

# Comunicado Técnico 11

**Embrapa**  
**Hortaliças**

## PROTOCOLO DE TECNOLOGIA: Seleção para resistência a doenças em hortaliças

Jorge Roland Menezes dos Santos  
Engenheiro Agrônomo, M.S. Fitopatologia

### 2. Tomateiro / Mancha-de-estenfílio (*Stemphylium* spp.)

**Termos para indexação:** Tomate, *Lycopersicon esculentum*; doença; resistência; seleção; fungo, mancha-de-estenfílio; *Stemphylium* spp.

**Index Terms:** Tomatoes; *Lycopersicon esculentum*; diseases; resistance; selection; fungus; *Stemphylium* spp.

#### 1. ETIOLOGIA E VARIABILIDADE DO PATÓGENO

A mancha-de-estenfílio (Fig.1) é causada pelas espécies de fungo: *Stemphylium botryosum* Wallr. (teleomorfo: *Pleospora herbarum* (Fr.) Rab.), (CMI, 1967); *S. lycopersici* (Enjoji) Yam. (sin: *S. floridanum* Hannon & G.F. Weber), (CMI, 1975a); *S. solani* Weber, (CMI, 1975b) e *S. vesicarium* (Wallh.) Simons (teleomorfo: *Pleospora* sp. (Simmons, 1969; Ellis, 1971)). *Stemphylium botryosum* e *S. vesicarium* são mais frequentes em regiões de clima subtropical com temperatura amena e ainda não foram registrados em tomateiro no Brasil. As espécies *S. solani* e *S. lycopersici* são mais

adaptadas à temperatura elevada (acima de 25°C) e talvez por isso prevalecem no Brasil (Santos, 1995a). Essas espécies (Fig. 2) são identificadas principalmente através das variações morfológicas dos conídios (tamanho; número de constrições transversais e presença de bico) (Ellis, 1971). Muitas vezes não é possível fazer a identificação quando o isolado não esporula em meio de cultura. No entanto, é possível separar *S. lycopersici* de *S. solani* apenas através do tipo de crescimento micelial da colônia (Santos, 1995b) em BDA a 25°C no escuro (Fig. 3). Até o momento não há informações sobre a existência de raças desses fungos.

#### 2. HERANÇA DA RESISTÊNCIA GENÉTICA

A resistência do tomateiro ao *Stemphylium* é do tipo monogênica, dominante, controlada pelo gene Sm, que confere resistência às quatro espécies acima mencionadas (Laterrot & Blancard, 1983).

#### 3. PRODUÇÃO DE INÓCULO

A capacidade de esporulação deste fungo é

variável, podendo variar para cada isolado. A maioria deles não esporula em meio BDA e nem em presença de luz branca. No entanto, é possível induzir a esporulação abundante de vários isolados com o seguinte método: usar isolado novo e altamente virulento; crescer o fungo a 25°C, em placas-de-Petri contendo 12 ml/placa de meio de tomate (200 ml de suco de tomate temperado; 3 g de CaCO<sub>3</sub>; 20 g de agar; 0,8 litros de água), sob luz negra NUV (20 w) ou escuro total (placas envolvidas com papel alumínio). Após 15 dias, remover os esporos em água estéril, filtrar em peneira de malha fina (1 x 1 mm) e calibrar a suspensão para 10<sup>6</sup> esporos/ml com hemocitômetro (Santos, 1995c).

#### 4. METODOLOGIA DE SELEÇÃO DE GENÓTIPOS RESISTENTES

##### 4.1. SELEÇÃO DEFINITIVA

Esse método tem como objetivo fazer uma avaliação definitiva da reação dos genótipos de tomate. É recomendado, principalmente, para situações em que se tenha poucos acessos a serem avaliados, principalmente



cultivares comerciais ou linhagens avançadas não segregantes.

**4.1.1. Inoculação:** Semear os genótipos em casa-de-vegetação em caixas contendo solo de terço esterilizado. Após 15 dias do semeio, fazer o transplante para vasos contendo 1,5 litros de solo. Selecionar as mudas mais uniformes. Inocular as plantas 15 dias após o transplante (30 dias após o semeio) no estádio de 5 a 6 folhas verdadeiras. Pulverizar bem a superfície das folhas até escorrer (Fig.4), com a suspensão de  $10^4$  esporos/ml e colocar por 48 h em câmara úmida para infecção. Pulverizar 1 vaso por repetição, com 3 plantas/vaso/genótipo. Pulverizar também os padrões (Tabela 1) com e sem inóculo (só com água) para servir de comparação. Após retirar as plantas inoculadas da câmara úmida, deixá-las em casa-de-vegetação à temperatura de  $25^{\circ}\text{C} \pm 3$  para o desenvolvimento dos sintomas. Utilizar o delineamento em blocos ao acaso com 4 repetições.

**4.1.2. Avaliação:** Avaliar aos 7 dias após a inoculação (15 dias após a retirada da câmara úmida). Caracterizar os genótipos com base na reação apresentada (Fig.5), considerando toda a planta, de acordo com a reação e o tipo de lesão descritos na Tabela 1.

## 4.2. SELEÇÃO EM MASSA

Esse método tem como objetivo fazer uma triagem rápida para descarte de genótipos altamente suscetíveis e/ou selecionar genótipos altamente resistentes. É recomendado, principalmente, para situações em que se tenha um número muito elevado de acessos a serem avaliados, tais como: avaliação de bancos de germoplasma ou de linhagens oriundas de genótipos segregantes. Embo-

ra seja um método para triagem em massa, é muito eficiente. Caso haja necessidade e/ou interesse, pode-se reavaliar de forma mais criteriosa os genótipos resistentes selecionados nessa fase, de acordo com o método descrito acima no item 4.1., para confirmação da resistência.

**4.2.1. Inoculação:** Semear os genótipos em caixas de isopor ( $8 \times 16$  células) sobre bancadas em um telado ou casa-de-vegetação. Semear 2 linhas paralelas de 16 plantas cada, sendo 32 plantas/genótipo e 4 genótipos por caixa (Santos, 1995d). Fazer o desbaste 7 dias após o semeio, deixando 1 planta por célula. Após 10 dias do semeio (estádio cotiledonar), cobrir as caixas com um plástico transparente ( $100 \mu$ ) estendido até o chão e apoiado sobre 2 fios de arame (Fig.6). Irrigar as mudas 1 h antes da inoculação e molhar bem o chão abaixo das bancadas na hora da inoculação.

Pulverizar bem a superfície dos cotilédones com suspensão de  $10^4$  esporos/ml, cobrindo-os com o plástico (Fig. 6). Deixar por 48 h em câmara úmida para infecção (Fig.6) à temperatura de  $25^{\circ}\text{C} \pm 2$  e então retirar a cobertura de plástico.

**4.2.2. Avaliação:** Avaliar de 5 a 7 dias após a inoculação. Genótipos altamente suscetíveis apresentam lesões circulares grandes e coalescentes, as quais promovem a queda dos cotilédones (Fig.7). Genótipos moderadamente suscetíveis apresentam lesões típicas (2 a 5 mm), circulares, isoladas, nos cotilédones. Genótipos resistentes permanecem com os cotilédones saudáveis (Fig.7).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CMI. *Pileospora herbarum*. CMI Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria, Kew, n.150, 1967.

CMI. *Stemphylium lycopersici*. CMI Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria, Kew, n.471, 1975a.

CMI. *Stemphylium solani*. CMI Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria, Kew, n.472, 1975b.

ELLIS, M.B. *Dematiaceae Hyphomycetes*. Kew, Surrey: CAB, 1971. 608p.

LATERROT, H.; BLANCARD, D. Criblage d'une série de lignées et d'hybrides F1 de tomate pour la résistance à la Stemphyliose. *Phytopathologia Mediterranea*, v.22 p.188-193, 1983.

SANTOS, J.R.M. Levantamento de espécies de *Stemphylium* em tomateiro no Brasil. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.20, p.354, 1995a. Resumo. Suplemento.

SANTOS, J.R.M. Distinção de *Stemphylium lycopersici* de *S. solani* através da morfologia da colônia em BDA. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.20, p.354-55, 1995b. Resumo. Suplemento.

SANTOS, J.R.M. Produção massal de esporos de *Stemphylium lycopersici*. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.20, p.354, 1995c. Resumo. Suplemento.

SANTOS, J.R.M. Seleção massal para resistência à *Stemphylium lycopersici*. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.20, p.302, 1995d. Resumo. Suplemento.

SANTOS, J.R.M. Methodology for screening tomato for Fusarium wilt, Verticillium wilt, Gray leaf spot, Early blight and Septoria leaf spot. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TROPICAL TOMATO DISEASES, 1.. 1996. Recife, PE. Proceedings... Recife: IPA, 1996. p.164-166.

SIMMONS, E.G. Perfect states of *Stemphylium*. *Mycologia*, v. 61, n.1, p.1-27, 1969.

Tabela 1: Padrões da reação do tomateiro à *Stemphylium* spp. (Santos, 1997)

| GENÓTIPO                   | REAÇÃO                   | TIPO DE LESÃO                                                                                           |
|----------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TSW-10                     | Altamente resistente     | 1 = Ausência de manchas cloróticas ou necróticas nos folíolos.                                          |
| IPA-5 ou Floradade         | Resistente               | 2 = Manchas cloróticas pequenas (1 a 3 mm) nos folíolos, com pontuações necróticas no centro da mancha. |
| CNPH 401-19 ou CNPH 401-29 | Moderadamente suscetível | 3 = Manchas necróticas pequenas (1 a 3 mm), opacas, redondas, isoladas e necrose da borda dos folíolos. |
| Kada ou Ponderosa          | Altamente suscetível     | 4 = Manchas necróticas grandes (> 3 mm), opacas, alongadas, irregulares e confluentes nos folíolos.     |





Fig. 1 - Mancha-de-estenfilo. Lesões necróticas irregulares

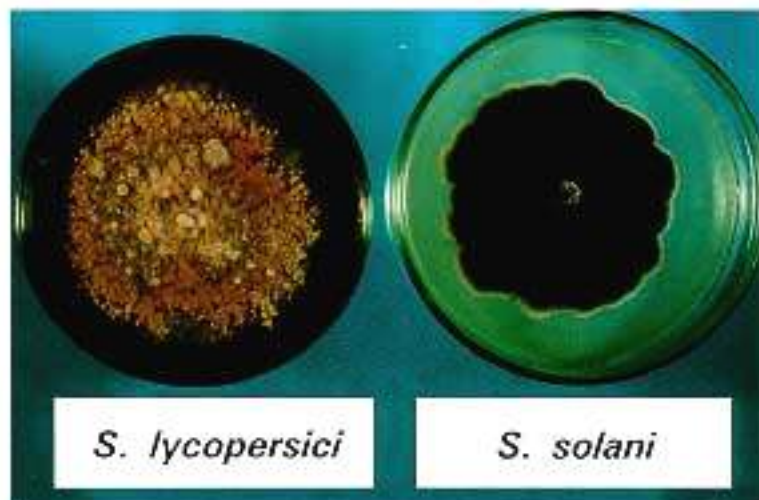


Fig. 3 - *Stemphylium lycopersici* (colônia furtacor e meio arroxeado) e *S. solani* (colônia negra sem pigmentação no meio)

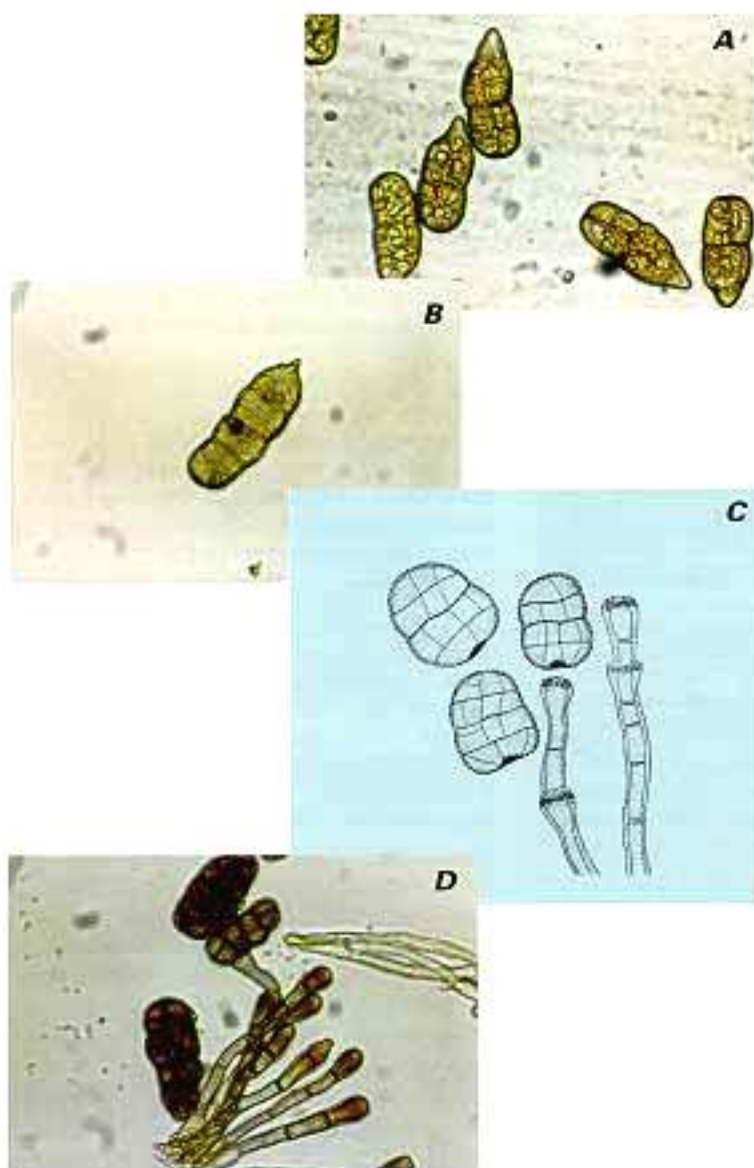


Fig. 2 - A) *Stemphylium solani*; B) *S. lycopersici*; C) *S. botryosum*; D) *S. vesicarium*



Fig. 4 - Inoculação de *Stemphylium* por pulverização em plantas com 30 dias de idade

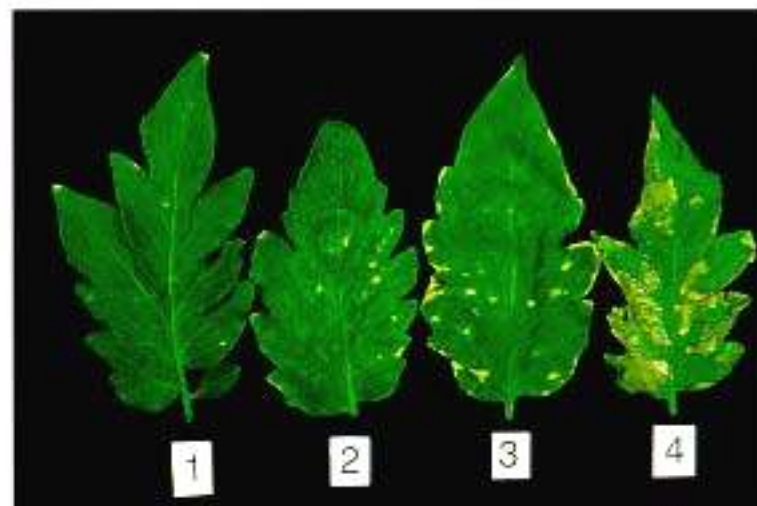


Fig. 5 - Testemunhas-padrão para *Stemphylium* spp. Tipo de lesão descrita na Tabela 1





Fig. 6 - Inoculação de *Stemphylium* em massa, em mudas cotiledonares



Fig. 7 - Genótipos de tomateiro resistentes sadios (à esquerda) e suscetíveis doentes (à direita)



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças**

Ministério da Agricultura e do Abastecimento  
Km 09 - BR 060 - Caixa Postal 218  
CEP 70359-970  
Fone (0xx61) 385-9000  
Fax (0xx61) 556 5744 e 556 2384  
e-mail: [sec.hortaliças@embrapa.br](mailto:sec.hortaliças@embrapa.br)  
[www.cnpq.embrapa.br](http://www.cnpq.embrapa.br)

Tiragem: 1000 exemplares

Tratamento editorial: Dione Melo da Silva  
Área de Comunicação e Negócios

O Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças da Embrapa, criado em 1981, tem por missão *viabilizar soluções para o desenvolvimento sustentável do agronegócio de hortaliças por meio da geração, adaptação e transferência de conhecimentos e tecnologias, em benefício da sociedade.*

Localizado em Brasília, dispõe de um campo experimental de 115 hectares irrigáveis e seus laboratórios e demais instalações ocupam 22.000m<sup>2</sup> de área construída. O Centro conta com uma equipe técnica composta por 60 pesquisadores e técnicos especializados, atuando em diversas especialidades da pesquisa agronômica.

A série Comunicado Técnico da Embrapa Hortaliças é destinada principalmente a agentes de assistência técnica, extensão rural, produtores rurais, estudantes, professores, pesquisadores e jornalistas.

