

VARIABILIDADE DE *Stemphylium solani*, WEBER, AGENTE CAUSAL DE
MANCHA FOLIAR DO TOMATEIRO, NO ESTADO DE SÃO PAULO¹

Takao Namekata ²
Hasime Tokeshi ³

RESUMO

O presente trabalho trata do estudo da variabilidade do fungo, *Stemphylium solani* Weber, agente causal da Mancha Foliar do tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.), "Mancha de Estemfilium" que está se tornando cada vez mais importante em toda a área, onde se cultiva o tomateiro.

Os autores isolaram 33 culturas de *S. solani*, de 12 municípios do Estado de São Paulo e estudaram suas capacidades de esporulação em meio de cultura. O modo de esporulação dos isolamentos variou bastante e reisolamentos e repicagens sucessivas mostraram que todos os isolamentos mantiveram as características culturais originais.

Dois isolamentos (T-347 e T-419) comportaram-se de maneira bastante diferente dos demais isolamentos. Assim, estes esporulavam espontaneamente e abundantemente em quaisquer meios, e nos testes de patogenicidade em tomateiro da variedade Santa Cruz, mostraram possuir elevada patogenicidade, que também confirmada estatisticamente.

Com base na capacidade de esporular em meios de cultura, patogenicidade em tomateiro suscetível e estabilidade das características culturais, os autores propuseram a classificação de *S. solani*, em 3 raças fisiológicas e discutem sua importância na interpretação de dados divergentes da literatura. Além disso, chamam a atenção para as culturas patogênicas capazes de esporular espontaneamente no meio de batata-dextrose - agar e suas aplicações nos trabalhos de melhoramento do tomateiro.

¹ Entregue para publicação em 1º de dezembro de 1967.
Parte da tese para obtenção do título de M.S., pela ESALQ, efetuada com os equipamentos e recursos doados pela FAPESP, CNPq e Convênio OSU/AID/ESALQ.

² Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo

³ Cadeira de Fitopatologia e Microbiologia - ESALQ - USP.

INTRODUÇÃO

A cultura do tomateiro (*Lycopersicum esculentum* Mill.) constitui uma das mais importantes lavouras hortícolas em nosso país. Os dados estatísticos mostram que entre as plantas de importância econômica do Estado de São Paulo, o tomateiro ocupa 8º lugar, com a renda bruta média dos 3 últimos anos (1964/65/66), atingindo a importância de NCr\$ 45.310.000,00. Entretanto, os dados dos últimos 10 anos, indicam que está ocorrendo uma queda de produtividade. Esse fato pode ser atribuído, em parte, ao aumento da ocorrência de diversas doenças e pragas dessa cultura, não obstante, esforços contínuos estejam sendo realizados no sentido de sanar esses problemas. Por outro lado, é do conhecimento de todos os que trabalham com o assunto, desde agricultores a técnicos, que o tomateiro é uma planta muito suscetível a grande número de agentes causais de doenças.

No Brasil, devido às exigências do mercado, cultiva-se quase que exclusivamente a variedade Santa Cruz, bastante produtiva, mas suscetível à maioria dos agentes causadores de doenças do tomateiro. Entre os agentes causais de manchas foliares, o fungo *Stemphylium solani* Weber está se tornando cada vez mais importante pelas suas manifestações epifitóticas, tanto no Estado de São Paulo como em estados vizinhos, onde se cultiva o tomateiro.

Pela importância que apresenta, esta doença vem despertando o interesse dos fitopatologistas e melhoristas, porém, a execução de trabalhos é dificultada devido aos conhecimentos esparsos sobre a variabilidade do agente causal, dificuldades na manutenção de culturas puras e produção de conídios "in vitro". Dessa forma, no presente trabalho, procurou-se estudar as variações do fungo através de reações fisiológicas em meio de cultura, aspectos da esporulação das diversas culturas isoladas e a patogenicidade das mesmas, a fim de estabelecer uma classificação dos isolamentos em raças fisiológicas de *S. solani*.

REVISÃO DA LITERATURA

A primeira citação da ocorrência de Mancha Foliar "gray leaf spot", coube a WEBER (1929) que assinalou a doença em Gainesville, na Flórida, Estados Unidos, em 1924. O estudo do fungo, agente causal da doença foi estudado pelo mesmo autor (1930) e WEBER e outros (1932) que o denominou *Stemphylium solani*, por diferir de outras espécies do mesmo gênero quanto à forma, dimensão dos conídios e conidióforos. Desde en-

tão, este fungo tem sido assinalado em diversas regiões dos Estados Unidos, ANDRUS (1940), ANDRUS (1941), HARRISON (1941), SAMSON (1948), DIENER (1955 b) e PAULUS e outro (1955).

A ocorrência de *S. solani*, em outras partes do mundo, segundo a literatura é a seguinte: na ilha do Hawai HENDRIX e outros (1946) constataram o fungo, mesmo antes de 1941; na Itália, CICARONE (1954); em Tanganica, na África, WALLACE (1955); no Canadá, CONNERS (1955); na Colômbia, REYES (1957); em Sudan, TARR (1957); na Ilha de Maurício, ANÔNIMO (1959); em Honduras, MULLER e outro (1960); na Austrália, em Queensland, JOHNSON (1962) e na Nova Gales do Sul, ANÔNIMO (1963). No Brasil, DESLANDES (1945) foi quem relatou a primeira ocorrência no Estado do Rio de Janeiro e fez considerações gerais sobre o fungo. Mais tarde, ROBBS (1954) fez um estudo mais detalhado sobre o assunto. LANDEIRO (1957) relatou a ocorrência no Estado do Espírito Santo. No Estado de São Paulo, este fungo, embora pareça ocorrer há muitos anos, só foi citado em 1961 por TOKESHI e outros (1961).

Considerações gerais sobre esporulação de *S. solani*

WEBER (1930) e WEBER e outros (1932) em seus trabalhos sobre a classificação fisiológica e a patogenicidade de *S. solani*, relataram abundante esporulação em meio de batata-dextrose-agar (BDA), durante todo o período de suas pesquisas. As inoculações das plantas foram sempre feitas com os conídios obtidos no meio de cultura mencionado, além disso, Weber afirmou que em todos os meios por ele empregados ocorria abundante esporulação, sem a necessidade de utilizar técnicas especiais. Mais tarde, ANDRUS e outros (1942), FRAZIER e outros (1946) e HENDRIX e outros (1946) tiveram dificuldades em obter esporulação em diversos meios estudados. Nesses trabalhos, as inoculações foram feitas com fragmentos de micélio e alguns conídios obtidos. Embora tivessem conseguido infecções, estes resultados não eram de muita confiança, devido a manifestação de sintomas irregulares, quando comparados com as inoculações a partir dos conídios. Utilizando o processo de repicagem das culturas em placas de petri e irradiação com raios ultra-violeta, HENDRIX e outros (1946) obtiveram uma produção razoável de conídios, em meio de BDA. Usando o mesmo processo, DIENER (1952) conseguiu abundante esporulação em meio de suco de verduras V-3, citando também que alguns isolamentos esporularam mesmo sem a utilização de raios ultra-violeta. O mesmo autor (1955 a), procurou estabelecer a concentração ótima do suco V-3, comprimento de ondas de raios ultra-violeta, tempo de exposição, distância da

fonte luminosa, pH do meio e temperatura ótima, e chegando às conclusões de que melhor concentração do suco é de 16 a 20 por cento, o comprimento de ondas dos raios ultra-violeta de 312 a 546 mμ, tempo de exposição 5 minutos, distância da fonte luminosa 15 cm, temperatura a 26°C e pH do meio 6,2 a 8,0.

MEDEIROS (1957) para provocar a esporulação de *S. solani*, idealizou um processo, usando meio de BDA mais extrato de folhas do tomateiro e iluminação das culturas com uma lâmpada comum de 120 velas, durante 4 horas, após a raspagem da superfície de cultura. Embora tivesse, inicialmente, obtida alta esporulação, segundo informações verbais do próprio autor, esse resultado não foi confirmado em trabalhos posteriores.

Posição Sistemática

Quanto à posição sistemática, neste trabalho, seguiu-se a classificação de WILTSHIRE (1938), embora muitos autores como NEEGARD (1945), PATRICH (1964) e SIMMONS (1967) discordem em alguns pontos.

Pelo que foi exposto, embora na literatura mundial, haja vários trabalhos sobre *S. solani*, muito pouco foram dedicados ao estudo da variabilidade do mesmo.

MATERIAL E MÉTODOS

Coleta de materiais para o isolamento

Diversas regiões do Estado de São Paulo foram percorridas, em diferentes ocasiões, para a coleta de folhas de tomateiro apresentando lesões causadas por *S. solani*. Destas foram obtidos 33 isolamentos de 12 municípios, cuja relação consta na Quadro nº 1.

Quadro nº 1

Relação dos isolamentos de *Ster hylium solani* obtidos
de diferentes municípios do Estado de São Paulo

Isolamentos	Municípios	Data dos isolamento
T-273	Capão Bonito	13/09/1964
T-277	Capão Bonito	13/09/1964
T-280	Capão Bonito	13/09/1964
T-286	Capão Bonito	13/09/1964
T-289	Guapiara	16/01/1965
T-296	Guapiara	16/01/1965
T-299	Capão Bonito	16/01/1965
T-301	Capão Bonito	16/01/1965
T-305	Capão Bonito	16/01/1965
T-309	Capão Bonito	16/01/1965
T-315	Mogi das Cruzes	18/01/1965
T-319	Mogi das Cruzes	18/01/1965
T-321	Mogi das Cruzes	18/01/1965
T-347	Tatuí	13/04/1965
T-354	Itapetininga	13/04/1965
T-359	Biritiba Mirim	14/05/1965
T-373	Indaiatuba	01/07/1965
T-377	Campinas	01/07/1965
T-378	Indaiatuba	01/07/1965
T-380	Indaiatuba	01/07/1965
T-381	Indaiatuba	01/07/1965
T-400	Mogi das Cruzes	13/12/1965
T-401	Mogi das Cruzes	13/12/1965
T-408	Jundiaí	03/01/1966
T-410	Piracicaba	16/01/1966
T-411	Piracicaba	16/01/1966
T-413	Capão Bonito	13/02/1966
T-414	Capão Bonito	13/02/1966
T-419	Capão Bonito	13/02/1966
T-420	Capão Bonito	01/04/1966
T-422	Sumaré	01/04/1966
T-423	Monte Mór	21/04/1966
T-430	Capão Bonito	19/12/1966

Técnica de isolamento

As fôlhas com lesões de *S. solani* coletadas, foram colocadas em placas de petri, esterilizadas que serviram de câmara úmida. Após 15 a 18 horas, notava-se presença de frutificações do fungo nas duas faces das lesões. Com o auxílio da lupa e de agulhas histológicas, 1 a 3 conídios eram então transferidos para 5 setores diferentes das caixas de petri, contendo meio de BDA. A seguir, examinava-se com lupa, os locais da transferência dos conídios para confirmar a presença dos mesmos. Três dias depois, quando o crescimento do micélio atingia cerca de 2 cm de diâmetro, era feita repicagem para tubos, contendo o mesmo meio.

Comparações entre os isolamentos em diferentes meios de cultura

Partindo da hipótese da ocorrência de variações entre os isolamentos quanto às reações fisiológicas em diferentes meios de cultura, empregaram-se os meios BDA e V-8 no estudo do problema.

Para os isolamentos do fungo, foi sempre empregado o meio de BDA e na indução de esporulação, o meio de suco de verduras V-8 (meio V-8), idealizado por DIENER (1952).

Na indução de esporulação, foi utilizada a técnica recomendada por DIENER (1952 e 1955 a), ligeiramente modificada como segue: fêz-se a raspagem da superfície de culturas com 5 dias de idade que foram, em seguida, irradiadas com raios ultra-violeta, sendo as caixas destampadas. Para êsse fim, foi empregada uma lâmpada tipo B-Black Raymaster 6322-F, com comprimento de ondas de 3.600 Å THOMAS (1961), durante 5 minutos, a distância de 15 cm.

Inoculações experimentais

Todos os ensaios foram desenvolvidos em casa de vegetação com contrôle parcial de umidade e temperatura.

Nesse ensaio, testou-se a patogenicidade de 16 isolamentos em relação aos tomateiros da variedade Santa Cruz. Êstes testes foram efetuados em duas etapas, isto é, 8 isolamentos de cada vez, em diferentes épocas do ano. O delineamento utilizado foi de blocos ao acaso, com 8 tratamentos e 8 repetições, e analisados segundo PIMENTEL GOMES (1963).

Preparo de mudas

Para o ensaio, as mudas foram transplantadas para vasos de barro cujas dimensões eram as seguintes: 15 cm de diâmetro na boca, 10 cm na base e 12 cm de altura. Em cada vaso foram transplantadas 5 plantinhas para serem inoculadas com 25 dias de idade.

Preparo de inóculo

Utilizando-se o processo de indução de esporulação descrito acima (exceto para os isolamentos T-347 e T-419 que esporulavam sem técnicas especiais), com uma alça de platina fez-se a raspagem dos conídios formados sobre o meio, acrescentando a cada placa de petri, 20 ml de água destilada e 2 gotas de espalhante adesivo (Triton-X 114 a 0,1%). Obtinha-se assim, uma suspensão de esporos com alguns fragmentos de micélio.

Métodos de inoculação

A inoculação foi feita por aspersão da suspensão de esporos e fragmentos de micélio com atomizador De Vilbiss, ficando as plantas 48 horas em câmara úmida, após a inoculação.

Critério de avaliação dos resultados das inoculações

Para a avaliação dos resultados das inoculações, as leituras foram sempre efetuadas 5 dias após as inoculações, levando-se em consideração, o número de lesões por planta, de acordo com a seguinte escala de notas:

número de lesões	notas
0	0
1 a 5	1
6 a 10	2
11 a 15	3
16 a 20	4
superior a 20	5

Reisolamentos

Após todas as inoculações, foram realizados reisolamentos a fim de verificar o comportamento das culturas assim obtidas em comparação com as culturas originais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O método empregado no presente trabalho, permitiu isolamento fácil e sem problema de contaminações, demonstrando assim ser a técnica de isolamento eficiente.

O meio idealizado por DIENER (1952) com base no suco de verduras, V-8 funcionou bem para todas as culturas obtidas. Na indução de esporulação o mesmo meio também foi eficiente, havendo porém, conforme os isolamentos, variações na esporulação e crescimento.

Fazendo-se a comparação dos aspectos culturais entre os isolamentos desenvolvidos em meios de BDA e V-8, observou-se que dentro do mesmo meio houve uma variação relativamente grande, porém, os mesmos isolamentos variaram muito pouco em meios diferentes.

De acordo com os resultados obtidos com base no meio V-8, foi possível classificar os isolamentos quanto ao aspecto da esporulação nos seguintes grupos:

Grupo A - Compreende os isolamentos que esporulam abundantemente em qualquer dos meios empregados, com ou sem irradiação. Pertencem a este grupo os isolamentos T-347 e T-419.

Grupo B - Todos os isolamentos que apresentam pequena esporulação no meio V-8, sem irradiação e que esporulam abundantemente, após esta. Pertencem a este grupo os isolamentos T-277, T-299, T-359, T-377 e T-413.

Grupo C - Todos os isolamentos que só esporulam em meio V-8, quando irradiados e em pequena quantidade. Pertencem a este grupo, os isolamentos, T-273, T-280, T-389, T-296, T-301, T-305, T-309, T-315, T-319, T-321, T-354, T-373, T-378, T-381, T-400, T-401, T-408, T-410, T-411, T-414, T-420, T-422, T-423 e T-430.

Comparando-se o fungo descrito por WEBER (1929 e 1930) e WEBER e outros (1932), com os isolamentos do grupo A (T-347 e T-419) verifica-se que são muito semelhantes em suas características, isto é, esporulam em quaisquer meios utilizados, mesmo sem a irradiação, não sendo notadas variações morfológica, fisiológica e patogênica. Além disso, estampas apresentadas por Weber e outros (1932), de culturas desenvolvidas em meio de BDA mostram aspectos culturais bastante semelhantes com os dos isolamentos T-347 e T-419. Entretanto, o mesmo não ocorre quando se compara o fungo descrito por WEBER com os

demais isolamentos pertencentes aos grupos B e C que possuem características culturais distintas e quase não esporulam espontaneamente. Neste particular, talvez esteja a explicação dos dados discordantes obtidos por ANDRUS e outros (1942), HENDRIX e outros (1946) e FRAZIER e outros (1946) que não obtiveram esporulação espontânea em seus isolamentos. Provavelmente, estes autores trabalharam com os isolamentos de *S. solani*, que poderiam ser incluídos nos grupos B ou C, isto é, com menor capacidade de esporulação.

A ocorrência citada por DIENER (1952 e 1955a) de algumas esporulações espontâneas no meio V-8, provavelmente, foi devido a ele ter usado em seus trabalhos, alguns isolamentos que poderiam ser considerados do grupo B.

O fato de MEDEIROS (1957) ter conseguido com seu método, abundante esporulação e em trabalhos posteriores não obter os mesmos resultados, também pode ser atribuído a essa causa, isto é, no trabalho inicial ter empregado um isolamento do grupo B e nos trabalhos posteriores, isolamentos do grupo C, que aliás, são mais frequentes, conforme se observa no item anterior. Entretanto para a confirmação destas hipóteses, seria necessário realizar um trabalho mais detalhado de comparações dos isolamentos.

Inoculações experimentais

Teste de patogenicidade com 16 isolamentos

Nas duas etapas do teste de patogenicidade realizado, em tomateiro da variedade Santa Cruz, todos os isolamentos mostraram-se patogênicos. Nas leituras dos resultados, os isolamentos T-347 e T-419, mostraram-se mais patogênicos do que os outros, como podem ser observados nas tabelas II e III.

A análise estatística preliminar da tabela III, mostrou ser significativa estatisticamente ao nível de 1% de probabilidade. Entretanto, nesse caso, é interessante destacar alguns isolamentos mais patogênicos e os dados da tabela III, permitiram agrupá-los em duas populações, isto é, T-347 e T-419 formando uma população que foi designada de \bar{X} e os 6 isolamentos restantes, formando outra população que foi designada de \underline{X} .

Quadro nº 2

Resultados da inoculação de 8 isolamentos de *S. solani* em tomateiro da variedade Santa Cruz. Os números expressos representam a média das notas atribuídas às plantas contidas em um vaso (5 plantas).

Isolamentos	REPETIÇÕES (*)								Médias
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
T-273	3	3	4	2	3	3	3	3	3,12
T-277	4	5	4	3	4	2	3	4	3,62
T-286	3	2	1	4	3	3	2	3	2,62
T-289	4	3	3	2	3	4	3	3	3,12
T-299	5	4	4	3	4	3	3	3	3,62
T-305	2	1	4	3	2	1	2	3	2,25
T-309	3	3	2	4	3	3	1	2	2,62
T-319	4	5	3	4	2	3	1	2	3,00

(*) A escala de nota variou de 0 a 5.

DMS para teste de Tukey: a 5% 1,09
a 1% 1,29

Portanto, na patogenicidade dos isolamentos houve uma variação entre eles, ao nível de 5% de probabilidade.

As comparações entre X vs. Y são assim altamente significativas ao nível de 1% de probabilidade.

De acordo com os resultados da análise estatística efetuada com os dados obtidos nestes testes, pode-se verificar que, na primeira etapa do experimento realizado com 8 isolamentos, estes pouco se diferiram entre si quanto à patogenicidade. Na segunda etapa do ensaio, verificou-se que os isolamentos T-347 e T-419 demonstraram ser diferentes de 6 isolamentos restantes, pertencendo a outra população, ao nível de 1% de probabilidade.

Reisolamentos

Nos reisolamentos realizados, em todas as culturas, repetiram-se as características culturais originais. A não observação da variabilidade dos isolamentos em relação às culturas originais indica que os isolamentos obtidos são bastante está-

veis, assim, êste resultado vem reforçar a classificação dos isolamentos em grupos, realizada anteriormente.

Quadro nº 3

Resultados da 2a. etapa de inoculações, realizadas com 8 isolamentos em tomateiro da variedade Santa Cruz. Os números expressos representam a média das notas atribuídas às plantas contidas em um vaso (5 plantas).

Isolamentos	REPETIÇÕES (*)								Médias
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
T-419	4	5	5	4	3	5	4	5	4,38
T-347	5	4	5	5	4	5	5	5	4,75
T-354	3	3	4	2	3	3	2	4	3,00
T-359	4	2	3	4	3	3	4	3	3,25
T-373	4	4	3	4	4	2	3	4	3,50
T-380	2	3	1	3	2	3	2	3	2,38
T-381	3	3	3	2	3	2	3	3	2,75
T-408	3	4	3	2	4	3	3	2	3,00

(*) A escala de notas variou de 0 a 5

DMS para teste de Tukey: a 5% 1,09
a 1% 1,29

Discussão final

Os resultados das análises estatísticas dos isolamentos indicaram existir diferentes graus de patogenicidade e em seus reisolamentos e sucessivas repicagens não se observou variações nas características culturais.

De acordo com STAKMAN (1957), associando êsses dados com a classificação dos isolamentos feita em 3 grupos, com base na esporulação em meios de cultura, a classificação pode seguramente ser estendida ao nível de raças fisiológicas de *Stemphylium solani* Weber. Assim, os isolamentos do grupo A pertencem à raça 1, os do grupo B, à raça 2 e os do grupo C à raça 3.

Os diversos isolamentos utilizados no presente trabalho podem ser separados de acordo com a chave dicotômica abaixo,

para classificação das raças fisiológicas de *S. solani* (Quadro 4).

Chave dicotômica

A - Com esporulação espontânea

1. abundante em qualquer meio, sem a irradiação com ultra-violeta..... raça 1
2. esparsa em meio V-8, abundante, após irradiação com ultra violeta raça 2

B - Sem esporulação espontânea

1. em meio V-8, somente pequena esporulação, após irradiação com ultra-violeta raça 3

A raça 1 possuiu elevada patogenicidade que as demais raças, quando inoculada em tomateiro suscetível.

A raça 2 não consegue ser separada da raça 3, com base na patogenicidade em tomateiro suscetível.

Quadro nº 4

Agrupamento de isolamentos obtidos, segundo as raças fisiológicas de *S. solani*.

Raça 1	T-347, T-419
Raça 2	T-277, T-299, T-359, T-377, T-413
Raça 3	T-273, T-280, T-286, T-289, T-296, T-301, T-305, T-309, T-315, T-319, T-321, T-354, T-373, T-378, T-380, T-381, T-400, T-301, T-408, T-410, T-411, T-414, T-420, T-422, T-423, T-430

RESUMO E CONCLUSÕES

Dos dados obtidos no presente trabalho, podem ser tiradas as seguintes conclusões:

1. A classificação dos isolamentos em grupos pode com segurança ser estendida ao nível de raças fisiológicas de *S. solani*.

2. A raça 1, pelo fato de produzir conídios com facilidade em meios usuais e em grande quantidade e possuir alto grau de patogenicidade é de grande utilidade para desenvolver programas de melhoramento do tomateiro.

3. Ocorrem, pelo menos, três raças fisiológicas de *S. solani*, no Estado de São Paulo.

SUMMARY

The present work deals with the studies of variability of *Stemphylium solani* Weber, the causal agent of gray leaf spot of tomatoes. This disease is becoming very important in all the areas where tomatoes are cultivated.

Thirty-three isolates of *S. solani* were obtained from 12 different districts of the States of São Paulo. Morphological and physiological characters such as cultural aspect in PDA and V-8 culture media, sporulation and pathogenicity have been considered.

Sporulation varied from one isolate to the others, but the characteristics of each isolate were consistently maintained through resolution from inoculated material and transfers to new media.

Two isolates (T-347 and T-419) behaved very differently from the others, both in sporulation and pathogenicity. These isolates sporulated abundantly and spontaneously, and their pathogenicity was significantly higher.

Based on the capacity of sporulation in the culture media, pathogenicity and cultural characteristics the classification of *S. solani* in 3 physiological races is here proposed. This classification may help explaining divergent data obtained by other authors. Furthermore, the pathogenic isolates capable of spontaneous sporulation in PDA can be used more properly on tomato breeding programs.

LITERATURA CITADA

- ANDRUS, C.F., 1940 Tomato Defoliation Diseases. U.S. Dept. Agr. Pl. Dis. Repr. 24:475-476.
- _____, 1941 Geographical Extension of *Stemphylium solani* of Tomatoes. U.S. Dept. Agr. Pl. Dis. Repr. 25:445-446.
- _____, G.B. REINARD e B.L. WADE, 1942 Relative Resistance of Tomato Varieties and Crosses to Defoliation by *Alternaria* and *Stemphylium*, U.S. Dept. of Agr. Circular n^o 652.
- ANÔNIMO, 1959 Plant Pathological Division Rep. Dept. Agric. Mauritius, 1958:38-40 (Resumo em RAM, 39:373).
- ANÔNIMO, 1963 New Plant Diseases, Interception in Quarantine. Agric. Gaz. N.S.W. 74:716-720.
- CICCARONE, A., 1954 Outbreaks and New Records. Italy FAO - Pl. Prot. Bull. 3:11-12 (Resumo em RAM, 34:618).
- CONNERS, I.L., 1955 Thirty-fifty Annual Report of the Canadian Plant Disease Survey (Resumo em RAM, 35:876).
- DESLANDES, J.A., 1943 Fatos sobre doenças do tomateiro. Min. da Agr. Serviço de Documentação S.D.A. 253:11-18.
- DIENER, U.L., 1952 A method for Inducing Abundant Sporulation of *Stemphylium solani* in pure culture. Phytopathology, 42:7 (Abst).
- _____, 1955a Sportulation in pure culture by *Stemphylium solani*. Phytopathology, 45:141-145.
- _____, 1955b Host Penetration and Pathological Hystology in Gray Leaf Spot of Tomato. Phytopathology, 45:654-658.
- FRAZIER, W.A., K. KIKUTA, J.S. Mc. FARLANE and J.W. HENDRIX, 1946 Tomato Improvement in Hawaii, Proc. Am. Hort. Sci. 42: 277-284.
- HARRISON, A.L., 1941 Plant Pathology and Physiology Rep. Tex. Agric. Exp. Sta., 1941:64-73 (Resumo em RAM, 22:54).

- HENDRIX, J.W., K.KIKUTA e W.A.FRAZIER, 1946 Breeding Tomatoes for resistance to Gray Leaf Spot in Hawaii. Proc. Am. Soc. Hort. Sci., 46:294-300.
- JOHNSON, J.C., 1962 Gray Leaf Spot of Tomatoes. Qd. Agric. Jour. 88:113 (Resumo em RAM, 41:548).
- LANDEIRO, R., 1957 A Mancha Ferruginosa do Tomateiro. Boletim Fitossanitário, 7:1-2 (Resumo em RAM, 38:102).
- MEDEIROS, A.G., 1957 Processo para induzir esporulação de *Stemphylium solani* Weber, em cultura pura. Instituto de Ecologia e Exp. Agrícolas. Comunicado Técnico nº 2.
- MULLER, A.S. e D.A. ROBERT, 1960 Plant Disease Record at amora no, Honduras II August 1960. Caiba, 9:49-54 (Resumo em RAM, 41:128).
- NEEGARD, A., 1945 Danish Species of *Alternaria* and *Stemphylium* Taxonomy, Parasitism, Economical significance. Einar Munksgard, Publisher, Copenhagen, 560 pp.
- PAULUS, A.O. e G.S. POUND, 1955 Effect of air temperatura on initiation and Development of Gray leaf spot and Nailhead spot of Tomato. Phytop. 45: 167-174.
- PATRIC, J., 1964 Le genre *Alternaria*. Edition Paul Lechevalier, 250 pp.
- PIMENTEL GOMES, F., 1963 Curso de Estatística Experimental, 2a. edição. Piracicaba. São Paulo, 384 pp.
- REYES LEAL, L., 1957 Enfermedades del Tomateiro en el Valle del Cauca. Acta. Agr. Palmira, 7:193-221 (Resumo em RAM, 38:37).
- ROBBS, C., 1954 A mancha de *Stemphylium* do tomateiro e sua ocorrência no Distrito Federal. Ano 1, nºs 1-2:17-25.
- SAMSON, R.W., 1948 *Stemphylium solani* on Tomatoes in Indiana. Plant Disease Report, 32:51.
- SIMMONS, E.C., 1967 Typification of *Alternaria*, *Stemphylium* and *Ulocladium*. Mycologia, 59:67-98.

- STAKMAN, E.C. e J.G. HARRAR, 1957 Principle of Plant Pathology. The Ronald Press Company. New York, 581 pp.
- TARR, S.A.J., 1957 Recent Observations on Plant Diseases in the Sudan. FAO Pl. Bu., 5:188-190 (Resumo em RAM, 27:202).
- THOMAS, A. COMPANY, 1961 Scientific Apparatus and Reagents Arthur Thomas Company, Philadelphia: U.S.A. Edition of 1961-1034 pp.
- TOKESHI, H., F. GALLI, M. DIAS e I. IKUTA, 1961 Doenças de Hortaliças no Estado de São Paulo. Olericultura, 1:80-84
- WALLACE, G.B., 1955 Annual Report of the Plant Pathology, Lyamungu, Moshi, for the year 1954. Rep. Dep. Agric. Tanganika, 1954:70-76.
- WEBER, F.G., 1929 A *Stemphylium* leaf spot of tomatoes. Phytopath. 19:29.
- _____, 1930 Gray leaf spot of tomato caused by *Stemphylium solani* sp. nov. Phytopathology, 20:513-518.
- _____, S. HAWKINS e D.G.A. KELBERT, 1932 Gray leaf spot, a new disease of tomatoes. Univ. of Fla. Agric. Exp. Sta. Gainesville, Florida- Technical Bull. n° 249-5-34.
- WILTSHIRE, S.P., 1938 The original and modern conception of *Stemphylium*. Brit. Mycol. Soc. Trans., 21:211-239.