



CULTIVARES DE SOJA E FUNGICIDA NO CONTROLE DA FERRUGEM ASIÁTICA

Maurício Apolônio de Lima¹, Analy Castilho Polizel², Andréia Queiróz dos Santos³, Salomão Lima Guimarães⁴, Karoline Bauer da Silva⁵

1. Graduado em Engenharia Agrícola e Ambiental na Universidade Federal de Mato, Rondonópolis - Brasil (mauapol_22@hotmail.com)
2. Professora Doutora da Universidade Federal de Mato Grosso
3. Graduada em Engenharia Agrícola e Ambiental na Universidade Federal de Mato
4. Professor Doutor da Universidade Federal de Mato Grosso
5. Graduanda da Universidade Federal de Mato Grosso

Recebido em: 30/09/2013 – Aprovado em: 08/11/2013 – Publicado em: 01/12/2013

RESUMO

Com o crescimento da cultura da soja, as doenças aumentaram, passando a limitar a produção. Dentre as doenças, a ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) é considerada uma das mais importantes. Objetivou-se pelo presente trabalho avaliar cultivares de soja e fungicida quanto à resistência parcial à *P. pachyrhizi* e caracteres agrônômicos. O experimento foi instalado na área experimental da Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Universitário de Rondonópolis. O delineamento experimental foi de blocos casualizados, em esquema fatorial 15x3, correspondente à cultivares e número de aplicação de fungicida (Tebuconazole 200 EC), respectivamente. As avaliações constituíram-se em determinação da severidade, número de pústula por cm², teor de clorofila, número de dias para maturação, altura da planta na floração, maturação e inserção de primeira vagem, vagens por planta, peso de 100 sementes e produtividade de grão. A partir dos dados de severidade e número de pústula por cm², foram calculadas as áreas abaixo da curva de progresso da doença (AACPD). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott Knott, a 5% de probabilidade. Entre os genótipos estudados, a cultivar TMG1181RR apresentou maior produtividade, menor número de pústula e características agrônômicas favoráveis para a região. Uma aplicação de fungicida proporcionou, nas condições do presente experimento, menor severidade e número de pústulas por cm² de ferrugem asiática, maior produtividade e número de vagens por planta.

PALAVRAS-CHAVE: Características agrônômicas, ferrugem, pústula.

SOYBEAN AND FUNGICIDE CULTIVARS IN CONTROL OF ASIAN RUST

ABSTRACT

With the growth of soybeans culture, the diseases increased, limiting the production. Among the diseases, the Asian rust (*Phakopsora pachyrhizi*) is considered the most important one. The objective of this study is to evaluate the soybean and fungicide

cultivars as partial resistance to *P. pachyrhizi* and agronomic characters. The study was installed in Mato Grosso Federal University Experimental Area, Rondonópolis University Campus. The delimitation experimental was randomized blocks, in factorial scheme 15x3, corresponding to cultivars and fungicide application (Tebuconazole 200EC), respectively. The evaluations was constituted in determination of severity, number of pustule per cm², chlorophyll content, number of days for maturation, height of the plant in flowering, maturation and insertion of the first pod, pods per plant, 100 seeds weight and grains productivity. From the data of severity and number of pustule per cm², were evaluated the area below the curve of disease progress (AACPD). The data were submitted to analysis of variances and averages compared by the Scott Knott test, with 5% of probability. Among the genotypes studied, the TMG1181RR cultivar presented more productivity, less pustule and favorable agronomic characters to the place. One fungicide appliance provided, at the terms of the present work, less severity and pustule number per cm² of Asian rust, more productivity and number of pods per plant.

KEYWORDS: Agronomic characteristics, rust, pustule.

INTRODUÇÃO

A cultura da soja é considerada uma das mais importantes do mundo, seu crescimento explosivo nas últimas décadas, influenciou uma cadeia de mudanças nos mais diversos setores da agroindústria brasileira.

Como toda cultura exótica, a soja iniciou sua expansão com excelente sanidade, porém, as doenças começaram a surgir passando a representar um dos principais fatores limitantes ao aumento e à estabilidade do rendimento (YORINORI, 2005). Atualmente, a ferrugem asiática causada pelo fungo *P. pachyrhizi*, destaca-se entre as doenças desta cultura por ser muito agressiva e aumentar significativamente os custos de produção (LIMA et al., 2010).

Para minimizar ou evitar perdas causadas pela ferrugem da soja, algumas combinações de manejo, como o uso de cultivares mais precoces, densidade e espaçamento entre linhas de maneira que permita um bom arejamento foliar, obediência ao período do vazio sanitário, realização da semeadura na época indicada, inspeção para identificação precoce da ferrugem, e eliminação das plantas guaxas podem ser adotadas. Quando a doença já está instalada na lavoura, o controle com fungicidas é até o momento, o principal método de controle (YORINORI et al., 2009).

Por ser o principal e mais eficiente método de controle da ferrugem asiática, o controle químico é largamente utilizado em todas as regiões produtoras do Brasil, no entanto, é mais oneroso e prejudicial ao meio ambiente. Nesse contexto, empresas têm se dedicado no desenvolvimento de cultivares com resistência parcial à ferrugem, contribuindo assim para minimizar o uso de fungicidas e otimizar a produção.

Objetivou-se pelo presente trabalho avaliar o desempenho de cultivares de soja e fungicida quanto à *P. pachyrhizi* e caracteres agrônômicos.

MATERIAL E METODOS

O experimento foi instalado na área experimental da Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Universitário de Rondonópolis, situado na latitude 16°28'15"

Sul, longitude 54°38'08" Oeste e altitude de 212 metros, na safra 2012/13.

O delineamento experimental foi de blocos casualizados, em esquema fatorial 15x3, correspondente a cultivares e número de aplicações de fungicida, respectivamente, totalizando 45 tratamentos. Cada tratamento foi composto por três repetições, e cada parcela foi constituída por quatro linhas de quatro metros de comprimento espaçadas entre si por 0,5 metro, totalizando 135 parcelas de 8 m². Como área útil da parcela foram utilizadas as duas linhas centrais descartando 0,5 m das extremidades.

No experimento foi avaliado o comportamento de 15 cultivares de soja: Anta 82, GB874RR, M8766RR, TMG115RR, TMG123RR, TMG127RR, TMG133RR, TMG1174RR, TMG1176RR, TMG1179RR, TMG1181RR, TMG1182RR, TMG1288RR, TMG4182, TMG4185.

O número de aplicações de fungicida consistiu em uma, duas e ausência de aplicação de fungicida. As aplicações de fungicida (Tebuconazole 200 EC), na dosagem de 0,5 L ha⁻¹, foram realizadas no estágio R1 (Início da floração) e no estágio R5.1 (grãos perceptíveis ao tato a 10% da granação), segundo RITCHIE et al. (1982). Utilizou-se um pulverizador costal, com bico tipo cone vazio e volume de calda de 200 L ha⁻¹.

A partir do resultado da análise do solo e com base nas recomendações para a cultura, foram feitas calagem e adubação. Para o preparo do solo foram realizadas uma subsolagem na profundidade de 35 cm e duas gradagens de forma convencional, utilizando grade de discos intermediária e grade de discos leve. A correção da acidez do solo foi feita com 1,2 ton ha⁻¹ de calcário dolomítico (PRNT 80%), aplicado a lanço e com posterior incorporação ao solo. A adubação ocorreu no momento da semeadura com 666 kg ha⁻¹ de Superfosfato Simples e 133 kg ha⁻¹ de Cloreto de Potássio.

O ensaio foi instalado no dia 29 de novembro de 2012. Foram distribuídas manualmente 18 sementes por metro, a três cm de profundidade. Antes da semeadura procedeu-se o tratamento das sementes com o fungicida Carboxin + Thiran 200SC (0,3 L de produto para 100 kg de sementes) e inoculação das sementes com inoculante Rizoliq top, na proporção 6 x10⁹ células viáveis mL⁻¹ de *Bradyrhizobium*, utilizando 150 mL para 50 Kg de semente. O controle das plantas daninhas e pragas foi feito conforme recomendado para a cultura (EMBRAPA, 2011).

As avaliações referentes à severidade da ferrugem foram feitas por meio da utilização da escala diagramática segundo POLIZEL (2004), a qual consiste em apresentar valores de porcentagem de área foliar coberta com sintomas. Cada avaliação foi realizada em três plantas da área útil de cada parcela, observando o folíolo central do terço médio da planta. As contagens do número de pústula por cm² foram realizadas no folíolo central do terço médio de três plantas da área útil de cada parcela, numa área determinada de um cm² na face abaxial da folha no lado direito e no centro da folha, com o auxílio de uma lupa com o aumento de 20 vezes.

A partir dos dados coletados de severidade e número de pústulas da ferrugem asiática por cm², obteve-se a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), através do programa AVACPD, da Universidade Federal de Viçosa.

As leituras dos teores de clorofila nas folhas foram realizadas com auxílio de um medidor eletrônico (ClorofilOG – CFL 1030). As leituras foram obtidas de três plantas da parcela útil, uma folha por planta, consistindo em três medições por folha do terço médio em cada planta, totalizando nove leituras por parcela.

Para a avaliação das características agrônômicas foram observados: o

número de dias para maturação (NDM), número de vagens por planta (NVP), altura da planta na floração (APF), altura da planta na maturação (APM), altura da inserção de primeira vagem (AIPV), peso de 100 sementes (PCS) e produtividade de grãos (PG).

Os dados foram submetidos à análise de variância por meio do programa estatístico Sisvar, da Universidade Federal de Lavras (FERREIRA, 2000), e as médias comparadas pelo teste de Scott e Knott, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos valores de AACPD e análise de variância, observou-se que houve efeito significativo para os fatores cultivar e número de aplicações de fungicida isoladamente. Para o fator cultivar, houve diferença estatística significativa na AACPD quanto ao número de pústula por cm² (Tabela 1).

TABELA 1 - Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD) para severidade e número de pústula por cm² em função das cultivares utilizada.

Cultivar	AACPD	
	Severidade	Nº de Pústula/cm ²
TMG127RR	1957,37 a	324,99 b
TMG1182RR	2022,19 a	439,80 a
TMG1288RR	1879,58 a	352,79 b
TMG1174RR	1905,53 a	154,05 c
TMG123RR	1892,52 a	238,29 c
TMG4182	1944,41 a	326,81 b
TMG133RR	1918,47 a	368,85 b
TMG1181RR	1905,52 a	209,70 c
TMG4185	2035,16 a	412,96 a
M8766RR	1918,50 a	469,92 a
TMG1176RR	1866,64 a	202,77 c
TMG115RR	1827,75 a	182,68 c
TMG1179RR	1853,66 a	169,01 c
GB874RR	2061,06 a	202,75 c
ANTA 82	1853,66 a	186,85 c

Médias seguidas pela mesma letra na vertical não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.

Em relação aos dados da área abaixo da curva de progresso da doença para o número de pústula por cm², em função das cultivares utilizadas (Tabela 1), observou-se uma variação de 154.05 a 469.92, onde se destacam, por apresentarem menores valores de AACPD e conseqüentemente maior resistência ao desenvolvimento do patógeno, as cultivares TMG1174RR (AACPD-154.05),

TMG1179RR (AACPD-169.01), TMG115RR (AACPD-182.68), ANTA 82 (AACPD-186.85), GB874RR (AACPD-202.75), TMG1176RR (AACPD-202.77), TMG1181RR (AACPD-209.70), TMG123RR (AACPD-238.29). As cultivares mais susceptíveis foram TMG4185, TMG1182RR e M8766RR.

Segundo MARTINS et al. (2007), a AACPD tem sido utilizada por diversos pesquisadores para quantificar diferenças entre níveis de resistência parcial em alguns patossistemas. Em seu trabalho onde foram avaliados o período latente e uso da análise de componentes principais para caracterizar a resistência parcial à ferrugem da soja, a AACPD para número de pústulas por folíolo, variou de 241,69 a 564,58, não havendo diferenças significativas entre as médias. No entanto, corroborando com os resultados obtidos neste trabalho, CRUVINEL et al. (2004), estudando o progresso da ferrugem asiática em nove cultivares de soja de ciclo precoce, médio e tardio, em Senador Canedo- GO, encontraram diferenças tanto entre as cultivares de mesmo ciclo quanto entre as cultivares de ciclos diferentes.

Em relação aos dados de severidade em função das cultivares, não foi observado diferença estatística significativa (Tabela 1). O alto valor de AACPD para a severidade, obtidos neste experimento, pode estar relacionado à umidade e temperatura elevadas durante o período de propagação da doença e devido à presença do inóculo no local, proveniente de experimentos anteriores realizados na mesma área.

Quanto ao número de aplicações de fungicida, houve diferença estatística significativa na AACPD da severidade (Tabela 2). De acordo com estes resultados, observa-se que uma aplicação de fungicida proporcionou menor severidade, porém, não diferindo estatisticamente do tratamento ausência de aplicação de fungicida.

TABELA 2 - Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD) para severidade e número de pústula por cm² em função do número de aplicação de fungicida.

Tratamentos	AACPD	
	Severidade	Pústula/cm ²
Sem Aplicação	1913,30 b	307,70 a
Uma Aplicação	1871,81 b	281,93 a
Duas Aplicações	1983,30 a	258,81 a

Médias seguidas pela mesma letra na vertical não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.

Estes resultados assemelham-se aos encontrados por MENEZES (2011), que ao avaliarem cultivares de soja, aplicação de fungicida e época de semeadura quanto à severidade de ferrugem asiática, verificaram que entre os tratamentos submetidos, o uso de uma aplicação de fungicida, proporcionou o melhor controle da doença (AACPD-650,82), porém não diferindo estatisticamente do tratamento com duas aplicações (AACPD-662,52).

O Tebuconazole é um fungicida sistêmico do grupo químico dos triazóis. Este fungicida aplicado isoladamente apresenta baixa eficiência no controle do fungo *P. pachyrhizi*. Esta baixa eficiência foi observada por GODOY et al., (2012), em 24 ensaios realizado por 22 instituições nas principais regiões produtoras do Brasil, onde o tebuconazol 100 g i.a. ha⁻¹ aplicado isoladamente apresentou o menor controle da doença.

De acordo com a análise de variância, verificou-se que não houve interação significativa entre os fatores cultivares e número de aplicações de fungicida para as variáveis: número de dias para maturação, alturas das plantas na floração, maturação, e inserção de primeira vagem, teor de clorofila, número de vagens por planta, peso de 100 sementes e produtividade de grãos. No entanto, isoladamente observou-se efeito significativo para APF, NDM, APM, APIV, teor de clorofila aos 60 dias, PCS e PG em função das cultivares utilizada e PG em função do número de aplicações de fungicida.

Em relação a altura da planta na floração, a maior altura (60,89 cm) foi observada na cultivar GB874RR e a menor altura na cultivar ANTA 82 (28 cm). (Tabela 3).

TABELA 3 – Médias da altura de planta na floração APF (cm), número de dias para maturação (NDM), altura de planta na maturação APM (cm) e altura de inserção de primeira vagem AIPV (cm) em função das cultivares utilizada.

Cultivar	APF	NDM	APM	AIPV
TMG127RR	39,81 d	108,67 b	77,20 b	9,44 b
TMG1182RR	39,56 d	116,67 b	64,37 c	16,48 a
TMG1288RR	47,20 c	120,33 a	78,29 b	13,15 a
TMG1174RR	31,33 f	114,67 b	56,63 d	11,25 b
TMG123RR	41,04 d	111,22 b	65,72 c	10,30 b
TMG4182	42,48 d	129,67 a	58,14 d	10,24 b
TMG133RR	42,70 d	122,89 a	71,29 c	10,55 b
TMG1181RR	40,26 d	112,67 b	67,81 c	10,67 b
TMG4185	42,26 d	123,89 a	69,85 c	9,89 b
M8766RR	56,26 b	120,33 a	94,41 a	12,63 a
TMG1176RR	33,82 e	115,56 b	65,11 c	7,74 b
TMG115RR	44,10 c	125,00 a	64,96 c	12,74 a
TMG1179RR	34,70 e	117,67 b	52,33 d	7,48 b
GB874RR	60,89 a	125,00 a	89,59 a	6,07 b
ANTA 82	28,00 g	117,67 b	71,59 c	7,24 b

Médias seguidas pela mesma letra na vertical não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.

MENEZES (2011), ao avaliar métodos de controle da ferrugem asiática da soja para redução do uso de fungicida, observou em seu experimento, diferença estatística quanto à altura da planta na floração em função do cultivar e épocas de semeadura, onde a maior e menor altura foram observadas nas cultivares TMG 803 e ANTA 82 respectivamente.

Valores muito baixos de altura de plantas na floração, segundo BARROS et al. (2011) resultam em baixa produtividade devida menor área fotossintética, porém evita incidência e severidade de doenças devido menor formação de microclima.

Quanto ao número de dias para maturação (Tabela 3), verifica-se que as

cultivares utilizadas no experimento responderam conforme o grupo de maturação a qual pertencem, onde os materiais superprecoce TMG123RR, TMG127RR, TMG1174RR, TMG1176RR, TMG1179RR, ANTA 82 e precoce TMG1181RR e TMG1182RR completaram a maturação com menor número de dias.

Por meio dos resultados para altura de plantas na maturação em função das cultivares (Tabela 3), observou-se que GB874RR (89,59cm) e M8766RR (94,41cm) apresentaram maiores valores. As menores alturas foram encontradas nos materiais TMG1179RR (52,33cm), TMG1174 (56,63cm) e TMG4182 (58,14cm).

SOUZA (2012), avaliando genótipos de soja resistentes à ferrugem, oriundos de germoplasma com ampla base genética, observou diferença estatística significativa quanto à altura de planta na maturação, onde a maior altura encontrada foi de 62,44cm. No atual experimento foi observado que 12 das 15 cultivares testadas apresentaram altura na maturação acima de 60 cm (Tabela 3).

A altura mínima de inserção de primeira vagem segundo MARQUES (2010), deve atingir de 10 a 15 cm para obter uma colheita com o mínimo de perdas pela barra de corte. Neste experimento as maiores alturas de inserção de primeira vagem (Tabela 3), foram verificadas para as cultivares M8766RR (12,63cm), TMG115RR (12,74cm), TMG1288RR (13,45cm) e TMG1282RR (16,48cm).

Em relação aos teores de clorofila (Tabela 4), observou-se aos 60 dias após a semeadura que as maiores médias foram apresentadas pelas cultivares TMG4185, TMG1181RR, TMG133RR, TMG1174RR, TMG1179RR, TMG4182, TMG1176RR e TMG123RR.

TABELA 4 – Médias do teor de clorofila aos 60 dias após a semeadura (TC60), teor de clorofila aos 75 dias após a semeadura (TC75), número de vagem por planta (NVP), peso de 100 sementes (g) e produtividade de grãos (Kg ha⁻¹) em função das cultivares utilizada.

Cultivar	TC (60)	TC (75)	NVP	PCS	PG
TMG127RR	47,86 b	50,64 a	64,04 b	13,78a	2057,04 b
TMG1182RR	47,61 b	50,61 a	63,70 b	13,67a	2109,46 b
TMG1288RR	48,64 b	49,44 a	64,63 b	9,78c	1765,76 b
TMG1174RR	50,12 a	51,04 a	55,63 b	11,56b	2042,50 b
TMG123RR	52,66 a	52,98 a	57,26 b	13,89a	1994,42 b
TMG4182	51,65 a	54,27 a	57,74 b	14,44a	2047,86 b
TMG133RR	49,61 a	47,94 a	91,93 a	12,33b	1336,82 c
TMG1181RR	49,84 a	49,15 a	91,41 a	12b	3009,54 a
TMG4185	49,52 a	49,76 a	114,85 a	11,33b	1078,25 c
M8766RR	47,27 b	48,91 a	67,81 b	9,33c	1028,65 c
TMG1176RR	52,03 a	52,49 a	64,93 b	12,33b	1970,58 b
TMG115RR	49,12 b	55,99 a	49,56 b	13,22a	1303,10 c
TMG1179RR	50,46 a	49,70 a	68,48 b	11,44b	1457,06 c
GB874RR	47,17 b	49,97 a	105,70 a	11,78b	1621,15 c
ANTA 82	46,83 b	46,55 a	61,04 b	13,11a	1522,98 c

Médias seguidas pela mesma letra na vertical não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.

O teor de clorofila é um fator que está relacionado com a área foliar das plantas onde estão presentes os pigmentos fotossintetizantes, a clorofila (SOUZA, 2012). Neste contexto, observou-se que os materiais TMG115RR, TMG123RR, TMG127RR, TMG1182RR e TMG4182 apresentaram maior teor de clorofila aos 75 dias após a semeadura (Tabela 4), período em que as plantas se encontravam no estágio R5, conseqüentemente os maiores pesos de 100 sementes foram observados para estas cultivares.

Para os dados de número de vagem por planta (Tabela 4), os maiores valores foram observados nas variedades TMG133RR, TMG1181RR, GB874RR e TMG4185.

Em relação ao peso de 100 sementes (Tabela 4), as cultivares ANTA 82 (13,11g), TMG115RR (13,22g), TMG11822RR (13,67g), TMG127RR (13,78g), TMG123RR (13,89g) e TMG4182 (14,44g), apresentaram os maiores.

Diferindo destes resultados, EMBRAPA (2010), avaliando a eficiência de fungicidas no controle da ferrugem asiática da soja na safra 2009/2010, não encontrou diferença significativa para a variável peso de mil grãos submetidos a aplicações de diferentes fungicidas, dentre eles o tebuconazole.

Para a produtividade de grãos em função das cultivares utilizadas (Tabela 4), a maior produtividade foi obtida pela cultivar TMG1181RR, (3009 Kg ha⁻¹). As menores produtividades foram verificadas em TMG4185, M8766RR, TMG115RR, TMG1179RR, GB874RR e ANTA 82, com valores inferiores a 1650 Kg ha⁻¹.

Quanto à produtividade em função do número de aplicações de fungicida, observa-se que uma aplicação de fungicida proporcionou a maior produção.

TABELA 5 – Médias do teor de clorofila aos 60 dias após a semeadura (TC60), teor de clorofila aos 75 dias após a semeadura (TC75), número de vagem por planta (NVP), peso de 100 sementes (g) e produtividade de grãos (Kg há⁻¹) em função do número de aplicação.

Tratamentos	TC (60)	TC (75)	NVP	PCS	PG
Sem Aplicação	48,97 a	51,18 a	69,77 a	12,24 a	1817,29 a
Uma Aplicação	49,39 a	49,80 a	78,18 a	12,22 a	1970,67 a
Duas Aplicações	49,71 a	50,91 a	67,79 a	12,33 a	1481,06 b

Médias seguidas pela mesma letra na vertical não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.

Resultados semelhantes foram encontrados por GODOY et al. (2009), que ao estudarem a eficiência do controle da ferrugem asiática da soja em função do momento de aplicação sob condições de epidemia em Londrina-PR, na safra 2006/07, observaram que nos tratamentos com menores severidades de ferrugem, as produtividades eram superiores as demais.

NAVARINI et al. (2007), demonstraram que a ferrugem afetou significativamente o rendimento de grãos das cultivares, com redução entre 10,0% e 40,4%. Segundo os mesmos autores, a variação do rendimento foi influenciada pelo momento e número de aplicações dos fungicidas.

CONCLUSÕES

Entre os genótipos estudados, a cultivar TMG1181RR apresentou maior produtividade, menor número de pústulas cm⁻² e características agronômicas favoráveis para a região.

O uso de uma aplicação do fungicida Tebuconazole, nas condições do presente experimento, proporcionou menor número de pústulas por cm² e severidade da ferrugem asiática, maiores produtividades e número de vagens por planta.

AGRADECIMENTOS

À fundação de amparo à pesquisa do estado de Mato Grosso (FAPEMAT) pela concessão da bolsa

REFERENCIAS

BARROS, L. S.; POLIZEL, A. C.; SOLINO, A. J. da S.; RUDNICK, V. A. de S. Genótipos de soja de ciclo semi precoce/médio quanto à doenças fungicas foliares e caracteres agronômicos. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, vol.7, N.12; 2011.

CRUVINEL, A.R.; OTTONI, G.; LIMA, L.P.; GODOY, C.V. Utilização da área abaixo da curva de progresso da doença relativa para estudos epidemiológicos da ferrugem asiática da soja. In: Reunião de pesquisa de soja da região central do Brasil, 26., 2004, Ribeirão Preto. **Anais**. Londrina: Embrapa Soja, p.186, 2004.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Eficiência de Fungicidas no Controle da Ferrugem-Asiática-da-Soja, Safra 2009/2010**. Embrapa soja. Comunicado Técnico 162. Dourados-MS. Dezembro, 2010.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Tecnologias de Produção de Soja - Região Central do Brasil 2012 e 2013**. Sistema de produção 15. Outubro, 2011.

FERREIRA, F. A. **Sistema SISVAR para análises estatísticas**. Lavras: Universidade Federal de Lavras 2000. Disponível em: <<http://www.dex.ufla.br/danielff/sisvarmanual.pdf>> Acesso em: 10 de agosto de 2013.

GODOY, C. V.; FLAUSINO, A. M.; SANTOS, L. C.M.; PONTE, E. M. D. Eficiência do controle da ferrugem asiática da soja em função do momento de aplicação sob condições de epidemia em Londrina, PR. **Tropical Plant Pathology** 34 (1) January – February, 2009.

GODOY, C.V.; UTIAMADA, C.M.; MEYER, M.C.; CAMPOS, H.D.; ROESE, A.D.; FORCELINI, C.A. **Eficiência de fungicidas para o controle da ferrugem asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2011/12**: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos. Londrina: Embrapa Soja, 2012. 8p. (Embrapa Soja. Circular Técnica 93).

LIMA, L.M.; Pozza, E.A.; Pozza, A. A. A.; Fonseca, T. A. P. S.; Carvalho, J. G. Quantificação da ferrugem asiática e aspectos nutricionais de soja suprida com silício em solução nutritiva. *Summa Phytopathologica*, v.36, n.1, p.51-56, 2010.

MARQUES, M. C. **Adaptabilidade, estabilidade e diversidade genética de cultivares de soja em três épocas de semeadura, em Uberlândia – MG.** 2010. 95f. Dissertação (Mestrado em fitotecnia). Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2010.

MARTINS, J. A. S.; JULIATTI, F. C.; SANTOS, V. A.; POLIZEL, A. C.; JULIATTI, F. C. Período latente e uso da análise de componentes principais para caracterizar a resistência parcial à ferrugem da soja. *Summa Phytopathologica*, v.33, n.4, p.364-371, 2007.

MENEZES, P. C. **Métodos de controle da ferrugem asiática da soja para redução do uso de fungicida.** 2011. 47 f. (Monografia). Graduação em Engenharia Agrícola e Ambiental. Coordenação de Engenharia Agrícola e Ambiental. Universidade Federal de Mato Grosso, Rondonópolis-MT, 2011.

NAVARINI, L.; DALLAGNOL, L.J.; BALARDIN, R.S.; MOREIRA, M.T.; MENEGHETTI, R.C.; MADALOSSO, M.G. Controle químico da ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi* Sidow) na cultura da soja. *Summa phytopathol*, Botucatu, v. 33, n. 2, 2007.

POLIZEL, A. C. **Quantificação de doenças foliares da soja por escalas diagramáticas e reação de genótipos.** 2004. 170f. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia). Coordenação de Pós-Graduação em Agronomia. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2004.

RITCHIE, S.; HANWAY, J.J.; THOMPSON, H.E. **How a Soybean Plant Develops.** Ames, Iowa State University of Science and Technology, Coop. Ext. Serv., 1982. 20p.

SOUZA, D.S.M. **Genótipos de soja resistentes à ferrugem oriundos de germoplasma com ampla base genética.** 2012. 94 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola e Ambiental) - Programa de pós-graduação em Engenharia Agrícola e Ambiental, Universidade Federal de Mato Grosso, Rondonópolis-MT, 2012.

YORINORI, J.T. A ferrugem asiática da soja no continente americano: evolução, importância econômica e estratégias de controle. In: WORKSHOP BRASILEIRO SOBRE A FERRUGEM ASIÁTICA, 1., 2005, Uberlândia, **Coletânea ...** Uberlândia: EDUFU, 2005. p.21-3.

YORINORI, J. T.; YUYAMA, M. M.; SIQUERI, F. V. **Doenças da soja.** Boletim de pesquisa da soja. Nº 13. Fundação Mato – Grosso. 2009.

