

CIRCULAR TÉCNICA

72

Passo Fundo, RS
Junho, 2022

Podridão-parda da haste

Reação de genótipos de soja, na safra 2021/2022

Leila Maria Costamilan
Paulo Fernando Bertagnoli
Carlos Lásaro Pereira de Melo
José Ubirajara Vieira Moreira
André Ferreira Pereira
Cláudia Cristina Clebsch



Podridão-parda da haste

Reação de genótipos de soja, na safra 2021/2022¹

Introdução

A podridão-parda da haste da soja, causada pelo fungo de solo *Cadophora gregata* (sin. *Phialophora gregata*), já foi relatada em lavouras de soja nos Estados Unidos, Argentina, Canadá, Egito, Porto Rico, Japão, Croácia, Sérvia e Brasil (Cadophora..., 2021). No início da década de 1990, foi predominante em cultivares muito plantadas na época, como IAS 5, BR-4 e Cobb, no Rio Grande do Sul, Santa Catarina e no sul do Paraná. Atualmente, encontra-se controlada, no Brasil, principalmente pelo uso generalizado de cultivares resistentes.

C. gregata é um patógeno necrotrófico de desenvolvimento lento na planta. Após a infecção inicial em raízes, promove uma fase latente longa, podendo durar semanas, sem causar sintomas visíveis da doença (McCabe; Graham, 2020). A partir do estágio de enchimento de grãos, causa desfolha e abortamento de vagens, mas o sintoma característico, o escurecimento da medula da haste, pode estar presente antes dos sintomas externos. Em Passo Fundo, RS, a doença foi responsável pela redução de 22% no rendimento de grãos de cultivares de soja de ciclo precoce, de 27% em cultivares de ciclo médio, e de 35%, em cultivares de ciclo tardio (Bonato; Costamilan, 1992). A temperatura ideal para o desenvolvimento da doença encontra-se entre 15 °C e 27 °C, pouco ou nenhum sintoma na haste desenvolve-se a 32 °C e não há sintomas foliares acima de 35 °C. Sintomas foliares são mais

¹ Leila Maria Costamilan, engenheira-agrônoma, mestre em Fitotecnia, pesquisadora da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS. Paulo Fernando Bertagnolli, engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia/Plantas de Lavoura, pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS. Carlos Lásaro Pereira de Melo, engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia/Genética e Melhoramento, pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR. José Ubirajara Vieira Moreira, engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia/Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR. André Ferreira Pereira, engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF. Cláudia Cristina Clebsch, bióloga, mestre em Ecologia, analista da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

visíveis com clima úmido e ameno durante o estágio reprodutivo (Malvick et al., 2015).

Isolados de *C. gregata* enquadram-se em dois subtipos: Tipo A (ou genótipo A), que causa escurecimento na medula, clorose/necrose em folhas e desfolha, e Tipo B (ou genótipo B, também chamado de genótipo M), que causa apenas escurecimento na medula (Malvick et al., 2015). O genótipo A está associado, principalmente, a cultivares suscetíveis, causando maior severidade de sintoma foliar e de colonização de hastes que o genótipo B (Hugues et al., 2002; Tabor et al., 2007), levando a reduções de rendimento superiores a 30%. O genótipo B ocorre, predominantemente, em cultivares resistentes. Diferenças de rendimento entre cultivares resistentes e suscetíveis são significativamente menores quando somente o sintoma na medula é observado (Tabor et al., 2007). A intensidade da necrose do tecido internerval das folhas é dependente da agressividade do isolado de *C. gregata*, levando à desfolha a partir do estágio R5 de desenvolvimento (durante o enchimento de grãos, segundo Fehr et al., 1971).

O manejo da doença é limitado ao uso de cultivares resistentes (forma mais efetiva de controle) e à rotação de culturas de longo prazo. O uso intensivo de cultivares suscetíveis, sem rotação de culturas e/ou de cultivares, e o não revolvimento do solo aumentam o nível de inóculo do patógeno e favorecem o desenvolvimento da doença (Malvick et al., 2015). O uso de cultura não-hospedeira por três anos, no mínimo, geralmente reduz a incidência e a severidade da doença (Malvick et al., 2015).

Há quatro genes independentes que controlam a resistência: *Rbs1*, *Rbs2* e *Rbs3*, identificados no cromossomo 16, grupo de ligação molecular J (Malvick et al., 2015; McCabe et al., 2018) e o quarto gene na PI 594858B (McCabe et al., 2016). Este patógeno induz uma resposta de defesa em duas fases em plantas de soja contendo *Rbs3* (McCabe; Graham, 2020). Na primeira, a imunidade induzida por PAMP (*pathogen-associated molecular pattern*) ocorre em folhas, de 12 horas a 24 horas após inoculação. Na segunda, verificada 36 horas após inoculação, as defesas mediadas pelo gene de resistência *Rbs3* promovem a imunidade induzida por efetores nas hastes. Nesta fase, o componente de resistência mais importante é a sinalização mediada pelo ácido jasmônico (McCabe; Graham, 2020).

Anualmente, o programa de melhoramento de soja da Embrapa organiza uma coleção de genótipos para avaliação de reação à podridão-parda da haste. Informações sobre a reação a esta doença fazem parte dos requisitos mínimos para determinação do VCU de soja para inscrição no Registro Nacional de Cultivares (RNC), e como descritor para proteção de novas cultivares no Serviço Nacional de Proteção de Cultivares (SNPC), junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2022). Desta forma, contribui para o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 2 (ODS 2 = Fome Zero e Agricultura Sustentável), reduzindo riscos à produção de soja, pela futura indicação de cultivares resistentes à doença, e assegurando oferta de alimentos por meio de práticas de agricultura sustentável.

Objetivo

O objetivo deste trabalho foi avaliar a reação de genótipos de soja (linhagens da Embrapa e algumas cultivares comerciais) à infecção natural do Tipo A de *C. gregata*, na safra 2021/2022.

Material e Métodos

O estudo foi realizado no campo experimental II da Embrapa Trigo, em Coxilha, RS, situado a 15 Km de distância de Passo Fundo, em solo com elevada infestação natural de *C. gregata*. Em 25 de novembro de 2021, 290 genótipos de soja, provenientes da Embrapa Trigo, Embrapa Soja e Embrapa Cerrados, separados em grupos transgênicos e convencionais, foram semeados em parcelas experimentais formadas por duas fileiras de 2,20 m de comprimento, espaçadas em 0,50 m, com 100 sementes cada, em duas repetições. As testemunhas suscetíveis BRS 242RR e BMX Zeus IPRO (55157RSF IPRO) foram semeadas a cada 50 genótipos. Avaliações visuais do percentual de plantas com sintomas foliares da doença (necrose internerval) em toda a parcela foram realizadas semanalmente, de 22 de março a 25 de abril de 2022, durante os estádios de desenvolvimento R5 (enchimento de grãos) a R6 (máximo volume de grãos), pela escala de Fehr et al. (1971). Para caracterização da reação, usou-se a seguinte escala, baseada na porcentagem de plantas com sintomas foliares: 0 a 10% = resistente (R); 11% a 30% = moderadamente

resistente (MR); 31% a 60% = moderadamente suscetível (MS); 61% a 80% = suscetível (S); e 81% a 100% = altamente suscetível (AS) (Costamilan et al., 2020). Para classificação da reação, considerou-se a nota mais alta, obtida em qualquer data de leitura.

Resultados

A safra de soja 2021/2022, no Rio Grande do Sul, foi caracterizada por longos períodos de seca e por temperaturas do ar acima da média histórica, principalmente nos meses de dezembro de 2021 e janeiro de 2022 (Figura 1), quando foram registrados 26 dias com temperatura máxima acima de 32 °C e escassez de chuva variando entre 79% em dezembro e 59% em janeiro. Essas situações climáticas não foram favoráveis ao pleno desenvolvimento de sintomas foliares da podridão-parda da haste, além de retardarem o desenvolvimento das plantas.

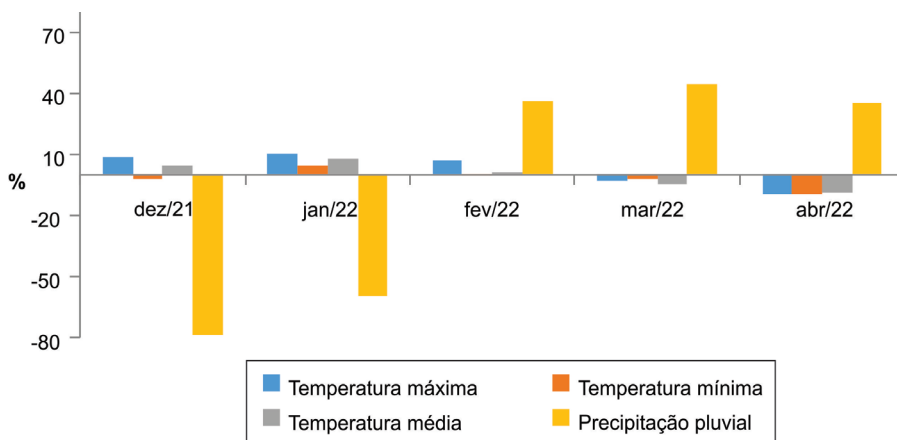


Figura 1. Desvios, em porcentagem, da média dos dados climáticos mensais observados na safra de verão 2021/2022 em Passo Fundo, RS, em relação aos dados da Normal Climatológica 1991-2020, para o período. Dados do mês de abril considerados até dia 25.

O resultado de severidade da doença e a reação, por genótipo de soja, estão apresentados na Tabela 1. Dos 290 genótipos avaliados, 66,9% apresentaram reação de resistência, 13,1% apresentaram reação de moderada resistência, 16,2%, de moderada suscetibilidade, 2,8%, de suscetibilidade e 1,0%, de alta suscetibilidade.

Tabela 1. Incidência de podridão-parda da haste (*Cadophora gregata*) e reação de genótipos de soja da coleção Embrapa, safra 2021/2022.

Cultivar/Linhagem	Incidência (%) ⁽¹⁾	Reação ⁽²⁾
BRS 242RR (test.)	70	S
BMX Zeus IPRO (55I57RSF IPRO) (test.)	70	S
Genótipo transgênico		
BMX Cargo I2X	40	MS
BMX Lótus IPRO	50	MS
BMX Nexus I2X	20	MR
BMX Tanque I2X	0	R
BMX Torque I2X	0	R
BMX Trovão I2X	70	S
BRB15-202804	0	R
BRB15-237527	0	R
BRB15-237545	0	R
BRB16-205092	40	MS
BRB16-228379	0	R
BRB16-262004	0	R
BRB17-201571	80	S
BRB17-201576	40	MS
BRB17-218311	30	MR
BRB17-225002	100	AS
BRB17-227212	50	MS
BRB17-238132	40	MS
BRB17-241458	10	R
BRB17-242159	50	MS
BRB18-202546	0	R
BRB18-222391	60	MS
BRB18-227062	0	R
BRB18-227248	0	R
BRB18-227694	80	S
BRB18-234418	0	R
BRB18-243877	0	R

Continua.

Tabela 1. Continuação.

Cultivar/Linhagem	Incidência (%) ⁽¹⁾	Reação ⁽²⁾
BRB18-245365	20	MR
BRB18-245823	70	S
BRB18-246819	30	MR
BRB18-246837	70	S
BRB18-247114	0	R
BRB18-247576	20	MR
BRB18-247744	60	MS
BRB18-249609	0	R
BRB19-221212	0	R
BRB19-221252	0	R
BRB19-221321	0	R
BRB19-221605	0	R
BRB19-221655	0	R
BRB19-221965	30	MR
BRB19-221967	0	R
BRB19-222760	0	R
BRB19-222943	20	MR
BRB19-223132	0	R
BRB19-223136	0	R
BRB19-223269	0	R
BRB19-223436	0	R
BRB19-224004	30	MR
BRB19-224025	0	R
BRB19-224181	10	R
BRDB20-604027RT	20	MR
BRDB20-604048RT	60	MS
BRDB20-604060RT	50	MS
BRDB20-604159RT	60	MS
BRDB20-604426RT	0	R
BRDB20-604473RT	60	MS
BRDB20-604556RT	20	MR
BRDB20-604563RT	0	R

Continua.

Tabela 1. Continuação.

Cultivar/Linhagem	Incidência (%)⁽¹⁾	Reação⁽²⁾
BRDB20-604564RT	0	R
BRDB20-604715RT	80	S
BRDB20-604806RT	20	MR
BRDB20-604807RT	40	MS
BRDB20-604810RT	0	R
BRDB20-604818RT	60	MS
BRDB20-604832RT	40	MS
BRDB20-604836RT	0	R
BRDB20-604843RT	40	MS
BRDB20-604910RT	90	AS
BRDB20-604918RT	20	MR
BRDB20-6051RT	100	AS
BRDB20-605223RT	50	MS
BRDB20-605419RT	30	MR
BRDB20-605517RT	20	MR
BRDR18-31006	40	MS
BRDR18-32275	0	R
BRDR18-32278	20	MR
BRDR18-32315	0	R
BRDR18-32357	0	R
BRDR18-32370	0	R
BRDR18-32383	0	R
BRDR18-32460	0	R
BRDR18-32688	0	R
BRDR18-32939	20	MR
BRDR18-32940	50	MS
BRDR18-32961	20	MR
BRDR18-32963	40	MS
BRDR18-32964	50	MS
BRDR18-33592	0	R
BRDR18-33610	0	R
BRDR18-33660	0	R

Continua.

Tabela 1. Continuação.

Cultivar/Linhagem	Incidência (%) ⁽¹⁾	Reação ⁽²⁾
BRDR18-33663	0	R
BRDR18-33714	0	R
BRDR18-33721	0	R
BRDR18-33725	0	R
BRDR18-33757	0	R
BRDR20-30117	0	R
BRDR20-30212	0	R
BRDR20-30215	0	R
BRDR20-30217	0	R
BRDR20-30218	0	R
BRDR20-30266	0	R
BRDR20-30270	0	R
BRDR20-30273	0	R
BRDR20-30276	0	R
BRDR20-30278	0	R
BRDR20-30620	0	R
BRDR20-30895	0	R
BRDR20-31165	0	R
BRDR20-31169	0	R
BRDR20-31439	0	R
BRDR20-31565	0	R
BRDR20-31577	50	MS
BRDR20-31754	0	R
BRDR20-31756	0	R
BRDR20-31760	0	R
BRDR20-31762	0	R
BRDR20-31764	0	R
BRDR20-31801	0	R
BRDR20-32005	0	R
BRDR20-32251	0	R
BRDR20-32336	0	R
BRDR20-32344	0	R

Continua.

Tabela 1. Continuação.

Cultivar/Linhagem	Incidência (%) ⁽¹⁾	Reação ⁽²⁾
BRDR20-32352	0	R
BRDR20-32378	0	R
BRDR20-32612	0	R
BRDR20-32637	0	R
BRDR20-32642	0	R
BRDR20-32643	0	R
BRDR20-32937	0	R
BRDR20-32938	0	R
BRDR20-32939	0	R
BRDR20-32941	0	R
BRDR20-33050	0	R
BRDR20-33163	0	R
BRDR20-33164	0	R
BRDR20-33278	0	R
BRDR20-33279	0	R
BRDR20-33332	0	R
BRDR20-33885	0	R
BRDR20-34403	0	R
BRDR20-34850	0	R
BRDR20-35989	0	R
BRDR20-37900	0	R
BRDR20-37909	0	R
BRDR20-37910	0	R
BRDR20-38096	0	R
BRDR20-38233	0	R
BRDR20-38236	0	R
BRDR20-38378	0	R
BRDR20-39719	0	R
BRDR20-40175	0	R
BRDR20-41472	0	R
BRDR20-41474	0	R
BRDR20-41788	0	R

Continua.

Tabela 1. Continuação.

Cultivar/Linhagem	Incidência (%) ⁽¹⁾	Reação ⁽²⁾
BRDR20-42075	0	R
BRDR20-42079	0	R
BRDR20-42166	0	R
BRDR20-42548	0	R
BRQB17-20037	30	MR
BRR16-110509	0	R
BRR16-110625	0	R
BRR16-111668	0	R
BRR16-118304	0	R
BRR16-72230	0	R
BRR16-72910	50	MS
BRR17-72487	50	MS
BRR17-72487 PM	50	MS
BRR17-76998	0	R
BRR18-55089	20	MR
BRR18-63699	60	MS
BRR18-63760	50	MS
BRR18-85940	0	R
BRR18-86217	0	R
BRR18-86223	0	R
BRR18-86277	0	R
BRR18-86531	20	MR
BRR18-86834	0	R
BRR18-87406	40	MS
BRR18-87558	20	MR
BRR18-87870	10	R
BRR18-91898	0	R
BRR18-91903	0	R
BRR18-91904	0	R
BRR18-91906	70	S
BRR18-91912	30	MR
BRR18-91915	40	MS

Continua.

Tabela 1. Continuação.

Cultivar/Linhagem	Incidência (%) ⁽¹⁾	Reação ⁽²⁾
BRR18-91923	70	S
BRR18-91959	30	MR
BRR18-91960	30	MR
BRR18-92402	0	R
BRR18-93150	30	MR
BRR18-93322	60	MS
BRR18-93455	0	R
BRR18-94310	30	MR
BRR18-94654	40	MS
BRR18-95569	0	R
BRR18-95569	0	R
BRR18-97056	0	R
BRR19-57385	60	MS
BRR19-57780	20	MR
BRR19-59143	0	R
BRR19-62688	50	MS
BRR19-65743	50	MS
BRR19-66461	0	R
BRR19-67343	0	R
BRS 1054IPRO	40	MS
BRS 1057IPRO	0	R
BRS 559RR	60	MS
M6100XTD	50	MS
M6110 I2X	30	MR
NEO 530IPRO	0	R
NEO 680IPRO	0	R
NEO 710IPRO	0	R
NEO720 I2X	0	R
PF190208	40	MS
PFR191357	0	R
PFR191362	0	R
PFR191367	0	R

Continua.

Tabela 1. Continuação.

Cultivar/Linhagem	Incidência (%) ⁽¹⁾	Reação ⁽²⁾
PFR191372	30	MR
PFR191375	0	R
PFR191381	0	R
PFR191383	30	MR
PFR191385	30	MR
PFR191386	0	R
PFR191395	0	R
PFR191405	10	R
PFR191415	0	R
PFR191416	0	R
PFR191418	0	R
PFR191422	0	R
PFR191424	20	MR
PFR191430	0	R
PFR191431	0	R
PFR191433	0	R
PFR191441	0	R
PFR191444	0	R
PFR191456	0	R
PFR191461	0	R
PFR191464	20	MR
PFR191465	30	MR
PFR191467	50	MS
PFR191468	40	MS
PFR191471	40	MS
PFR191472	40	MS
PFR191494	0	R
PFR191496	0	R
PFR191501	0	R
PFR191503	0	R
PFR191506	0	R
PFR191508	0	R

Continua.

Tabela 1. Continuação.

Cultivar/Linhagem	Incidência (%) ⁽¹⁾	Reação ⁽²⁾
PFR191515	0	R
Genótipo convencional		
BR17-2369	0	R
BR17-6216	0	R
BR17-7333	0	R
BR17-7923	0	R
BR18-1136	20	MR
BR18-1137	0	R
BR18-15114	0	R
BR18-16045	20	MR
BR18-17580	0	R
BR18-17581	30	MR
BR18-8685	0	R
BR19-1014-FOR	0	R
BR19-1071	0	R
BR19-14795	40	MS
BR19-15413	0	R
BR19-21846	0	R
BR19-21868	0	R
BR19-23094	0	R
BR19-24470	0	R
BR19-25852	0	R
BR19-3719	10	R
BR19-7714	0	R
BR19-9090	10	R
BR19-9553	0	R
BR20-21526	0	R
BR20-25784	0	R
BR20-40413	10	R
BR20-40473	50	MS
BR20-6421	0	R
BR21-5344	0	R

Continua.

Tabela 1. Continuação.

Cultivar/Linhagem	Incidência (%) ⁽¹⁾	Reação ⁽²⁾
BRI19-0207	0	R
BRI19-2742	40	MS
BRI19-2809	10	R
BRI19-2847	10	R
BRI19-2936	20	MR
BRI19-3294	0	R
BRI19-6454	0	R
PFAH19313	40	MS

⁽¹⁾ Maior porcentagem de plantas com sintomas foliares de podridão-parda da haste (necrose internerval) entre duas repetições, em campo naturalmente infestado por *Cadophora gregata*.

⁽²⁾ Escala de avaliação: 0 a 10% de plantas com sintomas foliares (necrose internerval) = resistente (R); 11% a 30% = moderadamente resistente (MR); 31% a 60% = moderadamente suscetível (MS); 61% a 80% = suscetível (S); e 81% a 100% = altamente suscetível (AS).

Conclusões

Existem genótipos de soja, no programa de melhoramento genético da Embrapa, que possuem resistência à podridão-parda da haste, na safra 2021/2022. Recomenda-se que a reação dos genótipos considerados resistentes seja confirmada em safras posteriores, devido às condições climáticas desfavoráveis para a melhor manifestação de sintomas, ocorridas na safra 2021/2022.

Referências

BONATO, E. R.; COSTAMILAN, L. M. Reações de cultivares de soja à infecção natural de *Phialophora gregata* em condições de campo. **Fitopatologia Brasileira**, v. 17, n. 2, p. 156, 1992.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Formulários para registro de cultivares**. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/sementes-e-mudas/registro-nacional-de-cultivares-2013-mnc-1/formularios-para-registro-de-cultivares>. Acesso: 11 abr. 2022.

CADOPHORA gregata (brown stem rot of soyabean). In: *INVASIVE species compendium*. Wallingford: CAB International, 2021. Disponível: <https://www.cabi.org/isc/datasheet/40225#distributionDatabaseTable>. Acesso: 12 abr. 2022.

COSTAMILAN, L. M.; BERTAGNOLLI, P. F.; MOREIRA, J. U. V.; MELO, C. L. P. de; PEREIRA, A. F.; OLIVEIRA, A. C. B. de. **Podridão-parda da haste da soja: reação de genótipos de soja, na safra 2019/2020**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2020. 17 p. (Embrapa Trigo. Circular técnica online, 51). Disponível: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/220468/1/CirTec51-Embrapa-Trigo.pdf>. Acesso: 12 abr. 2022.

FEHR, W. R.; CAVINESS, C. E.; BURMOOD, D. T.; PENNINGTON, J. S. Stage of development descriptions for soybeans, *Glycine max* (L.) Merrill. **Crop Science**, v. 11, n. 6, p. 929-931, 1971. DOI: 10.2135/cropsci1971.0011183X001100060051x.

HUGUES, T. J.; CHEN, W.; GRAU, C. R. Pathogenic characterization of genotypes A and B of *Phialophora gregata* f. sp. *sojæ*. **Plant Disease**, v. 86, n. 7, p. 729-735, July 2002. DOI: 10.1094/PDIS.2002.86.7.729.

MALVICK, D. K.; GRAU, C. R.; GRAY, L. E. Brown stem rot. In: HARTMAN, G. L.; RUPE, J. C.; SIKORA, E. J.; DOMIER, L. L.; DAVIS, J. A.; STEFFEY, K. L. **Compendium of soybean diseases and pests**. 5th ed. St. Paul: The American Phytopathological Society, 2015. p. 64-67. DOI: 10.1094/9780890544754.002.

MCCABE, C. E.; CIANZIO, S. R.; O'ROURKE, J. A.; GRAHAM, M. A. Leveraging RNA-Seq to characterize resistance to brown stem rot and the Rbs3 locus in soybean. **Molecular Plant-Microbe Interactions**, v. 31, n. 10, p. 1083-1094, Oct. 2018. DOI: 10.1094/MPMI-01-18-0009-R.

MCCABE, C. E.; GRAHAM, M. A. New tools for characterizing early brown stem rot disease resistance signaling in soybean. **Plant Genome**, v. 13, n. 3, Nov. 2020. DOI: 10.1002/tpg2.20037.

MCCABE, C. E.; SINGH, A. K.; LEANDRO, L. F.; CIANZIO, S. R.; GRAHAM, M. A. Identifying new sources of resistance to brown stem rot in soybean. **Crop Science**, v. 56, n. 5, p. 2287-2296, Sept./Oct. 2016. DOI: 10.2135/cropsci2015.08.0492.

TABOR, G. M.; TYLKA, G. L.; BRONSON, C. R. Genotypes A and B of *Cadophora gregata* differ in ability to colonize susceptible soybean. **Plant Disease**, v. 91, n. 5, p. 574-580, May 2007. DOI: 10.1094/PDIS-91-5-0574.

Exemplares desta edição
podem ser adquiridos na:

Embrapa Trigo

Rodovia BR 285, km 294
Caixa Postal 3081
99050-970 Passo Fundo, RS
Telefone: (54) 3316-5800
Fax: (54) 3316-5802
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição

Publicação digital - PDF (2022)



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



PÁTRIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL

Comitê Local de Publicações
da Embrapa Trigo

Presidente

Mercedes Concórdia Carrão-Panizzi

Vice-Presidente

Ana Lídia Variani Bonato

Secretária

Marialba Osorski dos Santos

Membros

Elene Yamazaki Lau, Fabiano Daniel De Bona,

João Leodato Nunes Maciel, Luiz Eichelberger,

Maria Imaculada Pontes Moreira Lima, Martha

Zavariz de Miranda, Sirio Wiethölter

Normalização bibliográfica

Graciela Oliveira (CRB 10/1434)

Tratamento das ilustrações

Márcia Barrocas Moreira Pimentel

Editoração eletrônica

Márcia Barrocas Moreira Pimentel

Projeto gráfico da coleção

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Foto da capa

Leila Costamilan

CGPE 017505