

RECUPERAÇÃO DE COLÔNIAS DE *Fusarium solani* f. sp. *glycines* DE SOLO E DE RESTOS CULTURAIS



LEILA M. COSTAMILAN¹

Passo Fundo, RS

2003

Resumo - A podridão vermelha da raiz de soja, também conhecida por síndrome da morte súbita, é uma das doenças mais preocupantes no Brasil. A distribuição e o número de unidades formadoras de colônias de *Fusarium solani* f. sp. *glycines* por grama de solo (ufc/g) são fatores positivamente correlacionados com a severidade da doença. O presente trabalho visou a: (1) testar e adaptar meios de cultura para recuperação do patógeno de solo e de restos culturais; (2) identificar a profundidade de solo adequada para coleta de amostras; e (3) avaliar a quantidade e distribuição de propágulos no solo. Quatro meios de cultura foram testados, três à base de batata-sacarose-ágar (BSA comum, modificado e restritivo) e meio Nash e Snyder modificado (NS modificado). A identidade das colônias foi confirmada mediante comparação com colônias-padrão de *F. solani* f. sp. *glycines*. BSA modificado e NS modificado foram adequados para recuperação de propágulos de

¹ Pesquisadora da Embrapa Trigo, Cx.P. 451, 99001-970 Passo Fundo, RS. leila@cnpt.embrapa.br

solo, não havendo diferença entre coletas até 20 cm de profundidade. Em números absolutos, NS modificado foi mais eficiente, sendo registradas 535 ufc/g, entre 0 e 10 cm, e 426 ufc/g, entre 10 cm e 20 cm de profundidade de solo. O meio de cultura BSA modificado foi adequado para recuperação de colônias a partir de restos culturais de soja, e o meio Nash e Snyder modificado foi adequado para isolamento de colônias a partir de raízes de milho.

Termos para indexação: podridão vermelha da raiz, síndrome da morte súbita, soja, *Glycine max*.

Recovery of colonies of *Fusarium solani* f. sp. *glycines* from soil and crop debris

Abstract - Red root rot of soybean, also known as sudden death syndrome, is one of the most worrying diseases in Brazil. Distribution and number of *Fusarium solani* f. sp. *glycines* colony-forming units per gram of soil (CFU/g) are positively correlated with disease severity. This study had the following objectives: (1) to test and adapt culture media to recover the pathogen from soil and crop debris; (2) to identify the adequate soil depth for sampling; and (3) to assess the amount and distribution of propagules in the soil. Three potato-sucrose-agar culture media were tested (regular, modified, and restrictive PSA), in addition to the modified Nash and Snyder's medium (modified NS). The identification of colonies was confirmed by comparing standard colonies of *F. solani* f. sp. *glycines*. Modified PSA and modified NS were the most adequate culture media for propagule recovery from soil. No difference was found in samples collected up to 20 cm deep, in either culture media. Overall, modified NS medium was more efficient, recording 535 CFU/g, between 0 and 10 cm deep, and 426 CFU/g in the depth between 10 and 20 cm of soil. Modified PSA culture medium was adequate to recover colonies from soybean debris, and modified NS medium was adequate to isolate colonies from corn roots.

Index terms: sudden death syndrome, soybean, Glycine max.

Introdução

A podridão vermelha da raiz de soja (PVR), também conhecida como síndrome da morte súbita, é uma das mais preocupantes doenças da cultura de soja no Brasil, sendo constatada, pela primeira vez, na safra 1981/1982, em São Gotardo, MG (Yorinori *et al.*, 1993). Na safra 1999/00, encontrava-se disseminada em mais de 2 milhões de hectares em todo o país, com exceção da Região Norte. Ocorre, também, nas principais áreas produtoras de soja dos Estados Unidos da América, do Canadá e da Argentina (Roy *et al.*, 1997; Yorinori, 1998, 2000; Rupe & Hartman, 1999). No Brasil, Yorinori (2002) estimou perdas de 760.000 toneladas de grãos de soja, entre as safras 1996/1997 e 1999/2000, decorrentes dessa doença.

O agente causal é o fungo de solo *Fusarium solani* f. sp. *glycines* (Roy, 1997; Roy *et al.*, 1997). Sintomas característicos desenvolvem-se em folhas de soja após o florescimento, iniciando com o aparecimento de manchas cloróticas que evoluem para necrose do tecido internerval (Figura 1). Os folíolos afetados caem e os pecíolos ficam presos à planta (Figura 2). O sintoma de infecção na raiz caracteriza-se por apodrecimento do sistema radicular e desenvolvimento de mancha vermelho-arroxeadas, mais visível na raiz principal, estendendo-se de um a dois centímetros abaixo da linha do solo até vários centímetros acima (figuras 3 e 4). Em campo, os sintomas podem ser observados em plantas isoladas ou em grupos. A doença causa diminuição de tamanho e de número de grãos, e a intensidade de danos depende do estágio no qual a planta é infectada e do número de plantas afetadas. Costamilan (1998), comparando plantas saudáveis e doentes em duas linhagens de soja, observou redução de 72,3% e 98,4% no peso médio de grãos, além de redução de 55,2% e 96,6%, respectivamente, no número de grãos por planta afetada pela doença. Gasperi & Prestes (2001) constataram reduções de 29% a 51% no rendimento de grãos e de 6% a 19% no peso de mil sementes, em cultivares de soja com sintomas de PVR.



Figura 1. Necrose internerval em folhas de soja afetadas pela podridão vermelha da raiz. Foto da autora.



Figura 2. Planta de soja apresentando podridão vermelha da raiz, em estágio avançado, com queda de folhas e pecíolos aderidos. Foto da autora.



Figura 3. Colos de plantas de soja afetadas pela podridão vermelha da raiz, mostrando coloração avermelhada ao nível do solo. Foto da autora.



Figura 4. Plantas de soja apresentando podridão vermelha da raiz, com coloração interna na raiz (a) e esporulação do fungo (b). Foto: Paulo Kurtz, Embrapa Trigo.

Não há ações eficientes de controle dessa doença. Cultivares tolerantes ou com resistência parcial são detectadas em testes de casa de vegetação ou em observações realizadas em campo, necessitando ser reavaliadas sob condições ótimas de ocorrência da doença (Embrapa Soja, 2001). A indicação de práticas culturais, tais como evitar semeadura em solos frios, úmidos e compactados, atrasar o período de semeadura, usar cultivares de ciclo precoce e fazer rotação de culturas visa, principalmente, a proporcionar condições de escape às plantas (Roy *et al.*, 1997; Yorinori, 1998; Rupe & Hartman, 1999).

Segundo Scherm *et al.* (1996) e Roy *et al.* (1997), a distribuição e o número de unidades de *F. solani* f. sp. *glycines* formadoras de colônias por grama de solo (ufc/g) são fatores positivamente correlacionados com severidade de PVR. Também Rupe *et al.* (1997) verificaram essa correlação, relatando que a densidade populacional foi mais elevada próximo ao período de colheita, variando de 1.608 a

4.399 ufc/g, causada provavelmente pelo carregamento, por água de chuva ou de irrigação, de esporos produzidos em raízes de soja durante a safra.

A seleção de meio de cultura semi-seletivo adequado ao isolamento do patógeno, preservando características morfológicas da colônia e facilitando a identificação visual, é útil para a realização de trabalhos envolvendo ecologia e epidemiologia de PVR (Cho *et al.*, 2001). Em meios de cultura batata-dextrose-água (BDA), BDA acrescido de estreptomicina e aureomicina, meio de Bilay modificado, batata-sacarose-água (BSA) e suco V8-água, o patógeno é de crescimento lento, produz micélio rasteiro e esparso, de coloração branca a branca-acinzentada, e micélio aéreo escasso. O contorno da colônia é irregular. Produz abundantes macroconídios na área central da colônia, em uma massa pastosa pisonal azul a azul-esverdeada. A pigmentação azul, associada ao patógeno, é sempre produzida em culturas novas. Colônias antigas, em BDA, tendem a perder essa pigmentação e a desenvolver micélio aéreo (Roy *et al.*, 1997; Rupe & Hartman, 1999). Huang & Hartman (1996) desenvolveram meio de cultura semi-seletivo com sacarose, para intensificar a pigmentação azul, a fim de facilitar a detecção de *F. solani* f. sp. *glycines* a partir de plantas e de solo infectados. Comparando este meio com meio Nash e Snyder, concluíram que ambos apresentaram taxas de recuperação similares, porém, nesse último, não houve indução ao desenvolvimento de colônias azuis. Njiti *et al.* (1997) usaram meio de cultura restritivo ao desenvolvimento de bactérias e de fungos, a fim de recuperar colônias do patógeno a partir de raízes de soja contaminadas. Também Cho *et al.* (2001) adaptaram meio de cultura seletivo a partir de meio Nash e Snyder (Snyder *et al.*, 1959), usado para enumerar a população de *F. solani* f. sp. *glycines* no solo.

O presente trabalho foi realizado com os seguintes objetivos: (1) testar e adaptar meios de cultura semi-seletivos para recuperação do patógeno a partir do solo e de restos culturais; (2) identificar a profundidade de solo mais adequada para coleta de amostras; e (3) avaliar a quantidade e a distribuição de propágulos desse fungo no solo, em período anterior à época indicada de semeadura de soja.

Material e Métodos

Amostras de solo e de raízes de soja foram coletadas em novembro de 1998, em parcela de 300 m², na Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, selecionada pela elevada incidência de plantas de soja com sintomas de PVR, na safra 1997/98. Amostras de solo foram coletadas em duas profundidades, de 0 a 10 cm e de 10 a 20 cm, em 10 pontos selecionados ao acaso, e deixadas secar durante 24 horas em temperatura ambiente. Após, as amostras foram trituradas e peneiradas. Foram preparadas três diluições de cada amostra, com água destilada, nas concentrações de 1:100, 1:500 e 1:1.000 (solo:água). Após, as amostras foram agitadas por 10 minutos, e 1 ml de cada diluição foi espalhado, com auxílio de alça de Drigalski, na superfície dos seguintes meios de cultura:

- (1) BSA comum, composto pelo caldo de cocção de 200 g de batata fervidos durante 20 minutos em água destilada, adicionado de 10 g de sacarose, de 15 g de ágar e de 100 ppm de estreptomicina, em quantidades para volume final de 1.000 ml.
- (2) BSA modificado, adaptado de Huang & Hartman (1996), constituído por BSA comum com 20 g/l de sacarose, acrescido, após resfriamento, de quíntozene [10 ml/l de solução estoque de 0,025 g/ml de PCNB (pentacloronitrobenzeno) a 75%], de sulfato de neomicina (10 ml/l de solução estoque de 0,012g/ml) e de tetraciclina (10 ml/l de solução estoque de 0,012g/ml).
- (3) BSA restritivo, adaptado de Njiti *et al.* (1997), formado por BSA comum resfriado a 60 °C, acrescido de quíntozene (10 ml/l de solução estoque de 0,025 g/ml de PCNB 75%), de dicloran (10 ml/l de solução estoque de 0,002 g/ml de Botran), de sulfato de neomicina (10 ml/l de solução estoque de 0,012g/ml) e de tetraciclina (10 ml/l de solução estoque de 0,012g/ml).
- (4) Nash e Snyder modificado (NS modificado), à base de meio seletivo Nash e Snyder (Snyder *et al.*, 1959), acrescido de 20 g/l de sacarose (Huang & Hartman, 1996).

Como padrão para identificação de colônias, foram retirados conídios de *F. solani* f. sp. *glycines* de uma colônia pura conservada em laboratório, sendo preparada suspensão em água esterilizada. Essa suspensão foi plaqueada nos meios de cultura em teste.

Recuperação do patógeno a partir de solo: placas de Petri, de 9 cm de diâmetro, em número de quatro por diluição para cada meio de cultura testado, foram incubadas em câmara de crescimento com temperatura ajustada para 25 ± 3 °C e fotoperíodo de 12 horas de luz. Após cinco dias, colônias semelhantes às colônias-padrão foram identificadas e transferidas para meio BSA comum, a fim de confirmar a identidade do fungo pelo desenvolvimento de pigmentação azul na colônia. O número médio de colônias, por placa, foi multiplicado pela diluição na qual foi registrado o maior número de colônias e pelo fator de correção da umidade do solo, que foi obtido pela diferença de peso de alíquotas de solo de cada amostra, deixadas secar em estufa a 105 °C durante sete dias. O resultado final foi expresso em número de unidades formadoras de colônias por grama de solo seco (ufc/g). A análise da variância foi efetuada com os dados transformados em $\log x + 1$.

Recuperação do patógeno a partir de restos culturais de soja: no momento da amostragem de solo, foram coletadas cinco amostras de restos culturais de soja, em 10 pontos escolhidos aleatoriamente, compostas por hastes e respectivas raízes, remanescentes da safra anterior. Os restos foram lavados em água corrente com detergente líquido diluído (1%), enxaguados em água destilada e deixados secar sobre papel toalha. Após, foram desinfestados em solução de NaClO diluído (10%), por três minutos, e deixados secar sobre papel. De cada amostra, foram cortados, transversalmente, seis fragmentos de 1 cm, com auxílio de tesoura esterilizada. Foram preparadas 10 repetições por meio de cultura testado; cada repetição constituiu-se de uma placa de Petri com seis pedaços provenientes de uma amostra de resto cultural de soja. As colônias desenvolvidas foram registradas cinco dias após o plaqueamento. A incidência da doença foi avaliada pelo número

de restos culturais de soja com desenvolvimento de colônias do patógeno, por ponto de coleta, e a severidade, pelo número de fragmentos colonizados, por placa.

Recuperação do patógeno a partir de restos culturais de milho: em maio de 1999, foram coletados, ao acaso, 60 amostras de sistemas radiculares de milho cultivado na mesma área, na safra 1998/99. As raízes foram limpas superficialmente em água corrente, para eliminação de solo aderido. Fragmentos escurecidos foram seccionados com o auxílio de tesoura esterilizada, desinfestados em solução de NaClO diluído (10%), por três minutos, e deixados secar sobre papel. A seguir, foram distribuídos sobre os meios de cultura BSA comum e NS modificado, procedendo-se, quatro dias após, à identificação das colônias de *Fusarium* spp.

Resultados e Discussão

Recuperação do patógeno a partir de solo: entre os meios de cultura testados, BSA modificado e NS modificado foram os mais eficientes para recuperação de colônias de *F. solani* f. sp. *glycines*, não havendo diferenças estatísticas entre o número de colônias registrado. Entre as diluições de solo testadas, o maior número de colônias foi registrado na diluição de 1:100, sendo esta selecionada para a avaliação. Os dados apresentados na Tabela 1 referem-se aos meios de cultura que apresentaram resultados positivos, na diluição de 1:100. Em números absolutos, foram recuperadas 3,8 vezes mais colônias em meio NS modificado, na diluição de 1:100, que em BSA modificado. Houve desenvolvimento de colônias em 90% das amostras, o que demonstra a uniformidade de distribuição do patógeno na área. A contagem foi facilitada em meio BSA modificado pela aparência das colônias, apresentando-se pequenas e brancas, a princípio, modificando a coloração do centro de creme a azul após cinco a sete dias de plaqueamento, com bordos irregulares (Figura 5). No meio BSA comum, houve desenvolvimento de contaminantes, o que dificultou a identificação de *F. solani* f. sp. *glycines*. Em BSA restritivo, não foi registrado desenvolvimento de colônias

fúngicas, e esporos das colônias-padrão não germinaram nesse meio, formando clamidosporos em suas extremidades.

TABELA 1. Número de unidades formadoras de colônias de *Fusarium solani* f. sp. *glycines* por grama de solo (ufc/g), na diluição 1:100 (solo:água), em função do meio de cultura e da profundidade de solo

Ponto de coleta	de Batata-Sacarose-Ágar		Nash e Snyder	
	modificado ¹		modificado ²	
	0-10 cm	10-20 cm	0-10 cm	10-20 cm
1	292,3 ³	967,5	2.577,8	1.531,9
2	134,2	53,8	134,2	53,8
3	53,6	349,0	402,0	1.020,3
4	210,2	0,0	1.287,5	161,1
5	26,6	108,1	133,1	648,6
6	0,0	0,0	0,0	0,0
7	26,4	26,5	790,5	105,9
8	26,3	53,6	0,0	80,5
9	26,2	52,6	26,2	552,3
10	26,5	80,4	0,0	107,2
Média	82,2	169,2	535,1	426,2

¹ Adaptado de Huang & Hartman (1996).

² Meio de cultura Nash e Snyder modificado pela adição de 20 g de sacarose/litro.

³ O teste F não evidenciou significância, ao nível de 5% de probabilidade, entre os meios de cultura e entre as profundidades de solo.

Não houve diferenças significativas em relação ao número de ufc/g recuperado de amostras colhidas entre 0 e 10 cm e entre 10 cm e 20 cm de profundidade (Tabela 1), tanto em meio BSA modificado quanto em NS modificado. Entretanto, em NS modificado, foram recuperadas unidades formadoras de colônias em maior número de amostras entre 10 cm e 20 cm que entre 0 e 10 cm. O número médio recuperado foi de 535 ufc/g, na profundidade entre 0 e 10 cm, e de 426 ufc /g, entre 10 cm e 20 cm de profundidade de solo, com média geral de 481

ufc/g no meio NS modificado. Apenas uma amostra foi negativa para presença do patógeno, indicando uniformidade de distribuição na área.

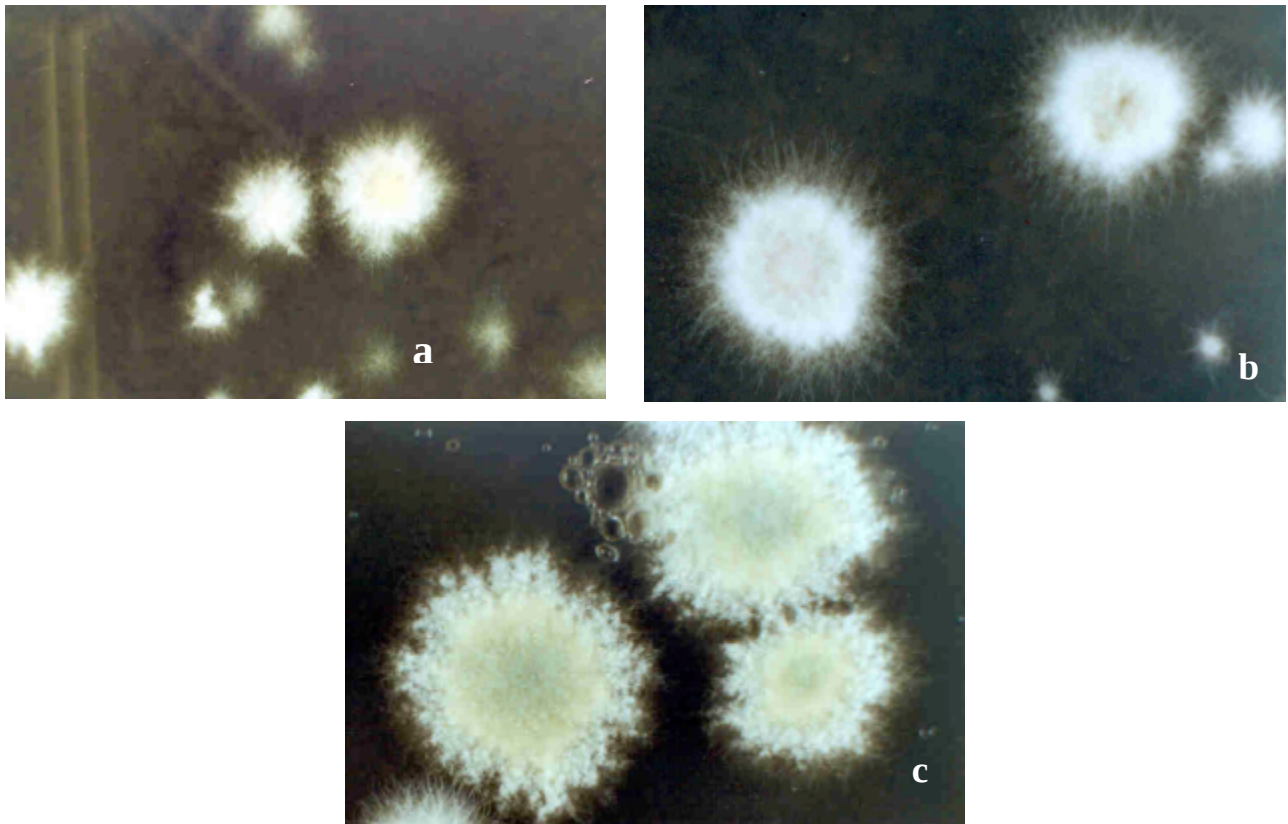


Figura. 5. Colônias de *Fusarium solani* f. sp. *glycines* em meios semi-seletivos Nash e Snyder modificado (a) e em Batata-Sacarose-Ágar (BSA) modificado (b), cinco dias após plaqueamento. Colônias do fungo sete dias após plaqueamento, em meio BSA modificado (c). Aumento aproximado: 4 vezes.
Fotos: Paulo Kurtz, Embrapa Trigo.

Recuperação do patógeno a partir de restos culturais de soja: o meio de cultura mais eficiente para recuperação de colônias de *F. solani* f. sp. *glycines* a partir de restos culturais de soja foi BSA modificado, no qual as colônias desenvolveram aspecto característico, apresentando pigmentação azul intensa no micélio próximo aos fragmentos de restos culturais após o terceiro dia de plaqueamento. Tal fato permite avaliações a partir do quarto dia após plaqueamento, já que a pigmentação azul é fator importante na identificação de colônias. Além disso, houve redução de desenvolvimento de contaminantes, que

foram observados em grande número em BSA comum, constituídos, especialmente, por *Fusarium* spp., destacando-se *F. graminearum*. Nos meios BSA restritivo e NS modificado, as colônias de *F. solani* f. sp. *glycines* não apresentaram aspecto característico nem pigmentação azul. A incidência da doença foi de 100% em meio BSA comum, ou seja, todas as raízes amostradas estavam contaminadas com *F. solani* f. sp. *glycines*, e a severidade variou entre 57% e 93%, com média de 83%. Em meio BSA modificado, a incidência foi de 80% em uma amostra, e de 100%, nas demais, e a severidade variou entre 50% e 100%, com média de 83%. Esses números podem ser considerados elevados, pois os restos culturais foram coletados aleatoriamente sete meses após a colheita da parte aérea da planta.

Recuperação do patógeno a partir de restos culturais de milho: foram recuperadas diversas colônias do gênero *Fusarium*, destacando-se *F. graminearum* em 88% das amostras plaqueadas tanto em BSA comum como em NS modificado. Para observação de *F. solani* f. sp. *glycines*, o melhor meio de cultura foi NS modificado, no qual foram recuperadas colônias em 45% das amostras de raízes, ao passo que, em meio BSA, somente em 3% das amostras foi detectado o patógeno. O isolamento de *F. solani* f. sp. *glycines* de raízes de milho demonstra a capacidade dessa cultura em hospedar o patógeno, o que concorda com as conclusões de Rupe & Hartman (1999) de que seqüências de culturas incluindo milho, algodão, arroz, sorgo e soja não foram eficientes no controle de PVR. Porém, Rupe *et al.* (1997) observaram que rotações de soja com sorgo ou com milho diminuíram a densidade de inóculo do patógeno no solo, comparadas com cultivo contínuo de soja suscetível, e Von Qualen *et al.* (1989) observaram que houve menor severidade de PVR na seqüência milho-soja-trigo que em soja contínua. Há necessidade de estudos mais detalhados sobre a ação do cultivo de milho no manejo dessa doença.

Conclusões

Com base nos resultados obtidos neste estudo, conclui-se que:

1 – para recuperação de propágulos de *F. solani* f. sp. *glycines* a partir de solo, foram adequados os meios de cultura BSA modificado e Nash & Snyder modificado. Para recuperação a partir de restos culturais de soja, o meio de cultura mais eficiente foi BSA modificado. Para recuperação a partir de restos culturais de milho, o meio de cultura Nash & Snyder modificado foi o mais adequado.

2 – O patógeno foi encontrado distribuído até 20 cm de profundidade de solo e de modo uniforme na área, com média de 481 ufc/g de solo.

3 – Plantas de milho podem ser hospedeiras eficientes de *F. solani* f. sp. *glycines*.

Referências Bibliográficas

- CHO, J.H., RUPE, J.C., CUMMINGS, M.S. & GBUR JR., E.E. Isolation and identification of *Fusarium solani* f. sp. *glycines* from soil on modified Nash and Snyder's medium. **Plant Disease**, v.85, p.256-260, 2001.
- COSTAMILAN, L.M. Estimativa da redução de rendimento de grãos em soja causada pela podridão vermelha da raiz. **Fitopatologia Brasileira**, v.23, p.236, 1998.
- COSTAMILAN, L.M. Meios de cultura para isolamento de *Fusarium solani* f. sp. *glycines* de restos culturais de soja. **Fitopatologia Brasileira**, v.25, p.367, 2000.
- COSTAMILAN, L.M., GASPERI, A.C. & PRESTES, A.M. Quantificação de propágulos de *Fusarium solani* f. sp. *glycines* no solo. **Fitopatologia Brasileira**, v.24, p.277, 1999.
- EMBRAPA SOJA. **Tecnologias de Produção de Soja** – Região Central do Brasil – 2001/2002 / Embrapa Soja. – Londrina. Embrapa Soja. 2001. p.227-228.
- GASPERI, A.C. & PRESTES, A.M. Danos causados por podridão vermelha da raiz de soja. **Fitopatologia Brasileira**, v.26, p.378, 2001.
- HUANG, Y.H. & HARTMAN, G.L. A semi-selective medium for detecting *Fusarium solani*, the causal organism of soybean sudden death syndrome. **Phytopathology**, v.86, p.S12, 1996.
- NJITI, V.N., SUTTNER, R.J., GRAY, L.E., GIBSON, P.T. & LIGHTFOOD, D.A. Rate-reducing resistance to *Fusarium solani* f. sp. *phaseoli* underlies field resistance to soybean sudden death syndrome. **Crop Science**, v.37, p.132-138, 1997.
- ROY, K.W. *Fusarium solani* on soybean roots: nomenclature of the causal agent of sudden death syndrome and identity and relevance of *Fusarium solani* form B. **Plant Disease**, v.81, p.259-266, 1997.
- ROY, K.W., RUPE, J.C., HERSHMAN, D.E. & ABNEY, S.A. Sudden death syndrome of soybean. **Plant Disease**, v.81, p.1100-1111, 1997.
- RUPE, J.C., ROBBINS, R.T. & GBUR JR, E.E. Effect of crop rotation on soil population densities of *Fusarium solani* and *Heterodera glycines* and on the development of sudden death syndrome of soybean. **Crop Protection**, v.16, p.575-580, 1997.
- RUPE, J.C. & HARTMAN, G.L. Sudden death syndrome. In: Hartman, G.L., Sinclair, J.B. & Rupe, J.C. (Ed.) **Compendium of Soybean Diseases**. St. Paul. APS Press. 1999. p. 37-39.
- SCHERM, H., YANG, X.B. & LUNDEEN, P. Relationship of soil factors to severity of sudden death syndrome of soybean in Iowa. **Phytopathology**, v.86, p.84, 1996.
- SNYDER, W.C., NASH, S.M. & TRUJILLO, E. Multiple clonal types of *Fusarium solani phaseoli* in field soil. **Phytopathology**, v.49, p.310-312, 1959.
- VON QUALLEN, R.H., ABNEY, T.S., HUBER, D.M. & SCHREIBER, M.M. Effects of rotation, tillage, and fumigation on premature dying of soybeans. **Plant Disease**, v.73, p.740-744, 1989.

YORINORI, J.T. Podridão vermelha da raiz da soja (SDS) (*Fusarium solani* f. sp. *glycines*) no Brasil e sua importância econômica. **Fitopatologia Brasileira**, v.23, p.298-299, 1998.

YORINORI, J.T. Controle integrado das principais doenças da soja. In: Câmara, G.M.S. (Ed.). **Soja: Tecnologia da Produção II**. Piracicaba. ESALQ/LPV. 2000. p. 203-221.

YORINORI, J.T. Situação atual das doenças potenciais no Cone Sul. In: Congresso Brasileiro de Soja (2.:2002:Foz do Iguaçu, PR). **Anais...** Londrina: Embrapa Soja, 2002. p.171-186.

YORINORI, J.T., CHARCHAR, M., D'AVILA, J., NASSER, L.C.B. & HENNING, A.A. Doenças da soja e seu controle. In: Arantes, N.E. & Souza, P.I.M.de (Ed.). **Cultura da Soja nos Cerrados**. Piracicaba. POTAFOS. 1993. p. 333-397.



**Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento**



Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Rainoldo Alberto Kochhann
Membros: Arcênio Sattler, Geraldino Peruzzo, Leila Maria Costamilan, Léo de Jesus A. Del Duca, Márcia Soares Chaves

Expediente

Revisão de texto: Clóvis Lopes de Campos
Referências bibliográficas: Maria Regina Martins
Foto capa: Leila M. Costamilan
Editoração eletrônica: Márcia Barrocas Moreira Pimentel

COSTAMILAN, L. M. **Recuperação de colônias de *Fusarium solani* f.sp. *glycines* de solo e de restos culturais**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2003. 16 p. html (Embrapa Trigo. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento Online, 12). Disponível: http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p_bp12.htm