flórida, Mississippi, Geórgia, Tennessee, Carolina do Sul, Arkansas e Alabama (www.sbrusa.net/).

Em 2005, no período de 24 de fevereiro a 16 de novembro, foram totalizados 129 focos, envolvendo os seguintes estados: Alabama (30 locais), Carolina do Norte (15), Carolina do Sul (23), Flórida

(23), Geórgia (34), Louisiana (1), Mississippi (2) e Texas (1) (www.sbrusa.net). Provavelmente, em função das tormentas no Sul, das altas temperaturas e da pouca chuva nas principais áreas de produção de soja daquele país, a ferrugem teve expansão limitada na safra 2005, não atingindo níveis epidêmicos. A irregularidade da severidade da doença ao longo dos anos, devida a variações climáticas, tem sido uma característica da ferrugem asiática no mundo, podendo ainda vir a ser um problema sério nos Estados Unidos, em anos normais.

### IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

Em 2001, a área afetada no Brasil e no Paraguai, somando-se a ocorrências do inverno e do verão, foi estimada em cerca de 10.000 ha. Na safra 2001/2002, a doença havia se expandido para quase

todas as regiões produtoras de soja do Paraguai e em cerca de 60% das brasileiras. Ao final de 2005, a doença já havia sido registrada em todas as regiões produtoras de soja do Hemisfério Sul. De 2002 a 2005, as regiões mais afetadas, no Brasil, foram o Nordeste, principalmente Bahia, o Centro-oeste e o Norte, atingindo níveis de redução de rendimento que, freqüentemente, inviabilizavam as colheitas (Figuras 2 A e B). No restante do país, de modo geral, a estiagem foi a principal responsável pela redução de rendimentos.

Desde a safra 2001/2002, têm-se estimado o impacto da ferrugem sobre a produção, o custo do controle da doença e a conseqüente queda de arrecadação resultante das perdas de grãos. Nesse cálculo, não foram incluídos os gastos com controle da ferrugem durante as entressafras de 2003, 2004 e 2005, nas quais (apesar do baixo impacto da doença nesses períodos de cultivo) o uso de fungicidas foi elevado, especialmente no último ano. Conforme se observa na Tabela I, o total de perdas em grãos atribuídos à ferrugem, no período de 2002 a 2005, atingiu mais de 12,4 milhões de toneladas, e o custo-ferrugem (perdas de grãos + custo do controle + perda de arrecadação) atingiu US\$ 5,143 bilhões. O que não se pode calcular é o “efeito dominó” em conseqüência dessas perdas, para o país e, principalmente, para as cidades cujas economias dependem quase que exclusivamente da soja.

### “PONTE VERDE”

O cultivo da soja, irrigada ou não, e as plantas guaxas que permanecem no campo, durante a entressafra, favorecem a sobrevivência do fungo da ferrugem e servem de elo (“ponte verde”), entre uma safra e outra. Além disso, em cada momento que a soja é colhida e transportada da lavoura para os silos, para a indústria ou para exportação, ocorrem quedas de grãos, ao longo das estradas. Esses grãos germinam nas primeiras chuvas e,

FIGURA 1 (A E B) | EXEMPLOS DE ESPORULAÇÃO ABUNDANTE EM FOLHA DE SOJA, INDICANDO AGRESSIVIDADE DO FUNGO *P. PACHIRHIZI*; EMBRAPA SOJA, LONDRINA, PR, 2005



JOSE TADASHI YORINORI/EMBRAPA SOJA

JOSE TADASHI YORINORI/EMBRAPA SOJA



eventualmente, as plantas são infectadas, tornando-se fontes do fungo da ferrugem. Essa situação tem antecipado o surgimento da doença, a cada safra. O problema é mais sério em Mato Grosso, notadamente na região de Primavera do Leste, onde, além do clima favorável à ferrugem durante o verão, há grande concentração de áreas irrigadas por pivô central, que permite o cultivo da soja durante todo o ano.

Na safra 2004/2005, essa região sofreu pesadas perdas e custos exagerados para o controle da ferrugem. Em 2005, apesar do baixo nível de infecção na “ponte verde” e após três a sete aplicações de fungicidas, durante o ciclo da cultura, em diferentes propriedades, era visível a presença de lesões com esporos viáveis. Nos primeiros plantios de setembro da safra 2005/2006, os sintomas iniciais de

ferrugem foram observados entre 25 e 35 dias após a emergência, quando foi feita a primeira aplicação de fungicida. No final de outubro, seguiu-se a segunda pulverização. Apesar disso, o controle da ferrugem não foi total em nenhuma das áreas tratadas. Essas lavouras terão provavelmente que receber de quatro a cinco novas aplicações, o que torna a produção economicamente inviável.

### ESTRATÉGIAS DE CONTROLE

A ferrugem é uma doença que, sob condições climáticas favoráveis, não permite descuido. A contínua presença do fungo durante a entressafra em plantas hospedeiras, principalmente em soja cultivada ou guaxa e, eventualmente, em kudzu (*Pueraria lobata*), exige treinamento e capacitação na identificação precoce da doença. Na falta de cultivares

resistentes à ferrugem, como ocorre atualmente, o controle químico é a forma mais eficaz e imediata. Porém, essa eficácia pode ser inviabilizada pelo alto custo. Portanto, para que se obtenha a devida eficiência, é importante considerar que o controle da ferrugem exige o manejo integrado da cultura. A diversidade das variações climáticas de um ano para outro, nas distintas zonas de cultivo, no Brasil, torna difícil, senão impossível, fazer uma recomendação genérica de controle que satisfaça a todas as regiões. Não é possível elaborar uma “receita de bolo” capaz de facilitar, para todos, o controle da ferrugem.

Isso exige um manejo integrado, envolvendo: a) adequação do tamanho da área de soja a ser semeada com a capacidade de pulverização, o que pode exigir redução da área e rotação de cultivos; b) manutenção de níveis adequados de adubação e equilíbrio nutricional no solo; c) semeadura de cultivares mais precoces; d) concentração da semeadura no início da época indicada para cada região, já que semeaduras antecipadas, normalmente, permitem o desenvolvimento da soja sob condições menos favoráveis à ferrugem; e) semeadura com espaçamento e densidade de plantas, permitindo o máximo de penetração do fungicida no interior do dossel foliar; f) acompanhamento das condições climáticas e de informações sobre as primeiras ocorrências da doença, em cada região; g) seguir criteriosamente as recomendações técnicas de aplicação — escolha do fungicida, momento correto de aplicação, volume da calda e tipo de bico para cada situação. Ainda como parte do manejo integrado, são de extrema importância a diminuição do período de cultivo da entressafra, a redução da perda na colheita e a eliminação das plantas guaxas.

Deve-se evitar, também, a semeadura ao longo das bordas das lavouras, ao redor dos postes ou onde haja obstáculos que dificultem a pulverização e a colhei-

**FIGURA 2 (A E B) | A: SEVERA DESFOLHA E CRESTAMENTO POR FERRUGEM EM CULTIVAR SUSCETÍVEL; B: DANO SEVERO COM PRODUÇÃO INVIABILIZADA; BA, SAFRA 2002/2003**



A



B

ta. Essas áreas desprotegidas multiplicam o fungo e podem infectar lavouras vizinhas não-protegidas, semeadas mais tarde. Nas regiões onde a soja é cultivada na entressafra, é importante que seja mantido um intervalo de pelo menos 60 dias entre a última colheita da soja e o primeiro plantio de verão – um intervalo – de meados de julho a meados de setembro. Nesse período, a ausência de chuvas e as altas temperaturas devem manter baixa a umidade relativa do ar, impedindo o desenvolvimento da ferrugem em plantas guaxas. Com o cultivo da soja transgênica RR, aumenta-se a possibilidade de sobrevivência do fungo da ferrugem nas plantas guaxas, quando a dessecação das plantas daninhas em pré-plantio é feita com o herbicida *glyphosate* (Roundup). Portanto, é importante que a dessecação das plantas daninhas seja feita com herbicidas que também eliminem a soja guaxa RR.

## DOENÇAS POTENCIAIS

Com o surgimento da ferrugem e a introdução clandestina de cultivares de soja transgênica (RR), doenças tradicionais, como a mancha parda (septoriose ou doença de final de ciclo), mancha “olho-de-rã” (*Cercospora sojina*), pústula bacteriana (*Xanthomonas axonopodis* pv. *glycines*) e cancro da haste (*Phomopsis sojae* f.sp. *meridionalis*/*Diaporthe phaseolorum* f.sp. *meridionalis*) estão voltando a ser importantes. A mancha parda e a pústula bacteriana voltaram a infectar as lavouras de soja, provavelmente devido à soja RR clandestina, dificultando a identificação da ferrugem, em fase inicial, pela semelhança dos sintomas.

A mancha “olho-de-rã”, controlada desde a década de 80, foi detectada novamente em Goiás e Minas Gerais, na safra 2004/2005, provavelmente também em função do uso de sementes clandestinas. Da mesma forma, o cancro da haste, associado a cultivares RR suscetíveis, poderá causar prejuízo aos produtores que utilizarem tais cultivares, além

TABELA 1 | TOTAL DE PERDAS CAUSADAS PELA FERRUGEM; BRASIL, 2002 A 2005


ANO/TIPO DE PERDAS	PRODUÇÃO (X 1.000 T)	VALOR (X US\$ 1.000,00)	PREÇO/T(US\$/T)
2001/2002			
Perda de grãos <sup>1</sup>	569,20	125.513,00	220,50
Perda de arrecadação <sup>2</sup>		20.545,74	
2002/2003			
Perda de grãos	3.351,39	737.453,72	220,40
Custo do controle <sup>3</sup>		426.613,92	
Perda de arrecadação		120.971,17	
2003/2004			
Custo do controle		860.055,13	
Perda de arrecadação		200.943,26	
2004/2005			
Perda de grãos	3.900,00	819.000,00	210,00
Custo do controle (2 aplicações/ha; US\$ 65,24/ha)		466.000,00	
Perdas de arrecadação		140.773,69	
Custo total da ferrugem: 2002 a 2005	12.413,32	5.142.842,13	

Fonte: Dados estimados pela Embrapa Soja e organizado pelo autor

<sup>1</sup> Perdas de grãos: dados de perdas baseados em informações da Conab ([www.conab.gov.br](http://www.conab.gov.br)) sobre área e produção nacional, em experimentos de fungicidas, históricos de rendimentos de propriedades com e sem fungicidas, relatórios de técnicos de campo, produtores, cooperativas e avaliações de danos a campo.

<sup>2</sup> Perdas de arrecadação: cálculo baseado nos diversos tributos cobrados pelo Governo Federal, incidentes sobre o volume de grãos perdidos.

<sup>3</sup> Custo do controle: média do número de aplicações por hectare, preços médios dos fungicidas e custos médios das aplicações aéreas e terrestres.

do risco de introdução do fungo em áreas atualmente isentas. Além dessas, uma doença que vem ganhando importância, a cada safra, é a mancha-alvo (*Corynespora cassiicola*), presente em todas as áreas de cultivo, que causa danos severos, especialmente em cultivares resistentes/tolerantes ao nematóide de cisto da soja (*Heterodera glycines*). 

**\*José Tadashi Yorinori** é pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR ([tadashi@cnpsa.embrapa.br](mailto:tadashi@cnpsa.embrapa.br)).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BONDE, M. R.; PETERSON, G. L. Research at the USDA, ARS containment facility on soybean rust and its causal agent. In: RUST WORKSHOP, 1995, Urbana. *Proceedings...* Urbana: College of Agricultural, Consumer, and Environmental Sciences, National Soybean Research Laboratory, 1996. p.38-45 (Publication Number 1). Editado por J.B. Sinclair, G. L. Hartman.

and Environmental Sciences: National Soybean Research Laboratory, 1996. p.12-17 (Publication Number 1). Editado por J.B. Sinclair, G. L. Hartman.

KILLGORE, E. M. Field notes on the detection of soybean rust, initial surveys and the current status of the disease in Hawaii,. In: RUST WORKSHOP, 1995, Urbana. *Proceedings...* Urbana: College of Agricultural, Consumer, and Environmental Sciences: National Soybean Research Laboratory, 1996. p.38-45 (Publication Number 1). Editado por J.B. Sinclair, G. L. Hartman.

MOREL PAIVA, W. *Roya de la soja*. Itapúa: Ministerio de Agricultura y Ganadería, Subsecretaría de Agricultura, Dirección de Investigación Agrícola: Centro Regional de Investigación Agrícola (Cria), 2001. (Comunicado Técnico – Reporte Oficial, Série Fitopatología, 1).

YORINORI, J. T.; MOREL PAIVA, W. *Ferrugem da soja: Phakopsora pachyrhizi Sydow*. Londrina: Embrapa Soja, 2002. 1 folder.