

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRONOMIA



**“EVALUACION DE FUNGICIDAS PARA CONTROLAR  
TIZON TEMPRANO (*Alternaria solani*), EN JITOMATE  
EN EL VALLE DE AUTLAN, JALISCO”.**

**TESIS PROFESIONAL  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE**

**INGENIERO AGRONOMO  
ORIENTACION FITOTECNIA**

**P R E S E N T A N**

**SERGIO ARTURO RAMOS DOMINGUEZ  
JOSE IGNACIO VELIZ MACIAS**

GUADALAJARA, JAL.

ABRIL DE 1992.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
FACULTAD DE AGRONOMIA

SECCION ESCOLARIDAD  
EXPEDIENTE \_\_\_\_\_  
NUMERO 0471/91

Julio 23 de 1991

C. PROFESORES:

ING. ELENO FELIX FREGOSO, DIRECTOR  
M.C. SALVADOR MENA MUNGUIA, ASESOR  
ING. JOSE MARIA AYALA RAMIREZ, ASESOR

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento, que habiendo sido aprobado el Tema de Tesis:

"EVALUACION DE FUNGICIDAS PARA CONTROLAR TIZON TEMPRANO (Alternaria solani), EN CITOMATE EN EL VALLE DE AUTLAN, JALISCO".

presentado por el (los) PASANTE (ES) SERGIO ARTURO RAMOS DOMINGUEZ y JOSE IGNACIO VELIZ MACIAS

han sido ustedes designados Director y Asesores, respectivamente, para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección su Dictamen en la revisión de la mencionada Tesis. Entre tanto, me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

ATENTAMENTE  
"PIENSA Y TRABAJA"  
"AÑO LIC. JOSE GUADALUPE ZUNO HERNANDEZ"  
EL SECRETARIO

ING. M.C. SALVADOR MENA MUNGUIA



**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**  
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección .....

Expediente .....

Número .... 471/91 .....

23 de julio de 1991

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL  
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA  
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
PRESENTE

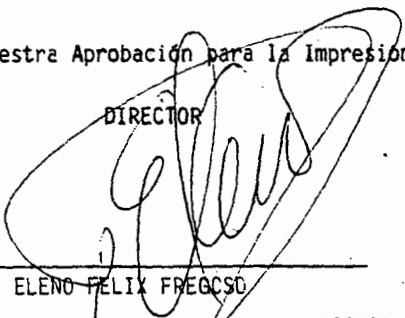
Habiendo sido revisada la Tesis del (los) Pasante (es)  
SERGIO ARTURO RAMOS DOMINGUEZ Y JOSE IGNACIO VELIZ MACIAS

titulada:

"EVALUACION DE FUNGICIDAS PARA CONTROLAR TIZON TEMPRANO (Alternaria solani), EN JITOMATE EN EL VALLE DE AUTLAN, JALISCO".


Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

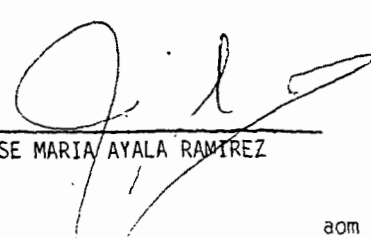
DIRECTOR

  
\_\_\_\_\_  
ING. ELENO FELIX FREGOSO

ASESOR

ASESOR

  
\_\_\_\_\_  
M.C. SALVADOR MENA MUNGUIA

  
\_\_\_\_\_  
ING. JOSE MARIA AYALA RAMIREZ

srd

com

Al contestar este oficio citarse fecha y número

## DEDICATORIA

### A MIS PADRES:

Ignacio y Guadalupe, por su esfuerzo y cariño incondicional que han dedicado durante el transcurso de mi vida, los cuales me han impulsado a superarme física y moralmente y a culminar con éxito mi carrera profesional. Este trabajo es el fruto de su esfuerzo.

### A MIS HERMANOS:

Luz, Eduardo y Paty, por su apoyo, cariño y comprensión.

### A MIS FAMILIARES:

Por su amistad, respeto y cariño que me han brindado.

### A MIS AMIGOS Y AMIGAS:

Por la amistad que me brindan.

### A MIS COMPAÑEROS DE ESTUDIO:

Por compartir unidos 5 años de estudio y esfuerzo, por lo que aprendimos juntos, por lo más valioso que obtuvimos, la amistad.

## DEDICATORIA

### A MIS PADRES:

Telésforo y María Nieves,  
por su esfuerzo y cariño incondicional  
que han dedicado durante el transcurso  
de mi vida, los cuales me han impulsado  
a superarme física y moralmente y a  
culminar con éxito mi carrera profesio-  
nal. Este trabajo es el fruto de su -  
esfuerzo.

### A MIS HERMANOS:

Francisco, Fernando, Martha, Felipe,  
Gabriel, Mario, Delia, Jaime y Lili,  
por su apoyo, cariño y comprensión.

### A MIS FAMILIARES:

Por su amistad, respeto y cariño que  
me han brindado.

### A MIS AMIGOS Y AMIGAS:

Por la amistad que me brindan.

### A MIS COMPAÑEROS DE ESTUDIO:

Por compartir unidos 5 años de estudio  
y esfuerzo, por lo que aprendimos jun-  
tos, por lo más valioso que obtuvimos,  
la amistad.

Mi más sincero Agradecimiento:

A la Universidad de Guadalajara, por la oportunidad de proporcionarnos una preparación profesional.

A mis Maestros, por su interés y esfuerzo de compartir todos sus conocimientos y experiencias.

Al Ing. Heleno Félix Fregoso, por aceptar ser nuestro director de tesis.

A los Ings. Salvador Mena Munguía y José María Ayala, por colaborar como asesores.

A nuestro Director de la Facultad de Agricultura, Ing. José Antonio Sandoval Madrigal.

A nuestra Facultad de la cual nos sentimos orgullosos de pertenecer.

Al L.C.P.T. Sergio de Alba Alba, por su apoyo e interés para la elaboración de este trabajo.

Al Ing. Mario Ramírez Vega, por su apoyo.

# I N D I C E

---

	Pág.
RESUMEN . . . . .	1
I. INTRODUCCION. . . . .	2
1.1 Objetivos. . . . .	3
1.2 Hipótesis. . . . .	3
II. REVISION DE LITERATURA. . . . .	4
2.1 Origen y domesticación del jitomate. . . . .	4
2.2 Requisitos climáticos del jitomate . . . . .	4
2.3 Fertilización del tomate y su relación con las enfer- medades. . . . .	6
2.4 Efecto de los patógenos sobre la traslocación del agua y los minerales de las plantas . . . . .	7
2.4.1 Interferencia con la traslocación ascendente - del agua y minerales. . . . .	8
2.5 Localización geográfica del hongo <i>Alternaria solani</i> . . . . .	9
2.5.1 Principales géneros del hongo <i>Alternaria</i> , en - México. . . . .	9
2.5.2 Morfología del hongo <i>Alternaria solani</i> . . . . .	10
2.5.3 Clasificación . . . . .	10
2.5.4 Sintomatología. . . . .	11
2.5.5 Condiciones favorables para el desarrollo de la enfermedad. . . . .	13
2.5.6 Recomendaciones para prevenir el desarrollo del hongo . . . . .	13
2.6 Composición y manejo de los fungicidas . . . . .	14
2.6.1 Bravo C/M . . . . .	14
2.6.2 Bravo 720 . . . . .	15
2.6.3 Captán. . . . .	16
2.6.4 Cupravít. . . . .	16

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS

2.6.5	Dyrene 50% P.H. . . . .	16
2.6.6	Manzate 200 . . . . .	17
2.6.7	Rovral 50 P.H. . . . .	17
2.6.8	Zineb 80% P.H. . . . .	18
III.	MATERIALES Y METODOS. . . . .	19
3.1	Descripción fisiográfica . . . . .	19
3.1.1	Localización del área de estudio. . . . .	19
3.1.2	Condiciones climatológicas. . . . .	19
3.2	Materiales . . . . .	20
3.2.1	Material de campo . . . . .	20
3.2.2	Material genético . . . . .	20
3.3	Métodos. . . . .	20
3.3.1	Metodología experimental. . . . .	20
3.3.2	Variable estudiada. . . . .	21
3.3.3	Comparación de promedios. . . . .	21
3.3.3.1	Método utilizado . . . . .	21
3.4	Desarrollo del experimento . . . . .	22
3.4.1	Cuadro de distribución de los tratamientos. . . . .	22
3.4.2	Procedimiento . . . . .	23
IV.	RESULTADOS. . . . .	25
V.	DISCUSIONES . . . . .	37
	CONCLUSIONES. . . . .	40
	RECOMENDACIONES . . . . .	41
	BIBLIOGRAFIA. . . . .	42



R E S U M E N

El presente estudio se realizó con el objeto de identificar el fungicida que tuviera mayor efectividad contra la principal enfermedad del jitomate, que es el tizón temprano (*Alternaria solani*), en la región del valle de Aatlán, Jal., en el ciclo Otoño-Invierno 1990.

Para ello se utilizaron los siguientes fungicidas: Bravo C/H - (Clorotalonil, Oxicloruro de Cobre, Maneb), Bravo 720 (Clorotalonil - 54%), Captan 50%, Cupravit (Oxicloruro de Cobre 85%), Dyrenel (Anilazina 50%), Manzate 200 (Ion Zinc 50%), Rovral 50 Ph (Iprodiona 50%), Zineb (Ditiocarbamato de Zinc 80%) con dosis que recomienda la etiqueta.

Los resultados obtenidos indicaron que el tratamiento de Rovral-50 PH fue el mejor utilizando una dosis 1.5 Kg/Ha. Desde el punto de vista económico y de control de la enfermedad, los tratamientos mejores fueron: Captan + Zineb, Dyrene + Oxicloruro de Cobre, y Bravo C/M 3.5 Kg/Ha.

Se recomienda seguir realizando trabajos de investigación sobre el control integral de enfermedades y plagas del jitomate y sobre todo un estudio de mercado para planificar mejor la explotación de esta hortaliza.

## I. INTRODUCCION

El cultivo de jitomate (*Lycopersicon esculentum*) ocupa un lugar importante entre las hortalizas del mundo; es una importante materia-prima para la industria de la transformación.

En la zona sur del estado de Jalisco, principalmente en el Valle de Autlán, esta solanácea representa una de las actividades agrícolas que generan mayores recursos económicos a la región, estimándose una superficie cultivada de aproximadamente 1,500 hectáreas anuales.

El jitomate, como otras solanáceas, es muy susceptible al ataque de hongos en zonas que por largos períodos se han dedicado al cultivo de hortalizas, sobre todo si las condiciones climáticas son favorables para su desarrollo.

El tizón temprano (*Alternaria solani*) causó pérdidas hasta en un 100% en diversas zonas del Valle de Autlán durante el año de 1990, y algunos horticultores efectuaron hasta 25 aplicaciones de fungicidas durante el ciclo para tratar de controlar la enfermedad. El alto número de aplicaciones, aunado a las dosis que vienen utilizando, elevan considerablemente el costo del cultivo y además se corre el riesgo de causar serios problemas de fitotoxicidad a las plantaciones.

Se ha observado que las mezclas de fungicidas que utiliza el agricultor, no son muy efectivas para controlar el tizón temprano; por otro lado, con la aplicación de citrolina son frecuentes los casos de fitotoxicidad en este cultivo.

El tizón temprano (*Alternaria solani*) ataca a tallos, hojas y frutos desde las etapas iniciales en la planta, sobre todo cuando hay condiciones de alta humedad relativa; por otro lado, la mayoría de los híbridos utilizados en la zona, no presentan tolerancia para esta enfermedad, lo que dificulta aún más su control; por tal motivo se

realizó el presente trabajo que contempla como principales objetivos los siguientes:

#### 1.1 OBJETIVOS.

- 1). Evaluar la efectividad de los fungicidas de contacto y sistémicos para controlar el tizón temprano (*Alternaria solani*).
- 2). Determinar el tratamiento más efectivo y económico.

#### 1.2 HIPOTESIS.

1.- Mientras las condiciones climáticas no sean favorables para el desarrollo del tizón temprano, no se justifica la aplicación de fungicidas específicos a dosis altas.

## II. REVISION DE LITERATURA

### 2.1 ORIGEN Y DOMESTICACION DEL JITOMATE.

Joan D. Berligin (FAO 1983), menciona que el jitomate estuvo confinado en un área entre el Perú y el Ecuador, se piensa que de aquí fue dispersado a todas las áreas tropicales de América con o sin la participación del hombre; estudios indican que en México en donde ocurrió la domesticación.

Los Aztecas lo cultivaban y utilizaban en algunos guisos y salsas, lo llamaban Xictomatl que significa tomate con ombligo, anteriormente se consideraba como un fruto venenoso, lo cual limitaba su consumo. Después de la conquista los españoles llevaron la planta a Europa, de ahí fue distribuida a todo el mundo.

Los frutos maduros se pueden consumir en salsas, ensaladas, jugos y en la preparación de guisos. En fin es un producto con proyecto agro-industrial en la actualidad; con alto potencial de venta en el mercado nacional e internacional.

### 2.2 REQUISITOS CLIMATICOS DEL JITOMATE.

Salisbury y Parke (1962), menciona que la planta de tomate como ser vivo tiene una respuesta óptima a las temperaturas del medio ambiente en el cual se desarrolla y se reproduce, fuera de estas condiciones favorables, los problemas se multiplican y se reflejan ante todo en la producción. La temperatura es un factor determinante en la floración, ya que puede influir en la respuesta al fotoperíodo y puede intervenir en el proceso de floración.

Casseres E. (1971), determina que las plantas de jitomate prosperan mejor en climas cálidos soleados, con temperaturas medias mensua-

les de 18°C a 26°C.

La flor como órgano reproductor se ve sujeta en algunas épocas - del año en el Valle, a infinidad de problemas adversos motivados por el medio ambiente, en grado tal que llega a afectar sus principales - funciones de tal forma que, en algunos casos, estos problemas son de- terminantes en las funciones morfológicas de su complejo reproductivo, que impiden el desarrollo y formación normal de los frutos y racimos- de la planta, disminuyendo de esta manera la producción.

Vory y Carew (1955), son más concretos al afirmar que la tempera- tura óptima mensual para el desarrollo adecuado de la planta de toma- te es de 21°C a 29°C. Experiencias y observaciones demuestran que la- temperatura es el factor principal en el proceso de la floración y -- fructificación.

Curne (1968), menciona que la formación normal del fruto ocurre- a temperaturas nocturnas tan bajas como 7°C, y por el contrario:

Schaible (1962), opina que el fruto se forma indistintamente a - temperaturas nocturnas de 13°C, por otra parte las temperaturas eleva- das en la noche, ocasionan una reducción en el tamaño del fruto.

Experiencias de empresas productoras de tomate en el Valle de -- Atlán (Vergeles, Bonanza, Leones), mencionan que el tomate prospera- en climas cálidos soleados, no tolera fríos ni heladas, requiere de - un período mayor de 110 días con temperaturas favorables mensuales pa- ra su desarrollo de 21°C a 24°C, aunque se puede producir todavía en- tre los 18°C a 25°C.

Altas temperaturas y vientos secos, dañan las flores y el fruto- no se desarrolla normalmente; la temperatura óptima para que el jito- mate tome un color rojo intenso debe oscilar entre los 18-24°C. Para- que exista un buen cuajamiento del fruto, el tomate requiere de no- - ches frescas con temperaturas entre los 15° a 20°C.

### 2.3 FERTILIZACION DEL TOMATE Y SU RELACION CON LAS ENFERMEDADES.

George N. Agrios (1989); reportó que las plantas requieren de varios elementos minerales para su desarrollo normal, algunos de estos elementos tales como N, P, K, Ca, Mg. y S, son necesarios en cantidades mayores, mientras que elementos como el Fe, Bo, Mn, Zn, Cu, - Cl, se requieren en menor cantidad.

Cuando las cantidades de estos elementos, presentes en la planta, es menor que los niveles mínimos requeridos para el normal desarrollo de ésta, ocasiona enfermedades mostrando síntomas externos e internos que aparecen en los órganos de las plantas. Las numerosas enfermedades que aparecen en las plantaciones se debe a la mayor o menor disponibilidad de uno o varios elementos esenciales en los suelos donde se desarrollan.

George N. Agrios observó que la nutrición influye sobre la velocidad de crecimiento y la rapidez de la planta para defenderse del -- ataque por los patógenos; la abundancia de algunos nutrientes como el Nitrógeno redundan en la producción de crecimiento joven y carnoso y pueden prolongar la fase vegetativa, retardando la madurez de la planta, haciéndola más susceptible al ataque de los patógenos que prefieren dichos tejidos; por otro lado, la falta de Nitrógeno hace que las plantas se debiliten y se desarrollen con más lentitud. Así tenemos - que una alta fertilización con Nitrógeno incrementa la susceptibilidad del peral al tizón de fuego (*Erwinia amilovorá*), del trigo a la roya y a la cenicilla, y por el contrario, una disminución de este -- elemento incrementa la susceptibilidad a ciertas enfermedades tales - como: marchitez por *Fusarium*, ahogamiento producido por *Phytlum*.

Sin embargo, existe la posibilidad de que sea la forma del Nitrógeno, de que dispone el patógeno para que su ataque sea más severo, - más que la cantidad de éste en sí.

De las numerosas pudriciones de la raíz, marchitamientos, enfermedades foliares, etc. tratadas con cualquier forma de Nitrógeno, disminuyen o incrementan su severidad el patógeno utilizando Nitrógeno amoniacal.

Aun cuando la nutrición con Nitrógeno se ha estudiado (debido a la notable influencia que se tiene sobre el crecimiento de las plantas) en forma más amplia en relación al desarrollo de las enfermedades; los estudios con otros elementos como P, K, Ca, Mg y micronutrientes y la susceptibilidad o resistencia de las plantas ante alguna enfermedad.

Manuel Aragonés A. (1978); expone que las condiciones de nutrición en que se encuentra una planta antes de su infección puede determinar la gravedad de una enfermedad, conociéndose casos en que la aplicación de fertilizantes inorgánicos altera el desarrollo del mal. Por lo anterior podemos deducir que la influencia de la nutrición de la planta en relación a la enfermedad, depende de la enfermedad misma y tiene una interacción fuerte con otros factores del medio ambiente como son la temperatura y la luz.

George N. Agrios (1989), observó que en general las plantas que reciben una balanceada nutrición, tienen una mayor capacidad de protegerse de las nuevas infecciones y de limitar las ya existentes; sin embargo, cuando existe un desbalanceo en la nutrición, la enfermedad aumenta o disminuye su ataque a la planta.

#### 2.4 EFECTO DE LOS PATOGENOS SOBRE LA TRASLOCACION DEL AGUA Y LOS MINERALES DE LAS PLANTAS.

George N. Agrios (1989), menciona que todas las células vivas requieren de abundante agua y una cantidad adecuada de nutrientes orgánicos e inorgánicos para poder sobrevivir y llevar a cabo todas sus funciones fisiológicas correspondientes. Mediante el sistema radicu-

lar, las plantas absorben el agua y los nutrientes del suelo, y éstos son traslocados hasta los órganos de la planta que se encuentran en la parte superior a través del Xilema.

Las células de las hojas y de otros órganos utilizan los minerales y parte del agua para sintetizar varias sustancias de la planta, pero la mayor parte del agua se evapora y sale de las células de las hojas para depositarse en los espacios intercelulares, donde se difunde hacia la atmósfera a través de los estomas; por otra parte la mayoría de los nutrientes orgánicos de la planta son elaborados por la fotosíntesis en las células de sus hojas y son traslocados en sentido descendente a toda la planta por medio del tejido del floema.

Resulta evidente que la interferencia que ocasiona el patógeno sobre el movimiento ascendente y descendente del agua y los nutrientes es la causa de la enfermedad.

Jean B.J.D. Boussingault (1860), determinó que la fotosíntesis, es una de las funciones importantes de las plantas verdes, que les permiten elaborar la energía luminosa en energía química la cual utiliza en sus actividades celulares.

George N. Agrios (1989) menciona, en vista de la importancia de la fotosíntesis para la planta, cualquier alteración en ésta ocasionada por los patógenos, da como resultado la enfermedad de la planta o la clorosis que se producen en muchas plantas infectadas, las lesiones necróticas, así como la reducción en la producción, en manchas foliares, tizones y otros tipos de enfermedades en las que son destruidos los tejidos de las hojas.

#### 2.4.1 Interferencia con la traslocación ascendente del agua y minerales.

George N. Agrios (1989), concluyó que muchos fitopatógenos interfieren de una forma u otra sobre la traslocación del agua y los nu - -



trientes a través de las plantas; algunos afectan el funcionamiento de la raíz ocasionando que ésta absorba menor cantidad de agua, otros alteran la traslocación del agua en los vasos del Xilema, y una excesiva transpiración.

## 2.5 LOCALIZACION GEOGRAFICA DEL HONGO ALTERNARIA SOLANI.

Ell y Martín (1968), reportó que el hongo *Alternaria solani* se encuentra entre las enfermedades más comunes de las plantas en todo el mundo; siendo reportados sus daños en el valle de California, en la Florida y Europa.

Pedro Urquizo Landaluze (1971), reportó esta enfermedad en España, sobre todo en la región norte y centro, conociéndose con el nombre de "negrón".

En México se ha localizado en las zonas productoras de tomate -- como: Sinaloa, Michoacán, Veracruz y Jalisco.

George N. Agrios (1989), menciona que el hongo *Alternaria solani* afecta a las hojas, tallos, flores y frutos de hortalizas y plantas de ornato, pudiendo también ocasionar ahogamiento y pudriciones del cuello, además de pudriciones en tubérculos como la papa.

### 2.5.1 Principales géneros del hongo Alternaria, en México.

Manuel García (1984), considera como tizón a todos los daños ocasionados a la hoja, ramas tiernas y frutos, bien delimitados en las áreas muertas o el marchitamiento de los tejidos por la acción de toxinas u otros trastornos del sistema vascular. Varios géneros de hongos son causantes de este tipo de enfermedades; algunas son importantes debido a las cuantiosas pérdidas que llegan a ocasionar.

A continuación se mencionan los tizones más comunes en la Repú--

blica Mexicana, caracterizando obviamente al hongo *Alternaria solani* (tizón temprano).

1. *Alternaria cucumerina*: tizón de las cucurbitáceas.
2. *Alternaria duaci*: tizón de la zanahoria y perejil.
3. *Alternaria dianthi*: tizón del clavel.
4. *Alternaria porri*: tizón de la cebolla y ajo.
5. *Alternaria alternata*: tizón de chile, papa, tomate.
6. *Alternaria solani*: tizón temprano de tomate, papa y chile.

### 2.5.2 Morfología del hongo *Alternaria solani*.

George N. Agrios (1989); observó que el micelio es de color obscuro y en los tejidos viejos infectados, producen conidioforos cortos, simples y erectos, que forman cadenas simples o ramificadas, son grandes y alargados, otros son multicelulares y en forma de pera presentando septos tanto transversales como longitudinales de 50-90 por 8-9 micras, y esporas en cadena que se desarticulan fácilmente, por lo que son diseminados fácilmente por el viento.

Pedro Urquiza Handaluz (1971); reporta que en ambientes húmedos dichos conidios germinan fácilmente y emiten varios tubos germinativos, los cuales penetrando por los estomas de las hojas o heridas producidas por otros factores producen un micelio, que invade el mezófilo, cuyas células se decoloran y originan las manchas típicas de la enfermedad. Una vez que afectan el tejido celular de la hoja, los conidios empiezan a salir a través de los estomas.

### 2.5.3 Clasificación.

El hongo causal de la enfermedad tizón temprano (*Alternaria solani*) corresponde al orden-forma-moniliales, conocidos como hongos imperfectos.

Lo moniliales constituyen el orden-forma más grande de los Deute

romycetes comprendiendo más de 10,000 especies, lo cual muchos de éstos tienen gran importancia económica para nosotros.

En este grupo se clasifican la mayor parte de los hongos patógenos del hombre, y gran parte de patógenos vegetales, así como muchos hongos del suelo que son saprófitos y desempeñan un papel muy importante en éste.

Este orden consta de 4 familias-forma:

1. Moniliaceae.
2. Denatiaceae
3. Stilloeulaceae
4. Tuberculariaceae

Familia-forma-Denatiaceae, tanto las hifas como los conidios son típicamente oscuros aunque a veces son solamente oscuras las hifas o sólo los conidios; aquí también la mayoría de las formas son saprófitas pero algunas son parásitos de plantas, animales y del hombre.

A esta familia pertenece el género *Alternaria*, que tienen conidios más bien grandes, multicelulares, con septos tanto transversales como longitudinales; en este género pertenece el hongo causal de la enfermedad conocida como tizón temprano.

#### 2.5.4 Sintomatología.

George N. Agrios (1989), observó que por lo general el color de las manchas foliares varían de un pardo oscuro a negro, a menudo son numerosas y cuando se extienden forman anillos concéntricos que tienen la forma de un blanco.

Por lo general las hojas senescentes de la parte inferior de la planta, son atacadas en primer término, pero la enfermedad se extiende hacia la parte superior de ésta, y hace que las hojas afectadas se tornen amarillas y senescentes, se debiliten y se desprendan. Sobre -

los tallos aparecen varias manchas oscuras, profundas y con frecuencia en forma de blancos.

En ocasiones las lesiones del tallo de la plántula forman cánceres que pueden extenderse, cubrir el tallo y matar a la planta; o si se forma cerca del suelo puede desarrollarse y originar una pudrición del cuello.

Los frutos afectados por *Alternaria solani* casi siempre son atacados cuando se acercan a la madurez y la infección en algunas plantas ocurre a nivel del extremo de las inflorescencias o en otro punto a través de heridas o grietas dejadas por el desarrollo de un órgano, iniciando el ataque en la unión del pedúnculo.

Asimismo George N. Agrios (1989), determinó que las manchas tienen un color que varía entre café al negro y pueden ser pequeñas, profundas y con bordes bien definidos; o bien puede extenderse y cubrir la mayor parte del fruto, tienen consistencia aterciopelada de color negro constituida por esporas o hifas del hongo.

John C. Watterson (1988), menciona, los síntomas pueden ser manchas en las hojas, canchros en los tallos o manchas en los frutos; las manchas aparecen primero en las hojas más viejas, como áreas necróticas irregulares de color marrón de unos 16 mm de diámetro; estas manchas están rodeadas de anillos concéntricos de color negro muy característico rodeado de un halo amarillento; la infección en los frutos aparece cuando éstos se encuentran verdes.

Estudios realizados por I.N.I.A. reporta que en algunos frutos aparece una pequeña lesión sobre la superficie, indica una distribución extensiva de la infección en el corazón central de las diferentes zonas del fruto.

George N. Agrios (1989), concluyó que en la actividad muchas de las especies de *Alternaria* son saprófitos, es decir, que no pueden --

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGROPECUARIA

infectar a los tejidos vivos en plantas y sólo se desarrollan en tejidos vegetales muertos o en proceso de descomposición y en mayor grado sobre tejidos viejos senescentes como hojas y pétalos viejos y frutos-maduros. La especie *Alternaria solani* inverna como micelio en los restos de plantas infectadas y en forma de esporas y micelios en las semillas; cuando el hongo va con la semilla, ataca a las plantas posteriormente a la emergencia, ocasionando el ahogamiento de ellas o bien lesionándoles el tallo y pudriendo el cuello; sin embargo, es más frecuente que las esporas que forman el hongo en gran abundancia (especialmente cuando las lluvias son frecuentes y hay un rocío abundante), sean desprendidas del micelio para desarrollarse sobre restos vegetales o plantas cultivadas infectadas. Las esporas que han germinado -- penetran a los tejidos susceptibles directamente o a través de heridas y en poco tiempo producen conidios nuevos que son diseminados por el viento, lluvia y herramientas de trabajo.

#### 2.5.5 Condiciones favorables para el desarrollo de la enfermedad.

Antonio Peña Iglesias (1990), menciona que las condiciones favorables para que se desarrolle la enfermedad son las siguientes:

- Se requiere de una higrometría elevada y temperaturas comprendidas entre los 18°C y 25°C.
- Los rocíos o débiles precipitaciones (5 mm) son suficientes -- para su expansión, pero es necesario que repitan éstos para -- que la enfermedad evolucione rápidamente.
- Las plantas más estercoladas o drenadas o muy cargadas de fruto serán las más sensibles.

Reportes obtenidos de la compañía de semillas Peto Seed (1989) - indican que no existen variedades resistentes, aunque algunas variedades son más tolerantes que otras.

#### 2.5.6 Recomendaciones para prevenir el desarrollo del hongo.

George N. Agrios (1989), recomienda las siguientes técnicas para realizar el control de esta enfermedad:

- 1). Utilizar semillas tratadas y libres de enfermedades.
- 2). Rotación de cultivos durante no menos de 3 años.
- 3). Eliminación y quema de los restos de plantas en caso de que estén afectadas.
- 4). Eliminación de mala hierba dentro y fuera del campo de cultivo.
- 5). Aspersiones químicas con fungicidas preventivos y curativos específicos para la enfermedad.
- 6). Evitar regar las plantas por aspersión especialmente al final de la tarde.

## 2.6 COMPOSICION Y MANEJO DE LOS FUNGICIDAS.

Con el fin de frenar la evolución de la enfermedad, se sugiere hacer aspersiones con fungicidas de contacto como: Zineb, maneb, captan, captafol, clorotalonil, dyrene, difolatan y compuestos de cobre.

George N. Agrios (1989); sugiere que tan pronto las plántulas emerjan o han sido transplantadas, los intervalos de aplicación en forma preventiva es de 1 a 2 semanas. Dependiendo de la persistencia de la enfermedad y de la lluvia, los intervalos entre aplicaciones serán de 7 a 14 días.

Jones y Grout observó que dado que la semilla puede fácilmente contaminarse durante la extracción, se recomienda desinfectarla con agua a 27°C durante 30 minutos, después se lava con agua fría y se seca.

### 2.6.1 Bravo C/M

Ingrediente activo:

Clorotalonil	27 %
Oxicloruro de cobre	45.8%
Maneb	5.4%

Mecanismo de Acción.- Es un producto fungicida/bactericida preventivo de amplio aspecto, el cual es más eficaz cuando se aplica en aspersiones diluidas y debe de estar presente antes de que aparezca la enfermedad. Bravo C/M contiene clorotalonil el cual es un fungicida excelente que controla un amplio espectro de enfermedades que atacan al cultivo de jitomate, durazno, melocotón, uva, papa, cucurbitáceas, frijol, café, etc.

Además Bravo C/M contiene oxicloruro de cobre y maneb, los cuales prevén el control de enfermedades bacterianas. Se adhiere a la superficie de la planta, la baja solubilidad en agua de clorotalonil --mezclado con cobre, dando como resultado una alta resistencia a los factores ambientales y una acción residual prolongada.

Compatibilidad.- Ha demostrado ser físicamente compatible con las formulaciones actuales de los insecticidas que utilizan comúnmente.

#### 2.6.2 Bravo 720

Ingrediente activo:

Clorotalonil: tetracloroisoftalonitrilo	54 %
Ingrediente inerte	<u>46 %</u>
Total...	100 %

El Bravo 720 es un fungicida de suspensión acuosa, de amplio espectro para muchos cultivos como frijol, maíz, calabacita, melón, pepino, sandía, tomate y otros. Puede aplicarse en aspersiones diluidas o concentradas, se recomienda una total cobertura del follaje para un mejor control de la enfermedad, la cantidad de litros tendrá variaciones dependiendo del cultivo, tamaño de la planta y equipo de aplica--

ción. Generalmente varía de 180 a 1,400 litros/Ha para aplicaciones diluidas (terrestres) y de 45 a 90 litros/Ha en aplicaciones aéreas.

### 2.6.3 Captán

Ingrediente activo:

Captan: Cis. N (triclorometil)-4 ciclohexen	
1,2 dicarbomícida	50 %
Ingredientes inertes	<u>50 %</u>
	100 %

Este fungicida agrícola combate enfermedades de una amplia gama de cultivos como son: calabacita, mango, jitomate, pepino, melón, sandía, fresa y chile. Actúa por contacto y de manera preventiva, por lo que hay que aplicarlo antes de que la enfermedad aparezca.

### 2.6.4 Cupravit

Ingrediente activo:

Oxicloruro de cobre, con un contenido de	
cobre metálico	85 %
Ingredientes inertes	<u>15 %</u>
	100 %

Fungicida agrícola de amplio espectro para el control de enfermedades de los cultivos como: cacahuete, alfalfa, col, fresa, papa, chile y tomate. Este producto puede ser mezclado con la mayoría de los fungicidas e insecticidas más utilizados; se recomienda aplicar con no menos de 1,000 Lts. agua/Ha. en frutales.

### 2.6.5 Dyrene 50% P.H.

Ingrediente activo:

Anilazine: 4,6-Dicloro-N (2,Clorofenil-1,3,5, triazina-2 amina)	50 %
---	------



Ingrediente inerte	<u>50 %</u>
	100 %

Este producto puede utilizarse junto con otros plaguicidas de uso común, como polvos humectables, concentrados emulsificables, pero no con compuestos de reacción alcalina como el caldo bordeles. Este producto controla una amplia gama de enfermedades en cultivos como: ajo, cebolla, calabacita, melón, sandía, pepino, fresa, papa y jitomate. Puede utilizarse con seguridad hasta el día de la cosecha, a excepción de la fresa que debe ser de 5 días.

#### 2.6.6 Manzate 200

Ingrediente activo:

Mancozeb: ion etilen bis-ditiocarbamato	62%	
manganeso	16%	80 %
Zinc	2%	
Ingrediente inerte		<u>20 %</u>
		100 %

Manzate 200 es un polvo humectable proveniente de la coordinación del ion zinc con maneb, recomendado para utilizarse en aspersiones o en espolvoreo para el control de varias enfermedades de las plantas cultivadas. Es un fungicida preventivo.

#### 2.6.7 Rovral 50 P.H.

Ingrediente activo:

Iprodiana: 3-(3,5 Dicloroponil)-N(1-Metiletil)2,4 dioxo-1-imidazolidincarboxamida	50 %
Ingrediente inerte	<u>50 %</u>
	100 %

Rovral es un producto fundamentalmente de contacto, para tratamientos preventivos de las enfermedades que se mencionan en los cultivos de crisantemo, vid, ajo, cebolla.

Para todos los productos químicos en general, se sugiere realizar pruebas previas de compatibilidad física de los factores emulsificantes, fertilizantes y solventes para evitar problemas de efecto fitotóxico, a menos que se tenga conocimiento que no hay fitotoxicidad y que son físicamente compatibles y eficaz, según las condiciones locales de uso.

#### 2.6.8 Zineb 80% P.H.

Ingrediente activo:

Zineb (etilen Bis-ditiocarbamato de zinc)	80 %
Ingrediente inerte	<u>20 %</u>
	100 %

Este fungicida ha demostrado cualidades para prevenir ciertas enfermedades fungosas de muchas plantas como: tomate, vid, melón, pepino, sandía, calabaza, frijol y otros. Este producto puede combinarse con aceite emulsionable e insecticidas para controlar enfermedades y plagas a la vez; otra forma de uso puede ser, preparando una pasta espesa con 144-195 grs. de Zineb 80% y diluirlo en 100 Lts. agua.

### III. MATERIALES Y METODOS

#### 3.1 DESCRIPCION FISIOGRAFICA.

##### 3.1.1 Localización del área de estudio.

El municipio del Valle de Autlán, Jalisco, está ubicado geográficamente en las coordenadas siguientes:

Longitud	104° 20' 37'
Latitud	19° 47' 33'
Altitud	900 mts. SNM

Para este trabajo de investigación se buscó un lugar representativo de la zona, el cual está localizado en los límites de la población de Autlán, muy próximo al Aeropuerto de esta misma localidad, -- aproximadamente a 3 kms. de la población conocida como el rancho de Bueyeras, propiedad de la empacadora Bonanza.

##### 3.1.2 Condiciones climatológicas.

El clima del municipio, de acuerdo a la clasificación de Cow -- Thornthwaite, es el siguiente: Semi-seco y semi-cálido con régimen en los meses de Junio a Octubre, que representa el 85% total anual de -- precipitación pluvial (P.P.). Los meses más calurosos se presentan en los meses de Mayo y Junio, con temperaturas medias de 26°C.

La dirección de los vientos en general, es de Oeste a Este, con una velocidad de 12 km/Hr.

-La precipitación medio anual es de 720 mm.

-La temperatura media anual es de 23.5°C.

-La temperatura máxima extrema es de 38.5°C que se presentó en -- el mes de Mayo del año de 1963.

-La mínima extrema fue de 2°C, ocurriendo en el año de 1955, en el mes de Enero.

### 3.2 MATERIALES.

#### 3.2.1 Material de campo.

Fungicidas, aspersora de mochila, agua, rótulos, ixtle delgado, pincel, brocha, etiquetas, bolsas de plástico, adherente, hormonas, - insecticidas, microscopio, báscula, pipetas 100 ml, vaso de precipitado, aceite de inmersión, colorante.

#### 3.2.2 Material genético.

La semilla de jitomate que se utilizó en el presente trabajo fue el Híbrido H-882 de tipo saladette.

Días relativos a la maduración 125; su cosecha puede ser de tipo mecánico y manual.

### 3.3 METODOS.

#### 3.3.1 Metodología experimental.

El diseño experimental que se empleó en el presente trabajo fue la distribución de "bloques al azar" con doce tratamientos y cuatro repeticiones.

La unidad experimental fue de cuatro surcos de 160 cm. de ancho y 5 metros de largo.

## CUADRO DE TRATAMIENTOS, DOSIFICACIONES Y COSTOS

Tratamiento	Dosis por Hectárea	Dosis por Tratamiento	Costo Unitario por Lt.o Kg.	Costo/Aplicación/Ha.
1. Bravo 720	2 Lts.	35.84 ml.	\$ 35,750	\$ 71,500
2. Manzate 200	3 Kgs.	53.67 gr.	11,715	35,145
3. Manzate + OxiCú	1.5 Kg + 1.0 Kg	26.88 gr + 17.22 gr	11,715 + 9,603	27,185
4. Bravo C/M	4.5 Kg.	80.64 gr.	25,500	114,750
5. Captan 50	1.5 Kg.	26.88 gr.	10,446	15,669
6. Captan + Zineb	1.0 Kg + 1.0 Kg	17.92 gr + 17.92 gr	10,446 + 11,355	21,801
7. Zineb	2 Kgs.	35.84 gr.	11,355	22,670
8. Dyrene	3 Kgs.	53.73 gr.	14,500	43,500
9. Dyrene + OxiCú	1.5 Kg + 1.0 Kg	26.88 gr + 17.92 gr	14,500 + 9,603	31,353
10. Bravo C/M	3.5 Kg.	62.72 gr.	25,500	89,250
11. Rovral 50 P.H.	1.5 Kg.	26.88 gr.	105,000	157,500
12. Rovral + OxiCú	1.0 Kg + .5 Kg	17.92 gr + 8.95 gr	105,000 + 9,603	109,801

3.3.2 Variable estudiada.

La variable estudiada fue el rendimiento, medido por el peso del fruto en Kg/Ha.

3.3.3 Comparación de promedios.

## 3.3.3.1 Método utilizado.

Prueba de rango múltiple "DUNCAN" según (Little y Hills, 1978).

Procedimiento para determinar sus valores:

$$S\bar{x} = \frac{\text{C.M. error}}{r}$$

C.M. error =  $S^2$  = Varianza del error experimental

$S\bar{x}$  = error estándar de la media

$r$  = No. de repeticiones

### 3.4 DESARROLLO DEL EXPERIMENTO.

#### 3.4.1 Cuadro de distribución de los tratamientos.

T E S T I G O	8	5	11	9	2	6	T E S T I G O	
	12	10	7	1	3	4		IV
	3	11	10	6	8	1		III
	7	9	12	5	4	2		
	6	12	3	2	7	10		II
	1	4	9	5	11	8		I
	12	11	10	9	8	7		
	1	2	3	4	5	6		
C A M I N O								

### 3.4.2 Procedimiento.

La preparación del terreno de experimento se realizó como tradicionalmente se acostumbra en la zona con un barbecho, paso de rastra, nivelación del terreno y surcado.

La fecha de trasplante se realizó el día 31 de Octubre de 1990, - que es en realidad tardía en relación con las que se efectúan en la - zona del Valle de Atlán que se realizan como fecha límite 30 de Septiembre, debido a esto las plantaciones se ven más afectadas por el - ataque de vectores transmisores de enfermedades virosas, como pulgones y mosquita blanca Bemicia tabaci, que es el principal vector que - - transmite el llamado enchinamiento del tomate Gemini virus.

Esta plantación estuvo afectada casi todo su ciclo por mosquita - blanca Bemicia tabaci lo cual ocasionó una gran incidencia de enchina - miento del tomate y por esta razón se cosecharon rendimientos más ba - jos a los que generalmente se obtienen en esta región sembrada en -- otra época (40,000 Kg/Ha).

A este trabajo se le realizaron las labores culturales y todas - las atenciones que tradicionalmente se acostumbran en la región, como son: aspersiones de insecticidas, fungicidas y hormonas, fertiliza - - ción, riego; además, también se llevó a cabo el sistema integral para el control de plagas y enfermedades, especialmente virus.

- Consiste:
- Limpieza general dentro y alrededor de la plantación.
  - Eliminación de plantas virosas.
  - Aplicación de citrolina durante el primer mes.

Las aspersiones de fungicidas se efectuaron cada 7 días aproxima - damente de la siguiente manera:

05 Nov. 90	01 Dic. 90	04 Ene. 91	08 Feb. 91
23 Nov. 90	07 Dic. 90	11 Ene. 91	28 Feb. 91
	14 Dic. 90	18 Ene. 91	
	21 Dic. 90	25 Ene. 91	
	28 Dic. 90	31 Ene. 91	

Estas aspersiones se llevaron a cabo con una bomba de mochila de 20 Lts. aproximadamente.

Se efectuó una evaluación visual un día antes de cada aspersión y se evaluó la enfermedad en la plantación, con la siguiente clave:

1. Cultivo sano
2. Plantas poco afectadas dispersas al azar
3. Varios focos pequeños dispersos de regular afectación
4. Foco importante de afectación
5. Líneas más o menos largas de plantas enfermas
6. Enfermedad generalizada en la plantación

Estos valores fueron propuestos por D. Blancard (1990) en su libro de enfermedades del tomate, observar, identificar y luchar.



## TV. RESULTADOS

CUADRO #1

24/Ene/90

1er.Corte Kg/Ha.

TRATAMIENTO	I	II	III	IV	TOT	$\bar{x}$
Bravo 720	334.8	234.3	258.9	401.7	1229.7	307.42
Manzate 200 L	401.7 2	424.1	272.3 2	405.3	1503.4 2	375.85
Manzate + OxiCu <sup>3</sup>	479.9 3	391.5	325.8 3	502.2	1699.4 3	424.85
Bravo C/M 4.5 Kg	370.7 4	412.9	417.4 4	558.0	1758.3 4	439.57
Captan S	479.9 5	391.2	357.1 5	401.7	1629.9 5	407.47
Captan + Zineb 6	290.1 6	236.6	245.5 6	312.5	1084.7 6	271.17
Zineb 7	245.5 7	424.1	386.1 7	256.6	1312.3 7	328.07
Dyrene 8	446.4 8	395.0	452.6 8	368.3	1662.3 8	415.57
Dyrene + OxiCu <sup>9</sup>	245.5 9	401.7	214.2 9	232.1	1093.5 9	273.3
Bravo C/M 3.5 Kg.	446.4 10	379.4	524.5 10	404.0	1754.3 10	438.5
Rovral 50 PH 11	669.6 11	671.8	504.4 11	549.1	2394.9 11	598.7
Rovral + OxiCu <sup>12</sup>	479.9 12	468.7	558.0 12	390.6	1897.2 12	474.3
Testigo 13	357.1 13	267.8	401.7 13	301.3	1327.9 13	331.97
TOT 14	5246.8	5099.1	4918.5	5083.4	20347.8	
$\bar{x}$	403.6	392.2	378.3	391.0		391.275

$$FC = \frac{(\text{Ext})^2}{rt} = \frac{(20,347.8)^2}{(4)(13)} = 7'962,172.4$$

$$SCT = \sum_{i=1}^r t_i^2 \dots \sum_{j=1}^s x_{ij}^2 - FC = (334.8)^2 + \dots (301.3)^2 - 7'962,172.4 = 892,913.6$$

$$Sct = \frac{t_1^2 + \dots + t_r^2}{r} - FC = \frac{(1229.7)^2 + \dots (1327.9)^2}{4} - 7'962,172.4 = 398,330.8$$

$$Scb = \frac{B_1^2 + \dots + B_4^2}{t} - FC = \frac{(5246.8)^2 + \dots (5083.4)^2}{13} - 7'962,172.4 = 4,160.4$$

$$SCEB = SCT - (Sct + Scb) = 892,913.6 - (398,330.8 + 4,160.4) = 490,422.4$$

## Análisis de Varianza

Factor de Variación	SC	GL	CM	FC	.05 Ft	.01
Bloques	4,160.4	3	1,386.8	NS .101	2.86	4.38
Tratamientos	398,330.8	12	33,194.2	2.44*	2.00	2.64
Error Experimental	490,422.4	36	13,622.5			
Totales...	892,916.6	51				

## Prueba de Duncan

Rovral 50 PH	598.7 ✓	a
Rovral + OxiCú	474.3 ✓	a b
Bravo C/M 4.5 Kg.	439.5 ✓	a b c
Bravo C/M 3.5 Kg.	438.5	a b c
Manzate + OxiCú	428.8	b c d
Dyrene	415.5	b c d
Captan	407.4	b c d
Manzate 200	375.8	b c d
Testigo	331.9	b c d
Zineb	328.0	b c d
Bravo 720	307.42	b c d
Dyrene + OxiCú	273.3	c d
Captan + Zineb	271.1	d

$$D M S = t \sqrt{\frac{2(CMee)}{r}}$$

$$= 2,030 \sqrt{\frac{2(13,622.8)}{4}}$$

$$D M S = 167.5$$

CUADRO #2

28/Ene/90

2do.Corte Kg/Ha.

TRATAMIENTO	I	II	III	IV	TOT	$\bar{x}$
Bravo 720	381.6	378.3	387.2	389.2	1536.3	384.0
Manzate 200	225.4	299.1	241.0	334.8	1100.3	275.0
Manzate + OxiCú	502.2	439.7	404.0	468.7	1814.6	453.6
Bravo C/M 4.5 Kg.	491.0	562.5	525.8	593.7	2173.0	543.2
Captan	457.5	493.3	515.6	482.1	1948.5	487.1
Captan + Zineb	357.1	415.1	417.4	468.7	1658.3	414.5
Zineb	334.8	238.8	285.7	404.0	1263.3	315.8
Dyrene	335.0	345.9	464.2	419.6	1564.7	391.1
Dyrene + OxiCú	415.1	426.3	336.6	321.4	1499.4	374.8
Bravo C/M 3.5 Kg.	549.1	368.3	504.4	316.9	1738.7	434.6
Rovral 50 PH	441.9	582.5	468.7	462.0	1955.1	488.7
Rovral + OxiCú	354.9	386.1	410.7	401.7	1553.4	388.3
Testigo	397.3	464.2	504.4	357.1	1723.0	430.7
TOT	5242.9	5400.1	5465.7	5419.9	21528.6	
$\bar{x}$	403.3	415.3	420.4	416.9		414.0

$$FC = \frac{(21,528.6)^2}{52} = 8'913,088.8$$

$$SCT = 9'288,134.3 - 8'913,088.8 = 375,045.5$$

$$Sct = \frac{36'651,878.6}{4} - 8'913,088.8 = 249,880.8$$

$$Scr = \frac{115'898,272.9}{13} - 8'913,088.8 = 2,162.9$$

$$SCEE = 375,045.5 - (249,880.8 + 2,162.9) = 123,001.8$$

## Análisis de Varianza

Factor de Variación	SC	GL	CM	FC	.05 Ft	.01
Bloques	2,162.9	3	720.96	.211 NS	2.86	4.38
Tratamientos	249,880.8	12	20,823.3	6.09 **	2.00	2.68
Error Experimental	123,001.8	36	3,416.7			
Totales...	373,045.5	51				

## Prueba de Duncan

Bravo C/M 4.5 Kg.	543.2 ✓	a
Rovral 50 PH	488.7 ✓	a b
Captan 50	487.1 ✓	a b
Manzate + OxiCú	453.6	b c
Bravo C/M 3.5 Kg.	434.6	b c
Testigo regional	430.7	b c d
Captan + Zineb	414.5	b c d
Dyrene	391.1	c d e
Rovral + OxiCú	388.3	c d e
Bravo 720	384.0	c d e
Dyrene + OxiCú	374.8	d e
Zineb	315.8	e f
Manzate 200	278.8	f

$$D M S \quad 2.030 \sqrt{\frac{2(3416.7)}{4}} = 82.66$$

CUADRO #3

08/Feb/91

3er.Corte Kg/Ha.

TRATAMIENTO	I	II	III	IV	TOT	$\bar{x}$
Bravo 720	2,187	2,768	2,046	2,915	9,916	2,479
Manzate 200	2,723	2,089	2,049	2,671	9,532	2,383
Manzate + OxiCú	2,292	2,310	2,723	2,618	9,943	2,486
Bravo C/M 4.5 Kg	3,147	3,562	3,149	3,325	13,183	3,296
Captan 50	2,459	2,555	2,700	2,856	10,600	2,650
Captan + Zineb	2,734	2,343	3,408	3,104	11,589	2,897
Zineb	2,656	3,129	2,457	3,040	11,283	2,820
Dyrene	2,580	2,575	2,761	2,334	10,250	2,563
Dyrene + OxiCú	2,943	2,710	3,105	3,411	12,169	3,042
Bravo C/M 3.5 Kg	2,587	3,107	3,241	3,444	12,379	3,094
Rovral 50 PH	3,310	3,529	3,082	3,848	13,769	3,442
Rovral + OxiCú	3,117	3,082	3,306	3,178	12,683	3,170
Testigo	2,399	2,799	2,308	2,589	10,095	2,523
TOT	35,134	36,558	36,335	39,363	147,391	
$\bar{x}$	2,702	2,812	2,795	3,027		2,834.8

$$FC = \frac{(147,390)^2}{52}$$

417'765,617

$$SCT = 427'120,656 - 417'765,617$$

9'355,039

$$Sct = \frac{1,702'551,303}{4} - 417'765,617$$

7'872,209.25

$$Scr = \frac{5,440'551,303}{13} - 417'765,617$$

739,253.3

$$SCEE = 9'355,039 - (739,253.3 - 7'872,209.25)$$

1'043,576.5

## Análisis de Varianza

Factor de Variación	SC	GL	CM	FC	.05 Ft	.01
Tratamientos	7'872,209.2	12	656,017.43	22.63	**2.00	2.68
Repeticiones	739,253.3	3	246,417.76	8.5	**2.86	4.38
Error Experimental	1'043,576.5	36	28,988.23			
Totales...	9'355,039	51				

## Prueba de Duncan

Rovral 50 PH	3,442 ✓	a
Bravo C/M 4.5 Kg.	3,296 ✓	a b
Rovral + OxiCú	3,170	b c
Bravo C/M 3.5 Kg.	3,094	b c d
Dyrene + OxiCú	3,042	c d e
Captan + Zineb	2,897	d e
Zineb	2,820	e f
Captan 50	2,650	f g
Dyrene	2,563	g
Testigo	2,523	g
Manzate + OxiCú	2,486	g
Bravo 720	2,479	g
Manzate 200	2,383	g

$$D M S = 2.03 \sqrt{\frac{2(28,988.23)}{4}} = 244.3$$

CUADRO #4

27/Feb/91

4to. Corte Kg/Ha.

TRATAMIENTO	I	II	III	IV	TOT	$\bar{x}$
Bravo 720	5,445	5,974	6,306	6,577	24,302	6,075.5
Manzate 200	4,547	4,857	4,947	5,012	19,363	4,840.7
Manzate + OxiCú	3,762	6,400	6,732	5,617	22,511	5,627.7
Bravo C/M 4.5 Kg	6,329	7,982	8,574	8,217	31,102	7,775.5
Captan 50	5,910	6,689	5,181	5,684	23,464	5,866.0
Captan + Zineb	6,743	7,458	7,547	7,994	29,742	7,435.5
Zineb	6,566	5,907	6,671	6,789	25,933	6,483.2
Dyrene	5,226	6,354	5,003	4,615	21,198	5,299.5
Dyrene + OxiCú	6,354	6,655	6,846	6,980	26,835	6,708.7
Bravo C/M 3.5 Kg	6,108	5,896	6,789	7,470	26,263	6,565.7
Rovral 50 PH	6,984	7,780	8,575	8,245	31,584	7,896.0
Rovral + OxiCú	6,566	5,092	7,561	7,637	26,856	6,714.0
Testigo	4,435	5,450	6,378	4,593	20,856	5,214.0
TOT	74,975	82,494	87,110	85,430	330,009	
$\bar{x}$	5,673.3	6,345.6	6,700.7	5,671.5		6,346.3

$$FC = \frac{108,905'940,081}{52} = 2,094'345,001$$

$$SCT = 2,163'092,285 - 2,094'345,001 = 68'747,284$$

$$Sct = \frac{8,540'242,973}{4} - 2,094'345,001 = 40'715,742$$

$$Scr = \frac{27,312'947,661}{13} - 2,094'345,001 = 6'650,972$$

$$SCEE = 68'747,284 - (40'715,742 + 6'650,975) = 21'380,570$$

## Análisis de Varianza

Factor de Variación	SC	GL	CM	FC	.05 Ft .01	
Bloques	6'650,972	3	2'216,990	3.0**	2.86	4.38
Tratamientos	40'715,742	12	3'292,978	5.0**	2.00	2.68
Error Experimental	21'380,570	36	593,904			
Totales...	68'747,284	51				

## Prueba de Duncan

Rovral 50 PH	7,896 ✓	a
Bravo C/M 4.5 Kg.	7,775.5 ✓	a b
Captan + Zineb	7,435.5	a b c
Rovral + Cú	6,714	b c d
Dyrene + Cú	6,708.7	b c d
Bravo C/M 3.5 Kg.	6,565.7	c d
Zineb	6,483.2	c d
Bravo 720	6,075.5	d e
Captan 50	5,866.0	d e f
Manzate + OxiCú	5,627.7	d e f
Dyrene	5,299.5	e f
Testigo	5,214.0	e f
Manzate 200	4,840.7	f

D M S

$$D M S = 2.030 \sqrt{\frac{2(593,904)}{4}} = 1,106.2$$

INSTITUTO DE AGRICULTURA



CUADRO #5

## Análisis Combinado de los 4 Cortes Kg/Ha.

TRATAMIENTO	I	II	III	IV	TOT	$\bar{x}$
Bravo 720	8348.40	9354.60	8998.1	10282.90	36984	9246.0
Manzate 200	7897.10	7669.2	7509.3	8423.10	31498.70	7874.67
Manzate + Oxidú	7036.10	9541.20	10184.80	9205.90	35968.0	8992.0
Bravo C/M 4.5 Kg	10337.0	12519.40	12666.20	12693.70	48216.3	12054.07
Captan 50	9306.4	10128.5	8763.70	9453.8	37642.4	9410.6
Captan + Zineb	10124.2	10452.7	11617.90	11617.2	44074.0	11018.5
Zineb	9802.30	9698.9	9799.80	10489.60	39790.6	9947.65
Dyrene	8589.40	9669.9	8680.80	7736.90	34675.0	8668.7
Dyrene + Oxidú	9957.6	10193.	10501.8	10944.5	41596.9	10399.2
Bravo C/M 3.5 Kg	9690.5	9750.7	11058.9	11634.9	42135.0	10533.75
Rovral 50 PH	11405.5	12563.3	12630.1	13104.1	49703.0	12425.75
Rovral + Oxidú	10517.8	9028.8	11835.7	11607.3	42989.6	10747.4
Testigo	7588.4	8981.	9582.1	7840.4	34001.9	8500.47
TOT	120598.7	129551.2	133829.2	135296.3	619275.4	
$\bar{x}$	9276.8	9955.4	10294.5	10407.72		9986.05

$$FC = \frac{(519,275.4)^2}{(4)(13)} = \frac{\quad}{52} = 5,185'500,000 \quad 5,185'500,000$$

$$SCT = 5,305'960,000 - 5,185'500,000 \quad 120'460,000$$

$$Sct = \frac{21,103'800,000}{4} - 5,185'500,000 \quad 90'450,000$$

$$SCb = \frac{67,542'900,000}{13} - 5,185'500,000 \quad 10'107,692$$

$$SCEE = 120'460,000 (90'450,000 + 10'107,692) \quad 19'902,308$$

CUADRO #6

## RESULTADOS GENERALES

Tratamiento	Rend.Kg/Ha.	D M S	Costo/Ha. \$157,500
Rovral 50 PH	12,425.75	a	114,750
Bravo C/M 4.5 Kg.	12,054.07	a b	21,801 1er.lugar
Captan + Zineb	11,018.50	b c	109,801
Rovral + OxiCú	10,747.40	c d	89,250 3er.lugar
Bravo C/M 3.5 Kg.	10,533.75	c d	31,353 2do.lugar
Dyrene + OxiCú	10,399.20	c d e	22,670
Zineb	9,947.65	d e f	15,669
Captan 50	9,410.60	e f g	71,500
Bravo 720	9,245.90	f g	27,185
Manzate + OxiCú	8,992.0	f g	43,500
Dyrene	8,668.7	g h	40,000
Testigo	8,500.47	g h	35,145
Manzate 200	7,847.67	h	

## ANALISIS DE VARIANZA

Factor de Variación	SC	GL	CM	FC	.05 Ft	.01
Bloques	10'107,692	3	3'369,230.7	6.094	2.86	4.38
Tratamientos	90'450,000	12	7'537,500	13.634	2.00	2.64
Error experimental	19'902,308	36	552,841.89			
Totales...	120'460,000	51				

Los resultados obtenidos en la variable estudiada, que fue rendimiento del fruto, se observa una variación entre tratamientos y bloques. En el análisis de varianza realizado en cada uno de los 4 cortes se observa que la fuente de variación bloques hubo diferencias -- significativas en el Corte 4 y altamente significativa en el tercer corte, lo cual nos indica que el diseño fue correctamente empleado; a excepción de los cortes 1 y 2 que no fueron significativos, mientras que el factor tratamiento mostró diferencias altamente significativas lo cual nos indica que existe un tratamiento con mejor rendimiento.

El coeficiente de variación para cada uno de los cortes fue el siguiente:

Corte 1 C.V. = 29.83 %  
 Corte 2 C.V. = 14.22 %  
 Corte 3 C.V. = 6.0 %  
 Corte 4 C.V. = 12.14 %  
 Análisis combinado C.V. = 7.45%

En el primer corte los mejores tratamientos fueron: Rovral 50 PH, Rovral + OxiCú, sin embargo son estadísticamente iguales a Bravo C/M 4.5 Kg. y 3.5 Kg. respectivamente.

En el segundo corte fue el tratamiento Bravo C/M 4.5 Kg. siendo estadísticamente igual a Rovral 50 PH y Captan 50; Bravo C/M 3.5 Kg. se comportó igual a Manzate + Cú y el testigo regional.

En el tercero y cuarto corte, Rovral 50 PH ocupó el primer lugar siendo estadísticamente igual a Bravo C/M 4.5 Kg.; el tratamiento Rovral + OxiCú igual a Bravo C/M 3.5 Kg.

En el análisis combinado, el mejor tratamiento fue: Rovral 50 PH comportándose estadísticamente igual a Bravo C/M 4.5 Kg. con un rendimiento promedio de 12,425 Kg/Ha. Le siguieron los tratamientos Captan + Zineb, Rovral + OxiCú, Bravo C/M 3.5 Kg. y Dyrene con un rendimiento

to promedio de 10,500 Kg/Ha.

Los tratamientos Zineb, Captan, Bravo 720, Manzate + OxiCú, obtuvieron 9,500 Kg/Ha.

Los tratamientos más bajos fueron Dyrene y el testigo regional - con un rendimiento de 8,000 Kg/Ha.

## V. D I S C U S I O N E S

Los tratamientos no tuvieron variación significativa en cuanto a aparición y desarrollo de la enfermedad causada por el hongo *Alternaria solani*, a pesar de que se encontraba una parcela aledaña al experimento con síntomas de *Alternaria solani*.

Cabe hacer mención que el testigo mostraba síntomas de intoxicación, con esto se pudo comprobar lo que Silvia et al 1990 afirma: los agricultores de esta zona utilizan sobredosis de agroquímicos en el cultivo de jitomate.

El hongo *Alternaria solani* y Gemini virus afecta principalmente las estructuras florales, lo que provoca una reducción drástica en el rendimiento.

Los resultados en el presente trabajo empezaron a mostrar diferencias entre los tratamientos a partir de la décima semana de aplicación (17-Ene-91) debido a que días antes se registró una lluvia ligera, proporcionando las condiciones favorables para la aparición y desarrollo de *Alternaria solani*, afectando principalmente las estructuras florales.

Cuando el agricultor observa su plantación con problemas fuertes de enfermedades y además el precio de la fruta es bajo, tiende a utilizar fungicidas de bajo costo como es el caso de Manzate 200. Este producto fue el tratamiento que menor rendimiento obtuvo; asimismo el tratamiento Manzate + OxiCú, en cuanto al tratamiento Bravo 720, se observaron plantas con síntomas de intoxicación, esto se pudo deber a las constantes aplicaciones de citrolina.

Los tratamientos Captan, Zineb, Dyrene, se observan en la prueba de Duncan a la mitad de todos los tratamientos, siendo mejores que el testigo regional y Manzate 200.

El cuadro de resultados generales (5 y 6) se obtuvo sumando el tratamiento con la repetición 1 en los cuatro cortes, y colocando el resultado como tratamiento 1 y repetición 1.

Ejemplo:

Tratamiento	Corte I	Corte II	Corte III	Corte IV	Total Rep.
Bravo 720	334.8	38.6	2187	5445	8348.4 Kg/Ha.

En lo que se refiere a la incidencia de *Alternaria solani* (tizón temprano), en las plantaciones se hicieron observaciones visuales; -- las plantas afectadas se llevaron a identificar al laboratorio de la Facultad de Agronomía de Aulán. Las primeras incidencias se presentaron a la novena semana después del trasplante (17-Ene-90). Para evaluar el daño causado por esta enfermedad se tomaron los valores propuestos por D. Blancard (1990) en su libro de enfermedades del tomate "Observar, identificar y luchar".

La aplicación de agroquímicos en el campo, sigue un patrón muy interesante; cuando el mercado de la hortaliza, en este caso tomate, tiene un elevado precio, el horticultor utiliza productos específicos de elevado costo para el control de las enfermedades, fertiliza inmediatamente y en general le proporciona todos los cuidados necesarios a la plantación; pero en cambio, si el valor de la fruta tiene un precio bajo, utiliza productos de bajo costo, no fertiliza ni le proporciona los cuidados necesarios.

Por lo tanto, es importante conocer productos o mezclas de éstos que resuelvan el problema sin importar el valor de la hortaliza en el mercado y que no afecte la economía del horticultor.

Por otro lado, el asesor técnico debe tener el criterio para recomendar la aplicación de fungicidas en función de la presencia de la enfermedad, siendo esto de la siguiente manera:

- Si las condiciones climáticas son favorables para el desarro--

llo de la enfermedad con la utilización de un fungicida preventivo el horticultor va resolviendo su problema.

- Si las condiciones son favorables y sobre todo el problema ya está presente en la plantación.
- Se hace necesario recomendar fungicidas específicas y de acción sistémica que por lo general su precio es alto, pero resuelven el problema.

En el presente estudio los mejores tratamientos tomando en cuenta el control de la enfermedad y el costo de la aplicación por hectárea fueron:

- Captan + Zineb
- Dyrene + OxiCú
- Bravo C/M 3.5 Kg.

## CONCLUSIONES

- 1.- El mejor tratamiento para controlar *Alternaria solani* tizón temprano, fue Rovral 50 P.H. aplicado a dosis de 1.5 Kg/Ha, sin embargo el tratamiento Bravo C/M 4.5 Kg. se comportó estadísticamente igual.
- 2.- Desde el punto de vista económico y del control de la enfermedad los mejores tratamientos fueron:
 

- Captan + Zineb	Costo de aplicación por Ha. \$21,800 pesos
- Dyrene + OxiCú	Costo de aplicación por Ha. \$31,353 pesos
- Bravo C/M 3.5 Kg.	Costo de aplicación por Ha. \$89,250 pesos
- 3.- Los tratamientos Captan, Zineb, Dyrene tienen mejor resultado -- mezclándolos entre sí que utilizado cada uno por separado.
- 4.- El testigo regional presentó una marcada intoxicación debido al abuso de fungicidas e insecticidas, lo que confirma lo reportado por Silvia et al 1989.
- 5.- El efecto de la enfermedad tizón temprano (*Alternaria solani*) sobre la plantación se observó en la reducción del rendimiento.



## R E C O M E N D A C I O N E S

- 1.- Llevar un programa de aplicación de fungicidas, con el fin de - seleccionar los productos más eficientes para controlar las enfermedades que generalmente se presentan en la zona, clasificándolos en preventivos y curativos.
- 2.- Alternar las aplicaciones de fungicidas sistémicos y de contacto para evitar resistencia genética de los patógenos.
- 3.- Reforzar los programas de fertilización en el cultivo, y estar - atentos a los cambios climáticos para prevenir enfermedades y -- plagas.
- 4.- Realizar estudios sobre el efecto que produce la aplicación de - citrolina y Bravo 720 sobre las plantas, debido a que se observó cierto amarillamiento en las hojas, que no se presentó en los de más tratamientos.

## B I B L I O G R A F I A

1. Erston V. Miller PHD                      Fisiología Vegetal  
Ed. Hispanoamericana  
Segunda edición, 1984
2. García Alvarez, Manuel                      Patología Vegetal Práctica  
Ed. Limusa  
Segunda edición, 1984
3. George N. Agrios                              Fitopatología  
Ed. Limusa, México 1989
4. González Mendoza, Miguel                      Diccionario de Especialidades  
Agroquímicas  
Ediciones P.L.M. S.A. de C.V.  
Segunda edición corregida y  
aumentada 1989.
5. Méndez López, Juan Manuel                      Control químico de la mano de  
chango en calabacita en el Valle  
de Autlán, Jalisco  
Tesis profesional para obtener el  
título de Ingeniero Agrónomo.
6. National Academy of Sciences                      Desarrollo y Control de las Enfer-  
medades de las Plantas. Vol. 1
7. Toscano Novoa, Cristóbal                      Control químico del minador de las  
hojas (Liriomyza spp) en el culti-  
vo del tomate en Autlán, Jalisco  
Tesis profesional para obtener el  
título de Ingeniero Agrónomo.