

DETERMINAÇÃO DE RAÇAS FISIOLÓGICAS DE *FUSARIUM OXYSPORUM* F. *LYCOPERSICIE* (Sacc.) SNYDER & HANSEN, NO ESTADO DO CEARÁ, E RESISTÊNCIA DE CULTIVARES DE *LYCOPERSICON ESCULENTUM* MILL. A ALGUNS ISOLAMENTOS

ROGÉRIO TAVARES DE ALMEIDA **
GERALDO MARTINS CHAVES ***

RESUMO

Vinte e seis isolamentos foram obtidos de setembro de 1970 a julho de 1971, em diversas microrregiões-homogêneas do Estado, tendo os experimentos sido conduzidos em casa-de-vegetação, sem controle de temperatura e da umidade do solo.

Para a identificação das raças foram utilizadas a 'linhagem 316-1-2-5-D1-BK-BK' e os cultivares americanos 'Bonny Best' e 'Kokomo'.

As inoculações foram feitas em plantas com 20 dias de idade, procedendo-se a leitura final, para avaliação da intensidade da doença, 25 dias após as inoculações.

Todos os isolamentos locais testados comportaram-se como raça 1 de *Fusarium oxysporum* f. *lycopersici*, porquanto apenas o cultivar 'Bonny Best' foi atacado.

Nos experimentos de resistência a alguns isolamentos, todos os cultivares e linhagens testados, com exceção da 'linhagem 316-1-2-5-D1-BK-BK', mostraram-se suscetíveis ao isolamento T-18-1, proveniente da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Com relação aos isolamentos locais, 14 cultivares e linhagens apresentaram-se altamente resistentes ou mesmo imunes. Entre eles 'Miquel Pereira', 'Floralou', 'São Sebastião', 'Vital', 'Vitória' e 'Viçoso', os quais, desde que satisfeitas as condições de produtividade e de mercado, podem ser indicados no controle da murcha de *Fusarium* no Estado do Ceará. Ao mesmo tempo, seria conveniente a elaboração de um trabalho de melhoramento do tomateiro, visando a obtenção de cultivares resistentes à raça 1 de *F. oxysporum* f. *lycopersici* e perfeitamente afeitos às condições locais.

Trabalho extraído da Tese do primeiro autor, para a obtenção do Título de Magister Scientiae em Microbiologia Agrícola, na Universidade Federal de Viçosa, MG.

Professor da Universidade Federal do Ceará.

Professor da Universidade Federal de Viçosa, MG.

PALAVRAS-CHAVES: Raças Fisiológicas, Tomateiro, Murcha de *Fusarium*, Estado do Ceará.

SUMMARY

RACES OF *FUSARIUM OXYSPORUM* f. sp. *LYCOPERSICIE* (SACC.) SNYDER & HANSEN IN THE STATE OF CEARÁ, BRAZIL, AND RESISTANCE OF CULTIVARS OF *LYCOPERSICON ESCULENTUM* MILL. TO SOME ISOLATES.

Twenty six isolates were obtained from different areas in the State of Ceará. Experiments were conducted under greenhouse conditions without control of temperature and soil humidity. To identification of physiologic races of *Fusarium* were utilized a line '316-1-2-5-D1-BK-BK' and the American cultivars 'Bonny Best' and 'Kokomo'. Twenty days old tomato plants were inoculated and twenty five days after inoculation the plants were harvested and intensity of disease was evaluated.

All local isolates tested belong to race 1 of *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici*. In experiments of resistance all cultivars and lines tested, except line '316-1-2-5-D1-BK-BK', were susceptible to isolate T-18-1 from State of São Paulo, Brazil.

Fourteen cultivars and lines were highly resistant or immune to local isolates. Among them 'Miquel Pereira', 'Floradel', 'Floralou', São Sebastião', 'Vital', 'Vitória' and 'Viçoso' can be indicated to control *Fusarium* wilt in the State of Ceara.

1. INTRODUÇÃO

A cultura do tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.) no Estado do Ceará encontra-se concentrada, principalmente, nas zonas serranas de Baturité e da Ibiapaba. Nas demais zonas fisiográficas do Estado, como a do Sertão Jaguaribano — considerada prioritária para a irrigação e com grandes perspectivas para referida hortaliça — o seu cultivo, até o momento, restringe-se a pequenas áreas, carecendo, por conseguinte, de maior expressão econômica. Mesmo nas serras mencionadas, a produtividade desta cultura nem sempre é satisfatória, sendo uma das principais causas as inúmeras doenças que afetam esta planta. Dentre elas destaca-se a murcha de *Fusarium*, causada por *Fusarium oxysporum* f. *lycopersici* (Sacc.) Snyder & Hansen, que, ao lado da murcha bacteriana (*Pseudomonas solanacearum* Smith), constitui, por suas características destrutivas e pela generalidade de sua incidência, a mais grave moléstia desta solanácea no Estado do Ceará.

As murchas do tomateiro que ocorrem no Ceará, além das elevadas perdas determinadas, têm sido responsáveis pelo desaparecimento do cultivo desta planta em muitas localidades e, ainda, pelos deslocamentos da cultura de uma área para outra dentro de uma propriedade.

Como não há tratamentos químicos realmente eficientes contra o agente da murcha de *Fusarium* do tomateiro, a medida mais indicada para o controle efetivo da moléstia consiste no emprego de cultivares resistentes. Num programa de melhoramento, a identificação das raças fisiológicas do patógeno e a determinação das possíveis fontes de resistência na região em estudo, representam os pri-

meiros passos para a obtenção de cultivares imunes ou resistentes.

Estudos sobre raças fisiológicas de *Fusarium oxysporum* f. *lycopersici* e sua distribuição geográfica, têm sido feitos, por diversos pesquisadores, em diferentes regiões. Desse modo, ALEXANDER & TUCKER² registraram a ocorrência da raça 2 em Ohio. GERDEMANN & FINLEY⁸ encontraram, em Missouri, além da raça 1, a raça 2. STALL²⁴ e, posteriormente, JONES & LITRELL¹¹ assinalaram a presença da raça 2 na Flórida, o mesmo acontecendo com GOODE & McGUIRE⁹ relativamente a Arkansas, enquanto, MILLER & KANANEN¹⁷ encontraram a citada raça em New Jersey.

No Brasil, a determinação de raças fisiológicas tem sido feita em vários Estados. Assim, em Pernambuco, TOKESHI & KUROZAWA³⁰, MATSNOKA¹², no Estado de Minas Gerais, e MINUSSI¹⁸ em Santa Maria, RS, registraram a ocorrência apenas da raça 1. No Estado de São Paulo, NEDER et alii²⁰ e TOKESHI²⁸ determinaram as raças 1 e 2 e, pouco depois nesse mesmo Estado, TOKESHI et alii²⁹ reportaram a existência de uma terceira raça, caracterizada por sua capacidade de causar doença no cultivar CAST — M — Wd' que possui genes de resistência para as raças 1 e 2. Em 1955, ALEXANDER & HOOVER¹ já haviam apresentado evidências quanto à existência de uma terceira raça do patógeno. Posteriormente, NOGUEZ & TOKESHI²¹ concluíram que o isolamento T-18-1, considerado raça 3, pertencia à raça 2, encontrada, também, em Minas Gerais por MATSUOKA¹³ e MATSUOKA & CHAVES¹⁴.

A determinação de raças fisiológicas tem sido procedida através de testes de inoculação em cultivares diferenciadores de tomateiro. GERDEMANN & FINLEY⁸ denominaram raça 1 os isolamentos não patogênicos a cultivares de tomateiro portadores do gene 1 de *Lycopersicon pimpinellifolium* e, de raça 2, os isolamentos patogênicos a estes cultiva-

res, bem como aqueles não portadores do citado gene. MORTON & DUKER¹⁹ conseguiram distinguir, sorologicamente, a raça 1 da raça 2 e ainda encontraram diferença cultural entre isolamentos pertencentes às duas citadas raças.

O estudo da resistência do tomateiro à murcha de *Fusarium* representa uma preocupação muito antiga. Com efeito, de acordo, com THOMAS & ZAUMEYER²⁷, os primeiros trabalhos envolvendo resistência a agentes patogênicos em tomateiro foram dirigidos no sentido de encontrar um cultivar resistente a *F. oxysporum* f. *lycopersici*. No ano de 1910, trabalhos de seleção foram iniciados e, em 1912, já eram obtidas os cultivares 'Tennessee Red' e 'Louisiana'. Nos anos de 1925 e 1934, eram criados, respectivamente, os cultivares 'Marglobe' e 'Rutgers'. E, conquanto demonstrassem, na prática, apenas um comportamento moderadamente resistente à doença, os dois são, ainda hoje amplamente cultivados. Em 1939, BOHN & TUCKER⁴ assinalaram o gene 1 em *L. pimpinellifolium* e provaram ser a resistência de herança simples e dominante.

Pouco depois, PORTE & WALKER²² incorporaram esse gene 1 em *L. esculentum*, no cultivar 'Pan America', que serviria de base à criação de diversos cultivares altamente resistentes. Dentre esses novos cultivares podem ser citados 'Kokomo', 'Floradel', 'Jefferson' e 'Homestead 24', todos apresentando resistência monogênica.

Em 1961, HENDERSON & WINSTEAD¹⁰ determinaram o tipo de resistência exibido por 100 cultivares e linhagens do tomateiro nos Estados Unidos da América do Norte, tendo encontrado 55 resistentes à raça 1, 43 suscetíveis e 2 que segregaram para resistência.

STALL & WALTER²⁵ mostraram que a resistência às raças 1 e 2, exibida por 'PI 126915-1-8-1', era de herança simples e dominante. Entretanto, a partir de seus dados, não foi possível determinar se um simples gene governa a resistência a ambas as raças ou se um gene di-

ferente conferia resistência a cada raça isoladamente. Pouco mais tarde, CIRULLI & ALEXANDER⁶ mostraram que a resistência às raças 1 e 2 é determinada por genes distintos. Concluíram, também, não haver evidência de que a resistência à raça 1 influencie a resistência à raça 2, mas que, por outro lado, houve uma leve indicação de que a resistência à raça 2 influencia a resistência à raça 1.

Embora tenha sido determinada em 1945, somente a partir de 1961 a raça 2 passou a causar preocupações, isto em razão, segundo STALL & WALTER²⁵, das perdas econômicas infligidas a diversos cultivos de tomateiro na Flórida.

Foram então iniciados trabalhos no sentido de incorporar resistência a esta raça em cultivares de tomateiro, tendo STROBELL et alii²⁶ obtido o primeiro cultivar comercial resistente às raças 1 e 2, denominado 'Walter'.

No Brasil, os programas de produção de cultivares resistentes estão em fase de desenvolvimento. No entanto, CAMPOS et alii⁵ lançaram os cultivares 'Viçoso', 'São Sebastião', 'Vital' e 'Vitória', todos eles apresentando resistência à raça 1 de *F. oxysporum* f. *lycopersici*. RIBEIRO et alii²³ e BASTOS CRUZ et alii³ obtiveram novos cultivares de tomateiro, 'tipo Santa Cruz', com resistência à raça 1. Referidos cultivares, poderão muito bem ser aproveitados nas regiões onde só ocorre a citada raça de *Fusarium oxysporum* f. *lycopersici*.

O objetivo do presente trabalho é a determinação das raças fisiológicas de *Fusarium oxysporum* f. *lycopersici* (Sacc.) Snyder ? Hansen, que ocorrem no Estado do Ceará, e o conhecimento da resistência de cultivares de tomateiro a alguns isolamentos.

2. MATERIAL E MÉTODO

O presente trabalho foi realizado em casa-de-vegetação, na Universidade Federal do Ceará, no período de setembro de 1970 a julho de 1971.

As condições de temperatura e umidade do solo não foram controladas. Entretanto, deve-se ressaltar que a temperatura ambiente, no decurso dos experimentos, mostrou-se favorável ao desenvolvimento da doença após as inoculações. A propósito, as médias mensais das temperaturas do solo utilizado nos experimentos variaram de 25 a 27°C, temperaturas estas que se aproximam do ótimo para a manifestação da doença, que, conforme FOSTER & WAKER⁷, é de 28°C.

Identificação dos Isolamentos de *Fusarium oxysporum* f. *lycopersici*

Foram utilizados os cultivares diferenciadores 'Bonny Best', suscetível a todas as raças de *Fusarium oxysporum* f. *lycopersici*; 'Kokomo', resistente à raça 1 e suscetível à raça 2, e a linhagem '316-1-2-5-D1-Bk-Bk', resistente às raças 1 e 2, todas elas gentilmente cedidas pelo Prof.

Kiyoshi Matsuoka, do setor de Fitopatologia da Universidade Federal de Viçosa, MG.

Obteve-se a maioria dos isolamentos de *Fusarium oxysporum* f. *lycopersici*, colhendo-se no mínimo, 5 plantas em cada propriedade visitada durante os trabalhos de levantamento da distribuição do patógeno. Muitas vezes, amostras constituídas de, pelo menos, 3 plantas eram enviadas por técnicos, ao laboratório de Fitopatologia e Microbiologia Agrícola do CCA/UFC.

O patógeno foi isolado, em câmara asséptica, pelo procedimento normal de isolamento de um fungo de caule.

Na Tabela 1, estão esses isolamentos, bem assim os municípios, propriedades e cultivares de onde os mesmos foram obtidos. Além dos 26 isolamentos locais, foi testado, para efeito comparativo de patogenicidade, o isolamento T-18-1-proveniente do Departamento de Fitopa-

TABELA I

Relação dos Isolamentos de *Fusarium oxysporum* f. *lycopersici* obtidos no Estado do Ceará, 1971

Isolamento	Cultivar	Propriedade	Município
J-569	Santa Cruz	SUDENE	Jaguaruana
P-970	Santa Cruz Especial	Sítio Belém	Pacoti
A-970	Santa Cruz Gigante	Sítio Mundo Novo	Aratuba
I-970	Santa Cruz	Sr. José Avelino	Ibiapina
S-970	Santa Cruz	Sr. Luís Pinheiro	São Benedito
Sb-970	Santa Cruz	sr. Luís Pinheiro	São Benedito
U-970	Santa Cruz	Sítio Cajueiro	Ubajara
C-1070	Santa Cruz	Sítio Barreirândia	Cascavel
Ca-1070	Santa Cruz	Sítio São Domingos	Caririaçu
Ba-1070	Santa Cruz	Sítio Brejão	Barbalha
Br-1070	Grande Micado	Ministério da Agricultura (Faz. Exp.)	Barbalha
Mu-1170	Santa Cruz	Sr. Francisco Martins	Mulungu
Mb-1170	Santa Cruz	Sr. Francisco Martins	Mulungu
Mr-1170	Santa Cruz	Sr. Francisco Martins	Mulungu
Pa-1170	Santa Cruz	Herdeiros de Máximo Linhares	Palmácia
Pe-1170	Roma VF	UFC (Faz. Exp.)	Pentecoste
G-1170	Santa Cruz	Sítio Bonsucesso	Guaramiranga
Ps-171	Santa Cruz Samano	Sítio Santana	Pacoti
P-171	Santa Cruz Samano	Sítio São Luis	Pacoti
P-271	Santa Cruz	Sítio Romualda	Pacoti
Pr-271	Santa Cruz	Sítio Romualda	Pacoti
G-371	Santa Cruz MM70	Sítio Guaramiranga	Guaramiranga
Gb-371	Santa Cruz MM70	Sítio Guaramiranga	Guaramiranga
Ge-371	Santa Cruz MM70	Sítio Guaramiranga	Guaramiranga
Ma-571	Santa Cruz MM70	Sítio Curió	Maranguape
Mb-571	Santa Cruz MM70	Sítio Curió	Maranguape

tologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz".

Como o organismo é extremamente variável nos meios de cultura usuais, empregou-se, para evitar tal inconveniente, o método de McKEEN & WENSLEY¹⁵.

No preparo do inóculo, foi empregada a técnica recomendada por WELLMAN³¹, com algumas modificações. Esta consistiu em desenvolver o patógeno no meio de Tochinai, com a seguinte composição: maltose, 20,0g; peptona, 10,0g; fosfato monopotássico, 0,5g; sulfato de magnésio, 0,25g e água destilada, 1000ml. Em seguida à sua preparação, o meio de cultura era distribuído, em porções de 100ml, em erlenmeyers de 250 ou 500ml, e esterilizado a 120°C, durante 20 minutos.

O fungo era transferido do solo contido nos tubos de cultura para o meio de Tochinai e a incubação feita à temperatura ambiente pelo espaço de 5 dias. Durante este período teve-se o cuidado de agitar o meio, pelo menos duas vezes ao dia. Para inoculação nas plantinhas, utilizou-se apenas o micélio de cada frasco, obtido por filtração, o qual era dilacerado em liquidificador, durante 3 minutos, e diluído em 100ml de água destilada.

As plantas a serem inoculadas eram obtidas em caixas de madeira, medindo 10 x 45 x 65cm. Quando as mudas tinham cerca de 20 dias, apresentando folhas verdadeiras, as inoculações eram processadas, segundo o método de WELLMAN³¹. Assim, as mudas eram removidas das sementeiras, suas raízes lavadas em água de torneira e, antes do plantio em vasos, mergulhadas na suspensão do inóculo, durante 30 segundos. Para cada grupo de 100 plantas foram utilizados 100ml de inóculo.

O solo empregado nos vasos, bem assim nas sementeiras, era constituído de uma mistura de 2 partes de solo arenoso e uma parte de esterco, ambas previamente peneiradas. A esterilização foi procedida em autoclave a 120°C, durante 2 horas. Utilizou-se o solo várias vezes,

sendo o mesmo esterilizado pelo menos uma semana antes de cada plantio.

No plantio, foram empregados vasos de barro medindo 15cm de diâmetro superior, 8cm de diâmetro de base e 11cm de altura. Para cada cultivar diferenciador foram usados 6 vasos de barro com 5 mudas cada, sendo 5 inoculadas e 1 não inoculada para efeito de controle.

Após a inoculação, as mudas ficavam 2 dias no laboratório, para se recuperarem do choque do transplantio, antes de serem transferidas para a casa-de-vegetação.

Na avaliação da intensidade da doença foi empregado o critério adotado por TOKESHI²⁸, complementado pelo índice de doença descrito por McKINNEY¹⁶, sendo as leituras finais efetuadas 25 dias após as inoculações. Findo este período, algumas vezes, plantas inoculadas consideradas suscetíveis, permaneciam sadias, apresentando o mesmo vigor das não inoculadas. Quando isto acontecia, era processada uma reinoculação. Esta se fazia conforme o método de HENDERSON & WISTEAD¹⁰, consistindo em ferir as raízes com um bastão de vidro esterilizado e regar o solo com 50ml do inóculo, diluído em 1000ml de água destilada. Foram usados 100ml desta suspensão por vaso.

Resistência de 22 Cultivares e Linhagens de Tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.) a 3 Isolamentos de *Fusarium oxysporum* f. *lycopersici*.

Para este estudo, foram selecionados os cultivares mais aceitos no Estado do Ceará e os cultivares e linhagens que fazem parte da coleção da UFC, a par do aproveitamento de alguns outros, provenientes do Banco de Germoplasma da Escola Superior de Agricultura da Universidade Federal de Viçosa e que estão sendo testados, no Ceará, especialmente quanto às características de produtividade.

Os isolamentos utilizados foram o T-18-1 considerado raça 2 por NOGUEZ & TOKESHI²¹ e os isolamentos locais

Ba-1070 e Br-1070, pertencentes à raça 1, exatamente aqueles que exibiram os mais altos índices de doença nos testes de identificação de raças fisiológicas no Ceará.

Os materiais e métodos foram semelhantes aos usados na determinação de raças fisiológicas, variando apenas o número de plantas inoculadas e o número de plantas por vaso. Assim, foram utilizados, para cada isolamento testado num cultivar, 4 vasos de barro, com 7 plantas cada, sendo 3 inoculados e 1 sem inoculação, servindo este para controle.

Findo o trabalho de avaliação da intensidade da doença, as plantas eram queimadas e o solo esterilizado, em autoclave a 120°C, durante 2 horas, cuidado que se faria necessário com vista, especialmente à raça 2, no sentido de evitar sua introdução no Estado do Ceará.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Identificação dos Isolamentos de *Fusarium oxysporum* f. *lycopersici*

Os resultados das inoculações feitas nos cultivares diferenciadores encontram-se na Tabela 2.

Todos os isolamentos locais testados identificaram-se como pertencentes à raça 1 de *Fusarium oxysporum* f. *lycopersici*, porquanto somente o cultivar 'Bonny Best' foi atacado.

As plantas usadas como testemunhas (não inoculadas) mostraram-se sadias ao final dos testes, indicando ausência de contaminação. Contudo, entre as plantas inoculadas, houve, algumas vezes, incidência de "Damping-off", conseqüência, talvez, de contaminações das culturas de *F. oxysporum* f. *lycopersici* durante a conservação do fungo. Isto é admitido porque o patógeno, no preparo do inóculo, era transferido diretamente do solo contido nos tubos de cultura para o meio de Tochinai.

Resistência de 22 Cultivares e Linhagens de Tomateiro (*Lycopersicon esculentum*

Mill.) a 3 Isolamentos de *F. oxysporum* f. *lycopersici*.

Os resultados estão sumariados na Tabela 3.

A exemplo do sucedido nos testes de identificação de raças fisiológicas, as testemunhas apresentaram-se sadias por ocasião da leitura final para avaliação do índice de doença, sendo, também, registrados casos de "Damping-off" entre as plantas inoculadas.

Os métodos utilizados na identificação das raças fisiológicas e nos testes de resistência dos cultivares de tomateiro não foram eficientes em certas ocasiões, de vez que plantas suscetíveis escaparam, algumas vezes, às inoculações, havendo necessidade de uma reinoculação. A propósito, a eficiência do método de inoculação por "dipping" parece depender, em muito, do grau de traumatismo causado ao sistema radicular da planta, por ocasião do transplântio.

Por outro lado, os cultivares e linhagens diferenciadores, empregados na identificação das raças de *Fusarium oxysporum* f. *lycopersici* foram de grande valia, permitindo perfeita separação de raças. A linhagem '316-1-2-5-D1-Bk-Bk' mostrou-se resistente a todos os isolamentos testados, inclusive ao isolamento T-18-1. O cultivar 'Kokomo' apresentou suscetibilidade apenas ao referido isolamento. Convém salientar que, algumas vezes, 'Kokomo' e a linhagem '316-1-2-5-D1-BK-BK' exibiram baixíssimos índices de doença, o que pode ser atribuído a eventuais impurezas genéticas do material testado ou, possivelmente, conforme GERDEMANN & FINLEY⁷, por os mesmos não serem imunes ao patógeno.

Com fundamento nos resultados dos ensaios referentes à identificação dos isolamentos de *F. oxysporum* f. *lycopersici*, expostos na Tabela 2, conclui-se que a raça 1 é, no momento, a única que ocorre no Ceará. Com efeito, todos os isolamentos locais foram patogênicos, exclusivamente, ao cultivar 'Bonny Best', com

TABELA 2

Índices de Doença (%) Obtidos a Partir de Testes de Patogenicidade de 27 Isolamentos de *Fusarium f. lycopersici* em 3 Cultivares Diferenciadores. 1971.

ISOLAMENTOS	CULTIVARES DIFERENCIADORES		316-1-2-5-D1-BK-BK
	Bonny Best	Kokomo	
T-18-1	80,0	56,9	3,0
Ba-1070	54,0	0,0	0,0
Br-1070	48,8	0,0	0,0
A-970	40,0	0,0	2,6
Ps-171	31,5	0,0	0,0
Pr-271	30,3	0,0	0,0
Mb-571	30,0	0,0	0,0
Ma-571	28,0	0,0	0,0
Pa-1170	25,0	0,0	0,0
C-1070	25,0	0,0	4,0
G-1170	22,6	0,0	0,0
Pa-1170	22,3	0,0	0,0
P-271	21,6	0,0	0,0
P-970	21,0	0,0	0,0
I-970	19,7	0,0	0,0
P-171	18,6	0,0	0,0
U-970	18,5	0,0	0,0
Mu-1170	18,5	0,0	0,0
J-569	18,3	0,0	0,0
S-970	18,3	0,0	0,0
Sb-970	18,3	0,0	1,8
G-371	18,0	0,0	0,0
Ge-371	18,5	0,0	0,0
Gb-371	17,0	0,0	0,0
Mb-1170	16,3	2,8	0,0
Ca-1070	15,6	0,0	0,0
Mr-1170	15,6	0,0	0,0

TABELA 3

Índices de Doenças (%) Obtidos a Partir de Testes de Patogenicidade de 3 Isolamentos de *Fusarium oxysporum f. lycopersici* em 22 Cultivares e Linhagens do Tomateiro. 1971.

CULTIVARES E LINHAGENS	ISOLAMENTOS		
	T-18-1	Ba-1070	Br-1070
Bonny Best	76,4	54,0	48,8
Floradel	75,0	0,0	1,6
Floralou	80,0	0,0	0,0
Kokomo	56,9	0,0	0,0
Linhagem 4	90,0	3,3	0,0
Linhagem 166	84,0	23,3	20,0
Linhagem 210	86,6	0,0	0,0
Linhagem 352	60,0	0,0	3,3
Linhagem 316-1-2-5-D1-BK-BK	0,0	0,0	0,0
Miquel Pereira	90,0	0,0	0,0
Red Top	84,0	35,0	40,0
Roma VF	72,5	0,0	4,8
Rutgers	90,0	0,0	0,0
Santa Cruz Gigante	90,0	65,0	66,3
Santa Cruz Kada	85,0	56,0	84,0
Santa Cruz MM70	97,0	60,0	60,0
Santa Cruz Samano	85,0	54,2	80,0
Santa Rita	80,0	80,0	80,0
São Sebastião	65,0	4,2	6,6
Viçoso	80,0	0,0	0,0
Vital	75,0	0,0	0,0
Vitória	90,0	0,0	0,0

um índice de doença mínimo da ordem de 15,6%.

Observa-se, também, na Tabela 2, que houve variação no grau de patogenicidade apresentado, comportando-se o isolamento T-18-1 como o mais patogênico ao cultivar 'Bonny Best', enquanto Ba-1070 e Br-1070, dentre os isolamentos locais, foram os que exibiram os mais altos índices de doença no referido cultivar.

Com relação à distribuição geográfica dos isolamentos de *F. oxysporum* f. *lycopersici*, verificou-se que as zonas de Baturité e da Ibiapaba, onde a cultura do tomateiro é mais difundida, foram, justamente, as que concorreram com a maior parte dos isolamentos. Nas demais zonas poucos isolamentos foram conseguidos, sendo que nas zonas do Sertão Central e do Sertão Sudoeste, onde são esparsos os cultivos de hortaliças, não foi constatado nenhum caso de murcha de *Fusarium*. Para prover esta etapa do trabalho, inúmeras inspeções e coletas foram feitas. Verificou-se, entre as centenas de plantas examinadas, que muitos casos de murcha vascular estavam associados à bactéria *Pseudomonas solanacearum* Smith, cuja incidência parece ocorrer no Ceará, em proporção equivalente a *F. oxysporum* f. *lycopersici*. Por outro lado, não foi constatado nenhum caso de murcha de *Verticillium*, doença vascular causada por *Verticillium albo-atrum* Reinke & Berth.

Por acordo com os dados referentes aos testes de resistência (Tabela 3), todos os cultivares e linhagens inoculados mostraram suscetibilidade ao isolamento T-18-1, com exceção da linhagem '316-1-2-5-D1-BK-BK'. Nota-se ainda, na Tabela 3, que o cultivar 'Rutgers' considerado apenas moderadamente resistente à raça 1, segundo THOMAS²⁷, mostrou imunidade aos isolamentos locais, o que pode ser explicado por uma ineficiência da inoculação.

Por outro lado, a obtenção de índices de doença indicando imunidade (Tabelas 2 e 3), em cultivares altamente re-

sistentes, parece ter sido decorrência do critério de avaliação adotado.

Ainda com relação aos isolamentos locais Ba-1070 e Br-1070, utilizados nos testes de resistência (Tabela 3), mais 13 cultivares e linhagens exibiram alta resistência ou imunidade aos mesmos. Entre eles, 'Miquel Pereira', 'Floradel', 'Floralou', 'São Sebastião', 'Vital', 'Vitória', e 'Viçoso'. Desde que satisfeitas as condições de produtividade e de mercado, referidos cultivares-especialmente o 'Miquel Pereira' por ser do "tipo Santa Cruz", o mais cultivado no Ceará — poderiam ser indicados para o controle da murcha de *Fusarium* no Estado. Ao mesmo tempo, seria conveniente a elaboração de um trabalho de melhoramento do tomateiro, no sentido da criação de cultivares resistentes à raça 1 de *Fusarium oxysporum* f. *lycopersici* e perfeitamente afeitos às condições locais.

4. CONCLUSÕES

- a) Todos os isolamentos locais testados comportaram-se como raça 1 de *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*, e
- b) Quatorze cultivares e linhagens de tomateiro apresentaram-se altamente resistentes ou mesmo imunes. Entre eles 'Miquel Pereira', 'Floradel', 'Floralou', 'São Sebastião', 'Vital', 'Vitória' e 'Viçoso', os quais, desde que satisfeitas as condições de produtividade e de mercado, podem ser indicados no controle da murcha de *Fusarium* dessa solanácea no Estado do Ceará.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALEXANDER, L.J. & HOOVER, M.M. *Disease resistance in wild species of tomato*. Ohio Agric. Exp. Sta., 1955. 76p. (Res. Bull. 752).
2. ——— & TUCKER, C.M. Physiologic specialization in the tomato wilt fungus *Fusarium oxysporum* f. *lycopersici*. *Jour. Agric. Res.*, Washington, 70(8): 303-312. 1945.

3. BASTOS CRUZ, B.P.; NAGAI, N. & VAZ DE ARRUDA, H. Teste de resistência varietal de tomateiros (*Lycopersicum esculentum* Mill.) à murcha de *Fusarium* (*Fusarium oxysporum* f. *lycopersici* (Sacc.) Snyder & Hansen, raça 1. *O Biológico*, São Paulo, 40(4): 117-119. 1974.
4. BOHN, G.W. & TUCKER, C.M. Immunity to *Fusarium* wilt in the tomato. *Science*, Washington, 89(2322): 603-604. 1939.
5. CAMPOS, J.P. de, MATSUOKA, K., TIGCHELAAR, E.C. & COUTO, F.A.A. Variedades de tomateiro resistentes ao *Stemphylium solani* e ao *Fusarium oxysporum* f. *lycopersici* da raça 1. Trabalho apresentado na IX Reunião Anual da Sociedade de Olericultura do Brasil, Goiânia. 1969. (mimeografado).
6. CIRULLI, M. & ALEXANDER, L.J. A comparison of pathogenic isolates of *Fusarium oxysporum* f. *lycopersici* and different sources of resistance in tomato. *Phytopathology*, Worcester, 56 (11): 1301-1304. 1966.
7. FOSTER, R.E. & WALKER, J.C. Predisposition of tomato to *Fusarium* wilt. *Jour. Agric. Res.*, Washington, 74(5,6): 165-185. 1947.
8. GERDEMANN, J.W. & FINLEY, A.M. The pathogenicity of races 1 and 2 of *Fusarium oxysporum* f. *lycopersici*. *Phytopathology*, Lancaster, 41(3): 238-244, 1951.
9. GOODE, M.J. & McGUIRE, J.M. Relationship of root knot nematodes to pathogenic variability in *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*. *Phytopathology*, Worcester, 57(8): 812. 1967.
10. HENDERSON, W.R. & WINSTEAD, N.N. Reaction of tomato varieties and breeding lines to *Fusarium oxysporum* f. *lycopersici* race 1. *Plant Dis. Reporter*, Beltsville, 45(4): 272-273. 1961.
11. JONES, J.P. & LITRELL, R.H. Another appearance in Florida of a wilt *Fusarium* pathogenic to race 1 resistant tomato varieties. *Plant Dis. Reporter*, Beltsville, 49 (6): 536-537. 1965.
12. MATSUOKA, K. Ocorrência de uma raça fisiológica de *Fusarium oxysporum* f. *lycopersici* em Minas Gerais. *Rev. Soc. Bras. de Fitopatologia*, Viçosa, 2(2): 207. 1968.
13. MATSUOKA, K. Nova raça fisiológica de *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* em Minas Gerais. *Rev. Soc. Bras. de Fitopatologia* 3 (3): 80. 1969.
14. MATSUOKA, K. & CHAVES, G.M. Identificação de raças fisiológicas de *Fusarium oxysporum* f. *lycopersici* (Sacc.) Snyder & Hansen, em Minas Gerais, e seleção de tomateiros resistentes à raça 1 do patógeno. *Experientiae* 15(10): 257-89. 1973.
15. McKEEN, C.D. & WENSLEY, R.N. Longevity of *Fusarium oxysporum* in soil tube culture. *Science*, Washington, 134 (3489): 1528-1529. 1962.
16. McKINNEY, H.H. Influence of soil temperature and moisture on infection of wheat seedlings by *Helminthosporium sativum*. *Jour. Agric. Res.*, Washington, 26: 195-219. 1923.
17. MILLER, R.E. & KANANEN, D.L. Occurrence of *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* race 2 causing wilt to tomato in New Jersey. *Plant Dis. Reporter*, Beltsville, 52(7): 553-554. 1968.
18. MINUSSI, E. Raças fisiológicas de *Fusarium oxysporum* f. *lycopersici* (Wr) Snyder & HANSEN que ocorrem em Santa Maria, RS. *Agronomia Sulriograndense*, 8(2): 207-11. 1972.
19. MORTON, D.J. & DUKER, P.D. Serological differentiation of race 1 from race 2 of *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*. *Plant Dis. Reporter*, Beltsville, 50(6): 444-445. 1966.
20. NEDER, R.N.; DIAS, M.S.; VENCOVSKY, R. & IKUTA, H. Ensaio de virulência de 33 isolamentos de *Fusarium oxysporum* f. *lycopersici*. Snyder e Hansen. Trabalho apresentado na XVI Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, Ribeirão Preto, 1964. (Mimeografado).
21. NOGUEZ, M.A. & TOKESHI, H. Revisão da classificação da raça 3 de *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*. *Anais da E.S.A.L.Q.*, Piracicaba, 31: 419-30. 1974.
22. PORTE, W.S. & WALKER, H.B. *The Pan America tomato, a new red variety highly resistant to Fusarium wilt*. Washington, U.S. Dept. Agric. 1941. 6p. (Circ. 611).
23. RIBEIRO, R. de L.D.; WATANABE, H.; SUDO, S.; CASTRO, L.A.B. de & LEAL, N.R. Criação de uma nova va-

- riedade de tomateiro "tipo Santo Cruz", com resistência às murchas de *Fusarium* e *Verticillium*. *Agronomia, Estado do Rio de Janeiro*, 25(1): 21-24. 1967.
24. STALL, R.E. 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*, Beltsville, 45(1): 12-15. 1961.
 25. ——— & WALTER, J.M. Selection and inheritance of resistance in tomato to isolates of races 1 and 2 of the *Fusarium* wilt organism. *Phytopathology*, Worcester, 55(1): 1213-1215. 1965.
 26. STROBEL, J.W.; HAYSLIP, N.C.; BURGIS, D.S. & EVERETT, P.H. *Walter a determinate tomato resistant to races 1 and 2 of the Fusarium wilt pathogen*. Gainesville, Agric. Exp. Sta. 1969. 9p. (Circ. S-202).
 27. THOMAS, H.R. & ZAUMEYER, W.J. Developing Healthier Vegetables. In: *Plant Diseases — The Yearbook of Agriculture*, Washington, U.S. Dept. Agric. 1953. p. 493-508.
 28. TOKESHI, H. *Murcha de Fusarium em tomateiro. Estudo da variabilidade do patógeno e do hospedeiro*. Piracicaba, ESALQ. 1966. 64p. (Tese de Livre Docência).
 29. ———; GALLI, F. & KUROZAWA, C. Nova raça de *Fusarium* do tomateiro em São Paulo. *Anais da E.S.A. "Luiz de Queiroz"*, Piracicaba, 23: 218-227. 1966.
 30. ——— & KUROZAWA, C. Determinação das raças fisiológicas do *Fusarium* do tomateiro de Pernambuco. *Rev. Soc. Bras. de Fitopatologia*, Piracicaba, 1 (1): 18-19. 1967.
 31. WELLMAN, F.L. A Technique for studying host resistance and pathogenicity in tomato *Fusarium* wilt. *Phytopathology*, Washington, 29(11): 945-956. 1939.