

Comunicação

Agressividade de três raças de *Cercospora sojina* em folhas de soja

Juliane Nicolodi Camera¹, Carolina Cardoso Deuner², Erlei Melo Reis²

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar a patogenicidade e a agressividade de três raças de *Cercospora sojina*, em dois cultivares de soja, BMX Magna e Bragg. Para isso, preparou-se suspensão, na concentração de 40×10^3 conídios mL^{-1} , para inoculação das plantas. Quinze dias após a inoculação com o fungo, verificou-se que a severidade e o número de lesões por folíolo, para a raça 23, não apresentaram diferenças estatísticas entre os cultivares. Para as raças 24 e 25, o cultivar BMX Magna apresentou maior valor do grau de infecção, diferindo estatisticamente daquele do cultivar Bragg. Com relação ao diâmetro das lesões, para a raça 23, o cultivar Bragg apresentou maior valor, para a raça 24, o maior valor ocorreu em BMX Magna e para a raça 25, não houve diferença estatística entre os cultivares. Portanto, as raças de *C. sojina* são patogênicas para os dois cultivares de soja e há diferença de agressividade entre elas, sendo as raças 24 e 25 mais agressivas do que a raça 23.

Palavras-chave: mancha foliar “olho-de-rã”, postulados de Koch, severidade.

ABSTRACT

Agressiveness of three races of *Cercospora sojina* in soybean leaves

This study aimed to evaluate the pathogenicity and aggressiveness of three races of *C. sojina* to the soybean cultivars Bragg and BMX Magna. A conidial suspension was prepared in the concentration of 40×10^3 conidia mL^{-1} for plant inoculation. Fifteen days after inoculation with the fungus, no statistical difference was found among cultivars for severity and number of lesions per leaflet for race 23. Races 24 and 25 caused the highest infection in cv. BMX Magna, significantly different from cultivar Bragg. Alpha

Lesion diameter for race 23 was larger in cv. Bragg and for race 24 was larger in cv. Magna BMX, but for race 25 there was no statistical difference between the cultivars. Therefore, the races of *C. sojina* are pathogenic to the two soybean cultivars and there is difference in aggressiveness among them, with the races 24 and 25 being more aggressive than race 23.

Key words: frogeye leaf spot, Koch's postulates, severity.

Recebido para publicação em 29/01/2013 e aprovado em 16/09/2013

¹ Engenheira-Agrônoma, Mestre. Universidade de Passo Fundo. Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. Campus I, Bairro São José, BR 285, Km 171, 99052-900, Caixa Postal 611, Passo Fundo, RS, Brasil. (ju_camera@yahoo.com.br)

² Engenheira-Agrônoma, Doutora. Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Passo Fundo, Campus I, Bairro São José, BR 285, KM 171, 99052-900, Caixa Postal 611, Passo Fundo, RS, Brasil. carolinadeuner@upf.br (Autor para correspondência)

INTRODUÇÃO

A mancha foliar “olho-de-rã”, cujo agente etiológico é *Cercospora sojina* Hara, foi a primeira grande epidemia relatada na cultura de soja, sendo responsável pelo início do programa de melhoramento genético, visando à resistência genética às doenças no Brasil (Yorinori & Klingelfuss, 2000).

A doença tem sido esporádica e limitada a algumas regiões produtoras (Reis & Kimati (1973), causando porém, danos, à cultura da soja, que variam de 21 a 60% (Mian *et al.*, 2008). O uso de cultivares resistentes, a partir da incorporação de alelos de resistência em cultivares comerciais susceptíveis, é o meio mais econômico e eficiente de controle da doença (Gravina *et al.*, 2004). Apesar disso, por causa da grande variabilidade genética do patógeno, novas raças podem ocorrer, sendo que 25 já foram descritas no Brasil (Yorinori & Klingelfuss, 2000).

O aparecimento e o progresso de uma doença são resultantes da interação entre a planta susceptível, o agente patogênico e o ambiente favorável. Desses três componentes, apenas o ambiente apresenta alterações frequentes e importantes no decorrer do ciclo de uma cultura, pois a susceptibilidade do hospedeiro e a agressividade da população patogênica pouco se alteram nesse curto período de tempo. É o ambiente que regula o progresso de epidemias, podendo, inclusive, impedir sua ocorrência, mesmo que hospedeiros susceptíveis e patógenos agressivos estejam presentes.

As condições climáticas favoráveis para ocorrência da mancha foliar “olho-de-rã” são umidade relativa do ar, maior que 90%, e temperatura, entre 25 e 30 °C (Phillips, 1999). Segundo Lehman (1928), as plantas de soja apresentam sintomas de 8 a 12 dias após da inoculação, sendo que os primeiros conídios são observados após 48 horas, se mantidas as condições de alta umidade. Essas lesões são geralmente visíveis em folhas já expandidas, pois o período de latência pode ser estendido por 14 dias. Se as condições favoráveis de umidade mantiverem-se constantes, o número de folhas com sintomas pode aumentar rapidamente (Phillips, 1999).

Segundo Carmona & Scandiani (2009), os tecidos jovens são os mais susceptíveis à doença, porém o processo infeccioso pode ocorrer em qualquer estágio fenológico da cultura. No campo, os sintomas da mancha foliar “olho-de-rã” são visíveis geralmente após a floração (R1 – início do florescimento) e evidentes desde o estágio formação das vagens (R3 - início da formação de vagens) (Fehr & Caviness, 1977).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a patogenicidade e a agressividade de três raças de *C. sojina*, em dois cultivares de soja, BMX Magna e Bragg.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em câmara climatizada de crescimento, no Laboratório de Fitopatologia, da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, da Universidade de Passo Fundo (UPF). Os inóculos das raças 23, 24 e 25 de *C. sojina*, utilizados neste trabalho, foram fornecidos pela Embrapa Soja e preservados em óleo mineral e em água esterilizada (Alfenas & Mafia, 2007), na micoteca do Laboratório de Fitopatologia da UPF. A raça 23 foi proveniente do cultivar de soja Doko (Niquelândia-GO); a raça 24, do cultivar de soja BRS 28 (Santa Filomena-PI) e, a raça 25, do cultivar de soja Cariri (Balsas-MA). A identificação das raças utilizadas neste trabalho foi realizada por meio da metodologia de cultivares diferenciadores (Yorinori & Klingelfuss, 2000).

Para iniciar o trabalho, procedeu-se ao isolamento monospórico do fungo, e em seguida, à quantificação dos conídios, em câmara de ‘Neubauer’, para a inoculação das plantas (Alfenas & Mafia, 2007). A concentração utilizada foi de 40×10^3 conídios mL⁻¹.

Agressividade de três raças de Cercospora sojina em dois cultivares de soja

Plantas de soja dos cultivares Bragg (padrão susceptível) e BMX Magna foram cultivadas em copos plásticos de 300 mL, utilizando-se, como substrato, solo hortado. Foram utilizadas duas plantas por copo, que foram mantidos em câmara climatizada, com temperatura de 25 °C e fotoperíodo de 12 horas. Quando as plantas encontravam-se em estágio V4 - terceira folha trifoliada completamente desenvolvida (Fehr & Caviness, 1977), fez-se a inoculação do fungo de *C. sojina*, por aspersão, até o ponto de escorrimento. Outros cinco copos foram aspergidos apenas com água e mantidos sob as mesmas condições ambientais, servindo como testemunhas. Após a inoculação, as plantas foram mantidas em câmara úmida por um período de 48 horas, em temperaturas de 25 °C. Ao término desse período, foram retiradas as câmaras úmidas e esperaram-se 15 dias até a manifestação visual dos sintomas, sendo avaliado o último trifólio, totalmente expandido, com relação às seguintes variáveis: I) Incidência: número de folhas doentes em relação ao total de folhas, para o que se atribuíram notas de 0 a 100%; II) Severidade: percentagem da área foliar doente em relação à área total da folha, para o que se atribuíram notas de 0 a 100%, com base na escala de Distéfano *et al.* (2009); III) Número de lesões por folíolo: nos folíolos em que se quantificou a severidade, contou-se o número de lesões, de acordo com Phillips (1999) e IV) Diâmetro das lesões por folíolo: mediram-se, com um paquímetro digital, os diâmetros de quatro lesões por folíolo.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com cinco repetições. A incidência, a severidade,

o número de lesões por folíolo e os diâmetros de lesões por folíolo foram submetidos à análise da variância, em arranjo fatorial 3 x 2 (raças de *C. sojina* x cultivares). As variáveis com teste F significativo foram submetidas ao teste de comparação de médias, de Tukey, a 5% de probabilidade.

Patogenicidade do fungo *Cercospora sojina* em folhas de soja e caracterização morfológica dos conídios

Foram cortados 100 discos das folhas sintomáticas, os quais foram submetidos à desinfestação, durante três minutos, com solução de hipoclorito de sódio a 1,0% e, posteriormente, lavados com água destilada e esterilizada. Os discos foram distribuídos em dez placas de Petri, contendo meio nutritivo Suco V8 ágar (Tuite, 1969), que foram incubadas em câmara de crescimento, a temperatura de 25 °C e fotoperíodo de 12 horas. Após 25 dias, comparou-se a morfologia dos conídios (comprimento, largura e número de septos). Para isso, prepararam-se lâminas com as estruturas do patógeno e, com microscópio óptico, fez-se a mensuração de 400 conídios de cada raça do fungo, nos dois cultivares de soja.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Agressividade de três raças de *Cercospora sojina* em dois cultivares de soja

As lesões causadas pelo fungo *C. sojina* apresentaram-se como pontos de coloração arroxeada, que, com o passar do tempo, coalesceram. Essas lesões alcançaram diâmetro de até 8 mm e a coloração esmaecia no centro da mancha. Segundo Reis (1974), no início, as lesões constituem-se de pequenos pontos pardo avermelhados, podendo atingir até 5 mm de diâmetro, que podem ocorrer isoladamente, variando de 0,25 a 0,5 mm de diâmetro.

Não houve interação significativa entre os dois fatores analisados, raças de *C. sojina* e cultivares de soja. A incidência da mancha foliar “olho-de-rã” variou de 60 a 100%, porém, não houve diferença estatística, independentemente das raças de *C. sojina* e dos cultivares de soja (Tabela 1).

A severidade nos folíolos avaliados apresentou variação de 0,66 a 12,9% (Tabela 2). Para a raça 23, não houve diferença estatística entre os cultivares. Para as raças 24 e 25, as maiores severidades foram observadas no cultivar BMX Magna, diferindo estatisticamente da raça 23. Portanto, as raças 24 e 25 mostraram-se mais agressivas a esse último cultivar. Para o cultivar Bragg, não houve diferença estatística dentre as raças.

O número de lesões por folíolo variou de 1,36 a 37,2 (Tabela 3). Para a raça 23, não houve diferença estatística, independentemente do cultivar. Para as raças 24 e 25, o cultivar BMX Magna apresentou maior número de lesões por folíolo, diferindo estatisticamente do cultivar Bragg. Observou-se que, independentemente do cultivar, as raças 24 e 25 foram mais agressivas, ou seja, apresentaram maior número de lesões por folíolo, diferindo estatisticamente da raça 23. Na média do experimento, o cultivar BMX Magna apresentou maior número de lesões por folíolo. Esses resultados estão de acordo com os descritos por Carmona *et al.* (2009), em trabalho no qual os autores relatam que, em experimentos realizados a campo, os folíolos de soja apresentaram lesões da mancha foliar “olho-de-rã”, que variaram de 20 a 55 lesões por folíolo.

Com relação aos diâmetros das lesões, os resultados obtidos variaram de 0,79 a 2,35 mm (Tabela 4). Para a raça 23, o cultivar Bragg apresentou maior diâmetro de lesão, para a raça 24 foi o BMX Magna e para raça 25, não houve diferença estatística entre os cultivares. Para o cultivar BMX Magna, as raças 24 e 25 foram mais agressivas, apresentando maior diâmetro de lesão e, para Bragg, não houve diferença estatística entre as raças. As plantas testemunhas, pulverizadas apenas com água, não apresentaram sintomas da doença. Segundo Gómez (2011), as lesões de *C. sojina* apresentaram diâmetros que variaram de 0,5 a 10 mm, coincidentes com os diâmetros relatados por Phillips (1999) e com os dados descritos neste trabalho.

Patogenicidade do fungo *Cercospora sojina* em folhas de soja e caracterização morfológica dos conídios

Com relação à mensuração dos conídios das três raças de *C. sojina*, verificou-se que, para o cultivar BMX

Tabela 1. Incidência (%) da mancha foliar “olho-de-rã” em dois cultivares de soja. UPF, Passo Fundo, RS. 2011

Raças	Cultivares		Média
	BMX Magna	Bragg	
Raça 23	60 a ¹ A	100 a ¹ A	80 A
Raça 24	100 a A	100 a A	100 A
Raça 25	100 a A	100 a A	100 A
Média	86,6 A	100 A	
CV (%)	11,56		

¹Médias seguidas por mesmas letras, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade do erro.

Tabela 2. Severidade (%) da mancha foliar “olho-de-rã” em dois cultivares de soja. UPF, Passo Fundo, RS. 2011

Raças	Cultivares		Média
	BMX Magna	Bragg	
Raça 23	0,66 b ¹ A	2,4 a ¹ A	1,9 B
Raça 24	12,9 a A	2,4 a B	7,0 A
Raça 25	11,6 a A	3,6 a B	6,7 A
Média	5,5 A	2,9 A	
CV (%)	9,67		

¹Médias seguidas por mesmas letras, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade do erro.

Tabela 3. Número de lesões por folíolo da mancha foliar “olho-de-rã” em dois cultivares de soja. UPF, Passo Fundo, RS. 2011

Raças	Cultivares		Média
	BMX Magna	Bragg	
Raça 23	1,36 b ¹ A	5,71 b ¹ A	3,5 B
Raça 24	40,1 a A	10,3 a B	25,2 A
Raça 25	37,2 a A	14,6 a B	25,9 A
Média	26,2 A	10,20 B	
CV (%)	9,11		

¹Médias seguidas por mesmas letras, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade do erro.

Tabela 4. Diâmetro de lesões (mm) da mancha foliar “olho-de-rã” em dois cultivares de soja. UPF, Passo Fundo, RS. 2011

Raças	Cultivares		Média
	BMX Magna	Bragg	
Raça 23	0,79 b ¹ B	2,12 a ¹ A	1,4 A
Raça 24	3,14 a A	1,71 a B	2,4 A
Raça 25	2,35 a A	1,9 a A	2,1 A
Média	2,09 A	1,91 A	
CV (%)	12,11		

¹Médias seguidas por mesmas letras, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade do erro.

Tabela 5. Comprimento (µm), largura (µm) e número de septos de conídios de *Cercospora sojina* em dois cultivares de soja. UPF, Passo Fundo, RS. 2011

Cultivar	Raça	Comprimento	Largura	Septos
BMX Magna	23	30 - 60	10 - 20	1 - 5
BMX Magna	24	40 - 110	9 - 15	2 - 7
BMX Magna	25	50 - 110	8 - 10	3 - 10
Bragg	23	30 - 60	10 - 20	1 - 5
Bragg	24	50 - 110	7 - 10	3 - 10
Bragg	25	50 - 111	9 - 10	3 - 11

Magna, a largura variou de 30 a 110 µm, o comprimento de 8 a 20 µm e, o número de septos, de 1 a 10; para o cultivar Bragg, as medições foram de 30 a 111 µm, de 7 a 20 µm e de 1 a 11, respectivamente (Tabela 5). Dados semelhantes foram descritos por Mengistu *et al.*, (2002), em trabalho em que relatam que os conídios apresentaram de 1 a 10 septos, eram hialinos, cilíndricos, alongados, fusiformes, raramente acirculares, truncados na base, medindo de 40 a 60 µm de comprimento e de 6 a 8 µm de largura. Da

mesma forma, Carmona *et al.*, (2009) encontraram conídios que variaram de 1 a 9 septos, os quais apresentaram medidas entre 26 e 111 µm de comprimento e entre 5,2 e 7 µm de largura, corroborando os dados encontrados neste trabalho.

CONCLUSÕES

As raças 23, 24 e 25 de *C. sojina* são patogênicas para os dois cultivares de soja, BMX Magna e Bragg.

Há diferença de agressividade entre as raças 23, 24 e 25 de *C. soja*. As raças 24 e 25 são mais agressivas do que a raça 23.

O cultivar BMX Magna apresenta maior número de lesões, por folíolo, da mancha foliar “olho-de-rã”, mas, quanto à incidência à severidade e aos diâmetros de lesões da doença, por folíolo, não difere do cultivar Bragg.

REFERÊNCIAS

- Alfenas AC & Mafia RG (2007) Métodos em Fitopatologia. 3ªed. Viçosa, Editora UFV. 382p.
- Carmona M & Scandiani MM (2009) Severe outbreaks of Soybean Frogeye Leaf Spot Caused by *Cercospora soja* in the Pampean Region, Argentina. Plant Disease, 93:966.
- Distéfano SG, Lenzi L, Gadbán LC & Fuentes F (2009) Evaluación de cultivares de soja frente a “mancha ojo de rana” (*Cercospora soja* Hara). INTA EEA Marcos Juárez. Disponível em: <<http://www.inta.gov.ar/mjuarez/info/documentos/soja/morsoja10res.htm>>. Acessado em: 20 de janeiro de 2012.
- Fehr WR & Caviness CE (1977) Stages of soybean development. 3ªed. Ames, Iowa State University. 12p.
- Gómez DE (2011) *Cercospora soja*: produção de esporos, densidade de inóculo e reação de cultivares de soja. Dissertação de Mestrado. Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo. 94p.
- Gravina GA, Martins Filho S, Sediyaama CS & Cruz CD (2004) Parâmetros genéticos da resistência da soja a *Cercospora soja*. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 39:653-659.
- Lehman SG (1928) Frog-eye leaf spot on soybean caused by *Cercospora diazi* Miura. Journal Agricultural Research, 36:811-833.
- Mengistu A, Kurtzwei CR & Grau CR (2002) First Report of Frogeye leaf Spot (*Cercospora soja*) in Wisconsin. Plant Disease, 86:1272.
- Mian MA, Missaoui AM, Walker DR, Phillips DV & Boerma HR (2008) Frogeye leaf spot of soybean: A review and proposed race designations for isolates of *Cercospora soja* Hara. Crop Science, 48:14-24.
- Phillips OV (1999) Frogeye leaf spot. In: Hartman GL, Sinclair JB & Rupe JC (Eds.) Compendium of Soybean Diseases. Staint Paul, APS Press. p.20-21.
- Reis EM (1974) Mancha “olho-de-rã” em soja. Revista Instituto Rio Grandense do arroz, 279:4-8.
- Reis EM & Kimati H (1973) Nota sobre ocorrência de *Cercospora soja* Hara, causando a mancha foliar “olho-de-rã” em soja, no Rio Grande do Sul. Revista O solo, 2:55.
- Tuite J (1969) Plant Pathological Methods – Fungi and Bacterial. Department of Botany and Plant Pathology. 3ªed. Minneapolis, Burgess Publishing Company. 239p.
- Yorinori JT & Klingelfuss LH (2000) Novas raças de *Cercospora soja* em soja. Fitopatologia Brasileira, 24:509-12.