

# **UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**

ESCUELA SUPERIOR DE AGRICULTURA



**"Evaluación de Fungicidas para el Control de Tizon Temprano y Tardío de Papa en Zamora, Michoacán."**

**TESIS PROFESIONAL**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

INGENIERO AGRÓNOMO

P R E S E N T A

ERNESTO MARDUEÑO CERVANTES

GUADALAJARA, JALISCO 1981

Las Agujas, Mpio. de Zapopan, Jal. 9 fr Febrero 1981

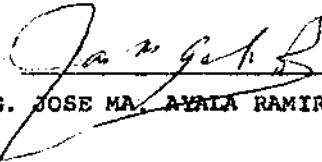
C. ING. LEONEL GONZALEZ JAUREGUI  
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE AGRICULTURA  
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
P R E S E N T E

Habiendo sido revisada la Tesis del PASANTE \_\_\_\_\_  
ERNESTO MARDUEÑO CERVANTES Titulada:

" EVALUACION DE FUNGICIDAS PARA EL CONTROL DE TIZON TEMPRANO  
Y TARDIO DE PAPA EN ZAMORA, MICHOACAN."

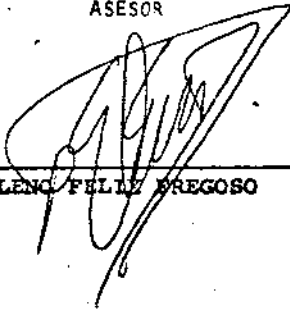
Damos nuestra aprobación para la Impresión de la misma

DIRECTOR



ING. JOSE MA. AYALA RAMIREZ

ASESOR



ING. ELENO FELIZ BREGOSO

ASESOR



ING. ANTONIO SUAREZ MARTINEZ

## INDICE

INTRODUCCION .....	1
DISTRIBUCION DEL CULTIVO Y ENFERMEDADES EN LA ZONA.....	4
a) LOCALIZACION Y DATOS FISICOS. ....	8
PHYTOPHTHORA .....	13
DATOS HISTORICOS DE LA ENFERMEDAD CAUSADA POR PHYTOPHTHORA INFESTANS .....	15
ALTERNARIA .....	17
MATERIALES Y METODOS.	
GENERALIDADES Y OBJETIVOS' .....	20
RESULTADOS Y DISCUSION.....	24
CUADRO DE PROMEDIO DE OBSERVACIONES .....	25
CUADRO DE RENDIMIENTOS.....	26
CUADRO DE ANALISIS DE VARIACION .....	27
PRUEBA DE DUNCAN .....	28
COSTOS DE LOS TRATAMIENTOS APLICADOS .....	31
DISCUSION .....	32



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	34
RESUMEN .....	36
BIBLIOGRAFIA .....	39

La necesidad constante de una mayor producción - por unidad de superficie que impele a la agricultura moderna, ha obligado a los técnicos especializados a estudiar todos los factores que influyen sobre el rendimiento de los cultivos. Los agricultores de todo el mundo sufren anualmente una merma en su producción causada por agentes patógenos. A veces la reducción pasa desapercibida sobre todo cuando las pérdidas no alcanzan más de un 10% a 15%.

Cuando las enfermedades no se combaten a tiempo, su intensidad aumenta causando mayores pérdidas, entonces el agricultor busca la manera de controlarlas enfrentándose a situaciones más difíciles que al principio de la infestación.

Un episodio trágico en la historia de la agricultura los constituyó la epifitía causada por el hongo Phytophthora infestans (MONT) de Bary en el año de 1845 en Irlanda, donde acabó con los cultivos de papa. Causando la muerte por hambre a cerca de un millón de personas y la emigración de millón y medio.

Teniendo como consecuencia una intensa investigación sobre este hongo y aunque mucho se ha logrado después de 130 años de su presencia el problema de Phytophthora no ha sido totalmente resuelto.

Muchos y valiosos trabajos se han llevado a cabo en México respecto a este problema.

La finalidad de el presente trabajo fue evaluar la efectividad de ocho fungicidas y algunas mezclas de estos para el control de los tizones tardío y temprano causadas en papa por Phytophthora infestans (MONT) de Bary y Alternaria solani (ELLIS Y MARTIN) Sor.

---DISTRIBUCION DEL CULTIVO Y ENFERMEDADES EN LA ZONA---

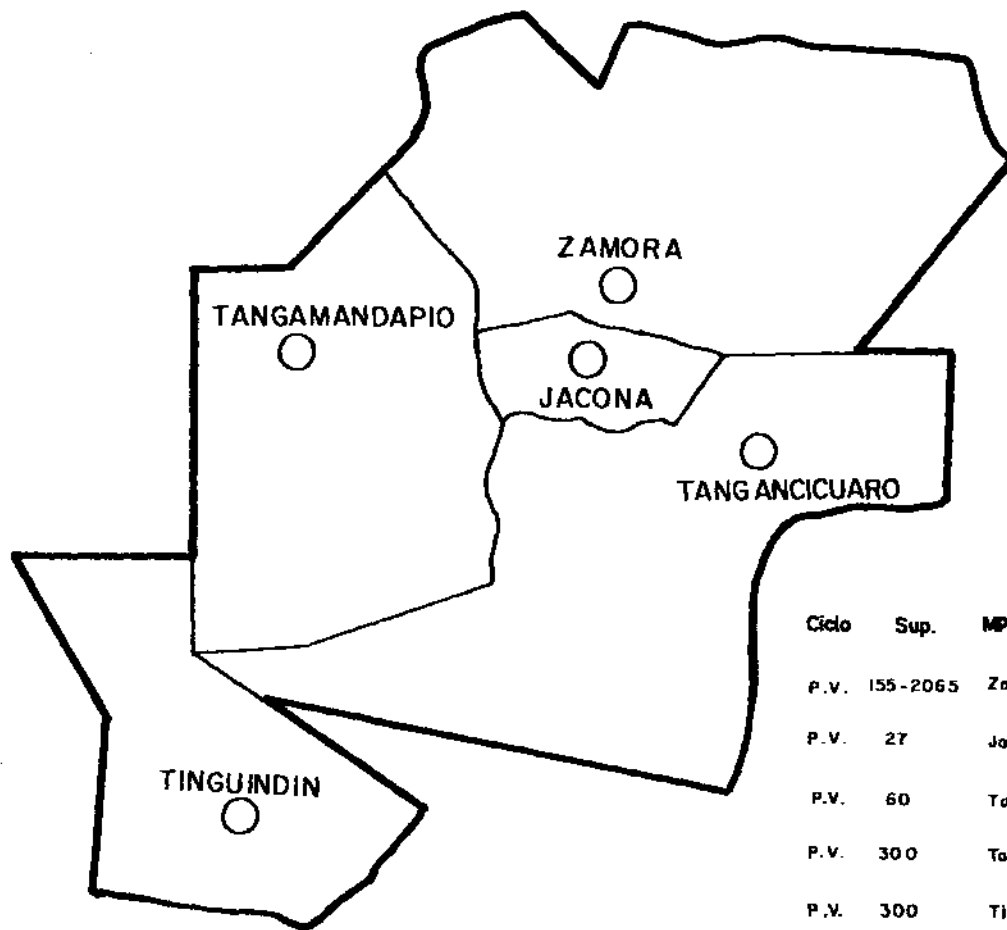
Distribución, importancia y problemática fitosanitaria del cultivo de la papa (*Solanum tuberosum*) en la zona de Zamora, Michoacán.

La papa se cultiva en México en regiones cuya altitud varía de 1500 a 3500 m sobre el nivel de mar, comprendiendo sierra y valles, pudiendo hacerse el cultivo en riego y temporal, en México se siembra en varios estados, por su mayor importancia podemos citar Guanajuato, Nuevo León, Michoacán, Chihuahua, Puebla e Hidalgo.

En el Estado de Michoacán aproximadamente se siembran 3,300 Has., la mayor parte en el área de Zamora donde se siembra alrededor de 2,700 has., han sido para los agricultores de esta zona varios los factores limitantes de la producción. algunos fuera de control como heladas o sequías en caso de temporal y otras controlables en ciertas medidas como ataque de plagas y enfermedades, siendo esta última una de las principales causas en las mermas de producción y que si los patógenos encuentran condiciones favorables y no se cuenta con métodos adecuados de control los rendimientos pueden ser nulos.

Dentro de las enfermedades son los tizones tardío y temprano el mayor problema fito-sanitario de esta zona ha llegado a ocasionar merma hasta por un volumen de 32,400\* toneladas aproximadamente.

\* Datos proporcionados por el Departamento de Economía Agrícola del Estado de Michoacán.



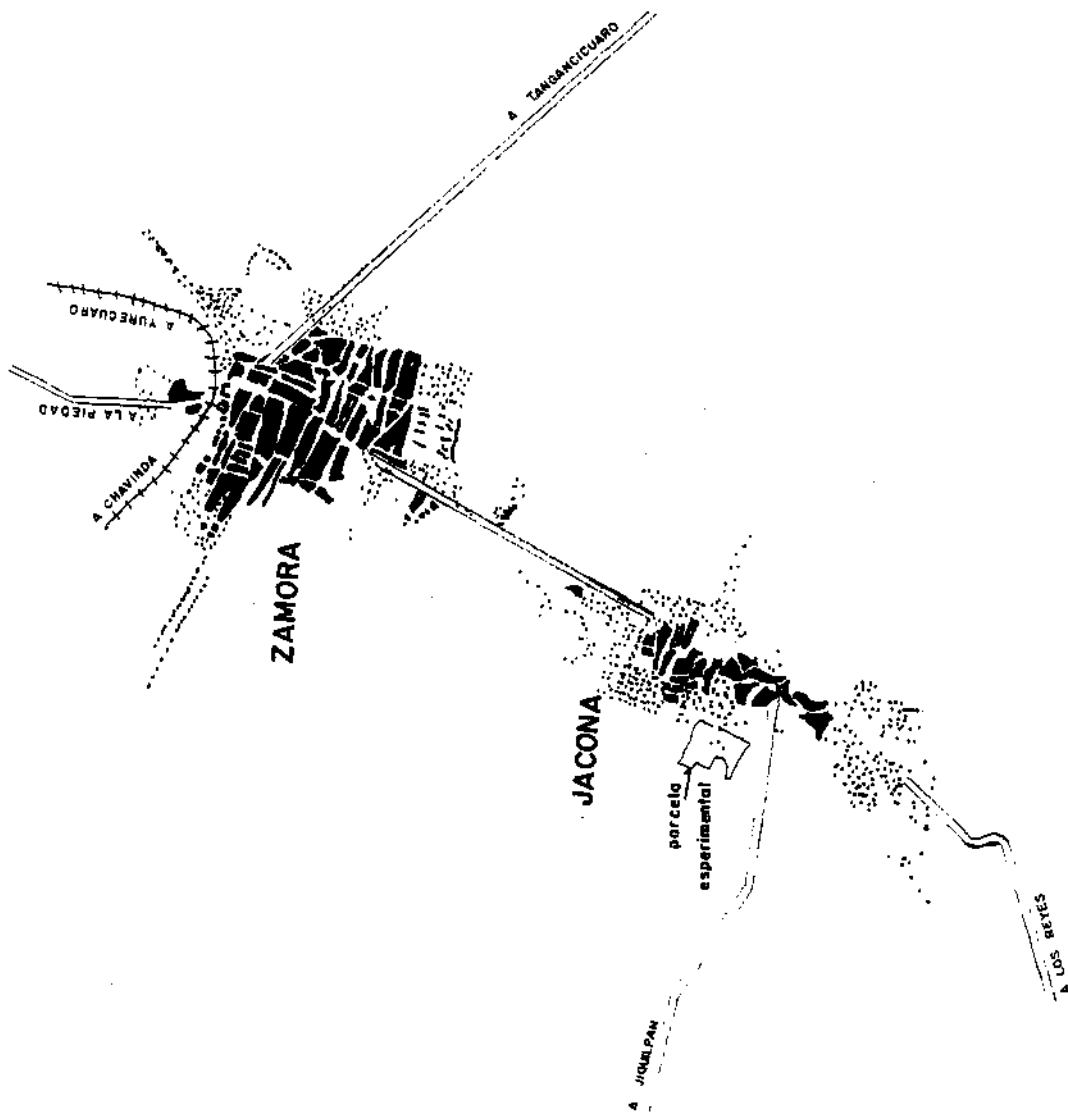
Ciclo	Sup.	Mpio.	Caract.
P.V.	155-2065	Zamora	Temporal - Riego
P.V.	27	Jacona	Temporal
P.V.	60	Tangamandapio	Temporal
P.V.	300	Tangancicuaro	Temporal
P.V.	300	Tinguindin	Temporal

# M I C H O A C A N



I	ZAMORA -Tinguindin	2365 Has
IV	ZITACUARO-Tlalpuhajar	200 Has
V	PATZCUARO	300 Has
VI	URUAPAN-Cheran	395 Has
VII	APATZINGAN	80 Has





a) Localización y datos físicos.

### LOCALIZACION Y LIMITES

El municipio de Zamora se localiza en la parte noroccidental del Estado de Michoacán, colindando con los municipios de Tztlán y Ecuandureo hacia el norte; con los de Chavinda y Villamar hacia el occidente; Tangancicuaro hacia el sur y Tlazazalca al oriente.

Tiene una altitud de 1,558 m.s.n.m. una altitud-norte comprendida entre los 15°48' y los 20°07' y una longitud oeste comprendida entre los 102°05' y los 102°37' del meridiano de Greenwich.

### Hipsometria

Los terrenos enmarcados dentro de esta zona tienen diversas alturas, desde los 2,500 m.s.n.m. de la cumbre del cerro de la Beata los 1,554, m.s.n.m. del valle -- que se extiende al poniente del poblado de El Llano. La altura promedio de las localidades es de 1,700 m.s.n.m.

### Climatología

Los reportes de las estaciones climatológicas del Distrito de Riego No. 61, se consideran representativas del clima que predomina en la zona. Dichos reportes son: Templado sub'húmedo, con lluvias en verano según la frecuencia de los fenómenos meteorológicos clasificados como sigue:

Temperatura Máxima externa anual*	31.7°C.
Temperatura Mínima externa anual*	7.8°C.
Temperatura Media anual*	19.9°C.

Lluvia Total anual*	813.23 mm
Lluvia máxima en 24 horas	42.00 mm
Número de días lluviosos	97 días al año
Número de días despejados	182 días al año
Número de días nublados	51 días al año
Vientos dominantes	SE a NO
Número de días con heladas	12 días al año
Mes en que cde la primera helada	Noviembre
Mes en que cde la última helada	Febrero
Número de días con granizo	4 días al año
Número de días con Tor. eléctricas	12 días al año
Número de días con niebla	4 días al año
Evaporación anual*	1,932.8
Número de días con nevada	
Número de días con rocío	56 días al año

\* Promedio de 10 años

#### Flora y Fauna.

Flora.- Las especies más comunes de árboles que crecen en la región son: Pino, ocote, encino, cedro, fresno, huizache, guamuchil, mezquite, eucalipto y sauce llorón. También suelen encontrarse ejemplares de trueno, jacaranda, casuarinas, tabachin, laurel de la india y sauco.

Entre las hierbas silvestres se puede mencionar: agaves, diversos, alfilerillo, altamisa, arcina berro, bo-rraja, cactáceas diversas, carrizo, carretilla, cardo chayote, escobilla, helechos hongos varios, jarilla, malva, -mirasol, nabo, retama, simonillo, tepozan, toloache, trébol, tule, verdolaga, zacate, coquillo, quelite, lengua de vaca, cola de zorra, pata de gallo, pitillo, etc.

### Geología.

El área que ocupan los terrenos del valle de Zamora pertenecen a formaciones que corresponden al período cuaternario, aunque también se observan terrenos provenientes de las postrimerías de la segunda época volcánica, que contribuyen a darle a la región las características que -- son ligeras variantes, se conservan hasta hoy.

### HIDROGRAFIA

El sistema hidrográfico de la zona representando por los ríos Duero y Celio; además los manantiales de Orandino y la Estancia.

Los dos ríos corren en sentido de oriente a noroeste.

Descripción de algunos experimentos sobre aplicación de fungicidas para el control de tizón tardío y temprano.

Evaluación de productos químicos para el combate de tizón tardío en papa, Cadena M. 1969, Campo Agrícola Experimental Chapingo, México.

Se evaluaron 6 fungicidas para el control químico de *P. Infestans*, sobresaliendo 5: Difolatan 80, Antracol 70, Manzín 70, Manzate D-80 y Vimsa A-3015, siendo con Difolatan donde se presentó menor número de tubérculos podridos, concluye Cadena diciendo que la importancia económica del uso de fungicidas para controlar *P. Infestans* se puede traducir en que si el productor de papa no usa fungicidas convenientes puede tener reducción considerable en su rendimiento y calidad de producto e incluso terminar con la pérdida total.

--- Evaluación de diferentes fungicidas y mezclas para el control de tizón tardío en papa, con la variedad Alpha, Delgado Sánchez S. y Mozoya Peña A., Chapingo, México.

El total de tratamientos fueron 9 sobresaliendo 7: Difolatan 4-F 220 ml., Manzín 70W 125 grs. TV-511 5 grs., Manzate D-w 80 110 grs., Manzín 70 w 125 Grs, Difolatan 80-w 110 grs., Antracol 70w 125 grs., Manzín 70w 62 grs., trioxil 250 grs., siendo en el Difolatan 4-F -- donde se encontraron los mejores resultados.

--- Control químico de candelilla de la papa [*Phytophthora Infestans*] Guacharo Edo. de Monagas Venezuela. Dicho trabajo se realizó en verano encontrándose como mejores tratamientos fungicidas: Dithane M-45 (2kg) Has. - Antracol (3 Kg./ha) y Vitnane M-45 (3 kg./ha), obteniéndose rendimientos superiores a 21 toneladas.

--- Evaluación de fungicidas para el combate del Ti  
zón temprano de la papa en seco. Puebla en 1967. Se eva  
luaron 5 tratamientos de fungicidas comparados con un tes-  
tigo estos fueron los siguientes: Manzate D T Parzate --  
62.5 T 62.5 grs., Manzate D 123 grs., Manzln T Parzate -  
62.5 T 62.5 grs., Parzate 126 grs., Manzln 125. Sobresa--  
liendo solo Manzate T Parzate y Manzate solo.

## PHYTOPHTHORA

## Características.

## HONGO PHYTOPHTHORA

División:	Myceta
Sub-División:	Mizomicotina
Clase:	Vomicetas
Orden:	Perenosporales
Familia:	Phythiaceas
Género:	Phytophthora
Especie:	Infestons.

## Características morfológicas de P. Infestons.

El hongo Phytophthora Infestons (del Griego -- Phy-ton=planta, Phtehiros=destructor) se caracteriza por su micelio cenocítico inter e intracelular muy ramificado, hialino; en medio de cultivo es blanco algodonoso o aplinado. Los esporangióforos salen a través de los estomas en las hojas y por las lenticelas en los tubérculos.

Los esporangios tienen forma de limón y miden -- de 22 a 36 x 14 a 23 micras. Al principio son terminales, pero debido al crecimiento indeterminado del esporangióforo pasan a ser laterales; por esto la maduración no es uniforme.

Cuando un esporangio está aproximado a madurar, la hifa se hincha en la base de este empujándolo a un lado. Los hinchazones a intervalos en el esporangióforo indican los lugares donde la esporulación se ha efectuado.

Este tipo de esporangióforo es típico de Phytophthora infestons y sirve para diferenciarlo de algunos hongos muy

relacionados con él.

Por largo tiempo se había observado que la formación de esporangios ocurría cuando la atmósfera estaba saturada y las temperaturas entre los 15° y 25°C. Crosier (6) en 1934 estudiando la biología del hongo determinó que la producción de esporangios es abundante cuando la humedad relativa es de 100% y nula cuando éste es menor de 91%.

La temperatura es un factor decisivo en la forma de germinación de los esporangios; al 12°C. germinan indirectamente liberando zoosporas biflageladas, pero a temperaturas mayores, hasta 24°C., su germinación es directa produciendo un tubo germinal.

Las zoosporas después de su liberación están en constante movimiento, que van perdiendo gradualmente hasta llegar a un estado de reposo. En 30 minutos más (12°C.), las zoosporas pierden su flagelos y empiezan a germinar emitiendo un tubo germinativo. Si en esta fase de su vida se encuentran sobre la superficie de una hoja o de un tubérculo son capaces de producir infección.

Aunque es de aceptación común que el hongo sobre vive durante el invierno únicamente en forma de micelio -- dentro de los tubérculos enfermos, debe añadirse la posibilidad de que en México esto ocurra también en forma de zoosporas, ya que en estas estructuras se han encontrado que las condiciones del medio ambiente comienzan a cambiar.



Datos Históricos de la enfermedad causada por *Phytophthora Infestans*.

( La *Phytophthora* ) o Tizón tardío está considerado como una de las más serias enfermedades de la papa y tiene difusión mundial, se le considera de origen americano (mexicano), de ahí se extendió en aquellas regiones - que poseían condiciones climáticas favorables a la misma. Se recuerda como catastróficas las epifitias ocurridas en Gran Bretaña e Irlanda entre 1845 y 1850. Por producir una aguda escasez de papa que había logrado ser la base de la alimentación en estos pueblos. El tizón también es común en tomate y berenjena.

Síntomas.- En las hojas; al principio, en cualquier lugar del limbo, se forman manchas irregularmente - circulares; en un comienzo éstas tienen color verde desteñido tirando al castaño de la parte central, y rápidamente toman un color netamente castaño, terminando con la muerte de los tejidos atacados. En el borde de la mancha se forma un halo clorótico. Esta mancha se extiende rápidamente por la lámina alcanzando el pecíolo de la hoja, - hasta que la misma se desprende. En caso de que las condiciones climáticas sean desfavorables a la enfermedad, - una vez aparecida la mancha ésta no progresa y queda de un color castaño, seca y quebradiza. Si las condiciones cambian, favoreciendo el hongo, las manchas progresan nuevamente. Acompañando a las manchas, principalmente en las hojas y sobre todo bajo condiciones de alta humedad, - o en las mañanas con abundante rocío se observa un moho blanquecino que resalta sobre el fondo castaño oscuro de la misma. Este moho corresponde al signo de la enfermedad, por constituir los zoosporangiosforos y zoosporangios. observados bajo lupa, forman una masa "afiltrada" de hifas y fructificaciones. Un cultivo atacado desprende un olor

a heno fermentado.

En el tallo: cuando las condiciones climáticas son favorables al parásito, se produce sucesivas reinfecciones en el resto de las hojas y tallos, la planta se deshoja y el tallo queda ennegrecido y muere al poco tiempo.

En el tubérculo: ataca, en general, una superficie irregular en forma y tamaño y se puede observar una alteración del color de corteza que, se torna ligeramente castaño a rosado y también, a veces, son áreas hundidas. En correspondencia, el parénquima emiláceo adquiere un color -- castaño claro y por su semejanza al color chocolate, el tubérculo afectado toma el nombre de "papa achocolatada". Si la pudrición es seca, el tubérculo se mantiene entero, sin descomponerse, y la enfermedad puede detenerse, pero cuando se producen infecciones secundarias con bacterias u hongos-saprófitos, que es lo más frecuente, el tubérculo toma una consistencia blanda, con evidentes pudriciones cremosas; -- los tejidos se rompen y exhala un olor desagradable.

## ALTERNARIA

División:	Mycota
Subdivisión:	Eumycotina
Clase:	Deutermycetes
Orden:	Dictyosporas
Familia:	Dematiaceae
Género:	Alternaria
Especie:	solani

-- Características morfológicas de alternaria solani --

El hongo alternaria se caracteriza por tener conidios más bien grandes multicelulares, con septos tanto transversos como longitudinales. Estos conidios son generalmente llevados en cadenas. En realidad los conidios no se distinguen de las hifas somáticas. Alternaria se presenta en todas partes, varias especies forma se encuentran como saprofitas sobre partes vegetales muertas o por morir y en el suelo; desde ahí los conidios son llevados por el viento e invaden los cultivos. Los conidios de Alternaria también se presentan abundantemente en el polvo de las casas y se ha hallado que es la causa fúngica principal de los catarros alérgicos.

### Tizón temprano de la papa

Síntomas.- La enfermedad se caracteriza por la aparición de áreas muertas, más o menos circulares, de color café oscuro casi siempre negras, sobre las hojas las cuales comunmente muestran series concéntricas de anillos. Las manchas jóvenes son pequeñas y claras al principio, -- tornándose más oscuras e irregulares conforme crecen. Las manchas adyacentes pueden unirse para formar áreas muertas más grandes, y a medida que avanza la enfermedad, las hojas pueden mostrar los bordes irregulares y algunas veces perforados debido a la fragilidad del tejido muerto.

En casos severos, el resultado final puede ser un completo marchitamiento de las hojas afectadas, frecuentemente precedido por el amarillamiento del tejido entre las lesiones.

Las partes inferiores de las hojas son, de un modo general atacadas primeramente y la enfermedad progresa hacia arriba. Las lesiones pueden desarrollarse también en los peciolo.

En el tubérculo las lesiones superficiales son un poco más oscuras que el color de la piel sana. Estas lesiones está debidamente hundidas, son de forma circular o irregular y varían en tamaño, llegando a medir hasta 2 cms. de diámetro. La zona entre el tejido sano y el enfermo está perfectamente bien definida y en algunas ocasiones débilmente elevada.

a) Generalidades y Objetivos

La finalidad de el presente ensayo es la de evaluar la efectividad de 8 fungicidas en 12 tratamientos para el control de tizón tardío y temprano en el cultivo de papa para la región de Zamora, Michoacán.

Descripción de los tratamientos:

CUPRAVIT

Oxicloruro de cobre ----- 85 %  
 50 grs. de ingrediente activo por Kg.  
 Formulación: Polvo Humectante.

CUPRAVIT MIXT.

Oxicloruro de cobre ----- 39.1 %  
 Equivalente a 230 grs. de L. Al/kg.  
 MANEB ----- 30.0 %  
 [Etilen-Bis-Ditlocarbamato de Mn.]

DYRENE

(Anilaxine)  
 2, 4 Diclono - 6 ( o clorancina )  
 5 Triazina, equivalente a 500 grs. L.A. / kg.  
 Formulación: Polvo Humectante 50%

DACONYL

Nombre químico clorothalonil tetra-  
 cloroisophthalonitrilo ----- 75 %  
 Formulación: Polvo Humectante ----- 75 %

MANZATE D-80

Maneb (Etilen bisoiltlalcabamato de Manganeseo 800 grs.. I.A./kg.

Con un total de Manganeseo Metálico 16.5%

Formulación: Polvo Humectable 80%

DIFOLATAN

Captafol (Iris NI, 1%, 2- Tetrachloro-Ethyl) Thlo-4-cydonexene-1,2 dicarboxida 500 grs. L.A./kg.

Formulación: Polvo humectable al 50%

TRIOXTL

Sulfato tribásico de cobre

$Cu SO_4 \cdot 3Cu (OH) H_2O$

Equivalente a 50 % de cobre metálico

500 grs. I.A./kgs.

Formulación: Polvo Humectable 50%

b) Preparación del terreno.

Se dió a la parcela experimental un barbecho profundo, cruza, 2 pasos de rastra y un surcado a un metro de distancia, todas estas labores se hicieron con tractor pocos días antes de la siembra.

c) Diseño experimental.

El experimento se llevó a cabo en la zona del valle de Zamora, Michoacán bajo condiciones de campo favorables al desarrollo de las dos enfermedades, el diseño que se utilizó es de un bloques al azar con 4 repeticiones,

se describen tratamientos y dosis en el cuadro No. 1, la parcela total es de 4 surcos de 10 metros de largo y un metro entre surco y surco (40 M<sup>2</sup>) teniendo como parcela útil los dos surcos centrales tomando 8 metros de largo (16 M<sup>2</sup>). La variedad que se utilizó fue alpha, que es susceptible al ataque de *Phytophthora infestans* y *Alternaria solani*.

La aplicación se hizo con una bomba de mochila y con una boquilla Tec-Jet 8,004, se tomaron lecturas en el follaje, de tizón calificándose del 1 al 5, tomando 10 hojas al azar interpretándose de la siguiente manera:

- 1.- Hoja sana
- 2.- Ligeramente dañada
- 3.- Daño considerable
- 4.- Daño severo
- 5.- Hoja Muerta.

Los muestreos se hicieron 24 horas antes de la aplicación y 24 horas después. Se tomaron datos de rendimiento en la cosecha los cuales se sometieron a un análisis de varianza y a la prueba de Duncan al 0.05. se aleatorizó el experimento y su distribución en campo se muestra en el cuadro No. 2.

#### d) Siembra

La siembra se realizó en tierra venida, el 20 de octubre de 1979, con una densidad de 2,000 kg. de semilla, al momento de sembrar se aplicó al suelo 20 kg. de Furadan.

#### e) FERTILIZACION

Se fertilizó con la fórmula 17-17-17

f) Labores de cultivo

Se dió un cultivo el 27 de diciembre. Para el control de malas hierbas se utilizó el herbicida Sencor a razón de .44 grs./ha.

g) Riegos

Se realizó un riego de presembrado y 4 riegos de auxilio.

Control de Plagas

Se aplicó Tamarón a la dosis de 1 litro/ha. para el control de:

Pulgón -----	Misuspersicae (Sulzer)
Mosca blanca -----	Trialeurodes S. p.p.
Diabrotica -----	Diabrotica S. p. p.



CUADRO DE PROMEDIO DE OBSERVACIONES EN FOLLAJE EN  
PHYTOPHTHORA INFESTANS  
CUADRO [3]

CUADRO DE PROMEDIOS	1	2	3	4	TOTAL	X
1.- MANZATE D-80 CUPRAVIT 50%	.125	.625	.75	.625	1.450	.362
2.- CUPRAVIT AZUL 1.5 a 2.0 KG/HA	.25	.25	.5	.625	1.625	.31
3.- CUPRAVIT AZUL 2.0 a 2.5 KG/HA	.500	.500	.625	.625	2.750	.687
4.- CUPRAVIT 50% 2.0 a 2.5 KG/HA.	.500	.625	.625	.85	2.600	.650
5.- DACONTL 1.5 a 2.0 KG/HA.	.85	.5	.5	.5	2.35	.58
6.- CUPRAVIT COMBI. 1.3 a 2.0 KG/HA.	.375	.375	.75	.625	2.125	.531
7.- TESTIGO	.5	1.375	.85	1.75	4.475	1.118
8.- CUPRAVIT COMBI 2.0 a 2.5 KG/HA.	.375	.5	.5	.5	2.625	.656
9.- TRIOXTL 1.5 a 2.5 KG/HA.	.85	.75	1.25	1.	3.85	.96
10.- MANZATE D-80 2.0 a 2.5 KG/HA.	.625	.5	.25	.625	2.000	.500
11.- DIFOLATAN 1.5 a 2.0 KG/HA.	.625	.5	.625	.5	4.250	.587
12.- DYRENE 50% 1.5 a 2.0 KG/HA.	.75	.75	.85	.85	3.20	.80
TOTAL	8.325	7.260	7.450	10.325		
X	.698	.605	.620	.860		

CUADRO DE RENDIMIENTO

REPT. TRAT.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	44.8	38.4	25.6	25.6	7.6	32.0	25.6	32.0	7.6	19.2	19.2	12.8	290.4	21.2
2	19.2	38.4	25.6	19.2	25.6	32.0	.46	25.6	38.4	25.6	25.6	12.8	288.46	24.03
3	12.8	25.6	19.2	19.2	25.6	12.8	7.6	25.6	.46	38.4	19.2	7.6	214.06	17.83
4	19.2	19.2	19.2	7.6	25.6	19.2	.46	25.6	.46	19.2	25.6	7.6	188.92	15.74
X	96.0	121.6	89.6	71.6	84.4	96.0	34.12	108.8	46.92	102.4	89.6	40.8	981.84	--
X	24.0	30.4	22.4	17.9	21.1	24.0	8.53	27.2	11.73	25.6	22.4	10.2		

CUADRO DE ANALISIS DE VARIACION

FACTOR DE VARIACION	GI.	EL	CM	FC	F. 05	F. 01
REPETICIONES	3	670.95	223.65	3.807	2.89	4.44
TRATAMIENTOS	11	2135.04	194.094	3.304	2.10	2.85
E. EXPER.	33	1938.33	58.737			
TOTAL	47	4744.32				

\*

\*\*

## PRUEBA DE DUNCAN Y DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS AL 0.1. Y 05

$$S^2_{EE} = 58.7 \quad S_{EE} = \sqrt{58.7} = 7.66$$

$$S^2 = \frac{7.66}{12} = \frac{7.66}{3.46} = 2.21$$

$$S_d = \frac{(2.21)^2 + (2.21)^2}{2} = 2.21$$

$$S_d = 2.21 \times .41 \\ = 3.12$$

$T = \frac{D}{S_d}$	$D$	$T \times S_d$	$=$	$3.40 \times 3.12$	$0.05$
				$4.53 \times 3.12$	$0.01$

$$0.05 = 10.61$$

$$0.01 = 14.13$$

- A= Cupravit Azul 2.0 a 2.5 Kgs./ha.
- b= Cupravit Combi 2.0 a 2.5 Kg./Has.
- C= Manzate D 80 2.0 a 2.5 Kg./Ha.
- D= Manzate D 80 Cupravit 50 2.0 a 2.5 Kg/ha.
- E= Cupravit combi 2.0 2.5 Kg/ha.
- F= Cupravit Azul 1.0 1.5 Kg/ha.
- G= Difolatan 1.5 2.0 Kg/ha.
- H= Daconyl 1.5 2.0 Kg/ha.
- I= cupravit 2.0 2.5 Kg/ha.
- J= Trioxil 1.5 2.5 Kg/ha.
- K= Dyrene 1.5 2.0 Kg/ha.
- L= Testigo 1.5 2.0 Kg/ha.

- A= CUPRAVIT AZUL 2.0 KG/HA.  
 B= CUPRAVIT COMBI 2.0 KG/HA.  
 C= MANZATE D-80 2.0 KG/HA.  
 D= MANZATE D-80 50 2.0 KG/HA.  
 E= CUPRAVIT COMBI 2.0 KG/HA.  
 F= CUPRAVIT AZUL 1.0 A 1.5 KG/HA.  
 G= DIFOLATAN 1.5 A 2.0 KG/HA.  
 H= DACONYL 1.5 A 2.0 KG/HA.  
 I= CUPRAVIT 2.0 KG/HA.  
 J= TRIOXIL 1.5 A 2.0 KG/HA.  
 K= DYRENE 1.5 A 2.0 KG/HA.  
 L= TESTIGO 1.5 A 2.0 KG/HA.

	0.5	0.1		0.5	0.1
A - B =	3.20	-	E - H =	2.90	-
A - C =	4.80	-	E - I =	6.10	-
A - D =	6.40	-	E - J =	12.27	*
A - E =	6.40	-	E - K =	13.80	*
A - F =	8.00	-	E - L =	15.47	*
A - G =	8.00	-	F - G =	0.00	-
A - H =	9.30	-	F - H =	1.30	-
A - I =	12.50	*	F - I =	4.50	-
A - J =	18.67	*	F - J =	10.67	*
A - K =	20.20	*	F - K =	12.20	*
A - L =	21.87	*	F - L =	13.87	*
B - C =	1.60	-	G - H =	1.30	-
B - D =	3.20	-	G - I =	4.50	-
B - E =	3.20	-	G - J =	10.67	*
B - F =	4.80	-	G - K =	12.20	*
B - G =	4.80	-	G - L =	13.87	*
B - H =	6.10	-	H - I =	3.20	-
B - I =	9.30	-	H - J =	9.37	-
B - J =	15.47	*	H - K =	10.90	*
B - K =	17.00	*	H - L =	12.57	*
B - L =	20.90	*	I - J =	6.17	-
C - D =	1.60	-	I - K =	7.70	-

C - E = 1.60	-	I - L = 9.37	-
C - F = 3.20	-	J - K = 1.53	-
C - G = 3.20	-	J - L = 3.20	-
C - H = 4.56	-	K - L = 1.67	-
C - I = 7.70	-		
C - J = 13.87	*		
C - K = 15.40	*		
C - L = 17.00	*		
D - E = 0.00	-		
D - F = 1.60	-		
D - G = 1.60	-		
D - H = 2.90	-		
D - I = 6.10	-		
D - J = 12.27	*		
D - K = 13.80	*		
D - L = 15.47	-		
E - F = 1.60	-		
E - G = 1.60	-		

COSTOS DE LOS TRATAMIENTOS APLICADOS  
 EN EL ENSAYO DE ZAMORA, MICHOACAN.  
 PARA EL CONTROL DE TIZONES TAR-  
 DIO Y TEMPRANO EN LA PAPA.

TRATAMIENTO.	COSTO/KG.	DOSIS/HA	PRECIO POR TRATAMIENTO.
A Cupravit Azul	95	2.0	190.00
B Cupravit Combi	110	2.0	220.00
C Manzate D 80	100	2.0	200.00
D Manzate D 80	100	1.00	
Cupravit 50	95	1.0	195.00
E Cupravit Combi	110	1.5	165.00
F Cupravit Azul	95	1.5	143.50
G Difolatan	195	1.5	293.50
H Daconyl	380	1.5	570.00
I Cupravit 50	95	1.5	143.50
J Trioxil	80	1.5	120.00
K Durene	260	1.5	390.00

Discusión.-

Habiendo hecho la evaluación estadística del rendimiento mediante la prueba de T. (Student) 0.05 no se encontró diferencia significativa entre los siguientes tratamientos:

- |                                      |             |
|--------------------------------------|-------------|
| 1.- Cupravit Azul, con una dosis de: | 2.0 Kg/Ha.  |
| 2.- Cupravit Combi a la dosis:       | 2.0 Kg/Ha.  |
| 3.- Manzate D-80 a la dosis:         | 2.0 Kg/Ha.  |
| 4.- Manzate D-80 y Cupravit 50       | 2.0 Kg./Ha. |
| 5.- Cupravit combi a la dosis de:    | 1.5 Kg./Ha. |
| 6.- Cupravit azul a la dosis de:     | 1.5 Kg./Ha. |
| 7.- Difolatan a la dosis de:         | 1.5 Kg./Ha. |

Con el tratamiento a partir del fungicida Daconyl a la dosis de 1.5 Kgs. hubo diferencia solo al 0.01 con respecto a los tratamientos que no fueron eficaces y el testigo.

Los tratamientos que estadísticamente no tuvieron diferencia significativa ni al 0.5 ni 0.1 con el testigo -- son los siguientes:

Cupravit 50	2 Kg/Ha.
Trioxil	1.5 Kg/Ha.
Dynene	1.5 Kg/Ha.



## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Después de haber observado el análisis estadístico podemos hacer las siguientes conclusiones:

- 1a.- Que como en un principio de este trabajo se contemplara como hipótesis al decir que la no aplicación de fungicidas en el cultivo de la papa nos puede ocasionar pérdidas parciales y hasta totales, este trabajo confirma que la no aplicación de fungicida en Zamora, Mich. puede ocasionar mermas económicas importantes.
- 2a.- Que de acuerdo a los resultados obtenidos hubo tratamientos que para el caso de las enfermedades estudiadas no tuvieron control, teniendo estos tratamientos resultados casi parecidos a los del testigo por lo que se concluye que además de usar un fungicida debe ser el adecuado.
- 3a.- Respecto a los tratamientos que sí tuvieron diferencia con el testigo, se observó un mejor control en dosis de 2.0 Kg/Ha. que a 1.5 en los fungicidas Cupravit Azul, Cupravit Combi, Manzate D-80 y la mezcla Cup. Manzate por lo que la dosis a recomendar será de 2. Kg/Ha.

Tomando en cuenta el aspecto costo del tratamiento y la efectividad del tratamiento.

Es el cupravit azul el tratamiento que mejor se comportó y el más accesible por su precio aunque con excepción de Daconyl, todos los tratamientos recomendados son accesibles a los productores.

Por lo que respecta a la aplicación se recomienda lo siguiente:

Se recomienda hacerlo por la mañana, mojando -- bien la planta, repitiendo cada quince días, siempre que se tengan condiciones favorables para el desarrollo de las enfermedades. Las aplicaciones se sugiere hacerlas con mochila, y con una boquilla Tec - Jet 8,004.

Generalizando se puede concluir como mejores -- tratamientos (en orden decreciente) Cupravit Azul 2.0 Kg/Ha., Cupravit Combi 2.0 Kg/Ha., Manzate D-80 2.0 Kg/Ha., - la mezcla Manzate D-80 y Cup. 50 Cupravit 50, Cupravit Combi 1.5 Kg/Ha. Cup. Azul 1.5 Kg/Ha. y difolatan 1.5 Kg/Ha. - y Daconyl 1.5 Kg/Ha.

Por ser en Zamora, Michoacán uno de los principales factores limitantes de la producción de papa los tizones temprano y tardío producidos por los hongos *Phytophthora infestans* (Mont) de By. y *Alternaria solani* (Illis y Martín) Sor., se realizó una evaluación de 12 tratamientos fungicidas para el control de estas enfermedades y -- así tratar de dar solución a este grave problema.

El experimento se llevó a cabo en el predio de- nominado Tamandaro ubicado al sur del Valle de Zamora, u- tilizando un diseño de Blokes al azar y 4 repeticiones.

La parcela total consistió en 4 surcos de 10 mts. de largo y 1mt. de ancho para dar una superficie de  $40 \text{ m}^2$  - utilizando como parcela útil solo dos surcos centrales y -- dejando 1 metro libre a las orillas quedando una superfi- cie de  $16 \text{ m}^2$ .

La siembra se efectuó el 20 de octubre de 1979, - utilizando la variedad alpha con una densidad de siembra - de 2,000 Kgs.

Se fertilizó con la fórmula 17-17-17

Se llevaron a cabo las evaluaciones visuales de- ataque, 24 horas antes y 24 horas después de cada aplica- ción, el total de aplicaciones fueron 7, se evaluó el ren dimiento el cual quedó de la manera siguiente:

	Tratamiento	Rend. Promedio
1	Manzate D-80 Cupravit 50 %	24.0 Kgs.
2	Cupravit Azul 1.5 a 2.0 Kg./Ha.	30.4 Kgs.
3	Cupravit Azul 2.0 a 2.5 Kg./Ha.	22.4 Kgs.
4	Cubravit 50% 2.0 a 2.5 Kg/Ha.	17.9 Kgs.
5	Daconyl 1.5 a 2.0 Kg./Ha.	21.1 Kgs.
6	Cupravit Combi 1.3 a 2.0 Kg/Ha.	24.0 Kgs.
7	Testigo	8.53 Kgs.
8	Cupravit Combi 2.0 a 2.5 Kg/Ha.	27.2 Kgs.
9	Trioxil 1.5 a 2.5 Kg/Ha.	11.73 Kgs.
10	Manzate D-80 2.0 a 2.5 Kg/Ha.	25.6 Kgs.
11	Difolatan 1.5 a 2.0 Kg/Ha.	22.4 Kgs.
12	Dyrene 50% 1.5 a 2.0 Kg./Ha.	10.2 Kgs.

## BIBLIOGRAFIA.

- ALEXOPOLUS J. 1976 MICOLOGIA GRAL.
- EL COMBATE DEL TIZON temprano de la papa en los Valles de Puebla y Tlaxcala. México, Cár. Reg. CIB-17.
- MERINO, R., y S. DELGADO. El combate del tizón temprano de la papa en los valles de Puebla y Tlaxcala. México, Inst. Nac. Inv. Agróp., 1969. 5 p. (Cár. CIB-17).
- CASTANO J.J. Ciclos periódicos de aspersión con maneb en papas para controlar la "gota" en comparación con aspersiones a distintos niveles de lluvia. Reunión Soc. Latino-amer. Inv. Papas, 2o Bogotá. 1964 10 p. (Multigraf).
- CASTRO, J. F. Observaciones sobre la variación sexual en *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary. Chapingo, Esc. -- Nac. Agríc. 1962. 38 p. (Tesis).
- CADENA M. 1972. Evaluación de productos químicos para el control de Tizón tardío de la papa. Informe anual. SECH. Dpto. de Fitopatología.
- CADENA M. 1974. Eficacia de la mezcla de dos fungicidas para el control de Tizón tardío de la papa (*Phytophthora infestans*) (Mont.) en el valle de Toluca.
- GONZALEZ R. V S. FUENTES 1970. Tomato Leaf Mole (*Lladopus porium*) EARLY BLIGHT. (*Alternaria solani*) Fungicide -- and Nematicide. TESTS 23:93.
- BUDIMOROVIC, S. Uso de fungicidas para el combate de la candelilla en las papas. Not. Fitopat. (Maracay) 2(2):4-6. 1949.

BUTZONITCH, I., y A.V. CALDERONI, *Evaluación de fungicidas y sistemas de aplicación en el control del tizón de la papa (Ph. infestans (Mont) de Bary)*. Balcare, Est. - Exp. Agrop. Bo. Téc. 30. 1964. 13p.