

Variabilidade de *Fusarium oxysporum* f. *lycopersici*
(Wr) Sny & Hans em São Paulo¹

HASIME TOKESHI²

FERDINANDO GALLI²

-
- 1 — Realizado com equipamento doados pela Fundação Rockefeller, Conselho Nacional de Pesquisas, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo e Convênio OSU/AID/ESALQ. É parte de tese para obtenção do título de Docente Livre pela ESALQ; entregue para publicação em 23-12-66;
- 2 — Cadeira de Fitopatologia e Microbiologia da ESALQ.

1. RESUMO

A Murcha de *Fusarium* em tomateiro não está sendo eficientemente controlada no Estado de São Paulo, devido a falta de variedades resistentes, adequadas ao mercado. Como na produção destas variedades resistentes é necessário um estudo sobre a variabilidade do fungo quanto a raças fisiológicas os autores pesquisaram 48 linhagens de *Fusarium* coletados em todo o Estado de São Paulo e através de testes em variedades diferenciais Bonny Best., Santa Cruz (Kobayashi) e S-34 em condições de casa de vegetação com controle parcial de temperatura e inoculações artificiais. Concluíram que das 48 linhagens estudadas uma desta apresentava reação de raça 2 as demais 47 a da raça 1 sendo possível reparar as linhagens pelo grau de patogenicidade.

2. INTRODUÇÃO

A Murcha de *Fusarium* em tomateiro só é controlada eficientemente com o emprego de variedades resistentes. No Brasil, porém, os programas de produção de variedades resistentes ainda estão na sua fase inicial, e, em muitos casos, estão sendo desenvolvidos sem levar em conta a variabilidade do fungo agente causal da doença. Procurando cobrir parte desta falha, foi feito o presente trabalho para estudar a variabilidade do *Fusarium* em condições de casa de vegetação, com controle parcial da temperatura do solo.

Na execução do presente trabalho, os autores receberam as sementes básicas de diferentes pesquisadores aos quais são gratos pelos auxílios prestados.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Estudos a respeito da variação da patogenicidade de fungos diferentes foram feitos por diversos autores, como EDGERTON (1918), WHITE (1927), HAYMAKER, (1928), WELLMANN & BLAISDELL (1940). Estes autores constataram variação de patogenicidade entre diferentes culturas e seus "saltation" e chamam a atenção para a variabilidade do patógeno que pode fazer com que variedades resistentes passem a suscetíveis de acordo com a linhagem do fungo empregado.

Os estudos sobre raças fisiológicas de *Fusarium* e sua distribuição foram feitos entre outros pelos seguintes autores: ALEXANDER & TUCKER (1945), GERDEMANN & FINLEY (1951), e STALL (1961) os quais assinalam a variação qualitativa na patogenicidade da raça 2 de *Fusarium* quando testados em plantas com Gen I de *Lycopersicon pimpinellifolium* (Introdução 160). Em São Paulo NEDER e outros (1964) assinalam a ocorrência de um *Fusarium* diferente de raça 1. SILVEIRA e MENDONÇA (1964) e SILVEIRA, MENDONÇA e CRUZ (1966) estudaram a suscetibilidade de variedades de tomateiro à Murcha de *Fusarium*; entretanto não examinaram a variação de patogenicidade do agente causal da doença.

4. MATERIAL E MÉTODO

As variedades diferenciais empregadas neste trabalho foram as seguintes: Bonny Best (B.B) e Santa Cruz Kobayashi (K) ambas suscetíveis a todas as raças de *Fusarium*; S-34 resistentes a raça 1 e suscetíveis a raça 2, trata-se de variedade idêntica à S-39 usada por GERDEMANN & FINLEY (1951). As linhagens de *Fusarium* do primeiro ensaio procediam de 10 municípios e 32 propriedades, e no segundo de 7 municípios e 16 propriedades.

As culturas de *Fusarium* foram mantidas segundo o método de McKEEN & WENSLEY (1962) em solo arenoso rico em matéria orgânica e em geladeira a temperatura de 3°C a 4°C. Nas inoculações foi usado o método recomendado por WELLMAN (1939), que em síntese consistia em se desenvolver o fungo em meio líquido com agitação e inocular-se plantas com 15 a 20 dias de idade, mergulhando as raízes lavadas na suspensão de conídios e micélio diluídos na proporção de 1:1.

No plantio empregou-se dois tipos de recipientes, de acordo com o experimento: a) Caixas de madeira, medindo 43 x 32 x 10 cm com 63 plantas por caixa formando 9 filas de 7 plantas. b) Vasos parafinados, com as seguintes dimensões internas: 16 cm de diâmetro superior, 10 cm de diâmetro da base e 15 cm de altura. Em cada vaso plantou-se 8 plantas, sendo 7 na periferia e 1 no centro.

Após o plantio, em todos os casos, as plantas ficavam 2 dias em condições boas para se recuperarem do choque do fransplante, antes de serem colocadas na casa de vegetação, a temperaturas mais elevadas. Todos os ensaios foram instalados na casa de vegetação da 11ª Cadeira, sem contrôle da umidade do solo, mas com contrôle parcial da temperatura do ar por aquecimento ou refrigeração, de acôrdo com as circunstâncias.

Contrôle da eficiência das inoculações, e das esterilizações foi feito em todos os experimentos plantando-se variedades suscetíveis inoculadas e sem inocular nas mesmas condições do experimento.

Para a avaliação das plantas doentes empregamos o critério recomendado por WELLMANN (1939) com ligeiras modificações sendo a coleta dos dados efetuados 25 a 30 dias após a inoculação. A avaliação baseou-se nos sintomas externos e internos causados pelo *Fusarium* de acôrdo com o critério abaixo.

Critério de avaliação

Nota	Sintomas apresentados pelas plantas
0	Plantas sadias sem sintomas externos ou internos observáveis no caule cortada na altura do primeiro internódio logo acima dos cotilédones.
20	Vasos coloridos na região do primeiro internódio sem outros sintomas visíveis.
40	Vasos coloridos até a altura da primeira fôlha, com pelo menos um folíolo com amarelecimento.
60	Vasos coloridos até a metade do comprimento do caule, com duas ou mais fôlhas com amarelecimento.
80	Vasos coloridos até próximo ao ponteiro; maioria das fôlhas murchas, com exceção do ponteiro.
100	Plantas mortas, ou com vasos coloridos e fôlhas murcha até o ponteiro.

O delineamento experimental no ensaio com 32 linhagens de *Fusarium* foi o de blocos ao acaso, com 32 tratamentos e 3 repetições; cada parcela era constituída de uma caixa com 63 plantas. Destas 14 pertenciam à variedade B.B. plantadas na extremidade da caixa, e os restantes 49 à variedade S-34. O contróle do solo foi obtido plantando-se 6 caixas sem inocular e distribuídos ao acaso.

No teste das 17 linhagens o delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com 17 tratamentos e 6 repetições, sendo 5 plantadas com a variedade S-34 e 1 com a variedade K., que serviu para testar a eficiência dos fungos. Cada parcela era constituída de 1 vaso com 8 plantas. O contróle do solo obtido com 5 vasos plantados com Santa Cruz e sem inculação e distribuído ao acaso.

Para a análise estatística todos os dados em porcentagens foram transformados em arco seno $V\%$ segundo o recomendado por SNEDECOR (1948) e as comparações de médias efetuadas pelo teste de Tuckey de acôrdo com PIMENTEL GOMES (1963).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. *Determinação de raça fisiológicas e patogenicidade de 32 linhagens.*

Os dados obtidos no presente ensaio são apresentados no gráfico 1. Para melhor compreensão, apreciaremos isoladamente os resultados obtidos para cada uma das variedades utilizadas.

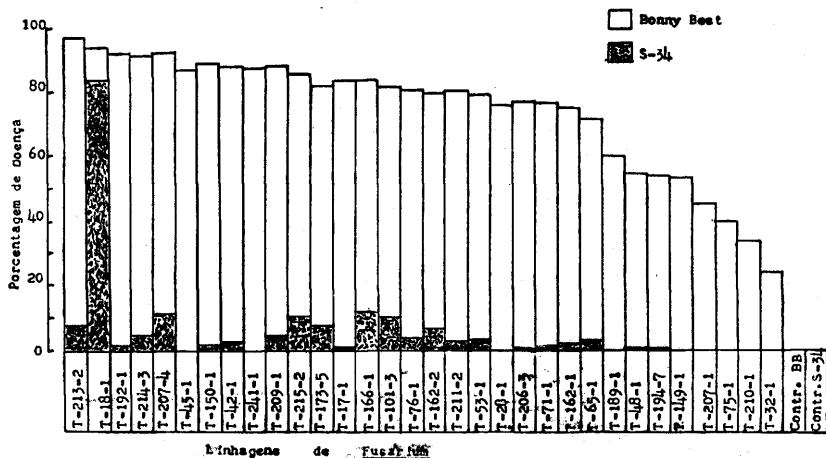
O quadro 1 apresenta os resultados relativos à variedade B.B. arranjados em ordem decrescente de ângulo e separados arbitrariamente em três grupos — fortes, médio e fraco, para fins de análise estatística e para as comparações entre e dentro dos grupos.

Tôdas as linhagens mostraram ser patogênicas à variedade B.B. Porém, o grau de patogenicidade variou, permitindo a sua separação arbitrária em grupos — fortes, médio e fraco. Comparações feitas entre os grupos possi-

bilitaram concluir que a média do grupo forte (74,75) difere da média dos outros dois (62,68 e 41,24). A soma das linhagens forte e média deram uma média (67,99) que difere da média do grupo fraco (41,24). Dentro dos grupos as linhagens não diferiram das médias do respectivo grupo.

No gráfico 1 podemos ter uma idéia das porcentagens de doenças produzidas pelas linhagens em estudos nas variedades B. B. e S-34.

Gráfico 1 - Teste de patogenicidade de 52 linhagens de *Fusarium* nas variedades Bonny Beet e S-34.



Os dados obtidos estão de acordo com os colhidos por EDGERTON (1918), CLAYTON (1923), WHITE (1927), HAYMAKER (1928), WELLMANN & BLAISDELL (1940) e WELLMAN (1943). Esses autores constataram variação na patogenicidade desse fungo, quando inoculado em *L. esculentum*. Os dois últimos autores chamam a atenção para a variabilidade do patógeno e para o comportamento de variedades com resistência poligênica, que podem passar de resistentes a suscetível, de acordo com a patogenicidade do fungo empregado.

Quadro 1 — Resultado dos testes de patogenicidade de 32 linhagens de *Fusarium* na variedade **Bonny Best** expressos em % de doença é classificadas em grupos forte médio e fraco.

Linhagem Ordem	n.º	Repetições % de doença			Média	
		I	II	III	%	Ângulo
GRUPO FORTE						
1	T-213-2	90,00	100,00	100,00	96,67	83,85
2	T-18-1	95,71	84,28	100,00	93,33	78,20
3	T-192-1	100,00	92,86	82,86	91,90	76,65
4	T-214-3	100,00	85,71	87,69	91,13	75,72
5	T-207-4	92,86	95,71	88,57	92,38	74,22
6	T-45-1	91,43	100,00	68,57	86,67	72,94
7	T-150-1	82,86	92,86	92,86	89,52	71,46
8	T-42-1	85,71	98,57	80,00	88,09	71,39
9	T-241-1	71,43	92,86	97,14	87,14	70,77
10	T-209-1	90,00	85,71	90,00	88,57	70,30
11	T-215-2	91,86	97,14	67,57	85,50	69,95
GRUPO MÉDIO						
12	T-173-5	95,71	92,86	57,14	81,90	67,18
13	T-17-1	77,14	84,28	91,43	84,28	66,98
14	T-166-1	72,86	92,86	85,71	83,81	66,93
15	T-101-3	74,28	85,71	85,71	81,90	65,01
16	T-76-1	72,86	81,43	88,57	80,95	64,40
17	T-162-2	82,86	92,86	64,28	80,00	64,40
18	T-211-2	90,00	74,28	77,14	80,48	64,15
19	T-53-1	74,28	85,71	77,14	79,05	62,89
20	T-28-1	91,43	74,28	64,28	76,67	61,89
21	T-206-3	74,28	78,57	80,00	77,62	61,76
22	T-71-1	68,57	77,14	85,71	77,14	61,68
23	T-162-1	75,71	92,86	57,14	75,24	61,33
24	T-65-1	81,43	64,28	68,57	71,42	57,85
25	T-189-1	55,71	72,86	52,85	60,47	51,15

Linhagem Ordem	n.º	Repetições % de doença			Média	
		I	II	III	%	Angulo
GRUPO FRACO						
26	T-48-1	37,14	49,23	78,57	54,98	48,14
27	T-194-7	27,14	58,57	75,71	53,81	47,24
28	T-149-1	52,85	62,86	44,28	53,33	46,86
29	T-207-1	25,71	55,71	55,71	45,71	42,33
30	T-75-1	30,00	47,14	41,42	39,52	38,87
31	T-210-1	23,08	40,00	40,00	33,81	35,71
32	T-32-1	21,43	25,71	25,71	24,28	29,49
Contrô-	B.B.	0	0	0		
le	S-34	0	0	0		

Contrôle = sem inocular Observações: Tôdas as % foram trans-
 B.B. = Bonny Best formadas em arco seno $\sqrt{\%}$ para
 fins de análise estatística.

Média dos grupos

Forte + Média = 67,99 Forte = 74,75
 Forte = 62,68 Fraco = 41,24

O quadro 2 apresenta os resultados relativos à variedade S-34, arranjados em ordem decrescente de ângulo e separados arbitrariamente em grupos — fortes, médio e fraco.

A análise da variância dos 3 grupos mostrou que os erros dos resíduos dos diferentes grupos diferiam muito entre si. Por isso considerou-se válidas somente as comparações feitas dentro deles. O experimento não apresentou contaminação e as inoculações foram eficientes.

A variedade S-34 empregada como diferencial para raças fisiológicas de *Fusarium*, mostrou que a linhagem T-18-1 difere qualitativamente das demais dando reação da raça 2 de ALEXANDER & TUCKEY (1945) e GERDEMANN & FINLEY (1951).

As demais 31 linhagens foram pouco ou não patogênicas a esta variedade. Pertencem portanto à raça 1, de acordo com GERDEMANN & FINLEY (1951) e HENDERSON & WINSTEAD (1961).

No grupo forte a linhagem T-18-1 diferiu das demais demonstrando pertencer a outra população.

No grupo médio e fraco as linhagens não diferiram das médias do respectivo grupo mostrando pertencer à mesma população.

Quadro 2 — Resultados dos testes de patogenicidade de 32 linhagens de *Fusarium* na variedade S-34, expressas em % de doença e classificadas em grupos fortes, médios e fracos.

Linhagem Ordem	n.º	Repetições % de doença			Média	
		I	II	III	%	Ângulo
GRUPO FORTE						
1	T-18-1	87,35	71,43	91,43	83,40	66,58
2	T-166-1	4,58	20,00	11,02	11,84	19,39
3	T-215-2	23,26	5,71	4,90	10,34	18,46
4	T-101-3	22,04	6,53	3,26	10,61	17,68
5	T-173-5	6,12	5,00	11,25	7,46	15,59
6	T-213-2	2,04	9,17	11,84	7,62	15,26
7	T-207-4	31,02	0,81	1,22	11,02	15,09
8	T-162-2	5,31	1,63	13,88	6,94	14,13
9	T-214-3	7,35	2,98	4,08	4,76	12,34
GRUPO MÉDIO						
10	T-209-1	9,36	2,86	1,22	4,35	11,23
11	T-76-1	2,86	6,94	1,22	3,67	10,38
12	T-53-1	2,04	5,71	2,04	3,26	10,02
13	T-65-1	5,71	0,81	2,04	2,86	9,03
14	T-211-2	2,45	0,00	5,31	2,58	7,41
15	T-162-1	0,00	2,50	4,49	2,31	7,07
16	T-192-1	0,42	0,81	3,26	1,50	6,40
17	T-71-1	4,08	0,41	0,41	1,63	6,29
18	T-150-1	2,86	0,00	2,45	1,77	6,18
19	T-42-1	0,00	7,75	0,00	2,58	5,37
20	T-17-1	2,04	0,87	0,00	0,95	4,49
21	T-194-7	0,81	0,00	1,63	0,82	4,14

Linagem Ordem	n.º	Repetições % de doença			Média	
		I	II	III	%	Ângulo
GRUPO FRACO						
22	T-48-1	0,00	2,92	0,00	0,97	3,21
23	T-206-3	2,45	0,00	0,00	0,82	2,97
24	T-149-1	0,83	0,00	0,00	0,27	1,74
25	T-28-1	0,81	0,00	0,000	0,27	1,72
26	T-241-1	0,00	0,81	0,00	0,27	1,72
27	T-45-1	0,41	0,00	0,00	0,14	1,22
28	T-32-1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29	T-75-1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30	T-189-1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	T-210-1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
32	T-207-1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Contrô-	B.B.	0	0	0		
le	S-34	0	0	0		

NOTA = Diferença mínima significativa (D.M.S.) no grupo forte segundo teste de Tuckey para o limite de 5% de probabilidade = 25,07

B.B. = Bonny Best — Suscetível

Contrôle = sem inoculação

5.2 *Teste de 17 linhagens:*

Os resultados obtidos figuram no quadro 3. Não se fez análise estatística dos dados por não haver necessidade.

Como no final dos testes a porcentagem de doença na variedade K era alta, supomos que as inoculações foram eficientes e o solo não apresentava contaminações.

Neste ensaio a variedade K serviu para testar a patogenicidade das linhagens e a linhagem T-18-1 foi usada como padrão para a raça 2. Todas as demais (16) linhagens demonstraram pertencer à raça 1, pois apresentaram porcentagem de doença abaixo de 5,5% que difere claramente de 84,50% obtida com a linhagem padrão T-18-1, dispensando qualquer análise estatística.

Este dados concordam com os obtidos anteriormente por ALEXANDER & TUCKEY (1945) e GERDEMANN & FINLEY (1951).

Quadro 3 — Resultado dos testes de patogenicidade de 17 linhagens de *Fusarium* em 2 variedades de tomateiro, expresso em porcentagem de doença.

Ordem	Linhagem	Repetições % de Doença					MÉDIA	
		I	II	III	IV	V	VI	%
		S-34	S-34	S-34	S-34	S-34	K	S-34
1	T-18-1	87,50	82,50	100,00	77,50	75,00	80,00	84,50
2	T-249-2	0	0	0	0	0	100,00	0
3	T-250-1	0	0	0	0	0	80,00	0
4	T-251-1	0	0	0	0	0	92,50	0
5	T-253-1	0	0	0	0	0	97,50	0
6	T-257-1	12,50	12,50	0	0	0	100,00	5,00
7	T-258-1	2,50	0	2,50	0	0	95,00	1,00
8	T-259-1	0	0	0	0	0	100,00	0
9	T-267-2	7,50	0	0	20,00	0	100,00	5,50
10	T-267-3	0	5,00	0	0	15,00	100,00	4,00
11	T-325-1	0	0	0	0	0	92,50	0
12	T-326-1	0	0	0	0	0	100,00	0
13	T-346-1	0	0	2,50	0	0	97,50	0,50
14	T-346-2	0	5,00	0	10,00	0	100,00	3,00
15	T-357-1	0	0	5,00	0	0	100,00	1,00
16	T-357-2	0	10,00	0	0	7,50	95,00	3,50
17	T-361-1	0	0	0	0	0	95,00	0
18	Contrôle	0	0	0	0	0	0	

T-18-1 = Linhagem padrão raça 2

S-34 = Resistente à raça 1 e suscetível à raça 2

K = S. Cruz Gigante Kobayashi suscetível

Contrôle = Sem inoculação de *Fusarium*

6. DISCUSSÃO GERAL

6.1. Raças fisiológicas

Das 48 linhagens estudadas somente uma mostrou-se altamente patogênica à variedade diferencial S-34. As demais foram incapazes de atacar S-34 ou o fizeram de maneira irregular, dentro do esperado, segundo os dados existentes na literatura.

A presença de pelo menos duas raças fisiológicas de *Fusarium* no Estado de São Paulo obriga-nos desde já a

planejar os trabalhos de melhoramento de tomateiro com bases nesta variável que poderá inutilizar trabalhos de dezenas de anos, caso não seja levada em consideração. Apesar da distribuição atual da raça 2 ser restrita, poderá constituir sério perigo futuramente.

Estes dados concordam com os obtidos por NEDER, DIAS, VENCOVSKY & IKUTA (1964) os quais assinalaram, no Estado de São Paulo, um *Fusarium* diferente ao da raça 1. Poderá ser o mesmo encontrado por nós, mas a ausência de maiores informações não possibilita comparações entre ambas as linhagens.

No tocante à origem da raça 2, possuímos os seguintes dados: a linhagem T-18-1, em São Paulo, foi isolada de campos onde nunca se fez o plantio de mudas originárias de outras áreas, eliminando em grande parte a hipótese de introdução de outro local. A variedade cultivada na região é a Santa Cruz, suscetível às raças 1 e 2. Entretanto, como não se fez cultivo de variedade resistente à raça 1, a oportunidade de seleção unilateral para a raça 2 não ocorreu, como nos casos discutidos por GEDERMANN & FINLEY (1951).

Julgamos prováveis as seguintes hipóteses par explicar a sua ocorrência:

a) A mutação da raça 1 para 2 seria de alta frequência; isso aumentaria a probabilidade desta se estabelecer numa área mesmo sem a presença da variedade resistente à raça 1.

b) A mutação da raça 1 para 2 seria de patogenicidade maior que a das linhagens já existentes. Ela, então teria maior oportunidade de se evidenciar.

Particularmente acreditamos ser a primeira hipótese a mais viável, pois, estamos lidando com organismo extremamente variável onde os fenômenos de heterocariose, reprodução parasexual, tec., é muito comum segundo BUXTON (1958).

Tôdas estas hipóteses abrem novos campos, que estão a exigir maiores estudos, para que possamos sempre caminhar um passo à frente do que poderá ocorrer com as futuras variedades resistentes.

6.2. *Variação de patogenicidade*

O estudo da variação do grau de patogenicidade de 32 linhagens de *Fusarium* na variedade S-34 e Bonny Best, permitiu a sua separação em grupos fortes, médio e fraco e as comparações de suas médias permitiu separar o grupo fraco do grupo médio e forte isto na variedade B.B.

Este diferente grau de patogenicidade é de grande interesse nos trabalhos de melhoramento, porque variedades suscetíveis ou de resistência mediana, quando inoculadas com fungo fraco, poderá se mostrar altamente resistente para aquelas condições, segundo WELLMANN (1940). Porém, quando inoculadas com fungos de alta patogenicidade poderão ser completamente destruídas. Pensamos, assim, que estas linhagens de alta patogenicidade deverão ser de utilidade nos trabalhos de melhoramento.

7. CONCLUSÕES

Dos experimentos realizados, foi possível obter as seguintes conclusões.

1. É grande a variação do grau de patogenicidade entre as diferentes linhagens estudadas, podendo as mesmas serem separadas em grupos.

2. Foi constatada a ocorrência da raça 2 de *Fusarium oxysporum* f. *lycopersici* (Wr) Sny & Hans no Estado de São Paulo com o emprêgo dos diferenciais de GERDEMANN & FINLEY.

SUMMARY

In order to know the pathogenic behavior of Fusarium oxysporum f. lycopersici, the causal agent of Fusarium wilt of tomato, 48 isolates of the fungus, from different tomato growing areas of the State of São Paulo, Brazil, were tested on the following differential varieties: Bonny Best, Santa Cruz (Kobayashi) and S-34. The inoculation tests were made under gree-house conditions, with partial control of temperature. The results showed that: 1) The fungus may present groups of different pathogenicity; 2) 47 isolates belonged to the race 1 of F. oxysporum f. lycopersici; 3) 1 isolated showed to belong to the race 2 of the same fungus.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- 1 — ALEXANDER, L. J. & C. M. TUCKER — 1945 — Physiologic specialization in the tomato wilt fungus *Fusarium oxysporum* f. *lycopersici*. Jour. Agric. Res., 70:303-313.
- 2 — BUXTON, E. W. 1959 — Mechanism of variation in *Fusarium oxysporum* in relation to host parasite interaction. In HOLTON, C. S. e outros. Plant Pathology Problem and Progress. 1908-1958. The University of Wisc. Press 1959: 183-191.
- 3 — CLAYTON, E. E. 1923 — The Relation of Temperature to the *Fusarium* Wilt of the Tomato. Amer. Jour. Bot., 10:71-88.
- 4 — EDGERTON, C. W. 1918 — A Study of Wilt Resistance in the Seed Bed. Phytopathology, 8:5-14.
- 5 — GEDERMANN, J. W. & A. M. FINLEY, 1951 — The pathogenicity of races 1 a 2 of *Fusarium oxysporum* f. *lycopersici*. Phytopathology, 41:238-244.
- 6 — HAYMAKER, H. H. 1928 — Pathogenicity of two strains of the tomato wilt fungus *Fusarium lycopersici*. Jour. Agric. Res., 36:675-695.
- 7 — HENDERSON, W. R. & N. N. WINSTEAD, 1961 — Reaction of tomato varieties and Breeding Lines to *Fusarium oxysporum* f. *lycopersici* race 1. Plant Disease Reporter, 45: 272-273.
- 8 — McKEEN, C. D. & R. N. WENSLEY, 1962 — Longevity of *Fusarium oxysporum* in soil tube culture. Science, 134: 1528-1529.
- 9 — NEDER, R. N., M. S. DIAS, R. VENCOVSKY & H. IKUTA, 1964 — Ensaio de virulência de 33 isolamentos de *Fusarium oxysporum* f. *lycopersici* Snyder e Hansen. Trabalho apresentado na XVI Reunião Anual da Sociedade Brasileira para Progresso da Ciência. Mimeografado.
- 10 — PIMENTEL GOMES, F. 1963 — Curso de Estatística Experimental, 2.ª Edição, USP E.S.A. "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 384 pp .
- 11 — SILVEIRA, A. P., N. T. MENDONÇA, 1964 — Estudos preliminares sobre o comportamento de variedades de tomate à murcha de *Fusarium*. O Biológico. 30(4):92-95.
- 12 — SILVEIRA, A. P., N. T. MENDONÇA & B. P. BASTOS, 1966 — Experimentos de Resistência Varietal às Murchas de *Fusarium* e *Verticillium* do Tomateiro. Arquivos do Instituto Biológico 33(3):7-9 pp 73-79.
- 13 — SNEDECOR, G. W. 1948 — Métodos de Estatística, 1.ª Edição. Acme Agency Soc. Resp. Ltda. Buenos Aires, 558 pp.

- 14 — SNYDER, W. C. & H. N. HANSEN, 1940 — The Species Concept in *Fusarium*. Amer. Jour. Bot. 27:64-67.
- 15 — STALL, R. E. 1961 — Development of *Fusarium* wilt on resistant varieties of Tomato caused by a strain different from race 1 isolates of *Fusarium oxysporum* f. *lycopersici*. Plant Dis. Reporter, 45:12-15.
- 16 — WELLMANN, F. L. 1939 — A Technique for Studying Host Resistance and Pathogenicity in Tomato *Fusarium* Wilt. Phytopathology, 29:945-956.
- 17 — ———, 1943 — Increase of pathogenicity in Tomato Wilt *Fusarium*. Phytopathology, 33:175-193.
- 18 — ——— & D. J. BLAISDELL, 1940 — Difference in growth characters and pathogenicity of *Fusarium* Wilt Isolations Tested on Three Tomato Varieties. U. S. Dept. Agric. Tech. Bul. 705, 29 pp.
- 19 — WHITE, R. P. 1927 — Studies on Tomato Wilt Caused by *Fusarium lycopersici*. Sacc. Jour. Agric. Research, 34: 197-239.

