

Ferrugem “asiática” da soja: o desafio continua e como aprimorar o seu controle

J.T. Yorinori¹

Introdução

Originária do Oriente (China) e tradicionalmente presente na maioria dos países da Ásia e Austrália, a ferrugem “asiática”, causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi*, e considerada a pior doença da soja, foi detectada pela primeira vez fora desses países no Hawaii, em 1994 (Bonde & Peterson, 1996; Killgore, 1996).

A primeira constatação no Continente Africano foi em Uganda em 1996 (Kawuki et al., 2003); no Zimbábue e Zâmbia em 1998 (Levy, 2004) e na África do Sul em 2001 (Caldwell & McLaren, 2004; Pretorius et al., 2001). Neste mesmo ano, foi detectada no Continente Americano, no Paraguai e no Sul do Brasil (oeste e norte do Paraná), respectivamente em março e maio de 2001 (Paiva, 2001; Yorinori & Paiva, 2002). Desde então, disseminou-se para todos os países produtores de soja do Continente Americano (Navarro et al., 2004; Rossi, 2003; Yorinori, 2004). No Brasil, até o presente momento, não foi detectada em Roraima, no Hemisfério Norte.

Nos Estados Unidos, o primeiro foco foi detectado em 6 de novembro de 2004 pelo Prof. Dr. Raymond Schneider, em área de soja da Universidade Estadual de Louisiana, em Baton Rouge (www.aphis.usda.gov, 19.11.2004)). Em 2005, 139 focos foram confirmados nos estados do Alabama (33 locais), Carolina do Norte (18), Carolina do Sul (23), Florida (23), Georgia (35), Louisiana (2), Mississippi (2) e Texas (1). Em 2006, até 22 de fevereiro, 17 focos foram detectados no Alabama (3), Florida (11), Geórgia (2) e Texas (1.) (www.sbrusa.net, 27.02.06).

Disseminado pelo vento, o fungo não encontra barreiras que impeça sua dispersão.

No presente trabalho, é feito uma análise da situação da ferrugem de 2001 a 2005/06, ainda em curso; importância econômica; dificuldades de controle; necessidades de investigações e sugestões para melhorar a eficiência de controle.

Importância econômica

A importância da ferrugem “asiática” no Brasil pode ser avaliada pela sua rápida expansão, virulência e pelo montante de perdas causado (Yorinori, 2004; Yorinori et al., 2004; Yorinori et al., 2005), atingindo níveis que, frequentemente, inviabilizam a colheita. Essa situação é mais comum nos Cerrados, onde o clima favorece a doença e a grande extensão das lavouras dificulta o controle.

De 2002 a 2005, as regiões mais afetadas no Brasil foram Bahia, o Centro-Oeste e o Norte, atingindo níveis de perdas de 100%, com colheitas inviáveis. No restante do País, a estiagem foi a principal responsável pela redução da produção. O total de perdas de grãos atribuído à ferrugem nesse período atingiu mais de 12,4 milhões de toneladas ou o equivalente a US\$2.877.939,22. O total do custo ferrugem, no mesmo período, incluindo as perdas de grãos (US\$2.877.939,22), custos do controle da doença (US\$1.752.669,05) e as perdas de arrecadação através dos vários tributos federais incidentes sobre os grãos perdidos (US\$483.233,86), somaram US\$5,14 bilhões (Costamilan et al., 2002; Yorinori et al., 2004; Yorinori et al., 2005). Esse levantamento foi re-

¹ Embrapa Soja, Caixa Postal 231, 86001 970, Londrina, PR, Fone (43) 3371-6000; tadashi@cnpso.embrapa.br; yorinori@sercomtel.com.br

alizado contando com estimativas de áreas afetadas, resultados de testes de fungicidas, comparações de rendimentos de lavouras com e sem proteção, estimativas de perdas de lavouras afetadas em relação ao estágio em que houve a morte da lavoura, informações de quebra de rendimento de cooperativas e produtores, de técnicos da assistência, e dados da CONAB (www.conab.com.br). O que não se pode calcular é o "efeito dominó" como consequência dessas perdas ao País e, principalmente, nas cidades cujas economias dependem quase exclusivamente da renda da soja. A situação é mais grave nas cidades que surgiram nos últimos 10 a 15 anos graças à soja. O custo social da ferrugem pode ser muito maior do que o prejuízo direto causado pela doença.

Situação atual da doença

A safra 2005/06, ainda em curso, apresenta características climáticas e de ferrugem semelhantes às da safra anterior: Nas regiões Centro-Oeste e Norte, houve deficiência de chuvas no início, porém, posteriormente, os excessos de chuva dificultaram as aplicações de fungicidas no momento mais apropriado. Os Estados mais afetados pela ferrugem estão sendo Mato Grosso: região noroeste (Tangará da Serra, Campo Novo do Parecis, Campo de Júlio e Sapezal); a região da grande Primavera (Primavera do Leste, Campo Verde, Dom Aquino e Nova Brasilândia) e os municípios de Pedra Preta (Serra da Petrovina) e Alto Garça; Minas Gerais: região de Frutal (Fronteira, Pirajuba, Planura, Conceição das Alagoas e Campo Florido) e São Paulo: regiões de Assis (Cândido Mota, Palmital e Ibirarema) e de Guairá (Guairá, Colômbia, Miguelópolis e Ipuã).

Na região da grande Primavera (MT), onde havia soja de entressafra infectada quando as primeiras áreas de verão foram semeadas, a ferrugem atingiu níveis severos de infecção, mesmo com sete pulverizações. Em Frutal (MG), a irregularidade das chuvas ampliou o período de plantio e as chuvas de fevereiro favoreceram a ferrugem nos plantios mais tardios, sendo necessárias três a cinco aplicações. Muitas lavou-

ras deverão sofrer de 10% a 30%. No Nordeste (Chapada dos Gerais, BA), a irregularidade das chuvas ampliou o período de semeadura e, em algumas áreas mais arenosas, a prolongada estiagem de janeiro e início de fevereiro comprometeu o rendimento. Em geral, o desenvolvimento da soja está satisfatório, com pouca ferrugem e previsão de duas a três pulverizações na safra.

Desde a primeira detecção da ferrugem em 2001, a safra 2005/06, deverá ter a menor média de rendimento nacional. Além da estiagem que afetou vários Estados, o controle da ferrugem nas regiões chuvosas está sendo dificultado por diversos fatores: ocorrência da doença desde o início do desenvolvimento da soja; dificuldade na identificação inicial da ferrugem; conceito arraigado da aplicação preventiva ou protetora nos estádios R1 (início da floração) ao R3 (final da floração ou "canivettino"), resultando em atraso no controle inicial; ineficiência na cobertura das folhas com fungicidas; falhas na tecnologia de aplicação e, finalmente, a falta de crédito dos produtores para compra dos insumos devido à inadimplência dos mesmos, em consequência da seca e das perdas pela ferrugem em 2004 e 2005.

Em diversos municípios dos Cerrados, propriedades foram deixadas de cultivar, mesmo com arrendamentos gratuitos; alguns produtores tiveram que trocar herbicidas e inseticidas por fungicidas e outros semearam a soja sem nenhuma capacidade de pulverizar ou, no máximo, com uma aplicação. Esses produtores podem ser culpados por produzir o fungo da ferrugem para toda a vizinhança.

Algumas regiões que tiveram amargas experiências anteriores com a ferrugem, como o Centro-Norte de Mato Grosso (Nova Mutum, Lucas do Rio Verde e Sorriso) e a Bahia, deverão ter boas colheitas, com uma a três aplicações para ferrugem.

Na região Centro-Sul e estendendo-se até o Rio Grande do Sul, os grandes responsáveis pela perda de soja na safra 2005/06 foram a falta de chuva e altas temperaturas. Os Estados mais afetados foram Mato Grosso do Sul, Paraná, parte de Santa Catarina e todo Rio

Grande do Sul. Todavia, em algumas localidades, após a prolongada estiagem, as chuvas que se iniciaram em princípio de fevereiro, fizeram com que a ferrugem "explodisse" nas lavouras semeadas tardiamente (ex. Paraná: região sul; Mato Grosso do Sul: região do Chapadão do Sul e São Paulo; região de Assis). Nessas regiões, a despreocupação em virtude da estiagem no início da safra, fez com que a pulverização fosse atrasada ou tivesse pouco efeito. Outras regiões ainda podem apresentar perdas na corrente safra, com as chuvas de março.

O que tem sido observado a campo

Nos últimos cinco anos, a ferrugem mostrou sua capacidade de causar danos e de não permitir falhas no controle. A cada ano, aumenta a severidade da doença nas regiões que a favorecem. O custo do controle, apesar da redução dos preços da maioria dos fungicidas, tem aumentado devido ao crescente número de aplicações. Aumentaram as reclamações sobre redução da eficácia e período residual dos fungicidas, com aplicações seqüenciais sendo feitas a intervalos de 10 a 12 dias, com produtos de residual comprovado de 20-25 dias.

Observações a campo têm mostrado ainda que as deficiências no controle da ferrugem estão relacionadas com um grande número de fatores. Para um controle eficiente da ferrugem, é fundamental o máximo de cobertura da folhagem com fungicidas que tenham maior período residual, maior sistemicidade e com proteção da planta no início da ocorrência da doença. Todavia, o que se observa é a tendência de redução do volume de pulverização, objetivando cobrir maior área em menor tempo. Essa tendência pode ser a causa do aumento da dificuldade de controle em muitos casos. A deficiência no controle inicial permitirá multiplicação do fungo na parte inferior da folhagem, tornando cada vez mais difícil o acesso do fungicida a essa parte das plantas à medida que elas crescem.

Apesar dos cinco anos de intenso trabalho, as perdas e os altos custos do controle da ferrugem e a falta de alternativas ao controle químico,

trazem sérias preocupações a todos os envolvidos com a produção da soja.

Apesar da convicção de muitos produtores e colegas da assistência técnica, quanto à eficiência da aplicação, diversas falhas têm sido observadas e que podem ser atribuídas a vários fatores. Um questionamento importante é se a pulverização, com diferentes volumes de calda e tecnologias de aplicação, durante todo o dia e nas mais variadas condições climáticas, está atingindo toda a folhagem com quantidade adequada de fungicida. Algumas falhas são inevitáveis, como são os casos da impossibilidade de aplicação sob condições adversas como: vento excessivo, umidade relativa muito baixa, solo encharcado ou chuvas contínuas, porém, outros necessitam ser analisados com seriedade e verificados no campo.

De acordo com observações nas regiões que estão apresentando dificuldades no controle da ferrugem (ex. Frutal, em Minas Gerais, noroeste de São Paulo: Colômbia, Miguelópolis, Guaira e Ipurã; Pedra Preta/Serra da Petrovina, Alto Garça, Campo Novo do Parecis, Primavera do Leste, em Mato Grosso), as deficiências do controle podem ser atribuídas a várias causas: fontes de inóculo oriundas de áreas irrigadas; atraso no início das pulverizações, quando a doença já havia se instalado; momento (horário) e condições climáticas tecnicamente inapropriadas para aplicação; equipamentos e volumes inadequados; redução da dose do fungicida; uso do fungicida não indicado para o nível de ferrugem existente; deficiência da cobertura foliar; densidade excessiva de plantas e/ou de massa foliar que dificulta a penetração do fungicida no interior da folhagem; período chuvoso no momento crítico da aplicação e, aplicação de fungicida durante o dia todo, em virtude da grande extensão da área em relação à capacidade de pulverização.

Testes de cobertura foliar realizados com papel sensível têm demonstrado que a deposição de fungicida, na parte interna da folhagem, reduz do topo para a parte inferior das plantas, qualquer que seja a tecnologia e o volume de aplicação. Isso indica que, nas folhas inferiores, há uma deposição de sub-dose de fungicida,

uma cobertura parcial, podendo não afetar o fungo ou apresentar um efeito parcial, com residual muito curto, permitindo a ressurgência da ferrugem em poucos dias. Essa falha de cobertura foliar pode ser a principal razão das reclamações sobre a redução do período residual de um fungicida que deveria continuar ativo por 25-30 dias. Esses detalhes necessitam ser melhor avaliados pelos especialistas em tecnologia de aplicação, pela indústria de pulverizadores e adotados pelos técnicos de campo.

“Ponte verde” para ferrugem

Nas três últimas safras (2003/04 a 2005/06), a maior dificuldade no controle da ferrugem tem sido causada pela contínua produção do fungo da ferrugem em soja irrigada na entressafra e na soja guaxa, esta existente em áreas de lavouras e ao longo das estradas. Elas favorecem a sobrevivência do fungo e servem de elo (“ponte verde”) entre uma safra e a seguinte, antecipando o surgimento da doença. O problema é mais sério em Mato Grosso, notadamente nas regiões de Primavera do Leste (MT), em Minas Gerais (região de Frutal) e em São Paulo (região de Guaíra), onde há grande concentração de áreas de pivô central.

O cultivo na entressafra ganhou impulso a partir de 2003, com a frustração da produção de semente na safra 2002/03 em Mato Grosso. Em 2004, o motivador do plantio na entressafra foi o preço recorde de grãos. Tanto em 2003 como em 2004, houve pouca preocupação com o controle da ferrugem na entressafra, permitindo a sobrevivência e a multiplicação do fungo nos plantios mais tardios. Os resultados foram as pesadas perdas e custos exagerados no controle da ferrugem em 2004/05.

O plantio da soja na entressafra de 2005 foi motivado pelo baixo preço da soja da safra anterior e pela expectativa de conseguir algum retorno econômico com a multiplicação de sementes das novas cultivares convencionais e das transgênicas. A maior concentração de áreas irrigadas ocorreu na região de Primavera do Leste, repetindo a situação da “ponte verde” para a ferrugem. A semeadura da soja continuou da

pós-colheita de verão até final de agosto. Nessa situação, até o início de novembro, quando já havia soja em semeadura antecipada da safra 2005/06, sob irrigação, a última soja da “ponte verde” ainda permanecia no campo. Após três a sete pulverizações durante o ciclo, ainda havia lesões com esporos viáveis.

Os primeiros sintomas de ferrugem na nova safra (18 a 24 de setembro) foram detectados aos 25-30 dias após a emergência (V3/V4), recebendo a primeira aplicação de fungicida. No final de outubro, lavouras mais adiantadas que estavam no estágio R2/R3, já haviam sido pulverizadas pela segunda ou terceira vez. Essas lavouras, com a persistência do clima favorável, receberam quatro a sete aplicações, tornando a produção economicamente inviável. A interrupção do controle aos 35-40 dias antes do início da maturação multiplicaram o fungo para as lavouras seguintes.

O cultivo contínuo da soja na entressafra e a presença permanente de plantas guaxas, somada à antecipação do plantio de verão, praticamente, não deixam intervalo sem ferrugem no campo. Com isso, a cada safra, observa-se uma antecipação no início da ocorrência da doença. Portanto, são de extrema importância a diminuição do período de cultivo da entressafra, a redução da perda na colheita e a eliminação das plantas guaxas. Além de Primavera do Leste, outras localidades que cultivaram soja irrigada na entressafra, com conseqüente sobrevivência e ocorrência precoce da ferrugem foram Frutal (MG), Guaíra (SP), Campo de Júlio, Sapezal, Pedra Preta (Serra da Petrovina) e Alto Garça, em Mato Grosso.

O que aprimorar no controle da ferrugem

A ferrugem é uma doença que, sob condições climáticas favoráveis, não permite descuido ou falhas no controle. Por ser disseminado pelo vento, exige vigilância, treinamento e capacitação contínua na identificação da doença e adoção rigorosa das tecnologias de pulverização.

Na ausência de cultivares resistentes, o controle depende do uso de fungicidas. Para isso,

diversos produtos são recomendados (Embrapa Soja, 2005). A diversidade das condições climáticas de um ano para outro, nas distintas zonas de cultivo da soja no Brasil, e a contínua presença fungo, torna difícil, senão impossível, elaborar uma "receita de bolo" que atenda todo o País. É fundamental que o controle seja baseado nas condições climáticas, nas informações sobre as primeiras ocorrências em cada região e faça parte de um programa de manejo integrado da cultura da soja.

O controle eficiente da ferrugem exige um manejo integrado que envolve:

- a. treinamento e capacitação dos inspetores de campo na correta identificação da ferrugem;
- b. treinamento e capacitação em tecnologia de aplicação;
- c. vistoria permanente da lavoura para identificação da ferrugem
- d. estar sempre informado sobre os locais onde a ferrugem já foi detectada (www.cnpso.embrapa.br/alerta);
- e. acompanhar permanentemente as condições climáticas e a previsão do tempo para a região envolvida;
- f. adequar o tamanho da área cultivada com a capacidade de pulverização;
- g. manter nível adequado de adubação e equilíbrio nutricional do solo;
- h. dar preferência a cultivares precoces com menor densidade foliar;
- i. concentrar a semeadura no início da época indicada quando as condições climáticas são menos favoráveis para o desenvolvimento da ferrugem;
- j. semear a soja com espaçamento e densidade de plantas que permita o máximo de penetração do fungicida no interior do dossel foliar;
- l. reduzir ao mínimo as perdas na colheita, para redução das plantas guaxas;
- m. eliminar as plantas guaxas;
- n. seguir, criteriosamente, as recomendações técnicas de aplicação: escolha do fungicida, momento correto de aplicação, volume da calda e tipo(s) de bico(s) para cada situação;
- o. medir a eficiência da deposição do fungicida nas diferentes alturas do dossel foliar com o

uso do papel sensível, em cada momento das pulverizações, aéreas ou terrestres, e;

- p. no caso de alguma dúvida, sempre consultar um técnico capacitado.

É também importante evitar a semeadura ao longo das bordas das lavouras, ao redor dos postes de energia elétrica e de obstáculos que dificultem a pulverização e a colheita. Essas áreas ficam desprotegidas, multiplicam o fungo e produzem plantas guaxas.

Nas regiões onde a soja é cultivada na entressafra, é importante que seja mantido um intervalo entre a última colheita e o primeiro plantio de verão. Um intervalo mínimo de 60 dias (julho a setembro) deverá ser suficiente. No Mato Grosso, a partir de 2006, uma legislação estadual proíbe que haja soja cultivada por 90 dias, no período de julho a setembro. É importante que, em outros Estados onde a soja é cultivada na entressafra, se adotem os mesmos procedimentos.

Em área onde for cultivada soja transgênica RR, é importante que as plantas daninhas sejam eliminadas com herbicidas que também eliminem a "ponte verde".

Apesar de todo esforço desenvolvido, a ferrugem continua causando sérias perdas de rendimento. Isso mostra a contínua necessidade de um trabalho cooperativo, tanto nas áreas de pesquisa e difusão de novas tecnologias, como de investigação e redução das falhas de controle a campo.

Desde a primeira detecção da ferrugem "asiática" no Paraguai e no Brasil, em 2001, a Embrapa Soja, juntamente com todas as demais instituições de pesquisa, órgãos da defesa sanitária estadual e federal, assistência técnica pública e privada, empresas de insumos, cooperativas e produtores, tem-se empenhado no acompanhamento da evolução da doença, pesquisando e difundindo as medidas de controle. Como consequência dessa atividade cooperativa a nível nacional, foi estabelecido, em 2004, o "Consórcio Anti-Ferrugem", com o objetivo de gerar e difundir informações que melhorem a eficiência do controle da ferrugem. As informações estão disponíveis na internet: www.cnpso.embrapa.br/alerta.

Considerações finais

A severidade da ferrugem na safra 2005/06 está mostrando que a doença não é de fácil controle e que há necessidade de aprimoramento nos trabalhos de levantamento e identificação da doença, mudança de atitude quanto ao momento de controle, adequação da capacidade e eficiência de pulverização, adequação do espaçamento e densidade de semeadura e manejo geral da cultura, otimização da cobertura foliar, mais informações sobre o modo de ação e efeito residual dos fungicidas, e urgente desenvolvimento de cultivares tolerantes para redução do custo do controle.

Como se previa, a ferrugem "asiática" será um grande desafio por muito tempo.

Agradecimentos

O presente trabalho não teria sido realizado sem a participação das seguintes pessoas e instituições que colaboraram com informações e os meios que permitiram obter os dados apresentados: Embrapa Soja (Guilherme Goulart Filho), Fundação Centro-Oeste (Dir. Exec. Maria Conceição Álvares da Silva, Carla Bertagnolli e José Carlos Biazzi), Engo. Agro. Luis Nery Ribas (Séc. Exec. Aprosoja, Cuiabá), José Nunes Junior (CTPA, Goiânia, GO), Engo. Agro. Ney Utida e Junior Utida (Faz. Três Marcos, Campo Novo do Parecis, MT), Engo. Ricardo Tostes Seixas (Séc. Agric. Roraima, Boa Vista, RR), Engo. Agro. Irineu Garcia (Cheminova, Londrina), Engos. Agros. Sérgio Utiamada, Edgar J. Raimundo e Rafael Artuzi (DuPont), Mikio Morinaga (produtor de soja em Correntina, BA) e Enga. Agra. Maria Lucia (Minasfértil, Frutal, MG). A todos o autor expressa o mais profundo agradecimento.

Referências

- CALDWELL, P. M.; McLAREN, N. W. Soybean rust reasearch in South África. In: WORLD SOYBEAN RESEARCH CONFERENCE, 7.; INTERNATIONAL SOYBEAN PROCESSING AND UTILIZATION CONFERENCE, 4., CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 3., 2004, Foz do Iguassu. **Abstracts of contributed papers and posters**. Londrina: Embrapa Soja, 2004. p.85-86. (Embrapa Soja. Documentos, 228). Editado por Flávio Moscardi, Clara Beatriz Hoffmann-Campo, Odilon Ferreira Saraiva, Paulo Roberto Galerani, Francisco Carlos Krzyzanowski, Mercedes Concordia Carrão-Panizzi.
- COSTAMILAN, L. M.; BERTAGNOLLI, P. F.; YORINORI, J. T. Perda de rendimento de grãos de soja causada por ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*). **Fitopatologia Brasileira**, v. 27, p. S100, 2002. Suplemento.
- KAWUKI, R. S.; ADIPALA, E.; TUKUMUHABWA, P. Yield loss associated with soya bean rust (*Phakopsora pachyrhizi* Syd.) in Uganda. **Journal of Phytopathology**, v. 151, p. 7-12, 2003.
- 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.
- LEVY, C. Zimbabwe - a country report on soybean rust control. In: WORLD SOYBEAN RESEARCH CONFERENCE, 7.; INTERNATIONAL SOYBEAN PROCESSING AND UTILIZATION CONFERENCE, 4.; CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 3., 2004, Foz do Iguassu. **Proceedings...** Londrina: Embrapa Soybean, 2004. p. 340-348. Editado por Flávio Moscardi, Clara Beatriz Hoffmann-Campo, Odilon Ferreira Saraiva, Paulo Roberto Galerani, Francisco Carlos Krzyzanowski, Mercedes Concordia Carrão-Panizzi.
- NAVARRO, J. C.; NAKASATO, R.; UTIAMADA, C. M.; YORINORI, J. T. First report of "asian" soybean rust in Bolivia. In: WORLD SOYBEAN RESEARCH CONFERENCE, 7.; INTERNATIONAL SOYBEAN PROCESSING AND UTILIZATION CONFERENCE, 4.; CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 3., 2004, Foz do Iguassu. **Abstracts of contributed papers and posters**. Londrina: Embrapa Soja, 2004. p.85-86. (Embrapa Soja. Documentos, 228). Editado por Flávio Moscardi, Clara Beatriz Hoffmann-Campo, Odilon Ferreira Saraiva, Pau-

lo Roberto Galerani, Francisco Carlos Krzyzanowski, Mercedes Concordia Carrão-Panizzi.

PAIVA, W. M. **Roya de la soja**. Itapúa: Ministério de Agricultura y Ganaderia, Subsecretaria de Agricultura, Dirección de Investigación Agrícola: Centro Regional de Investigación Agrícola – CRIA, 2001. (Comunicado Técnico – Reporte Oficial, Série Fitopatologia, 1).

PAIVA, W. M.; SCHEID, N.; AMARILIA, V.; CUBILLA, L. E. Soybean rust in Paraguay, evolution in the past three years. In: WORLD SOYBEAN RESEARCH CONFERENCE, 7.; INTERNATIONAL SOYBEAN PROCESSING AND UTILIZATION CONFERENCE, 4.; CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 3., 2004, Foz do Iguassu. **Proceedings...** Londrina: Embrapa Soybean, 2004. p.361-364. Editado por Flávio Moscardi, Clara Beatriz Hoffmann-Campo, Odilon Ferreira Saraiva, Paulo Roberto Galerani, Francisco Carlos Krzyzanowski, Mercedes Concordia Carrão-Panizzi.

PRETORIUS, Z. A.; KLOPPERS, R. J.; FREDERICK, R. D. First report of soybean rust in South Africa. **Plant Disease**, v. 85, p.1288, 2001.

ROSSI, R. L. First report of *Phakopsora pachyrhizi*, the causal organism of soybean rust in the province of Misiones, Argentina. **Plant Disease**, v. 87, p.1, 102, 2003.

TECNOLOGIAS de produção de soja, região

central do Brasil 2006. Londrina: Embrapa Soja: Embrapa Cerrados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2005. 220 p. (Embrapa Soja. Sistema de Produção, 9).

YORINORI, J. T.; GODOY, C. V.; MOREL PAIVA, W.; FREDERICK, R. D.; COSTAMILAN, L. M.; BERTAGNOLLI, P. F.; NUNES JUNIOR, J. Evolução da ferrugem da soja (*Phakopsora pachyrhizi*) no Brasil, de 2001 a 2003. **Fitopatologia Brasileira**, v.28, p.S210, 2003. Suplemento.

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

YORINORI, J. T.; PAIVA, W. M.; FREDERICK, R. D.; COSTAMILAN, L. M.; BERTAGNOLLI, P. F.; GODOY, C. V.; NUNES JUNIOR, J. Epidemics of soybean rust (*Phakopsora pachyrhizi*) in Brazil and Paraguay from 2001 to 2003. **Plant Disease**, v. 89, p. 675-677, 2005.

YORINORI, J. T.; NUNES JÚNIOR, J.; GODOY, C. V.; LAZZAROTTO, J. J. Situação da ferrugem “asiática” no Brasil, safra 2003/04. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 26., 2004., Ribeirão Preto. **Resumos ...** Londrina, Embrapa Soja: Fundação Meridional, 2004. p. 134-135. (Embrapa Soja. Documentos, 234). Organizado por Odilon Ferreira Saraiva, Janete Lasso Ortiz, Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite.