CULTIVOS TROPICALES. VOL. 7, No. 3/SEPTIEMBRE 1985.
© INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS AGRICOLAS.

Comparación del efecto de tres aislamientos del hongo Stemphylium solani, Weber procedentes de diferentes regiones de la provincia Habana sobre líneas de tomate (Lycopersicon esculentum Mill)

Ma. Margarita Hernández[1]

RESUMEN

El experimento se desarrolló en condiciones semicontroladas, utilizándose macetas plásticas que contenían suelo estéril, las cuales fueron colocadas bajo un aislador. Las variedades utilizadas fueron:

Roma VF	*ONT 7620*
Saint Pierre	*Campbell 28*
Marmande	*Rotella*
Renita	*Moneymaker*
Flora-Dade	*Caraibe*

Los aislamientos utilizados para la inoculación fueron colectados en tres regiones de la provincia La Habana.

La inoculación se realizó a los 30 días de la siembra con una suspensión de conidios a una concentración de 1,200-1,400/ml, la cual se aplicó sobre el follaje, seguidamente las plantas se colocaron en cámara húmeda, manteniéndose en esta durante 72 horas. A partir de este momento comenzaron las evaluaciones del período de incubación, número de manchas por planta y número de conidios por mancha. Los resultados obtenidos demostraron que existe variabilidad en la reacción de las variedades frente a los distintos aislamientos, mostrando estos a su vez diferencias en agresividad, lo cual sugiere la presencia de patotipos diferentes de Stemphylium solani en las zonas de procedencia de los aislamientos.

[1]Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, ISCAH, La Habana.

INTRODUCCION

El estudio de la variabilidad de los microorganismos fitopatógenos es requisito indispensable para llevar adelante cualquier trabajo de mejoramiento para resistencia a enfermedades en plantas, sea cual fuese la especie vegetal o enfermedad de que se trate, ya que su conocimiento nos brinda la efectividad de los genes con los cuales trabajamos.

Por otra parte, Tuite (1969), haciendo referencia a las observaciones de Calwell y col. (1958), señaló la importancia de evaluar la resistencia de las plantas a las enfermedades a partir de elementos diversos tales como tamaño de las lesiones; número de lesiones; duración del período de incubación y cantidad de esporas, las cuales proporcionan una información más completa sobre la respuesta del vegetal en su relación con el agente parásito en cuestión.

Teniendo en cuenta la importancia en nuestro país de la enfermedad conocida como mancha gris de la hoja, producida por el hongo Stemphylium solani, Weber y el poco conocimiento acerca de su variabilidad en nuestras condiciones así como la necesidad de contar con variedades resistentes y con buenas características agronómicas para la siembra en período óptimo del cultivo del tomate en Cuba, se realizó el presente estudio con 8 variedades de reciente introducción a fin de conocer, no sólo su comportamiento frente al patógeno, sino comprobar si existía variabilidad en los aislamientos utilizados para las inoculaciones.

MATERIALES Y METODOS

En potes plásticos llenos con una mezcla de tierra y materia orgánica (turba) estéril en una proporción de 3:1 fueron sembradas las siguientes variedades de tomate:

Roma VF (Patrón susceptible)
Saint Pierre
Marmande
Ronita
Flora-Dade
Campbell-28 (Patrón resistente)
Rotella
Moneymaker
Caraibe
ONT 7620

Se sembraron 15 plantas por cada variedad, distribuídas en 3 bloques de 5 plantas por variedad c/u para ser inoculadas con los 3 aislamientos del patógeno, que fueron:

1) Aislamiento INCA (Melena del Sur, 1979)
2. Aislamiento 331 (Stgo. de las Vegas, 1981)
3. Aislamiento Bolívar (Quivicán, 1983)

La inoculación se realizó con una suspensión de esporas del hongo a una concentración aproximada de 1 400/ml, proveniente de cultivos puros sobre tallos estériles de tomate (Hernández, 1982), realizándose la misma a los 30 días de la siembra con un atomizador manual.

Una vez inoculadas las plantas fueron colocadas en cámara húmeda durante 72 horas, comenzándose las evaluaciones a partir de la salida de las mismas.

Las observaciones realizadas fueron:

- Número de manchas por planta
- Tamaño de 5 manchas por planta (mm)
- Número de conidios por mancha (contados en 2 manchas por planta)

Se evaluó además el período de incubación, asumiendo como tal el período comprendido entre la fecha de inoculación y la fecha de aparición de los primeros síntomas.

La clasificación de las variedades se realizó de acuerdo al número de manchas por planta, usando la escala propuesta por Rivas (1980)

Grado 1: 0-5 manchas (A.R.)

Grado 2: 6-10 manchas (R)

Grado 3: > 10 manchas (S)

Se realizó un análisis factorial basado en el número de manchas por planta, habiéndose para ello transformado los datos según $\sqrt{x + 3/8}$ siendo los factores considerados las variedades y los aislamientos.

RESULTADOS Y DISCUSION

El período de incubación es uno de los elementos más importantes a tener en cuenta para la estimación de la severidad de una enfermedad en plantas, por cuanto dicha estimación se realiza basado en los síntomas visibles (Van der Plank, 1963), siendo por otra parte un componente de la resistencia desde el punto de vista epidemiológico (Cadena-Gómez y col., 1981), por lo que se recoge el comportamiento de las variedades en este sentido (Tabla 1), pudiendo observarse que el aislamiento INCA fue el de un menor período medio de incubación, siendo además el que afectó un mayor número de plantas en total, destacándose las variedades Ronita, Marmande, Moneykmaker y St. Pierre por sus cortos períodos latentes y la cantidad de plantas afectadas, aspectos en los cuales se comportaron similarmente a la variedad Roma utilizada como patrón susceptible.

Parlevliet y Van Ommeren en 1975, y Parlevliet (1978) plantearon que el efecto de los cultivares (en este caso de cebada) sobre el período de latencia, parecía fuertemente correlacionado con la resistencia mostrada por los mis-

mos en experimentos de campo, lo cual parece cumplirse también en este caso puesto que las variedades Ronita, Marmande, Moneymaker y Saint Pierre habían sido clasificadas como susceptibles en este tipo de experimentos (Hernández, citado por Laterrot Blancard, 1983), de igual forma la frecuencia de infección fue mayor en dichas variedades.

Tabla 1: RANGO DEL PERIODO DE INCUBACION MOSTRADO POR LAS VARIEDADES CON LOS DIFERENTES AISLAMIENTOS.

Aisl. / Var.	INCA P.I. (días)	INCA No. pltas. inf.	331 P.I. (días)	331 No. pltas. inf.	Bolívar P.I. (días)	Bolívar No. pltas. inf.	Total
Roma VF	2-5	5	>7	4	4-10	4	13
S. Pierre	3	4	4-7	3	7	3	10
Marmande	3-5	5	>8	2	8-9	2	9
Ronita	2-4	5	9	1	9-10	3	9
Flora-Dade	-	-	5	2	6	1	3
ONT 7620	4-7	3	6-9	2	-	-	5
Campbell 28	-	-	-	-	-	-	0
Rotella	-	-	-	-	2	2	2
Moneymaker	3-6	5	9-10	3	4-7	2	10
Caraibe	2-7	3	-	-	3	1	4
Total %	-	30	-	17	-	18	-

En relación con el diámetro de las lesiones, el comportamiento varietal fue similar, con excepción de la variedad ONT 7620 la cual presentó una baja frecuencia de infección con períodos de incubación relativamente largos, sin embargo, presentó mayores lesiones que Marmande y Moneymaker con el aislamiento 331 y que Marmande y Ronita con el aislamiento INCA (Tabla 2).

El tamaño de las lesiones brinda una idea de la velocidad de infección o colonización de los tejidos vegetales por el patógeno, constituyendo, por tanto un aspecto importante para el desarrollo de la enfermedad en la población del huésped, aunque es la tasa de esporulación el factor más importante para su diseminación, habiéndose planteado por algunos autores (Zadoks, citados por Johnson y Taylor (1976), que en un análisis matemático la cantidad de esporas contadas es análoga a la severidad de la enfermedad.

Tabla No. 2. COMPORTAMIENTO DEL CRECIMIENTO DE LAS LESIONES EN LAS VARIEDADES INOCULADAS CON LOS DISTINTOS AISLAMIENTOS.

Aisl. / Var.	INCA (mm)	331 (mm)	Bolívar (mm)	$\bar{X}$
Roma VF	2,8	1,72	1,2	1,9
Saint Pierre	2,8	1,56	1,9	2,0
Marmande	1,9	0,1	0,6	0,8
Ronita	2,5	-	0,7	1,6
Flora-Dade	-	0,8	0,2	0,5
ONT 7620	2,6	1,3	-	1,9
Campbell 28	-	-	-	-
Rotella	-	-	-	-
Moneymaker	3	0,6	2,1	1,9
Caraibe	1	1	-	1,0
$\bar{x}$	2,37	1,01	1,11	

La Tabla 3 muestra los resultados del conteo de conidios por mancha o lesión, observándose que el aislamiento INCA fue el que tuvo una mayor intensidad de esporulación, siendo el total de conidios producidos muy superior a los dos restantes.

Tabla 3: NUMERO DE PROMEDIO DE CONIDIOS POR LESION.

Aisl. / Var.	INCA	331	Bolívar	Σ
Roma VF	9,5	3,5	4,5	35
Saint Pierre	4,5	6,5	2,5	27
Marmande	8	-	3,5	23
Ronita	10,5	-	1,0	23
Flora-Dade	-	6,5	-	13
ONT 7620	2,5	2,5	-	10
Campbell-28	-	-	-	-
Rotella	-	-	-	-
Moneymaker	10,5	5,0	3,5	38
Caraibe	1,5	4,5	-	12
Σ	94	57	30	

Las variedades Marmande, Ronita, y Moneymaker tuvieron un comportamiento similar al patrón susceptible Roma, superando los dos últimos el valor de dicha variedad, quedando Saint Pierre por debajo en cantidad de conidios producidos con este aislamiento, habiendo sin embargo superado a dichas variedades en el caso del aislamiento 331.

Es de destacar el comportamiento de la variedad Flora-Dade, la cual está reportada como poseedora del gen Sm. de resistencia y de hecho se comportó como tal en cuanto a frecuencia de infección, sin embargo, cuando se inoculó con el aislamiento 331 que fue el único capaz de infectarla, la cantidad de conidios producidos por lesión fue relativamente alto.

Las variedades Moneymaker, St. Pierre, Marmande y Ronita fueron las que produjeron, o sobre las que se produjo, una mayor esporulación, superando incluso la primera al patrón susceptible, aunque no de manera marcada.

En general, los resultados obtenidos en relación con los aspectos discutidos hasta el presente, concuerdan con los obtenidos por Neervort y Parlevliet en 1978, quienes plantearon que los componentes de la resistencia están fuertemente asociados, estando la expresión de susceptibilidad en uno de ellos ligado a este mismo tipo de expresión de los restantes.

El número de lesiones ha sido uno de los índices más utilizados para la estimación de la resistencia a enfermedades en plantas cuando se desarrollan experimentos en condiciones semicontroladas o controladas. Por este motivo se realizó con este carácter un análisis factorial, a fin de determinar la existencia o no de interacción variedad x aislamiento y con ello estudiar el tipo de resistencia de los genotipos frente al *Stemphylium* en nuestras condiciones.

La Tabla 4 muestra los resultados de dicho análisis, el cual arrojó diferencias significativas entre variedades, entre aislamientos y para la interacción entre ambos factores, lo cual quiere decir que la respuesta ante la infección por los diferentes aislamientos es específica, o lo que es lo mismo, indica la posible presencia de un tipo de resistencia vertical en los genotipos estudiados; lo cual corrobora lo planteado por Hendrix y Frazier citados por Walker (1959).

La clasificación de las variedades de acuerdo al grado de infección (Tabla 5) sitúa a Saint Pierre, Marmande, Ronita y Moneymaker como susceptibles, Flora-Dade, Rotella y Caraibe como altamente resistentes y ONT 7620 como resistente, coincidiendo estos resultados con los hallados por Hernández, (1984), al evaluarse dichas variedades en experimentos de campo y casa de crital.

Tabla 4: COMPORTAMIENTO DE LAS VARIEDADES FRENTE A LOS DIFERENTES AISLAMIENTOS EN RELACION CON EL NUMERO DE LESIONES POR PLANTA.

Variedades	INCA	Aislamientos 331	Bolívar	$\bar{x}$
Roma VF	6,42a	2,23 d	1,45 e	3,37
Saint Pierre	5,17 b	1,38 e	0,85 efgh	2,46
Marmande	6,05 a	0,84 efgh	1,30 efg	2,73
Ronita	6,24 a	1,02 efgh	0,75 fgh	2,67
Flora-Dade	0,61 h	0,70 fgh	0,69 gh	0,66
ONT 7620	4,11 c	0,70 fgh	0,61 h	1,81
Campbell 28	0,61 h	0,61 h	0,61 h	0,61
Rotella	0,61 h	0,61 h	0,71 fgh	0,64
Moneymaker	4,61 bc	0,93 efgh	0,93 efgh	2,15
Caraibe	1,32 ef	0,64 h	0,70 fgh	0,89
$\bar{x}$	3,57	0,97	0,86	
E.S. $\bar{x}$ 0,183				

El resultado del presente experimento sugirió la incorporación de las variedades Flora-Dade, Rotella, Caraibe, y ONT 7620 en el programa de mejoramiento genético del tomate que se desarrolla en nuestro instituto.

Tabla 5: CLASIFICACION DE LAS VARIEDADES DE ACUERDO AL NUMERO DE MANCHAS POR PLANTA.

Variedades	Grado	No. de manchas $\bar{x}$	Clasificación
Roma VF	3	16,28	S
Saint Pierre	3	10,09	S
Marmande	3	13,09	S
Ronita	3	13,54	S
Flora-Dade	1	0,09	A.R.
ONT 7620	2	5,7	R
Campbell 28	-	-	A.R.
Rotella	1	0,05	A.R.
Moneymaker	3	10,0	S
Caraibe	1	0,53	A.R.

Debe continuarse los trabajos de recolección, aislamiento y estudio de posibles patotipos de Stemphylium solani, Weber, en áreas del cultivo en nuestro país, a fin de conocer la variabilidad del mismo en nuestras condiciones, así como estudiar la naturaleza de la resistencia del tomate frente a dicho patógeno.

REFERENCIAS

CADENA-GOMEZ, G. y P. BURITICA (1981): Determinación cuantitativa de resistencia a Hemileia vastatrix en plantas de Coffea canephora variedad Canilon. Cenicafé, enero-marzo/81. 15:34.

HERNANDEZ, Ma. MARGARITA (1982): Una técnica simple para lograr abundante fructificación del hongo Stemphylium solani, Weber. Cultivos Tropicales. vol. 4, No. 4, 603-608.

HERNANDEZ, Ma. MARGARITA (1984): Estudio de la resistencia de un grupo de variedades de tomate (Lycopersicon esculentum, Mill) frente al S. solani, Weber causante de la enfermedad mancha gris de la hoja en condiciones de clima tropical. Trabajo presentado en la II Jornada Científico-Técnica Universitaria. Isla de la Juventud. Marzo/84.

JOHNSON, R. y A.J. TAYLOR (1976): Spore Yield of Pathogens in Investigations of the Race Specificity of Host Resistance. Ann. Rev. Phytopathol. 14: 97-119.

LATERROT, H. y D. BLANCARD (1983): Criblage d'une serie de lignées et d'hybrides F_1, de tomate pour la resistance a la Stemphyliose. Monografía. Ed. INRA. France. 11 pp.

NEERVORT, W.J. y J.E. PARLEVLIET (1978): Partial Resistance of Barley to Leaf Rust, Puccinia Hordei. V. Analysis of the Components of Partial Resistance in Eight Barley Cultivars. Euphytica, 27: 33-39.

PARLEVLIET, J.E. y A. van OMMEREN (1975): Partial Resistance of Barley to Leaf Rust, Puccinia hordei. II Relationship berween Field Trials micro plot test and latent perio. Euphytica, 24: 293-303.

PARLEVLIET, J.E. (1978): Further Evidence of Polygenic Inheritance of Partial Resistance in Barley to Leaf Rust, Puccinia hordei. Euphytica, 27: 369-79.

RIVAS, M.E. (1980): Resistencia varietal del tomate (Lycopersicon esculentum, Mill) al Stemphylium solani, Weber. Cultivos Tropicales. vol. 2, No. 3, 45-52.

TUITE, J. (1969): Plants Pathological Methods. Fungi and Bacteria. Burgess Pub. Co. London.

VAN DER PLANK, J.E. (1963): Plant Diseases: Epidemics and Control. New York. Ac. Press. 340 p.

WALKER, J.C. (1959): Enfermedades de las hortalizas. Ed. Rev. Inst. del Libro. Habana. 569-70.

ABSTRACT

A COMPARISON ON THE EFFECT ON THREE ISOLATIONS OF STEMPHYLIUM SOLANI WEBER FUNGI, FROM DIFFERENT REGIONS OF HAVANA, UPON SOME TOMATO (Lycopersicon esculentum, Mill). LINES.

A research stuay was carried out under semi-controlled conditions using plastic pots containing sterile soil, which were placed in an isolate. The following varieties were employed: Rome VF, Saint Pierre, Marmande, Ronita, Flora-Dade, ONT 7620, Campbell 28, Rotella, Moneymaker and Caraibe. Isolations were collected at three regions of Havana for the purpose of inoculation, which was conducted 30 days after sowing, by means of a conidial suspension at 1 200-1 400/ml applied to foliage; plants were soon kept in a wet chamber for 72 hours. Since then, evaluations on the amount of spots/plant and conidial number/spot started to be recorded. Results have proved that there is a variable reaction of varieties against different isolations, which in turn also shown distinct aggressiveness, suggesting that there are several pathotypes of Stemphylium in isolating zones.

Manuscrito recibido el 26/XI/84.