

CONTROL QUIMICO DE TIZON TEMPRANO

[*Alternaria solani* (Ell. & Mart.) Jones & Grout]

EN TOMATE PARA INDUSTRIA*

D. C. Maeso**

RESUMEN

Durante las temporadas 1981-82, 1982-83, 1983-84 y 1984-85 se llevaron a cabo en la Estación Experimental Las Brujas cuatro ensayos sobre el control químico de enfermedades de follaje en tomate para industria cultivar "Loica".

La principal enfermedad detectada en los ensayos fue el tizón temprano, causado por el hongo *Alternaria solani* (Ell. & Mart.) Jones & Grout.

En los ensayos de 1981-82 y 1982-83 se compararon la mayoría de los fungicidas recomendados para el cultivo, encontrándose que captafol, clorotalonil y fentin acetato de estaño (a las dosis utilizadas) se comportaron mejor en 1981-82 y que clorotalonil, fentin acetato de estaño + maneb, oxiclورو de cobre + maneb + zineb, sales de cobre + mancozeb y mancozeb lo hicieron en 1982-83.

En los ensayos de 1983-84 y 1984-85 se evaluaron diferentes momentos de comienzo de aplicaciones de clorotalonil, mancozeb y la alternancia de éstos. La aplicación preventiva, independientemente del producto utilizado, fue la que mostró los mejores resultados.

Es de hacer notar que el clorotalonil demostró un control aceptable, aún comenzando los tratamientos después de la aparición de síntomas de tizón temprano.

ABSTRACT

During 1981-82, 1982-83, 1983-84 and 1984-85's seasons four trial on the tomato cv. "Loica" (industry purpose) foliar disease chemical control were performed.

Early blight [*Alternaria solani* (Ell. & Mart.) Jones & Grout] had the main incidence on the trials.

Fungicides advised for tomato disease control were tested on 1981-82 and 1982-83.

Captafol, clorotalonil, and triphenil tin acetate have had the best performance in 1981-82.

Clorotalonil, triphenil tin acetate + maneb, copper oxychloride + maneb + zineb, copper salts + mancozeb and mancozeb alone did the best in 1982-83.

Different ways of delaying first spray of clorotalonil, mancozeb and their alternance were tested in 1983-84 and 1984-85. Preventive spray schedules, no matter the compound employed showed the best results, but there was a clorotalonil capacity to bring a quite good control even though applied after setting of early blight symptoms.

INTRODUCCION

En el Uruguay se plantan actualmente 2.861 ha de tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill.) (18), siendo una de las principales hortalizas cultivadas. Más del 50% de esa superficie está cubierta por tomate para industria (1.502 ha), el cual presenta características diferentes del tomate para mercado ya que su cultivo es semiextensivo y prácticamente en seco.

El cultivar más utilizado, "Loica", exhibe muy buenos rendimientos en condiciones de seco (9) y posee cierta tolerancia a algunas virosis (6) y hongos del suelo (17). Sin embargo, año a año se ve muy atacado por el tizón temprano (*A. solani*) siendo ésta prácticamente la principal enfermedad fungosa que posee el cultivo, ya que quizá debido a la época de plantación y al no uso de riego durante su ciclo, muy pocas veces se registran condiciones favorables para ataques de tizón tardío [*Phytophthora infestans* (Mont.) Dby] (7).

En nuestro país existe una gran cantidad de fungicidas registrados para control de *A. solani* en tomate (1, 2) y los agricultores según su experiencia personal, prefieren el uso de uno u otro. En tomate para industria, hasta el momento no se ha estudiado la eficiencia de los distintos fungicidas y su aplicación de forma de minimizar el control químico en un tipo de cultivo como éste, que requiere abaratamiento de costos.

El presente trabajo surge de una línea de investigación planteada con varios objetivos:

- Observar año a año la distribución de las principales enfermedades fungosas en el ciclo del cultivo con y sin control químico y su incidencia sobre los rendimientos.
- Estudiar la eficacia de la mayoría de los fungicidas recomendados en el país para tomate.
- Luego de conocer lo anterior, comparar alternativas de control que tendría el productor de tomate para industria, tratando de reducir el número de aplicaciones de fungicidas por temporada.

MATERIALES Y METODOS

En las temporadas 1981-82, 1982-83, 1983-84 y 1984-85 se realizaron cuatro ensayos en el campo experimental de la Estación Experimental Las Brujas, sobre el control químico de tizón temprano en tomate para industria. En las dos primeras temporadas se efectuó un comparativo que incluyó gran parte de los específicos usados en Uruguay para controlar esta enfermedad, mientras que en los dos últimos períodos se estudiaron diferentes momentos de inicio de aplicaciones y la complementación de dos productos fungicidas de distintas efectividad y características, según la evolución de la enfermedad.

El diseño empleado en los cuatro ensayos fue bloques al azar con cuatro repeticiones. La unidad experimental constaba de cuatro hileras de 3 m cada una, realizándose las evaluaciones en las dos centrales para eliminar el efecto de borde. Se usó el cultivar "Loica" a una distancia de plantación de 1,20 m entre filas y 0,30 m en la fila.

La aplicación de los fungicidas se hizo cada 7-10

* Recibido para su publicación en agosto, 1986.

** Técnico Asistente (Ing. Agr.) Proyecto Protección Vegetal, FELB.

días con máquina manual de mochila, con un gasto de agua promedio aproximado de 900 litros por hectárea. Junto a los fungicidas, se adicionaba un insecticida, en la mayoría de los casos acephato (Orthe-ne) a la dosis de 1 kg/ha y cuando lo requería, un compuesto acaricida.

Las evaluaciones de daños al follaje por tizón temprano se llevaron a cabo según una escala visual de grados de 0 a 5, donde:

- 0: planta sin síntomas,
- 1: ataques leves en hojas inferiores,
- 2: ataque moderado en hojas inferiores y leve en las superiores,
- 3: ataque severo en hojas inferiores y moderado en las superiores,
- 4: ataque severo en toda la planta, y
- 5: planta muerta por la enfermedad.

Con los datos de dicha escala se construyó el siguiente índice de severidad (IS):

$$IS = \frac{\sum \text{grados } 0-5 \times N^{\circ} \text{ de plantas con ese grado} \times 100}{N^{\circ} \text{ total de plantas examinadas} \times 5}$$

El índice de severidad fue transformado según la fórmula $\text{arc sen } \sqrt{IS}$ previo a su análisis estadístico.

Se evaluaron los rendimientos totales y comerciales (frutos sanos de peso mayor de 40 g) en peso por hectárea.

Ensayo 1

Se hizo una siembra directa el 23/11/81. La primera aplicación de fungicidas se realizó el 12/1/82 previo a la aparición de tizón temprano que se registró el 3/3/82 en las parcelas testigo. Se hicieron dos evaluaciones de daños al follaje por *A. solani* (3/3/82 y 15/4/82) y se acumularon los rendimientos de 12 cosechas semanales a partir del 24/2/82.

En este ensayo se registró un importante ataque del ácaro del bronceado del tomate (*Aculops lycopersici* Maesse), el cual tuvo diferente intensidad en las parcelas debido a un efecto acaricida secundario exhibido por parte de algunos de los fungicidas. Dicho hecho motivó una evaluación de daños por esa plaga.

Los tratamientos evaluados en el ensayo 1 fueron: anilazina (Dyrene 50% WP), 3,00 kg/ha; clorotalonil (Daconil 2787), 2,50 kg/ha; fentín acetato de estaño + maneb (Brema), 1,50 kg/ha; fentín hidróxido de estaño (Duter extra), 0,80 kg/ha; mancozeb (Dithane M45), 3,00 kg/ha; folpet (Phaltan), 2,50 kg/ha; oxiclóruo de cobre + maneb + zineb (Cuprosan 311 Super D), 4,00 kg/ha; sales de cobre + mancozeb (Trimiltox forte), 4,00 kg/ha; captafol (Difolatan 4F), 2,50 l/ha; fentín acetato de estaño (Brestan

60), 0,50 kg/ha; milfuram (Chevron 20615), 1,00 kg/ha; triforine (Saprol), 1,00 l/ha, y testigo no tratado.

El milfuram se aplicó con la intención de tener un testigo tratado contra tizón tardío (*P. infestans*).

Ensayo 2

Fue trasplantado el 21/12/82. La aplicación de fungicidas se comenzó el 1/2/83 y los primeros síntomas de tizón temprano en las parcelas testigo se observaron el 28/2/83.

Se realizaron dos evaluaciones de daños al follaje (23/3 y 19/4/83) por *A. solani* y se registraron los rendimientos en ocho cosechas a partir del 3/3/82.

Los tratamientos evaluados en el ensayo 2, fueron: captafol (Difolatan 4F), 2,50 l/ha; anilazina (Dyrene 50% WP), 3,00 kg/ha; clorotalonil (Daconil 2787 W 75), 2,50 kg/ha; fentín acetato de estaño + maneb (Brema), 1,50 kg/ha; folpet (Phaltan), 2,50 kg/ha; oxiclóruo de cobre + maneb + zineb (Cuprosan 311 Super D), 4,00 kg/ha; sales de cobre + mancozeb (Trimiltox Forte), 4,00 kg/ha; mancozeb (Dithane M45), 3,00 kg/ha; fentín hidróxido de estaño (Duter Extra), 0,80 kg/ha; mancozeb (Dithane M45 CE), 3,00 l/ha, y testigo no tratado.

Ensayo 3

Este ensayo fue trasplantado el 5/12/83. Se utilizaron dos compuestos fungicidas: clorotalonil (Bravo 500) y mancozeb (Dithane M45).

Se compararon tres momentos de inicio de la aplicación de fungicidas: a) aproximadamente 40 días después del trasplante, aplicación preventiva; b) aparición de síntomas de tizón temprano, y c) enfermedad instalada.

Las dosis de las aplicaciones de clorotalonil y mancozeb para el momento a eran de 3,00 l/ha y 2,50 kg/ha, respectivamente; para el b, 3,50 l/ha y 3,00 kg/ha, y para el c, 4,00 l/ha y 3,50 kg/hectárea.

A su vez, se hicieron dos tratamientos combinados: 1) mancozeb, 2,50 kg/ha, preventivo y clorotalonil, 3,50 l/ha, luego de aparición de síntomas, y 2) mancozeb, 3,00 kg/ha, luego de aparición de síntomas y clorotalonil, 4,00 l/ha, a partir de la instalación de la enfermedad.

En el cuadro 1 aparece el detalle de los tratamientos, la fecha de comienzo y el número de aplicaciones efectuadas.

Se realizaron dos evaluaciones de daños al follaje (17/2 y 14/3/84) y se registraron los rendimientos de siete cosechas a partir del 15/2/84. El ciclo productivo de este ensayo se acortó sensiblemente debido a la incidencia de una granizada de gran intensidad (última cosecha 28/3/84).

Cuadro 1. Tratamientos probados en los ensayos 3 y 4. Las Brujas, 1983/84 y 1984/85.

Tratamiento y dosis por producto comercial por hectárea	Momento de inicio de las aplicaciones	Fechas		Número total de aplicaciones		
		1983/84	1984/85	1983/84	1984/85	
Mancozeb 80%	2,50 kg	AP*	13/1	21/1	9	9
Mancozeb 80%	3,00 kg	AS	8/2	11/2	6	6
Mancozeb 80%	3,50 kg	EI	15/2	27/2	5	4
Mancozeb 80%	2,50 kg + clorotalonil 50%	AP	13/1	21/1	6	7
Mancozeb 80%	3,00 kg + clorotalonil 50%	AS	1/3	14/3	3	2
Mancozeb 80%	3,00 kg + clorotalonil 50%	AS	8/2	11/2	1	2
Clorotalonil 50%	4,00 litros	EI	15/2	27/2	5	4
Clorotalonil 50%	3,00 litros	AP	13/1	21/1	9	9
Clorotalonil 50%	3,50 litros	AS	8/2	11/2	6	6
Clorotalonil 50%	4,00 litros	EI	15/2	27/2	5	4

* AP: preventivo; AS: aparición de síntomas; EI: enfermedad instalada.

Ensayo 4

Este ensayo fue trasplantado el 3/12/84. Los tratamientos comparados fueron los mismos del ensayo 3. Las fechas de comienzo y el número de aplicaciones efectuadas aparecen en el cuadro 1.

Se llevaron a cabo dos evaluaciones de daños al follaje (25/3 y 8/4) por tizón temprano. En esta temporada, a diferencia de las anteriores, se registró un ataque de tizón tardío (*P. infestans*) cuya incidencia fue evaluada con la misma escala que para *A. solani* el 25/3/85. La evaluación realizada el 8/4/85, por lo tanto, correspondía a intensidad visual de daños por ambas enfermedades.

Se hicieron siete cosechas a partir del 25/2/85 en las que se evaluaron los rendimientos.

Correlaciones entre incidencia de *Alternaria solani* y rendimientos del cultivar "Loica"

Con los datos corregidos de incidencia de tizón temprano y rendimientos obtenidos en los cuatro años se calcularon los coeficientes de correlación y las rectas de regresión lineal entre ambos parámetros de forma de visualizar mejor el efecto de la enfermedad en la producción del cultivar "Loica".

RESULTADOS

Ensayo 1

Los resultados se exponen en el cuadro 2.

El análisis de las evaluaciones de incidencia de *A. solani* revela diferencias entre los tratamientos. Todos los tratamientos, excepto milfuram, el cual ya se sabía a priori que no controlaba tizón tempra-

Cuadro 2. Comparativo de fungicidas contra tizón temprano en tomate para industria cultivar "Loica". Las Brujas, 1981-82.

Tratamiento y dosis de producto comercial por hectárea	Incidencia de <i>A. solani</i> ^A		Daños por <i>Aculops lycopersici</i> ^{ABC}	Rendimientos (toneladas/ha)	
	3/3	15/4		Totales	Comerciales
Fentín hidróxido de estaño 60% 0,80 kg	7,83 B cd	21,84 B cde	4,31 c	64,00 B a	56,00 B a
Folpet 50% 2,50 kg	13,80 bcd	19,37 cde	11,90 c	57,00 ab	49,00 ab
Fentín acetato de estaño 4,4% + maneb 62,4% 1,50 kg	20,45 abcd	19,03 cde	19,31 bc	57,00 ab	48,00 ab
Anilazina 50% 3,00 kg	11,25 cd	21,84 cde	10,45 c	57,00 ab	49,00 ab
Captafol 39% 2,50 litros	6,28 d	13,54 e	4,31 c	53,00 ab	48,00 ab
Oxiclóruo de cobre 30% + maneb 10% + zineb 10% 4,00 kg	16,85 bcd	24,31 cde	43,08 ab	52,00 ab	43,00 ab
Fentín acetato de estaño 54% 0,50 kg	6,45 d	17,86 de	4,31 c	46,00 bc	41,00 ab
Clorotalonil 75% 2,50 kg	17,20 bcd	13,54 e	10,45 c	44,00 bc	36,00 bc
Mancozeb 80% 3,00 kg	19,38 ab	28,84 bcd	40,17 ab	45,00 bc	36,00 bc
Sales de cobre 45% + mancozeb 20% 4,00 kg	16,75 bcd	22,27 cde	39,21 a	44,00 bc	36,00 bc
Testigo sin tratar	35,83 a	39,87 ab	49,03 a	44,00 bc	36,00 bc
Triforine 18,7% 1,00 litro	13,80 bcd	30,85 bc	47,01 a	44,00 bc	36,00 bc
Milfuram 6% 1,00 kg	25,08 abc	43,61 a	39,06 ab	33,00 c	24,00 c
Coefficiente de variación (%)	61	34	21	24	

A: Datos en porcentaje corregidos por $\text{arc sen } \sqrt{\%}$.

B: Las medias seguidas por la misma letra no difieren significativamente al nivel del 5% de acuerdo con la prueba de Duncan.

C: Datos extraídos de Núñez y Maeso (12).

Cuadro 3. Comparativo de fungicidas contra tizón temprano en tomate para industria cultivar "Loica", Las Brujas, 1982-83.

Tratamiento y dosis de producto comercial por hectárea	Incidencia de <i>A. solani</i> ^A		Rendimiento (t/ha)	
	23/3	19/4	Totales	Comerciales
Captafol 39% 2,50 litros	34,38 a ^B	26,48 a ^B	47 ^{NS}	41 a ^B
Anilazina 50% 3,00 kg	32,17 a	26,17 a	47	40 a
Clorotalonil 75% 2,50 kg	26,16 b	23,59 a	44	38 a
Fentín acetato de estaño 4,4% + maneb 62,4% 1,50 kg	25,53 b	24,87 a	44	38 a
Folpet 50% 2,50 kg	18,70 ab	30,75 a	43	36 ab
Oxiclóruo de cobre 30% + maneb 10% + zineb 10% 4,00 kg	17,89 b	25,62 a	41	36 ab
Sales de cobre 45% + mancozeb 20% 4,00 kg	23,59 b	22,65 a	44	36 ab
Mancozeb 80% 3,00 kg	23,87 b	23,51 a	41	36 ab
Fentín hidróxido de estaño 60% 0,80 kg	33,08 a	31,45 a	41	35 ab
Mancozeb 45% 3,00 litros	30,28 ab	31,95 a	36	30 b
Testigo sin tratar	39,87 a	63,81 b	38	30 b
Coefficiente de variación (%)	27	20	11	11

A: Datos corregidos por $\text{arc sen } \sqrt{\%}$.

B: Las medias seguidas por la misma letra no difieren significativamente al nivel del 5% de acuerdo con la prueba de Duncan.

NS: No se encuentran diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos.

no, difieren del testigo sin tratar. El mejor comportamiento fungicida fue exhibido por captafol, clorotalonil y fentín acetato de estaño. El resto de los tratamientos mostraron una acción intermedia pero superior al testigo sin tratar.

El efecto diferencial del ataque del ácaro del bronceado impidió que los valores de rendimientos siguieran la tendencia de las evaluaciones de daños por tizón temprano. Es así que para rendimientos comerciales clorotalonil, mancozeb, sales de cobre + mancozeb, triforine y milfuram no difieran del testigo sin tratar. El resto de los fungicidas no presentan diferencias estadísticamente significativas entre sí, destacándose el rendimiento obtenido en las parcelas tratadas con fentín hidróxido de estaño.

Ensayo 2

Los resultados se exponen en el cuadro 3.

En la evaluación del 23/3 se destacan: clorotalonil, fentín acetato + maneb, oxiclورو de cobre + maneb + zineb, sales de cobre + mancozeb y mancozeb 80%. En la evaluación del 19/4 las diferencias estadísticas entre productos desaparecen pero se distancian en forma importante del valor de infección del testigo sin tratar.

No se obtuvieron diferencias en rendimientos totales (incluyendo frutos pequeños, con podredumbres, etc.) pero sí se pueden separar tres grupos en cuanto a rendimientos comerciales. Captafol, anilazina, clorotalonil y fentín acetato + maneb presentaron los rendimientos comerciales más altos. Folpet, oxiclورو de cobre + maneb + zineb, sales de cobre + mancozeb, mancozeb 80% y fentín hidróxido de estaño mostraron valores intermedios y finalmente mancozeb 45% (probablemente subdosificado) no se diferenció del testigo sin tratar.

Ensayo 3

Los resultados aparecen en el cuadro 4.

Se observa un mejor efecto del control preventivo contra *A. solani* independientemente del producto considerado. A pesar de ello, todos los tratamientos ensayados difieren del testigo sin tratar.

El inicio de aplicaciones a la aparición de tizón temprano y con la enfermedad instalada presentan valores intermedios, notándose que la aplicación

Cuadro 4. Distintos momentos de inicio de aplicaciones de fungicidas para el control de *Alternaria solani*. Las Brujas, 1983-84.

Tratamientos y dosis de producto comercial por hectárea	Inicio de aplicaciones	Incidencia de <i>A. solani</i> ^A		Rendimientos (t/ha)	
		17/2	14/3	Totales	Comerciales
Mancozeb 80% 2,50 kg	AP*	12,90 a ^B	42,10 a ^B	14,17NS	13,05 ab ^B
Mancozeb 80% 3,00 kg	AS	39,20 bc	60,00 bc	13,17	12,00 abc
Mancozeb 80% 3,50 kg	EI	36,30 b	67,20 bc	13,25	12,39 ab
Mancozeb 80% 2,50 kg	AP				
+ clorotalonil 50% 3,50 litros	AS	0,00 a	42,10 a	13,94	12,90 ab
Mancozeb 80% 3,00 kg	AS				
+ clorotalonil 50% 4,00 litros	EI	39,20 bc	56,80 b	11,90	11,00 bc
Clorotalonil 50% 3,00 litros	AP	0,00 a	39,20 a	14,17	13,42 a
Clorotalonil 50% 3,50 litros	AS	39,20 bc	56,80 b	14,29	13,47 a
Clorotalonil 50% 4,00 litros	EI	36,30 b	63,40 bc	11,90	11,10 abc
Testigo sin tratar	--	45,00 c	90,00 d	10,61	9,61 c
Coeficiente de variación (%)		47,06	16,48	14,06	13,77

* AP: preventivo; AS: aparición de síntomas; EI: enfermedad instalada.

A: Datos corregidos por arc sen $\sqrt{\%}$.

B: Las medias seguidas por la misma letra no difieren significativamente al nivel del 5% de acuerdo con la prueba de Duncan.

NS: No se encuentran diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos.

de clorotalonil a aparición de síntomas y el tratamiento combinado de mancozeb a aparición de síntomas con clorotalonil a partir de enfermedad instalada son levemente superiores al resto.

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en rendimientos totales. Los rendimientos comerciales presentan igual tendencia que las evaluaciones de daños al follaje destacándose el control preventivo con clorotalonil y aún la aplicación de éste luego de la aparición de la enfermedad.

El efecto de causas ajenas al ensayo sobre los rendimientos (ver materiales y métodos) evitó que se vieran diferencias mayores entre los tratamientos.

Ensayo 4

Los resultados se exponen en el cuadro 5.

El tratamiento preventivo con clorotalonil 50% a 3,00 l/ha se destaca en cuanto a control del tizón temprano. También se logró un buen control con mancozeb 80% aplicado preventivamente y a aparición de síntomas, mancozeb preventivo + clorotalonil a partir de primeros síntomas, mancozeb a partir de primeros síntomas + clorotalonil a partir de enfermedad instalada y clorotalonil a partir de primeros síntomas.

La mayoría de los tratamientos exhibieron un buen control de *Phytophthora infestans*, salvo aquellos cuya aplicación tenía lugar luego de cierto grado de ataque con tizón temprano, y que probablemente permitió el establecimiento de un nivel de daño por tizón tardío muy difícil de eliminar con los tratamientos posteriores.

Los mejores valores de rendimientos (ya sean totales o comerciales) se lograron con los tratamientos preventivos. Las aplicaciones a partir de síntomas y luego de enfermedad instalada con clorotalonil muestran rendimientos algo mayores a los del testigo sin tratar a pesar de no diferir de éste significativamente.

Correlaciones entre incidencia de tizón temprano y rendimientos

Los coeficientes de correlación lineal y regresión entre porcentaje de infección por tizón temprano (corregidos por arc sen $\sqrt{\%}$) y rendimientos totales y comerciales en los ensayos, aparecen en el cuadro 6.

En la mayoría de los casos se encuentra un mayor

Cuadro 5. Distintos momentos de inicio de aplicación de fungicidas para el control de *A. solani*. Las Brujas, 1984-85.

Tratamiento y dosis de producto comercial por hectárea	Inicio de aplicación	Incidencia de <i>A. solani</i> ^A		Incidencia de <i>P. infestans</i> ; 25/3	Rendimientos (t/ha)	
		25/3	8/4		Totales	Comerciales
Mancozeb 80% 2,50 kg	AP*	21,43 ab ^B	59,11 ab ^B	16,70 ab ^B	38,21 a ^B	34,22 a ^B
Mancozeb 80% 3,00 kg	AS	17,35 a	64,98 ab	16,45 ab	28,26 d	25,85 c
Mancozeb 80% 3,50 kg	EI	38,49 cd	70,39 bc	33,62 cd	29,35 cd	26,17 c
Mancozeb 80% 2,50 kg	AP					
+ Clorotalonil 50% 3,50 litros	AS	13,82 a	58,58 ab	12,91 a	34,00 abc	31,07 ab
Mancozeb 80% 3,00 kg	AS					
+ clorotalonil 50% 4,00 litros	EI	14,88 a	66,31 abc	17,05 ab	30,53 bcd	27,10 bc
Clorotalonil 50% 3,00 litros	AP	10,31 a	49,78 a	9,92 a	34,21 ab	30,95 ab
Clorotalonil 50% 3,50 litros	AS	8,36 a	59,26 abc	16,01 ab	30,23 bcd	27,67 bc
Clorotalonil 50% 4,00 litros	EI	33,34 bc	70,40 bc	27,79 bcd	31,21 bcd	27,99 bc
Testigo sin tratar	--	49,95 d	78,79 c	41,84 d	27,50 d	24,27 c
Coeficiente de variación(%)		42,13	12,06	40,87	26,83	27,95

* AP: preventivo; AS: aparición de síntomas; EI: enfermedad instalada.

A: Datos corregidos por arc sen $\sqrt{\%}$.

B: Las medias seguidas por la misma letra no difieren significativamente al nivel de 5% de acuerdo con la prueba de Duncan.

Cuadro 6. Coeficiente de correlación y rectas de regresión lineal entre incidencia de tizón temprano y rendimientos totales y comerciales del cultivar "Loica". Las Brujas, 1981-85.

Temporada	Fecha de ^A evaluación de daños considerados (x)	Rendimientos totales (y1)			Rendimientos comerciales (y2)		
		r	a	b	r	a	b
1981-82	3/3	-0,51 ^{NS}	57,29	-0,47	-0,59*	51,01	-0,57
	15/4	-0,59*	62,03	-0,53	-0,64*	55,86	-0,59
1982-83	23/3	-0,09 ^{NS}	43,80	-0,05	-0,23 ^{NS}	39,84	-0,13
	19/4	-0,53 ^{NS}	47,05	-0,16	-0,67*	42,02	-0,20
1983-84	17/2	-0,65 ^{NS}	14,36	-0,05	-0,64 ^{NS}	13,38	-0,05
	14/3	-0,83**	17,00	-0,07	-0,82**	16,00	-0,07
1984-85	25/3	-0,43 ^{NS}	33,87	-0,10	-0,50 ^{NS}	30,92	-0,11
	8/4	-0,68*	48,96	-0,27	-0,74*	45,00	-0,27
Total	Febrero-marzo	-0,35*	45,15	-0,41	-0,34*	38,71	-0,33
1981-85	Marzo-abril	-0,74**	57,69	-0,53	-0,72**	48,75	-0,43

A: Referirse a los cuadros 2, 3, 4 y 5.

* Coeficiente significativo al nivel del 5%.

** Coeficiente significativo al nivel del 1%.

NS: Coeficiente no significativo.

grado de asociación cuando se toman los datos de daños por tizón temprano de la evaluación final.

Al usar los valores de los cuatro ensayos se obtuvieron unos coeficientes de correlación lineal altamente significativos, lo que permite suponer que a través del período considerado, los rendimientos del cultivar "Loica" tienen una relación lineal con el grado de infección del follaje por tizón temprano evaluado hacia el final del cultivo (marzo-abril) (ver figura 1).

Es de destacar que el coeficiente de correlación entre incidencia de enfermedad y rendimientos para 1981-82 difiere del citado por Maeso y Núñez (12), ya que en esa oportunidad el tizón temprano no se evaluó por medio del IS, sino que se tomó una muestra de hojas y a partir de ella se calculó el porcentaje de hojas afectadas.

DISCUSION

Durante las cuatro temporadas estudiadas se constataron ataques de importancia de tizón temprano (*A. solani*); solo en 1984-85 el tizón tardío tuvo cierta relevancia en los ensayos. Eso quizás esté muy

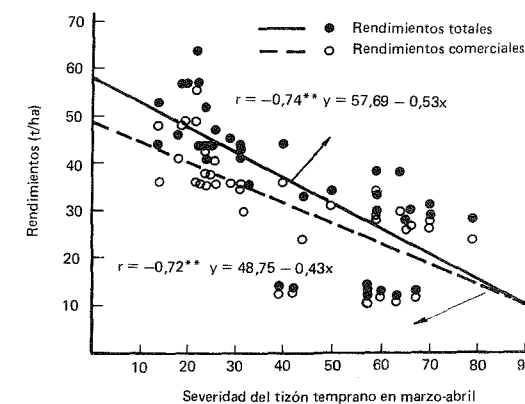


Figura 1. Relación entre porcentaje de infección por tizón temprano corregido por arc sen $\sqrt{\%}$ (x) y rendimientos totales y comerciales del cultivar "Loica". Datos totales 1981-85.

asociado a las condiciones climáticas durante la época de cultivo empleada, las cuales no comprendieron en la mayoría de los casos, períodos favorables para el ataque de dicha enfermedad.

La falta de otras enfermedades fungosas como virola (*Septoria lycopersici* Speg.) y mancha gris (*Stemphylium solani* Web.) probablemente además de lo anterior se deba al poco nivel de inóculo en el campo experimental.

En cuanto al tizón temprano, luego del cálculo de las correlaciones lineales y sus rectas de regresión, se puede establecer que su incidencia sobre los rendimientos es fuerte. Las variaciones en los rendimientos comerciales observadas en los ensayos pueden ser explicadas en un 50% ($r^2 = 0,51$) por las variaciones en el nivel de daños al follaje en el período marzo-abril.

Tomando en cuenta los datos observados en los ensayos, las pérdidas en rendimientos comerciales ocasionadas por el tizón temprano (diferencias entre testigo sin tratar y tratamiento con mejor control), oscilarían entre 36 y 26%. Ello estaría justificando el uso de productos de cierto costo en el control de la enfermedad.

En los ensayos 1 y 2 surgen dos grupos de productos en cuanto a eficiencia que justificarían su empleo en el cultivo en forma preventiva y periódica. El primero, de muy buen control formado por los fungicidas a base de estaño (trifenil hidróxido y acetato de estaño), las ftalamidas (captafol, folpet), clorotalonil y anilazina. El segundo grupo de control aceptable estaba constituido por los carbamatos y sus mezclas con compuestos a base de cobre. Estos resultados concuerdan con lo encontrado por otros autores (3, 4, 8, 13, 14, 15, 16).

Al estudiar la posibilidad de retardar la primera aplicación de los fungicidas y la sustitución de productos por otros de mayor eficiencia cuando la enfermedad sobrepasaba determinados valores de daño (ensayos 3 y 4), se encontró que el mejor control de tizón temprano se logra con pulverizaciones preventivas y que ese factor es aún de mayor importancia que el producto empleado (entre los dos probados). Sin embargo, observando los datos obtenidos, se puede apreciar que el retardo del inicio de aplicaciones sería menos peligroso con cierto tipo de productos.

CONCLUSIONES

En las cuatro temporadas consideradas, la enfermedad que más afectó al cultivar de tomate para industria "Loica" usado para el ensayo, fue el tizón temprano (*A. solani*).

Su efecto depresivo sobre los rendimientos comerciales de los ensayos varió entre 26 y 36%.

Existe una correlación lineal altamente significativa entre rendimientos comerciales en los ensayos (y) y nivel de tizón temprano en la parcela durante los meses de marzo-abril (x) (última evaluación de cada ensayo), siendo $y = 48,75 - 0,43x$ la recta de regresión lineal.

Entre los compuestos evaluados en los ensayos 1 y 2 existen algunos que permiten un muy buen control de esta enfermedad aplicados periódicamente (cada 7-10 días) y en forma preventiva.

El mejor control de tizón temprano (*A. solani*) se logra mediante aplicaciones preventivas, existiendo la posibilidad con algunos productos de lograr

un control aceptable al ser aplicados luego de la aparición de los síntomas.

BIBLIOGRAFIA

1. ARBIZA, H. et al. 1983. Guía uruguaya para la protección vegetal. SATA. 415 p.
2. BOROCHOVITCH, M. 1980. Nómina de plaguicidas agrícolas registrados en el Uruguay hasta el 30/VI/1980 al amparo del Decreto 149/977 del 15/III/1977. Montevideo, Ministerio de Agricultura y Pesca. Dirección General de Servicios Agronómicos. Dirección de Sanidad Vegetal. Cartilla N° 7. 39 p.
3. CADENA, M. y PALACIOS, A. Evaluación de fungicidas para el control de los tizones temprano y tardío del tomate, causados por *Alternaria solani* (Ellis & Martin) Sor. y *Phytophthora infestans* (Mont.) Dby. en la zona de Atlatláhuacan, Mor. Agricultura Técnica en México.
4. COFFEY, M. D., WHITBREAD, R. y MARSHALL, C. 1975. The effect of early blight disease caused by *Alternaria solani* on shoot growth on young tomato plants. *Annals of Applied Biology*, 80 (1): 17-26.
5. DATAR, V. V. y MAYER, C. E. 1981. Assessment of losses in tomato yield due to early blight. *Indian Phytopathology*, 34 (2): 191-195.
6. LASA, C. et al. 1981. Algunas enfermedades que afectan actualmente los cultivos hortícolas en Uruguay. *Investigaciones Agronómicas*, 2 (1): 97-100.
7. ----- 1982. La peste negra del tomate: una importante virosis. *Investigaciones Agronómicas*, 3 (1): 73-79.
8. LODHA, P. C. y PRASAD, N. 1975. Efficacy of some fungicides and antibiotics against alternariosis of tomato. *Phytopathologia Mediterranea*, 14 (1): 21-22.
9. MAESO, C. 1982. Efecto de fechas de siembra en el comportamiento de cultivares de tomate para industria. *Investigaciones Agronómicas*, 3 (1): 14-17.
10. MAESO, D. 1982. Evaluación de fungicidas para el control de tizón temprano (*Alternaria solani*) en tomate. In: Reunión Técnica, Sta. Montevideo, Uruguay, 1982. Trabajos. Montevideo, Facultad de Agronomía. p. 84.
11. ----- y NUÑEZ, S. 1982. Fungicide evaluation on the tomato early blight control and their secondary effect against the tomato rust mite. *Fungicide and Nematicide Test Volume* 38.
12. ----- y NUÑEZ, S. 1983. Acción secundaria de fungicidas sobre *Aculops lycopersici* Maesse en tomate. *Investigaciones Agronómicas*, 4 (1): 3-5.
13. RAJAGOPAL, R. y VIDHYASEKARAN, P. 1982. Control of leaf spot diseases of tomato. *Pesticides*, 16 (7): 16.
14. REZENDE, L. et al. 1968. Controle das doenças de parte aérea do tomateiro. *O Biológico*, 34 (1): 197-201.
15. STEVENSON, W. R. 1977. Use of captafol and chlorothalonil on reduce application method schedules for tomato disease control in Indiana. *Plant Disease Reporter*, 61 (9): 803-805.
16. THIND, T. S. y SHOOTY, J. S. 1982. Persistence of fungitoxicity of Dithane M-45 on some tomato varieties. *Indian Phytopathology*, 35 (4): 657-660.
17. UBILLA, J. y MOCHIZUKI, T. 1983. Evaluación de la resistencia a marchitamiento causado por *Fusarium oxysporium* f. *lycopersici* (Sacc.) Sny. & Hans y *Verticillium albo-atrum* Reinke & Berthold en tres cultivares de tomate. *Investigaciones Agronómicas*, 4 (1): 79-80.
18. URUGUAY. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA. DIEA. 1983. Censo General Agropecuario 1980. Montevideo. 102 p.