

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE EDUCACION A DISTANCIA
Y DESARROLLO RURAL
DEPARTAMENTO DE EDUCACION A DISTANCIA**

**EFFECTO DE CLOROTALONIL Y COBRE SOBRE
Alternaria solani EN EL CULTIVO DEL TOMATE
(Lycopersicum esculentum MILL)**

TESIS

PARA OPTAR AL TITULO DE:

Ingeniero Agrónomo Generalista

PRESENTADO POR :

- **José Andrés Carrasco Rivas**
- **Gregoria Eufemia Altamirano A.**

ASESOR : Ing. Luis Elias Dicovski R.

Managua, Nicaragua, Junio 1996

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA.
FACULTAD DE EDUCACION A DISTANCIA
Y DESARROLLO RURAL
DEPARTAMENTO DE EDUCACION A DISTANCIA.

EFECTO DE CLOROTALONIL Y COBRE SOBRE Alternaria solani
EN EL CULTIVO DEL TOMATE (Lycopersicon esculentum)

TESIS.

Presentada : José Andrés Carrasco Rivas

Gregoria Altamirano Altamirano.

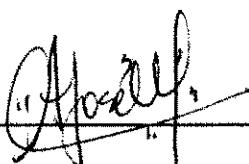
A la consideración del tribunal examinador como requisito para
obtener el grado profesional de:

INGENIERO AGRONOMO GENERALISTA.

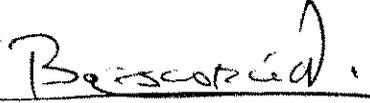
TRIBUNAL EXAMINADOR.



PRESIDENTE



SECRETARIO



VOCAL.

Junio de 1996.

INDICE GENERAL

CONTENIDO	PAG. No.
PRÓLOGO	V
RESUMEN	XI
INTRODUCCIÓN	XII
1. DESARROLLO	1
1.1. Objetivos:	1
a). Generales	
b). Específicos	
1.2. Hipótesis	2
1.3. Marco teórico	3
1.4. Revisión de literatura	6
1.4.1. La planta enferma	6
1.4.2. Concepto de enfermedad	7
1.4.3. Importancia de la enfermedad	9
1.4.4. Estimación de la enfermedad	11
1.4.5. Control de las enfermedades	13
1.4.6. Fungicidas protectores	15
1.4.7. Características de los fungicidas.	16
1.4.8. Descripción del cultivo del tomate (<i>Lycopersicum esculentum</i>)	20
1.5. Materiales y métodos	36
1.5.1. Localización	36
1.5.2. Metodología	36
1.5.3. Variables a evaluar	39
1.5.4. Variables experimentales	39
II. RESULTADOS Y DISCUSION	41
III. SUSTENTACIÓN	67
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	71
BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	74

INDICE DE TABLAS.

TABLA Nº	CONTENIDO	PAG.
1	Variedades del tomate.	23
2	Tratamientos utilizados en la evaluación de diferentes concentraciones de Clorotalonil y Cobre para el control de <u>Alternaria solani</u> en el cultivo del tomate. EAGE, Estelí - Nicaragua. Ciclo de primera y postrera 1994 - 1995.	40
3	Análisis de varianza del daño foliar a los 26 DDT en período de primera.	42
4	Separación de medias según rangos múltiples de Duncan para el daño foliar a los 26 DDT en período de primera.	42
5	Análisis de varianza del daño foliar a los 34 y 44 DDT en período de primera.	43
6	Separación de medias según rangos múltiples de Duncan para daño foliar a los 34 y 44 DDT en período de primera.	43
7	Análisis de varianza del daño foliar a los 51 DDT en período de primera.	44
8	Separación de medias según rangos múltiples de Duncan para daño foliar a los 51 DDT en período de primera.	44
9	Análisis de varianza del daño foliar a los 60 DDT en período de primera.	45
10	Separación de medias según rangos múltiples de Duncan para daño foliar a los 60 DDT en período de primera.	45

TABLA Nº	CONTENIDO	PAG.
11	Análisis de varianza del daño foliar a los 69 DDT en periodo de primera.	46
12	Separación de medias según rangos múltiples de Duncan para daño foliar a los 69 DDT en periodo de primera.	46
13	Análisis de varianza del daño foliar a los 81 DDT en periodo de primera.	47
14	Separación de medias según rangos múltiples de Duncan para daño foliar a los 81 DDT en periodo de primera.	47
15	Análisis de varianza del daño foliar a los 28 DDT en periodo de postrera.	52
16	Separación de medias según rangos múltiples de Duncan para daño foliar a los 28 DDT en periodo de postrera.	52
17	Análisis de varianza del daño foliar a los 36 DDT en periodo de postrera.	53
18	Separación de medias según rangos múltiples de Duncan para daño foliar a los 36 DDT en periodo de postrera.	53
19	Análisis de varianza del daño foliar a los 45 DDT en periodo de postrera.	54
20	Separación de medias según rangos múltiples de Duncan para daño foliar a los 45 DDT en periodo de postrera.	54
21	Análisis de varianza del daño foliar a los 53 DDT en periodo de postrera.	55

TABLA N°	CONTENIDO	PAG.
22	Separación de medias según rangos múltiples de Duncan para daño foliar a los 53 DDT en periodo de postrera.	55
23	Análisis de varianza del daño foliar a los 58 DDT en periodo de postrera.	56
24	Separación de medias según rangos múltiples de Duncan para daño foliar a los 58 DDT en periodo de postrera.	56
25	Análisis de varianza del daño foliar a los 72 DDT en periodo de postrera.	57
26	Separación de medias según rangos múltiples de Duncan para daño foliar a los 72 DDT en periodo de postrera.	57
27	Análisis de varianza del daño foliar a los 82 DDT en periodo de postrera.	58
28	Separación de medias según rangos múltiples de Duncan para daño foliar a los 82 DDT en periodo de postrera.	58
29	Análisis de varianza del daño foliar a los 92 DDT en periodo de postrera.	59
30	Separación de medias según rangos múltiples de Duncan para daño foliar a los 92 DDT en periodo de postrera.	59
31	Análisis de varianza del rendimiento en kilogramos por parcelas en el ciclo de primera (30/07/94 - 20/10/94)	62
32	Promedios de rendimientos en ciclo de primera (30/07/94 - 20/10/94).	63
33	Análisis de varianza del rendimiento en kilogramos por parcela en ciclo de postrera (17/10/94 - 18/01/95).	64

TABLA Nº	CONTENIDO	PAG.
34	Promedios de rendimientos en el ciclo de postrera.	64
35	Análisis de varianza del numero de frutos dañados por parcela en el ciclo de primera (30/07/94 - 20/10/94)	65
36	Número de frutos dañados por parcela en ciclo de primera (30/07/94 - 20/10/94).	66

INDICE DE ANEXOS

ANEXO	CONTENIDO	PAG. No.
1:	Datos de temperatura ciclo de primera.	79
2:	Datos de temperatura ciclo de postrera.	80
3:	Plano de campo de evaluación de Clorotalonil y cobre en el control de <u>Alternaria solani</u> en el cultivo del tomate - EAGE. Estelí - Nicaragua. Ciclo de primera y postrera 1994 - 1995.	81
4:	Descripción que corresponde a los síntomas, escala de evaluación de <u>Alternaria porri</u> .	82
5:	Dinámica del daño de <u>Alternaria solani</u> . Ciclo de primera (30/07/94 - 20/10/94).	83
6:	Valoración del avance de <u>Alternaria solani</u> . Ciclo de postrera (17/10/94 - 18/01/95).	84
7:	Cronograma de actividades.	85
8:	Peso comercial y número de frutos comerciales, 3 surcos centrales/cada unidad experimental. Ciclo de primera (30/07/94 al 20/10/94).	86
9:	Peso comercial y número de frutos comerciales, 3 surcos centrales/cada unidad experimental. Ciclo de postrera (30/07/94 al 20/10/94).	87

INDICE DE GRAFICOS

GRAFICO No.	CONTENIDO	PAG. No.
1	Dinámica del daño de <u>A. solani</u> en ciclo de primera (5 tratamientos).	49
2	Dinámica del daño de <u>A. solani</u> en ciclo de primera (4 tratamientos).	50
3	Dinámica del daño <u>A. solani</u> , ciclo de postrera (5 tratamientos).	60
4	Dinámica del daño de <u>A. solani</u> , ciclo de postrera (4 tratamientos).	61

PROLOGO.

La evolución de las técnicas y métodos en los trabajos de campo es continua. En la mayoría de los casos viene influida por la nuevas conquistas de las ciencias colaboradoras de la agricultura en su afán de procurarle mayores rendimientos y mejores calidades, que son, en suma, los objetivos esenciales que persigue el cultivador.

La delicada sensibilidad de las plantas y frutos hortícolas, exige de múltiples conocimientos y experiencias para lograr la máxima productividad del cultivo; cabe destacar, entre ellos, aquellos que atañen al complejo tratamiento de las enfermedades causadas por hongos.

El estudio de las enfermedades en las plantas sigue siendo de importancia fundamental para mantener y mejorar los suministros de alimentos. Aunque el control de las enfermedades continúa siendo el principal objetivo de los patólogos, el cúmulo de los conocimientos sobre otros aspectos de la enfermedad sigue aumentando considerablemente.

El presente trabajo realizado en el cultivo del tomate (Lycopersicum esculentum. MILL) en la zona del valle de Estelí, proporciona información sobre la eficacia de fungicidas: cuya formulación está basada en Clorotalonil y cobre, en concentraciones de 0.500; 0.720; 0.825; 0.594 usadas para el control del hongo causante de tizón temprano (Alternaria solani)

DEDICATORIA

A Dios por haberme dado salud y fortaleza para cumplir una meta más en mi vida.

A mi madre Dolores Altamirano por su comprensión y cariño.

A la memoria de mi padre Jorge Antonio Altamirano Bravo, quién siempre me motivó para seguir adelante.

A mi esposo Santos Martínez Merlo y a mis hijos: Marvin Ramón Martínez A.; Harry Paúl Martínez A. y Cristiam Alí Martínez A., que han sido motivo de inspiración para terminar mis estudios.

Gregoria Eufemia Altamirano A.

A Dios por haberme iluminado y ayudado a seleccionar este camino emprendido.

A mi madre Lucila Rivas Vanegas que con su ejemplo me ha enseñado que hay que hacer para avanzar en la vida.

A mi padre Juan Francisco Carrasco Guevara por los consejos sanos que me ha entregado.

A mi esposa Alma Iris Torres Rodríguez y a mis hijos: José Andrés Carrasco Torres y Aileen Yaniris Carrasco Torres quienes han sido motivo de dedicación y entrega para culminar con éxito mis estudios.

José Andrés Carrasco Rivas.

AGRADECIMIENTO

El presente trabajo de diploma ha sido una labor de equipo, donde se han conjugado la experiencia y el profesionalismo para resaltar el valor de esta obra, por tanto de manera muy especial queremos agradecer a las siguientes personas:

Tutor: Ing. Luis Elías Dicovskiy Rioboó que desde el primer momento puso todo su empeño para que nuestro trabajo se hiciera una realidad; así como el apoyo de forma decidida en el análisis de datos y su exigencia profesional para que esta obra se realizara de forma lógica y coherente a la investigación científica.

Colaboradores:

Ing. Orlando José Berríos, por permitirnos dedicarle tiempo a nuestra investigación acondicionando los horarios de trabajo.

ISK - BIOTECH; casa comercial de los fungicidas evaluados, por proporcionarnos los productos químicos.

Ing. Martina Mayrat, por permitir que la evaluación de los productos químicos (fungicidas) se realizara en la Escuela de Agricultura y Ganadería de Estelí.

Ing. Rigoberto Sierra : por su colaboración en la traducción de material.

Jaime Talavera: por su apoyo en la realización del trabajo de campo.

A las Secretarías: Sheyla Peralta por su colaboración en la transcripción de este documento, Ramona Gómez Suazo, Flavia Andino, ya que con mucho esfuerzo y esmero dio un toque especial al estilo de presentación de este trabajo.

RESUMEN

Este estudio se realizó en la Escuela de Agricultura y Ganadería de Estelí, en las fechas comprendidas del 30/07/94 al 18/01/95, con el objetivo de evaluar cinco tratamientos de fungicidas, basados en diferentes concentraciones de clorotalonil y cobre para el control de tizón temprano producido por Alternaria solani en cultivos de tomate (Lycopersicon esculentum. MILL); en dos etapas: primera y postrera. El diseño experimental utilizado fue el de Bloque Completo al Azar (BCA) con 7 tratamientos y 4 repeticiones. Los resultados indican que todos los fungicidas protegieron de manera semejante el follaje; el tratamiento testigo (agua) tuvo el mayor daño foliar promedio. Los tratamientos que poseen cobre en su formulación (Dacobre F y Bravo C/M) fueron los que mostraron menores daños foliares.

La producción de tomate fue baja y para esta variable no se observaron diferencias significativas entre los tratamientos.

Los resultados obtenidos sugieren un mejor efecto de la asociación Clorotalonil y Cobre, que el usar Clorotalonil solo, para el control de Alternaria solani en tomate.

INTRODUCCION

Nicaragua es un país en vías de desarrollo, cuyo eje fundamental gira alrededor de la actividad agropecuaria, lo cual constituye la base primordial de la economía nacional. Sin embargo la delicada sensibilidad de las plantas y frutos hortícolas, exige de múltiples conocimientos y experiencias para lograr la máxima productividad del cultivo; cabe destacar aquellos que atañe al complejo tratamiento de las enfermedades causadas por hongos (C. M. Messieen y R. Lafon, 1968).

En el país, el tomate se cultiva en varios departamentos: Managua, Matagalpa, Jinotega, Estelí, Granada, Masaya, Boaco. Esto muestra la importancia de promover su cultivo y mejorar la tecnología para obtener mejores rendimientos, ya que es una hortaliza de alto consumo en Nicaragua porque forma parte de la alimentación diaria de la población; en base a esto, este trabajo proporciona conocimientos sobre una alternativa más para el control de una enfermedad de importancia económica producida por hongo como es tizón temprano (Manual técnico del cultivo del tomate, 1983).

En la zona donde se realizó la evaluación, Valle de Estelí, una de las enfermedades fungosas más común y agresiva en el cultivo del tomate es: tizón temprano, producido por el hongo Alternaria solani

CAPITULO I

I. DESARROLLO

1.1. OBJETIVOS

A. GENERALES.

- a). Evaluar el efecto de fungicidas cuya composición química está basada en Daconil (Clorotalonil) y Cobre sobre tizón temprano (Alternaria solani) en el cultivo de tomate (Lycopersicum esculentum. MILL)

B. ESPECIFICOS.

- a). Evaluar diferentes concentraciones de Daconil (Clorotalonil) y cobre para el control de tizón temprano (Alternaria solani) en el cultivo de tomate (Lycopersicum esculentum. MILL) en ciclo de primera y postrera.

1.2. HIPOTESIS.

Los fungicidas químicos basados en diferentes concentraciones de Clorotalonil y Cobre son eficaces para el control de tizón temprano (Alternaria solani) en el cultivo de tomate (Lycopersicum esculentum. MILL) en el Valle de Estelí.

1.3. MARCO TEORICO.

El tomate (Lycopersicon esculentum, MILL) es originario de la zona Andina (Perú, Bolivia y Ecuador) aunque se desarrolló y domesticó al sur de México y norte de Guatemala donde existió el mayor grado de diferenciación varietal. Pertenece a la familia de las Solanaceae; es un cultivo de gran importancia económica a nivel mundial y es junto a la papa, la hortaliza más difundida y predominante del mundo. Es una planta anual herbácea con siembra escalonada (CATIE MIP, 1990).

Dentro de las hortalizas se considera una planta de ciclo largo, puesto que pasa de 3 a 4 meses de la siembra a la cosecha. Es una planta que fructifica bien cuando el tiempo está claro, seco y con temperatura uniforme (CIH PROCAMPO, 1982).

Es catalogado como un importante alimento en la dieta diaria, ya que es una buena fuente de vitaminas C, A, K, B y B₁, lo cual puede ayudar a corregir las deficiencias de ésta en países en desarrollo (Villareal, 1982).

Como todas las plantas cultivadas, el cultivo de tomate está sujeto a muchas enfermedades. Son muy variados los criterios en los que se clasifican los parásitos y las alteraciones que producen en el tomate. Lo más práctico es individualizar al agente portador de la enfermedad; en nuestro caso, los hongos; la zona afectada y las épocas o fases del cultivo con el objetivo de evaluar con mayor precisión los efectos de los diferentes métodos de control para dichas enfermedades.

En base a estos criterios este trabajo está encaminado a proporcionar una alternativa más, dentro del control químico para tizón temprano.

Tizón temprano es producido por el hongo Alternaria solani y consiste en manchas negras en las hojas, tallos y frutos; en las hojas la infección se inicia como manchas circulares, son pequeñas al principio y llegan a medir 1 cm de diámetro con círculos concéntricos; en hojas con muchas lesiones se forman depresiones ligeras, circulares o alargadas; los pedicelos, flores o frutos pequeños pueden caer, en frutos verdes la lesión es circular, hundida y coriácea. La infección severa ocurre cuando hay lluvias fuertes de más de un día, pero aún el rocío es suficiente para que el hongo continúe reproduciéndose ocurre con rapidez a temperatura de 28 a 30°C; las plantaciones

en estado débil son más susceptibles. (Cáceres, 1984; Caraballo y Huerves, 1988; Contreras, 1988 y Gorini, 1986).

Para el control de esta enfermedad se utilizaron concentraciones de 0.500, 0.720, 0.825, 0.594 de Clorotalonil, producto químico que tiene como función destruir las esporas de los hongos o inhibir su capacidad de desarrollo.

1.4. REVISION DE LITERATURA

1.4.1. LA PLANTA ENFERMA.

"Es de importancia fundamental entender que la enfermedad es una condición de fisiología anormal y que el límite que separa la salud de la enfermedad es vago y difícil de definir" (Dickinson y Lucas, 1987).

En un extremo, las enfermedades de las plantas pueden ser tan severas que resulta obvia la necesidad de tomar medidas preventivas o de control. (Dickinson y Lucas, 1987)

Los efectos de patógenos específicos o factores ambientales adversos saltan a la vista incluso para el observador casual. Sin embargo, existen muchas otras enfermedades en las que es difícil definir los síntomas, en las que la causa del problema está lejos de ser obvia y en las que cualquier beneficio obtenido de las medidas de control no se observa de inmediato. (Dickinson y Lucas, 1987)

1.4.2. CONCEPTO DE ENFERMEDAD.

Los fitopatólogos intentan comprender la naturaleza y significado de la enfermedad. Como base para esto, se deben identificar primero los procesos que ocurren durante el crecimiento y desarrollo de la planta sana. (Dickinson y Lucas, 1987)

En muchas plantas de cultivos, la germinación de la semilla, maduración de las estructuras vegetativas, inicio de la reproducción, formación y dispersión de los frutos y semillas son fases en las cuales la enfermedad puede manifestarse o suponer algún significado especial. (Dickinson y Lucas, 1987)

Aunque se tiene una idea bastante clara de lo que es la enfermedad, en la práctica pueden surgir dificultades al determinar con precisión que plantas están sanas y cuáles enfermas. Este es un problema al que se han enfrentado muchos investigadores, como pueden desprenderse del hecho de que ninguna definición ha gozado de aceptación universal en los textos sobre patología. (Dickinson y Lucas, 1987)

La definición de enfermedad que se utiliza con mayor frecuencia hace alguna referencia a la planta normal. El problema de identificar la normalidad en términos de los procesos mencionados anteriormente se complica aún más debido a las variaciones inherentes a todas las poblaciones de planta. Estas variaciones determinan diferencias importantes entre los individuos basados en la genética de la planta o en factores ambientales que operan durante el crecimiento del cultivo. (Dickinson y Lucas, 1987)

1.4.3. IMPORTANCIA DE LA ENFERMEDAD.

Las enfermedades son comunes en la mayoría de los cultivos agrícolas. Sin embargo, en la mayoría de los brotes de enfermedades apenas si se hacen esfuerzos para reducir al mínimo las pérdidas causadas o para compensar los déficit esperados en el rendimiento mediante siembra excesiva. La situación ideal en la que los patógenos se evitan, excluyen o eliminan por completo, es el objetivo esencial para los agricultores; intentando limitar la enfermedad a niveles aceptables. (Dickinson y Lucas, 1987)

En las comunidades naturales, la enfermedad es uno de los muchos factores que regulan las poblaciones y que por tanto determinan el espectro de especies que prosperan en un hábitat. En particular, la enfermedad tiende a limitar la dispersión de las especies a regiones o hábitat geográficos menos favorables, ya que muchos patógenos son más virulentos cuando sus hospederos crecen en condiciones sub-óptimas. La enfermedad también puede acelerar el cambio dentro de comunidades vegetales establecidas, como es el caso del cultivo de tomate. (Dickinson y Lucas, 1987)

Uno de los problemas que surge al estudiar la importancia de las enfermedades es que no existe una escala universal aceptado con la cual pueda medirse. Esto se debe, en parte, al hecho de que existen muchos tipos distintos de enfermedades que afectan la producción agrícola; también es consecuencia de los diversos intereses de los distintos individuos que participan en el manejo de los cultivos. (Dickinson y Lucas, 1987)

Durante muchos años, los agricultores consideraron la enfermedad en una forma muy similar a como sentía el clima; sabían que era peligro natural, pero rara vez hicieron algo para controlarla. (Dickinson y Lucas, 1987)

Hasta cierto grado, esto todavía se hace, ya que cualquier medida preventiva asequible se considera en términos financieros. (Dickinson y Lucas, 1987)

La relación que existe entre el grado de enfermedad y la pérdida de ingresos es compleja. Surgen dificultades en la aplicación práctica de algunos modelos debido a las muchas interacciones posibles que existen entre los síntomas de la enfermedad y los determinantes finales del rendimiento del cultivo. (Dickinson y Lucas, 1987)

El reconocimiento de las pérdidas que ocurren regularmente ha sido un poderoso incentivo para formular plaguicidas diseñados específicamente para proteger los cultivos tanto en el campo como en el almacenamiento. (Dickinson y Lucas, 1987)

Con toda la intensificación de la agricultura a través del mejoramiento, la manipulación del ambiente y el uso cada vez mayor de reguladores químicos del crecimiento ha traído consigo nuevos y algunos severos problemas de enfermedad. Aun cuando es cierto que los programas de mejoramiento y las medidas de control químico ha dado resultados positivos en la lucha contra las enfermedades de las plantas. (Dickinson y Lucas, 1987)

1.4.4. ESTIMACION DE LA ENFERMEDAD.

En los sistemas agrícolas existe la necesidad de llevar a cabo inspecciones regulares en los cultivos y estudios sistemáticos de la enfermedad. Estos los pueden llevar a cabo el agricultor, los técnicos o los representantes de las compañías agroquímicas. El cultivo se examina en diferentes etapas de crecimiento y se extraen muestras de toda el área donde crece el cultivo.

Los datos obtenidos de esta manera se comparan y los patrones de incidencia de la enfermedad pueden verificarse entonces sobre una base local, nacional o internacional. (De Faz y De Cossio, 1983; Dickinson y Lucas, 1987).

La mayoría de los métodos utilizados para registrar la severidad de los brotes de enfermedad se basan en estimaciones de los síntomas de esta última o en pérdidas de rendimientos. (Dickinson y Lucas, 1987)

En el caso de muchas enfermedades, el estudio intensivo ha permitido comprender mejor el significado de los síntomas individuales y su importancia potencial en las diferentes etapas del ciclo de vida del hospedero. (Dickinson y Lucas, 1987)

Las medidas de control de las enfermedades se diseñaron en general para impedir que el patógeno produzca nuevo inóculo. En otras palabras, se incrementa el período latente comprendido entre la infección y la esporulación. Esto se logra en general utilizando fungicidas o cultivando hospederos resistentes en los cuales se retrasa el ciclo de enfermedad. (Dickinson y Lucas, 1987)

1.4.5. CONTROL DE LAS ENFERMEDADES.

La agricultura en muchas formas representa la antítesis de las comunidades biológicas naturales. Los requerimientos esenciales de los sistemas económicamente viables para el manejo de los cultivos están en conflicto básico con la mayoría de los sistemas de control de los patógenos. Por ejemplo, el monocultivo de una sola variedad, el control del ambiente por medio de la incorporación de fertilizantes y el control del clima dentro de los invernaderos tienden a favorecer a aquellos patógenos que pueden sacar provecho de los nichos o situaciones así creadas. Como consecuencia, aunque la enfermedad es la excepción, el potencial para la propagación súbita de un determinado patógeno aumenta considerablemente en comparación con las comunidades naturales. (Dickinson y Lucas, 1987)

La historia fascinante de los primeros días de investigación de los fungicidas ha sido narrada hábilmente por E.C. Large en su obra "El desarrollo de los Hongos".

Ahora debe valorarse el status general de la ciencia o como algunos afirmarían el arte del control químico de las enfermedades. La posición ha cambiado drásticamente desde

que en los años de 1846 y 1882 se descubrieron respectivamente, los primeros fungicidas a base de azufre y cobre. (Dickinson y Lucas, 1987)

El desarrollo de los modernos plaguicidas ha proporcionado al agricultor un nuevo armamento para su combate contra las plagas y enfermedades y ha hecho posible la introducción de nuevas técnicas de cultivo que no podían utilizarse anteriormente, como son el monocultivo o las densidades elevadas de plantación. Los plaguicidas no han descalificado los viejos métodos, sino que han proporcionado nuevas alternativas al agricultor para cualquier situación agrícola; continuará utilizando las técnicas tradicionales si son eficaces; pues los plaguicidas cuestan dinero y no hay justificación para utilizarlos si no producen unos beneficios adecuados; esto es salvo que el análisis costos/beneficio sea favorable. (Green, 1984)

Durante los primeros años en los que aparecieron los plaguicidas modernos había cierta tendencia, entre los agricultores mal informados, de emplear los plaguicidas por el mero hecho de que estaban disponibles, sin considerar suficientemente si existía una verdadera necesidad de utilizarlos. Esta tendencia puede haber aumentado hasta cierto punto debido a las entusiastas promociones de ventas llevadas

a cabo por los fabricantes. Hoy en día como resultado de los servicios culturales e informativos creados por las ramas de extensión agraria y de consultas de los ministerios agrícolas de los gobiernos, los plaguicidas, en la mayoría de los casos, se utilizan por los agricultores de una manera sensata y con criterios económicos. (Green, 1984)

El azufre y cobre son todavía la base de los compuestos recomendados con ventas sustanciales. Parece ser que varios de los fungicidas orgánicos descubiertos en la primera mitad de este siglo tienen una longevidad similar. Todavía se utilizan ampliamente los de ditiocarbamatos, patentados en 1934, y el captán que se ha utilizado desde 1949. Por el contrario, algunos de los compuestos desarrollados recientemente, en tanto que poseen propiedades sobresalientes como fungicidas han tenido que dejar de utilizarse debido a que son biológicamente inadecuados. (Dickinson y Lucas, 1987)

1.4.6. FUNGICIDAS PROTECTORES.

Casi todos los fungicidas descubiertos hasta antes de 1960 estaban agrupados bajo la descripción general de compuestos protectores. Estos compuestos complementan las defensas del hospedero al formar una barrera química superficial para prevenir la infección o brindar protección ante ella; se

descubrieron muchos fungicidas protectores eficaces, pero ninguno de ellos resultó ser la solución perfecta al problema del control de la enfermedad. Debido a la naturaleza de su mecanismo de acción, deben aplicarse antes de que el patógeno intente penetrar al hospedero.

Estos subraya la necesidad de advertencias tempranas confiables de dispersión y el inicio de procesos infecciosos, cuando los productos se utilizan eficaz y económicamente.

1.4.7 CARACTERISTICAS DE LOS FUNGICIDAS UTILIZADOS

MANCOZEB.

- ◆ Sinónimo : Manzate 200 DF
- ◆ Formulación : gránulos dispersables en agua
- ◆ Fungicida de amplio espectro
- ◆ Composición química.
- ◆ Ingredientes activo: Mancozeb

Un producto de la coordinación del ion zinc con el etileno bisditiocarbamato de manganeso (75%).

Contenido de ingredientes.

Manganeso	15.0%
Zinc	1.9%
Ion del etileno bisditiocarbamato	58.1%

	75.0%
Ingredientes inertes.....	25.0%

100.0%	

Es un fungicida versátil y eficaz para el control de muchas enfermedades fungosas de las plantas. Pertenece al grupo de los ditiocarbamatos. (De Faz y De Cossío, 1983)

COBRE

El cobre bajo la forma de distintos compuestos, ocupa un lugar importante entre los plaguicidas inorgánicos; su uso como fungicida va desde tratamiento de semillas hasta la aplicación sobre el follaje de toda clase de cultivo. Como fungicida se utiliza en diferentes formas como son: Sulfato de cobre, Oxiclórico de cobre, Cobre coloidal y Cuprovit azul (Carrazana y Rodríguez, 1979).

Los fungicidas de este grupo actúan sobre las esporas coagulando el protoplasma celular, inhibiendo así la germinación de éstas. Teorías más modernas se inclinan a suponer que la acción de los compuestos cúpricos se ejerce a través de un proceso de quelación del cobre. (De Faz y De Cossío, 1983)

Todos tienen propiedades físicas, químicas y biológicas muy parecidas, siendo por lo tanto, su utilización muy similar. La persistencia de su acción es variable, estando en relación directa con el grado de alcalinidad del producto y con la velocidad de crecimiento de los vegetales. Son de muy baja toxicidad para los humanos y no presentan fitotoxicidad a menos que tengan reacción francamente ácida. (De Fraz y De Cossío, 1983).

CLOROTALONIL O DACONIL

1. Identificación del producto.

Es un producto que se usa comercialmente para el control de ocho enfermedades importantes en el tomate, tales como:

Tizón tardío (Phytophthora infestans); tizón temprano (Alternaria solani); mancha gris de la hoja (Stemphylium solani) moho gris de la hoja (Cladosporium fulvum), antracnosis (Colletotrichum phomoides); pudrición del fruto (Rhizoctonia solani), moho pudrición gris (Botrytis sinerea), pudrición alternaria (Alternaria tenuis).

2. Información general.

El Clorotalonil es un excelente fungicida cuando se usa de acuerdo a las instrucciones dadas en la etiqueta para controlar un amplio espectro de enfermedades fungosas. Puede ser usado efectivamente en aspersiones concentradas, diluidas y en sistemas de riego por aspersión.

No debe combinarse en el tanque de asperjar con pesticidas, surfactantes o fertilizantes, a no ser que previamente las mezclas hayan sido probadas ser físicamente compatibles e incapaces de dañar el cultivo bajo sus condiciones de uso. (Diamond y Shambrock, 1996)

La cantidad requerida de fungicida deberá ser añadida lentamente dentro del tanque de asperjar durante el llenado. (Diamond y Shambrock, 1996)

Las aplicaciones deben realizarse con el equipo adecuado. El volumen a usarse variará de acuerdo al cultivo y al tamaño de las plantas. (Diamond y Shambrock, 1996)

1.4.8. DESCRIPCION DEL CULTIVO DE TOMATE

(Lycopersicum esculentum. MILL)

Familia : Solanáceas
Género : *Lycopersicum*
Especie : *esculentum*

BOTANICA.

Es una planta herbácea, anual, vellosa, posee hojas alternas imparipinnadas, flores amarillas en cimas de 4 a 12 flores, cáliz herbáceo y persistente. (Ibar y JuscaFresa, 1987)

Es una planta cultivada normalmente como anual, pero en condiciones climáticas favorables puede prolongarse varios años. (Ibar y JuscaFresa, 1987)

Posee un sistema radicular amplio, constituido por una raíz que puede alcanzar hasta 50 a 60 cm de profundidad. Posee una gran cantidad de ramificaciones secundarias y un gran número de raíces adventicias. (Maroto, 1989)

El tallo del tomate anguloso, recubierto de pelos que al ser de naturaleza glandular le confiere a la planta un olor característico. En un principio el tallo es erguido, hasta que por razones de peso rastrea por el suelo. (Maroto, 1989)

Las hojas se disponen sobre los tallos alternadamente y son compuestas, constituidas de 7 a 9 folíolos lobulares o dentados. De la misma manera que el tallo las hojas son pubescentes. (Sierra, 1996)

La floración del tomate se produce en forma de racimos simples o ramificados, en diferentes pisos o estratos, siendo lo normal que en cada inflorescencia pueda haber entre 3 y 10 flores. (Sierra, 1996)

Su fruto es una baya globosa o periforme, de color generalmente rojo cuando está maduro. La superficie de la baya puede ser liso o acostillado y en su interior se delimitan claramente los lóculos carpales, que pueden variar entre dos y treinta. (Sierra, 1996)

Es una especie autógama, sus semillas son grisáceas, de tamaño pequeñas y recubierta de vellosidades, 1 gramo tiene de 300 a 350 semillas y su capacidad de germinación dura de cuatro a cinco años. (Sierra, 1996)

El desarrollo de los tallos está en función de los distintos cultivares, existen dos tipos fundamentales de crecimiento: (Sierra, 1996)

- **Cultivares con tallos de desarrollo determinado**, en los que el crecimiento del tallo una vez que se han producido varios pisos de ramificaciones laterales detienen su crecimiento como consecuencia del desarrollo de una inflorescencia terminal (ver tabla No. 1) (Maroto, 1989)

- **Cultivares con tallos desarrollados indeterminados**, éste tiene en su ápice un meristemo de crecimiento que produce un alargamiento continuo del tallo principal, originando inflorescencia solamente en posición lateral (ver tabla No. 1). (Maroto, 1989)

TABLA NO. 1. Variedades del tomate.

NOMBRE	PESO DEL FRUTO/onza	FORMA	CRECIMIENTO	PRECOCIDAD	PIEL	USO	ZONA
Roma VFN	2	Pera	Determinado	Media 75-90	Dura	Indust. y fresco	Fresca
Heinz 1370	4	Globo	Indeterminado	Media 75-90	Dura	Indust. y fresco	Cálida
Homestead 81	7	Globo	Determinado	Media 75-90	Suave	Fresco	Fresca
Tropic	8	Globo chato	Indeterminado	Media 75-90	Muy suave	Fresco	Cálida
Manalucci	7	Globo	Indeterminado	Tardío 85-100	Suave	Indust. y fresco	Cálida
Floradel	7	Globo	Indeterminado	Tardío 85-100	Muy Suave	Fresco	Calida
Marglobe	6	Globo	Indeterminado	Tardío 85-100	Dura	Indust. y fresco	Calida
VF 134-1.2	4	Globo	Determinado	Tardío 85-100	Dura	Industrializado.	Cálida
Homestead 24	7	Globo	Determinado	Tardío 85-100	Dura	Industrializado	Fresca
UC - 82 A	6	Pera	Determinado	Tardío 85-100	Dura	Industrializado	Fresca
Walther	6	Globo	Determinado	Med. 75-90	Dura	Fresco	Fresca
Napoli		Pera	Determinado	Prec. 65-90	Dura	Industrializado	

Escala: 1 - 4 pequeños
 5 - 9 medianos
 10 grandes.

◆ FACTORES CLIMATICOS.

El tomate se adapta a un amplio rango de climas. La temperatura mínima no debe ser menor de 12°C. La óptima está entre 21 y 24°C y la máxima de 27°C. Para germinar la temperatura mínima del suelo 10°C y la óptima de 30°C. (Montes, 1991)

La humedad relativa óptima en el cultivo del tomate es de 55 a 60%, que favorece a los factores envueltos en la polinización, a humedades relativas mayores del 70% se favorece a los hongos foliares como los tizones. (Sierra, 1996)

Los vientos si son cálidos y secos producen aborto de flores. Corrientes de viento fuerte en lugares de suelos arenosos causan laceraciones en los tejidos de la planta y en los frutos que constituyen un puerto de entrada a agentes causantes de enfermedades. (Sierra, 1996)

◆ FACTORES EDAFOLOGICOS:

El cultivo del tomate se adapta bien a varias condiciones de suelo, aunque vegeta mejor en suelos sueltos, profundos y bien drenados. Se cultiva sin excesivos problemas en suelos

con pH algo elevados y resiste condiciones de cierta acidez. Los máximos rendimientos se observan a pH de 6.0 a 6.9. (Sierra, 1996)

◆ LABORES CULTURALES.

• Preparación de tierra:

Se requiere de una muy buena preparación de tierra para asegurarle a las raíces un sustrato fácil de explorar para la extracción de agua y nutrientes. Al momento de finalizar la preparación de tierra es un buen momento para colocar el fertilizante. La mayoría de los plantíos de tomate tecnificado se transplanta sobre camas de 1.2 a 1.8 metro de ancho y en algunos casos se cubren con plástico. (Sierra, 1996)

• Siembra:

La época más favorable es el período seco, generalmente se hace por transplante aunque puede ser también por siembra directa.

La familia de las Solanáceas requiere de muchos cuidados durante su época en el vivero, durante este período se deben tener las plántulas libres de plagas y enfermedades por lo que

es muy recomendado la construcción de estructuras especiales que mantengan a estas plantas aisladas del medio para evitar la entrada de plagas. Estas estructuras, por lo general, son de polietileno y están construídas con doble puerta para evitar que una corriente de aire introduzca insectos, especialmente la mosca blanca. (Sierra, 1996)

Las plantas permanecen en estas estructuras hasta los 25 días que están listas para el transplante. (Sierra, 1996)

El transplante se realiza generalmente por la tarde o todo el día cuando es opaco, para asegurar un mayor porcentaje de pega. (Sierra, 1996)

- **Aporque:**

El aporque favorece el desarrollo radicular. Se puede hacer:

- A los ocho días del transplante
- A los 20-25 días posteriores. (Sierra, 1996)

- **Tutoreo:**

El tutoreo se usa con tomates de consumo fresco o con siembras de invierno, para evitar pudriciones. Con esto se

logra un mayor rendimiento de hasta 45 tn/mz contra 14 - 16 tn/mz del tradicional. También se obtiene un mejor control de plagas y enfermedades, aunque esta técnica puede diseminar virosis al estar tocando las plantas con las manos. (Sierra, 1996)

Riego:

Necesita de un buen abastecimiento de agua durante todo el ciclo. De preferencia se hacen riegos frecuentes y ligeros al principio del cultivo y distantes, y espaciados al final del cultivo. (Montes, 1993)

No es muy recomendable el riego por aspersión en este cultivo, se prefiere el riego por gravedad o el riego por goteo para mantener el follaje seco. (Sierra, 1996)

• Control de malezas:

Mecánico: Se hace a las 2 -3 semanas del transplante con el aporque y se continua tantas veces como sea necesario " pero superficial" para no dañar las raíces.

Químico:

- Devrinol (pre) 3 lbs/mz
 - Sencor (Metribazín) 1 lb/mz preemergencia, luego del transplante y al aporque.
 - Goal 500 cc/mz preemergencia antes del transplante.
 - Basagrán (Bentazón) 1 lt/mz, postemergencia a los 30 días, dirigido a la base del tallo.
 - Treflán (trifluralina) 1.5 lts/mz PS
 - Fusilade (graminicida) 1 - 1.25 lts/mz
 - Dual (gramíneas) PS 1.5 - 2 lts/mz
- (Sierra, 1996)

• Fertilización:

Para obtener los rendimientos óptimos que la variedad usada permite es necesario la adición de fertilizantes al suelo. El primer abonamiento es recomendable realizarlo al momento de culminar la preparación de suelo si se hará el transplante en un tiempo prudencial, de lo contrario se hace al momento de la siembra. (Montes, 1991)

La dosis de fertilizante a usar se determina después de realizar un análisis de suelo, pero como valor promedio de fertilización se usan 200-100-100 kg de fertilizantes,

colocando 1/3 del nitrógeno todo el fósforo y todo el potasio a la siembra. Los 2/3 restantes del nitrógeno se aplican dentro de los siguientes 45 días. (Montes, 1991)

La aplicación de micronutrientes cuando el suelo no los proporciona en las cantidades es una práctica que contribuye a lograr más altas cosechas. (Montes, 1991)

PLAGAS.

Son generales a todas las solanáceas y muchos cultivos hortícolas.

◆ **Mosca Blanca:** (Bemisia tabaci) momento de control y productos es semejante a los pulgones. Puede refugiarse en las malezas como la escoba lisa y es el principal vector de virosis del tomate en Nicaragua, es el causante de que los rendimientos por superficie se han caído hasta un 50% en los últimos años. Para controlar este insecto se debe hacer uso de los conceptos de manejo integrado de plagas. (Sierra, 1996)

- Pulgones: (Myzus, y otros)

- **Momento de control:** Al notar su presencia, son vectores de virus y se multiplican rápidamente. Se usan insecticidas sistémicos junto con la destrucción de las malezas hospedantes. (Sierra, 1996)

- ◆ **Gusano del fruto:** Heliothis y otros como Spodoptera y Prodenia comen hojas y perforan frutos.

- **Momentos de control:** Al haber 5 o más frutos dañados, empupan en el suelo y desovan en los frutos. (Sierra, 1996)

- ◆ **Gusano enrollador y minador de la hoja:** (Heiferia, Liriomiza) Mina las hojas, tallos y frutos.

- **Momento de control:** al notar su presencia. (Sierra, 1996)

- ◆ **Tortuguilla:** (Diabrotica sp)

Causa mayor daño en la planta pequeña. Daña el follaje, desova al pie de las plantas.

El control se hace al suelo o al follaje. (Sierra, 1996)

◆ Gallina ciega: (Phyllophaga sp) (Cabeza café)

◆ Gusano alambre: (Elateridae) (larva dura)

- Daño : comen raíces

- Control químico: se determina por recuento de presiembra.
(Sierra, 1996)

Si se usan insecticidas se deben aplicar al suelo, y generalmente son granulados.

◆ Gusano cuerudo: (Feltia, Agrotis). Atacan de noche, dañan los tallos, sobre todo en plantas pequeñas.

- Control: Cebos tóxicos, insecticidas del suelo.

◆ Nemátodos: Estos microorganismos pueden causar daños al sistema radicular. Si se detectan a nivel de laboratorio o si se observan daños en el cultivo se hace necesario la aplicación inmediata de nematicidas. Entre los principales géneros de nemátodos que atacan el cultivo se encuentran Meloidogyne, Helicotilenchus y Radofulos.

ENFERMEDADES

Las solanáceas son susceptibles a enfermedades causadas por hongos, bacterias y virus. Entre las principales enfermedades que atacan a estas plantas se encuentran:

◆ **Mildiu** : Es producido por Phytophthora infestans. Produce manchas amarillas que luego se necrosan y que avanzan desde los márgenes de las hojas hasta producir la desecación total de las mismas. También se puede desarrollar en tallos y frutos. Se puede prevenir con la aplicación de Maneb y Chlorotalonil. Se puede controlar con fungicidas sistémicos. (Sierra,1996)

◆ **Alternaria**: Es producido por Alternaria solani. Produce manchas en las hojas más o menos redondas de color negruzco, en torno a las que existen círculos concéntricos delimitados por un halo amarillo. También se presenta en tallos, sépalos y frutos. Se combate con los mismos fungicidas que el Mildiu. (Sierra,1996)

◆ **Bacteriosis**: Es producido por Xanthomonas vesicatoria y Pseudomonas tomato. Producen manchitas puntiformes o de mayor tamaño en tálamos florales, hojas y frutos. (Sierra,1996)

♦ **Virosis:** Entre los virus que atacan al tomate se encuentran los siguientes:

- Virus del mosaico del tomate
- Virus del mosaico del pepino
- Virus del tabaco. (Sierra,1996)

COSECHA

El momento fisiológico de la cosecha varía según la finalidad, sea mercado interno, exportación o industrial para salsa o jugos.

Se debe tratar de cosechar en horas frescas, para que el tomate no se madure rápidamente.

No se deben maltratar los frutos.

MOMENTOS FISIOLÓGICOS DE COSECHA:

- **Verde inmaduro:** No está al tamaño normal, es duro y la sustancia gelatinosa entre la semilla no se ha formado, no maduran normalmente y son pobres en vitaminas. No se aconseja cosechar en este momento. (Maroto, 1989)

- **Verde maduro:** Su tamaño es normal, la sustancia mucilaginosa entre las semillas está ya formada, es blanquecina, a veces la base madura normalmente. Se corta así cuando no es para consumo rápido. (Maroto, 1989)
- **Maduro:** Es totalmente rojo, es de consumo rápido o para industria. (Maroto, 1989)

FORMAS DE COSECHA:

- **Manual:** se hacen 2 - 3 o más cosechas a intervalos de una semana cada una. (Sierra, 1996)
- **Con cosechadora:** Se usa en grandes extensiones con plantaciones para uso industrial, se cosecha una vez y se arranca la mata. Se usan variedades determinadas. (Sierra, 1996)

En consumo directo, el mercado interno usa como unidad las latas de 27 - 28 libras o las cajas plásticas de 35 - 40 libras. (Sierra, 1996)

El tomate para industria se vende por toneladas o quintales en cajas de madera. (Sierra, 1996)

ALMACENAMIENTO.

El tomate verde dura de 2 - 6 semanas, un fruto maduro firme unos 5 días, en ambos casos a 90% de HR y temperatura de 10°C - 15°C, con temperaturas altas se madura rápidamente. (Sierra, 1996)

1.5. MATERIALES Y METODOS.

1.5.1. LOCALIZACION:

El presente trabajo se realizó en la Escuela de Agricultura y Ganadería de Estelí (E.A.G.E.), la cual se encuentra ubicada en el km 167 carretera panamericana norte, entre los 13º 5' 30" latitud norte y 68º 12' 25" de longitud oeste, con una altura de 860 msnm (metros sobre el nivel del mar). La zona es caracterizada por presentar las siguientes condiciones climatológicas: precipitación promedio 827.38 mm/año, temperatura media entre 22ºC y 25ºC. (Ver anexos 1 y 2), humedad relativa entre 70-80%.

1.5.2. METODOLOGIA:

Este trabajo se realizó en las fechas comprendidas entre el 30/07/94 al 20/10/94 (primera) y entre el 17/10/94 al 18/01/95 (postrera) con una precipitación total de 329 mm durante todo el experimento y una temperatura media de 23.5ºC en un suelo arcilloso; realizando riegos complementarios cada semana en los meses de poca precipitación.

El tamaño de la parcela experimental fue de 20 m², la variedad del tomate utilizada fue U.C. - 82 A, híbrido tradicional de consumo interno, de buen sabor, tamaño mediano de color rojo brillante, tolerante a condiciones de alta precipitación y temperaturas máximas hasta de 29°C.

El cultivo se realizó de la forma tradicional en la región, con una distancia de siembra de 90 cm entre surcos y 30 cm entre plantas, dejándose entre cada bloque una cortina de contención sembrada con plantas de sorgo. Hubo dos formas diferentes del manejo del cultivo: En primera se hizo mulch de paja de pasto jaragua en los surcos; porque los resultados de muchos experimentos sobre la efectividad de diversas prácticas de cultivo permiten concluir que la principal función de laboreo de la tierra es el combate de malezas, aumento de la absorción de agua, reducir la erosión superficial y aumentar la aireación del suelo, así como la protección de los frutos (Cáceres, 1984).

En vista de que no dio buenos resultados este tipo de manejo va que hubo mucha humedad causando pudrición en los frutos se optó por usar otra forma de manejo. En postrera se hizo tuforeo con cuerdas plásticas, porque de esa forma lo hacen los productores de la zona. Para cronograma de actividades ver anexo 8.

Cabe señalar que en los dos ciclos del experimento utilizamos cortinas de sorgo con los siguientes objetivos:

- a. Cortina rompeviento.
- b. Evitar la caída de las flores por la fuerza del viento.
- c. Disminuir la incidencia de mosca blanca en las parcelas experimentales.
- d. Disminuir el ataque del gusano del fruto del tomate (*Heliothis sp.*) ya que éste ataca al sorgo en todos sus períodos de desarrollo.

Durante el crecimiento del cultivo se evaluó la severidad de Alternaria solani, en un rango de 7 a 10 días, por la temporada completa con una escala diseñada por Henfling (1982), para tizón tardío de la papa (Anexo 5). Las evaluaciones se hicieron en las fechas comprendidas del 16/08/94 al 18/01/95, (ver anexo 6 y 7).

Se iniciaron las aplicaciones al momento de observar los primeros síntomas de la enfermedad, después se continuó cada 7-10 días, usando suficiente agua para obtener una buena cobertura (800 lts/ha) con bomba de mochila.

Tanto en primera como en postrera, se evaluaron los tres surcos centrales de cada parcela tomando en cuenta los síntomas visibles en las hojas más jóvenes, poniendo en práctica la escala de valores ya descritos (anexo No. 5) y posteriormente se promediaron para determinar el daño.

1.5.3. VARIABLES A EVALUAR.

Las variables a evaluar fueron:

- Daño foliar por Alternaria solani
- Peso de frutos comerciales/parcela
- Número de frutos comerciales/parcela
- Número de frutos dañados/parcela.

1.5.4. VARIABLES EXPERIMENTALES.

El diseño experimental utilizado fue el de Bloque Completos al Azar (BCA) con 7 tratamientos y 4 repeticiones (ver tabla 2).

TABLA 2: Tratamientos utilizados en la evaluación de diferentes concentraciones de Daconil y Cobre para el control de Alternaria solani en el cultivo del tomate. EAGE, Estelí - Nicaragua. Ciclo de primera y postrera 1994 - 1995

No.	NOMBRE	CONCENTRAC.	DOSIS	No. APLICAC.
1	Agua Blanco	-	- -	7
2	Bravo 720	0.720	2.50 l/ha	7
3	Bravo C/M	0.594	3.5 Kg/ha	7
4	Bravo 825	0.825	2.10 Kg/ha	7
5	Bravo 500	0.500	3.5 l/ha	7
6	Dacobre F	0.500	3.5 Kg/ha	7
7	Mancozeb/testigo comerc.	80%	1.37 Kg/ha	7

CAPITULO II

RESULTADOS Y DISCUSION

Los datos obtenidos en las evaluaciones fueron analizados estadísticamente en tiempos separados.

◆ Variable: Daño Foliar por Alternaria solani en ciclo de primera y postrera.

• En primera: (30/07/94 - 20/10/94)

Alternaria Solani, tizón temprano fue el hongo que más afectó durante el ciclo del tomate, pero a partir del mes de Septiembre hasta el momento de la cosecha debido a las altas precipitaciones se dio una asociación con Phytophthora infestans, tizón tardío.

Los datos básicos de la evaluación del daño están en el anexo 6. De la tabla 3 a la 15 se presenta el análisis estadístico de las fechas de evaluación del daño.

En los gráficos 1 y 2 se observa la dinámica del daño de Alternaria solani bajo el efecto de los tratamientos utilizados.

En el primer tiempo de evaluación no se realizó separación de medias por que los resultados no son significativos.

TABLA 3: Análisis de varianza del daño foliar a los 26 DDT en período de primera .

FUENTE DE VARIACION	SUMA DE CUADRADOS	GL	CM	F. CALCULADA	SIGNIFICANCIA DE F
Bloque	.079	3	.026	1.003	.414
Tratamiento	.190	6	.032	1.205	.348
Error	.474	18	.026	-	-
TOTAL	.743	27	.028	-	-

DDT : Días después del trasplante
 GL : Grados de Libertad
 CM : Cuadrado medio

Para este tiempo se realizó la prueba de rangos múltiples de Duncan, cuyos resultados se presentan a continuación:

TABLA 4: Separación de medias según rangos múltiples de Duncan.

TRATAMIENTO	ESCALA DE DAÑOS	SIGNIFICACION
Bravo 720	1.0000	a
Bravo 500	1.0000	a
Mancozeb	1.0000	a
Agua	1.0825	a
Bravo 825	1.0825	a
Dacobre F	1.0825	a
Bravo C/M	1.2500	a

Los tratamientos no muestran diferencias significativas.

TABLA 5: Análisis de varianza del daño foliar a los 34 y 44 DDT en período de primera.

FUENTE DE VARIACION	SUMA DE CUADRADOS	GL	CM	F. CALCULADA	SIGNIFICANCIA DE F
Bloque	.079	3	.026	1.540	.238
Tratamiento	.355	6	.059	3.453	.019
Error	.309	18	.017	-	-
TOTAL	.743	27	.028	-	-

TABLA 6: Separación de medias según rangos múltiples de Duncan.

TRATAMIENTO	ESCALA DE DAÑOS	SIGNIFICACION
Bravo 720	1.0000	a
Bravo 825	1.0000	a
Bravo 500	1.0000	a
Mancozeb	1.0000	a
Agua	1.0825	a
Dacobre F	1.0825	a
Bravo C/M	1.3325	b

Se realizó un solo análisis estadístico para los tiempos tres y cuatro por presentar los mismos datos, se observa que hay diferencias significativas en los tratamientos y la prueba de Duncan arroja diferencias estadísticas en el tratamiento Bravo C/M.

TABLA 7: Análisis de varianza del daño foliar a los 51 DDT en periodo de primera .

FUENTE DE VARIACION	SUMA DE CUADRADOS	GL	CM	F. CALCULADA	SIGNIFICANCIA DE F
Bloque	1.956	3	.652	2.256	.117
Tratamiento	1.221	6	.204	.709	.650
Error	5.201	18	.289	-	-
TOTAL	8.377	27	.310	-	-

TABLA 8: Separación de medias según rangos múltiples de Duncan.

TRATAMIENTO	ESCALA DE DAÑOS	SIGNIFICANCIA
Bravo 720	1.6675	a
Bravo 500	1.8325	a
Bravo C/M	1.8325	a
Mancozeb	1.8325	a
Dacobre F	2.0825	a
Agua	2.0825	a
Bravo 825	2.2500	a

En este tiempo no se observó diferencia significativa entre los tratamientos.

TABLA 9 : Análisis de varianza del daño foliar a los 60 DDT en periodo de primera .

FUENTE DE VARIACION	SUMA DE CUADRADOS	GL	CM	F. CALCULADA	SIGNIFICANCIA DE F
Bloque	8.714	3	2.299	3.933	.025
Tratamiento	29.978	6	4.996	6.765	.001
Error	13.294	18	.739	-	-
TOTAL	51.986	27	1.925	-	-

TABLA 10: Separación de medias según rangos múltiples de Duncan.

TRATAMIENTO	ESCALA DE DAÑOS	SIGNIFICANCIA
Mancozeb	3.4175	a
Bravo 720	3.7500	a
Dacobre F	3.7500	a
Bravo C/M	4.0000	a
Bravo 500	4.3325	a
Bravo 825	4.5000	a
Agua	6.7500	b

Se observa diferencia significativa en los tratamientos y al aplicar la prueba de Duncan sólo hay significancia en el tratamiento agua, en relación al comportamiento de los demás tratamientos que permanecen con alteraciones no percibibles.

TABLA 11: Análisis de varianza del daño foliar a los 69 DDT en período de primera .

FUENTE DE VARIACION	SUMA DE CUADRADOS	GL	CM	F. CALCULADA	SIGNIFICANCIA DE F
Bloque	4.679	3	1.560	1.489	.251
Tratamiento	56.380	6	9.397	8.971	.000
Error	18.059	18	1.047	-	-
TOTAL	79.912	27	2.960	-	-

TABLA 12: Separación de medias según rangos múltiples de Duncan.

TRATAMIENTO	ESCALA DE DAÑOS	SIGNIFICANCIA
Dacobre F	4.3325	a
Bravo 720	4.5825	a
Bravo C/M	4.5825	a
Bravo 500	4.9150	a
Bravo 825	5.0000	a
Mancozeb	5.2500	a
Agua	8.7500	b

Hay diferencias significativas entre los tratamientos y al aplicar la prueba de Duncan se observa que el tratamiento agua sigue manteniendo su significancia en relación al comportamiento de los otros tratamientos que permanecen homogéneos, pero el testigo Mancozeb comienza a mostrarse inferior a los tratamientos evaluados.

TABLA 13: Análisis de varianza del daño foliar a los 81 DDT en periodo de primera .

FUENTE DE VARIACION	SUMA DE CUADRADOS	GL	CM	F. CALCULADA	SIGNIFICANCIA DE F
Bloque	2.993	3	.998	1.254	.320
Tratamiento	69.672	6	11.612	14.603	.000
Error	14.314	18	.795	-	-
TOTAL	86.978	27	3.221	-	-

TABLA 14: Separación de medias según rangos múltiples de Duncan.

TRATAMIENTO	ESCALA DE DAÑOS	SIGNIFICANCIA
Dacobre F	4.9150	a
Bravo C/M	5.0000	a
Bravo 720	5.0825	a
Bravo 500	5.5850	a
Bravo 825	5.6675	a
Mancozeb	6.2500	a
Agua	9.7500	b

El comportamiento de los tratamientos sigue la misma tendencia que la evaluación anterior en el tiempo siendo los testigos los de mayor daño, y los tratamientos con Clorotalonil y cobre los de menor daño foliar; esto se observa claramente en los gráficos 1 y 2 donde se representa la dinámica del daño de Alternaria solani bajo el efecto de los tratamientos utilizados.

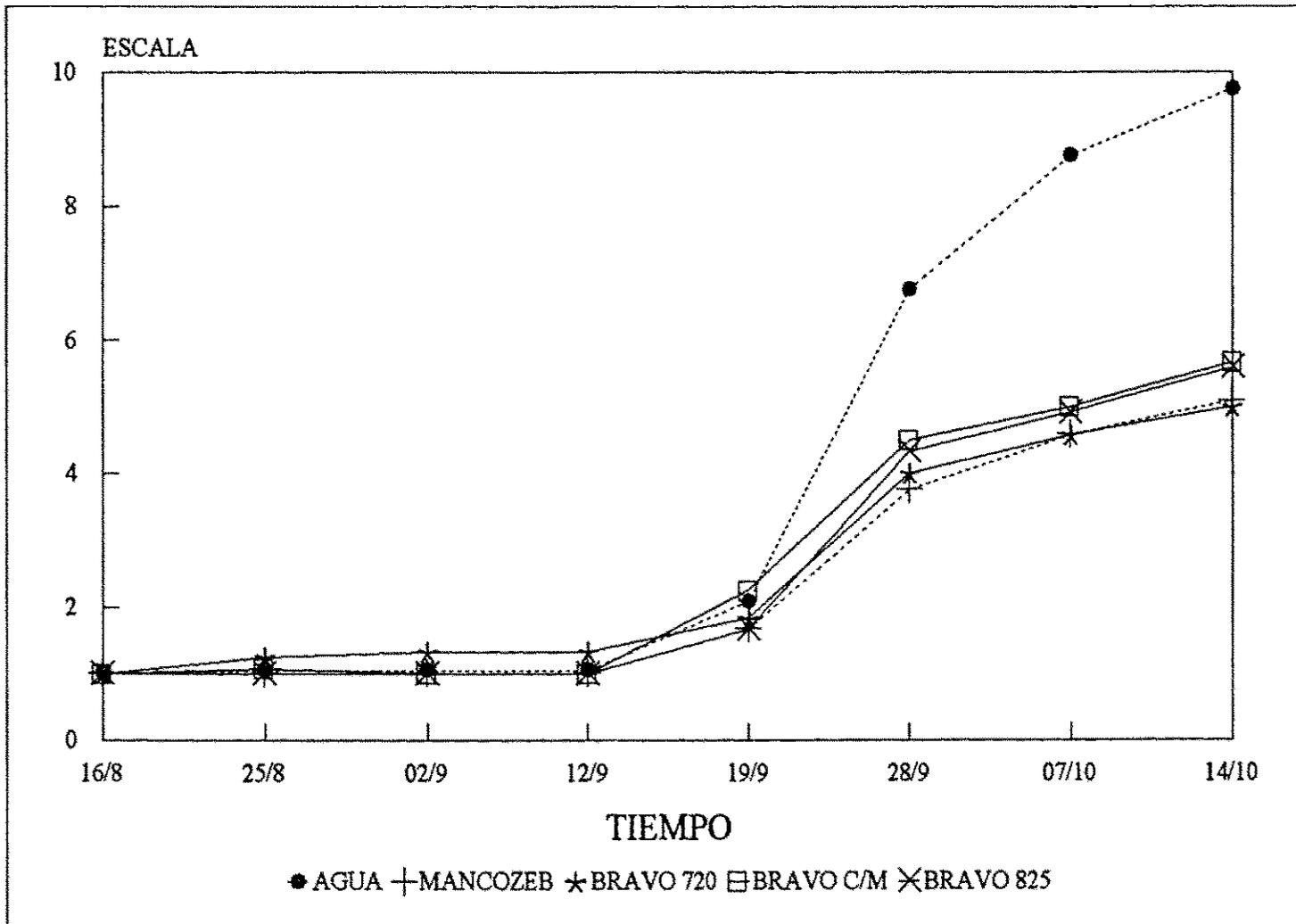


GRAFICO No. 1: Efecto de cinco tratamientos sobre la dinámica del daño de *Alternaria solani* ciclo de primera (30/07/94 al 20/10/94)

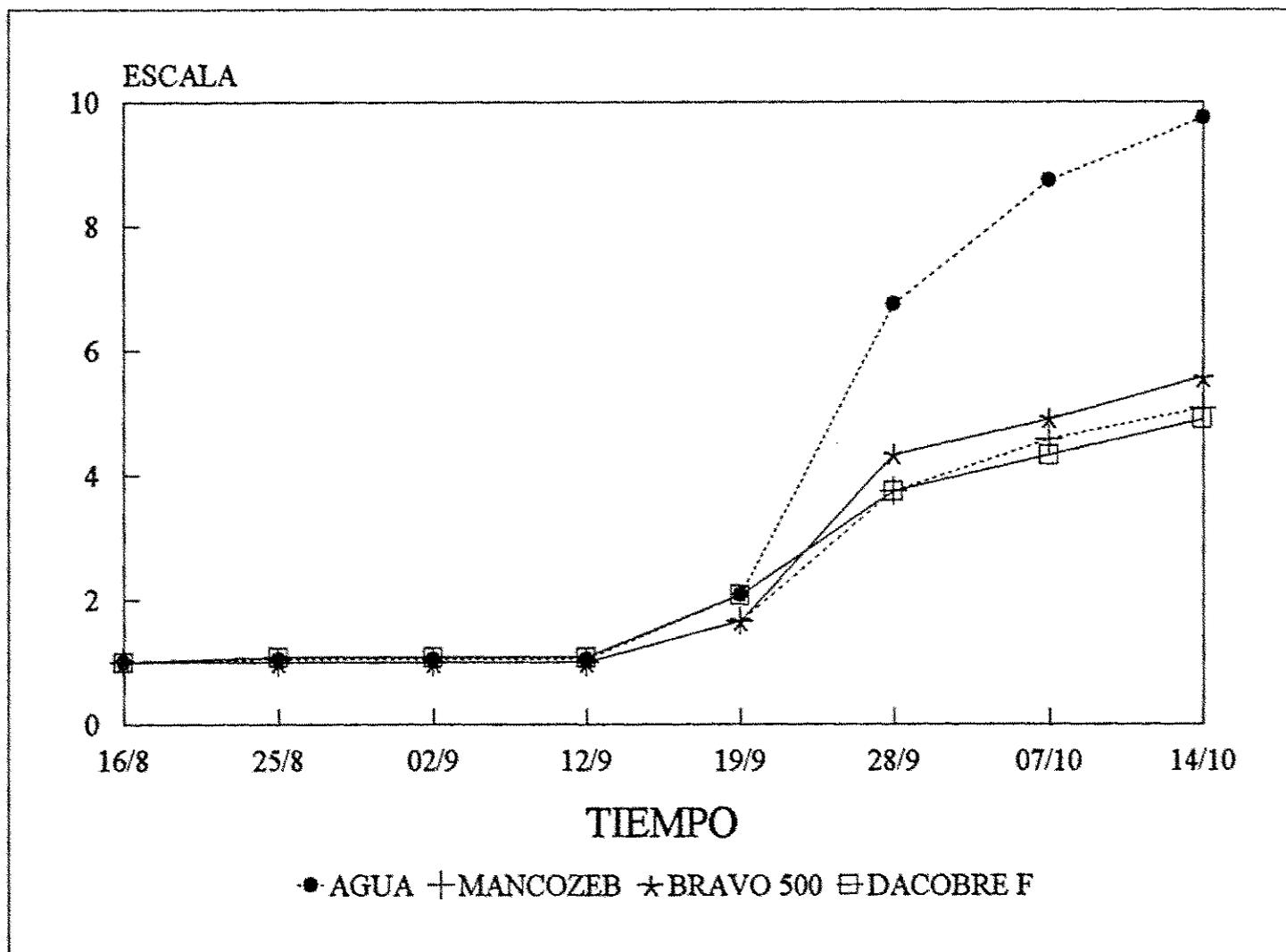


GRAFICO No. 2: Efecto de 4 tratamientos sobre la dinámica del daño de Alternaria solani, ciclo de primera (30/07/94 al 20/10/94)

En postrera: (17/10/94 - 18/01/95)

En este ciclo el ataque de Alternaria solani; tizón temprano ocurre de manera creciente en el tiempo aún cuando hubieron bajas precipitaciones; pero se mantuvo humedad en el ambiente (rocío) de tal forma que permitió el desarrollo del hongo.

Los datos básicos de la evaluación del daño están en el anexo 7, de la tabla 16 a la 35 se presenta el análisis estadístico de las fechas de evaluación del daño. Los gráficos 3 y 4 muestran la dinámica del daño de Alternaria solani bajo el efecto de los tratamientos utilizados.

TABLA 15: Análisis de varianza del daño foliar a los 28 DDT en período de postrera.

FUENTE DE VARIACION	SUMA DE CUADRADOS	GL	CM	F. CALCULADA	SIGNIFICANCIA DE F
Bloque	4.215	3	1.405	3.056	.055
Tratamiento	4.866	6	.811	1.764	.163
Error	8.275	18	.460	-	-
TOTAL	17.356	27	.643	-	-

TABLA 16: Separación de medias según rangos múltiples de Duncan.

TRATAMIENTO	ESCALA DE DAÑOS	SIGNIFICANCIA
Agua	1.3350	a
Dacobre F	1.4150	a
Mancozeb	1.4150	a
Bravo 720	1.5000	a
Bravo 825	1.8350	a
Bravo C/M	1.9975	a
Bravo 500	2.5825	a

Los tratamientos no muestran diferencias significativas.

TABLA 17: Análisis de varianza del daño foliar a los 36 DDT en período de postrera.

FUENTE DE VARIACION	SUMA DE CUADRADOS	GL	CM	F. CALCULADA	SIGNIFICANCIA DE F
Bloque	2.967	3	.989	5.295	.009
Tratamiento	3.496	6	.583	3.120	.028
Error	3.362	18	.187	-	-
TOTAL	9.824	27	.364	-	-

TABLA 18: Separación de medias según rangos múltiples de Duncan.

TRATAMIENTO	ESCALA DE DAÑOS	SIGNIFICANCIA
Mancozeb	1.4975	a
Agua	1.5825	a
Dacobre F	1.5825	a
Bravo 720	1.6600	ab
Bravo 825	2.0825	ab
Bravo 500	2.1650	ab
Bravo C/M	2.4975	b

Según la prueba de Duncan al 0.05 observa que el tratamiento Bravo C/M presenta diferencias significativas en relación a los testigos y Dacobre F.

TABLA 19: Análisis de varianza del daño foliar a los 45 DDT en período de postrera.

FUENTE DE VARIACION	SUMA DE CUADRADOS	GL	CM	F. CALCULADA	SIGNIFICANCIA DE F
Bloque	.095	3	.032	.298	.026
Tratamiento	3.328	6	.555	5.210	.003
Error	1.917	18	.106	-	-
TOTAL	5.340	27	.198	-	-

TABLA 20: Separación de medias según rangos múltiples de Duncan.

TRATAMIENTO	ESCALA DE DAÑOS	SIGNIFICANCIA
Dacobre F	1.8325	a
Agua	1.9175	a
Mancozeb	2.1650	ab
Bravo 720	2.4175	bc
Bravo 825	2.5000	bc
Bravo C/M	2.7475	c
Bravo 500	2.7500	c

Estos resultados contradictorios se explican por el ataque leve de tizón a la fecha.

TABLA 21: Análisis de varianza del daño foliar a los 53 DDT en período de postrera.

FUENTE DE VARIACION	SUMA DE CUADRADOS	GL	CM	F. CALCULADA	SIGNIFICANCIA DE F
Bloque	.796	3	.265	2.117	.134
Tratamiento	1.789	6	.298	2.380	.072
Error	2.255	18	.125	-	-
TOTAL	4.840	27	.179	-	-

TABLA 22: Separación de medias según rangos múltiples de Duncan.

TRATAMIENTO	ESCALA DE DAÑOS	SIGNIFICANCIA
Agua	2.4175	a
Bravo 720	2.5025	a
Dacobre F	2.5825	a
Bravo 500	2.7500	a
Bravo C/M	2.9150	a
Bravo 825	3.0825	b
Mancozeb	3.0825	b

Todavía a esta fecha persiste una información contradictoria de aparente no efecto de los fungicidas.

TABLA 23: Análisis de varianza del daño foliar a los 58 DDT en período de postrera.

FUENTE DE VARIACION	SUMA DE CUADRADOS	GL	CM	F. CALCULADA	SIGNIFICANCIA DE F
Bloque	3.232	3	1.077	6.166	.005
Tratamiento	1.138	6	.190	1.086	.400
Error	3.145	18	.175	-	-
TOTAL	7.516	27	.278	-	-

TABLA 24: Separación de medias según rangos múltiples de Duncan.

TRATAMIENTO	ESCALA DE DAÑOS	SIGNIFICANCIA
Bravo 500	2.8325	a
Agua	2.9150	a
Bravo C/M	3.0000	a
Dacobre	3.0850	a
Bravo 825	3.1650	a
Bravo 720	3.1675	a
Mancozeb	3.5000	a

No se observan diferencias significativas entre los tratamientos.

TABLA 25: Análisis de varianza del daño foliar a los 72 DDT en período de postrera.

FUENTE DE VARIACION	SUMA DE CUADRADOS	GL	CM	F. CALCULADA	SIGNIFICANCIA DE F
Bloque	2.205	3	.735	4.235	.020
Tratamiento	1.160	6	.193	1.114	.393
Error	3.124	18	.174	-	-
TOTAL	6.488	27	.240	-	-

TABLA 26: Separación de medias según rangos múltiples de Duncan.

TRATAMIENTO	ESCALA DE DAÑOS	SIGNIFICANCIA
Agua	2.8325	a
Bravo 500	2.9175	a
Bravo C/M	3.0825	a
Bravo 825	3.0825	a
Dacobre F	3.1675	a
Bravo 720	3.2500	a
Mancozeb	3.5000	a

No se observan diferencias significativas entre los tratamientos.

TABLA 27: Análisis de varianza del daño foliar a los 82 DDT en período de postrera.

FUENTE DE VARIACION	SUMA DE CUADRADOS	GL	CM	F. CALCULADA	SIGNIFICANCIA DE F
Bloque	8.230	3	2.743	2.091	.137
Tratamiento	24.060	6	4.010	3.057	.031
Error	23.612	18	1.312	-	-
TOTAL	55.901	27	2.079	-	-

TABLA 28: Separación de medias según rangos múltiples de Duncan.

TRATAMIENTO	ESCALA DE DAÑOS	SIGNIFICANCIA
Bravo C/M	3.3350	a
Bravo 500	4.0025	a
Bravo 720	4.1675	a
Bravo 825	4.2475	a
Dacobre F	4.2500	a
Agua	4.9175	ab
Mancozeb	6.5000	b

Los testigos comienzan a presentar un mayor nivel de daño.

TABLA 29: Análisis de varianza del daño foliar a los 92 DDT en período de postrera.

FUENTE DE VARIACION	SUMA DE CUADRADOS	GL	CM	F. CALCULADA	SIGNIFICANCIA DE F
Bloque	4.378	3	1.459	.617	.613
Tratamiento	25.302	6	4.217	1.782	.160
Error	42.602	18	2.367	-	-
TOTAL	72.282	27	2.677	-	-

TABLA 30: Separación de medias según rangos múltiples de Duncan.

TRATAMIENTO	ESCALA DE DAÑOS	SIGNIFICANCIA
Bravo C/M	4.9175	a
Bravo 500	6.0825	ab
Bravo 720	6.3300	ab
Dacobre F	6.4175	ab
Agua	6.5825	ab
Bravo 825	7.0000	ab
Mancozeb	8.3325	b

Si bien los tratamientos de fungicidas a evaluar no muestran diferencia significativa con el testigo agua, en general muestran un menor valor absoluto.

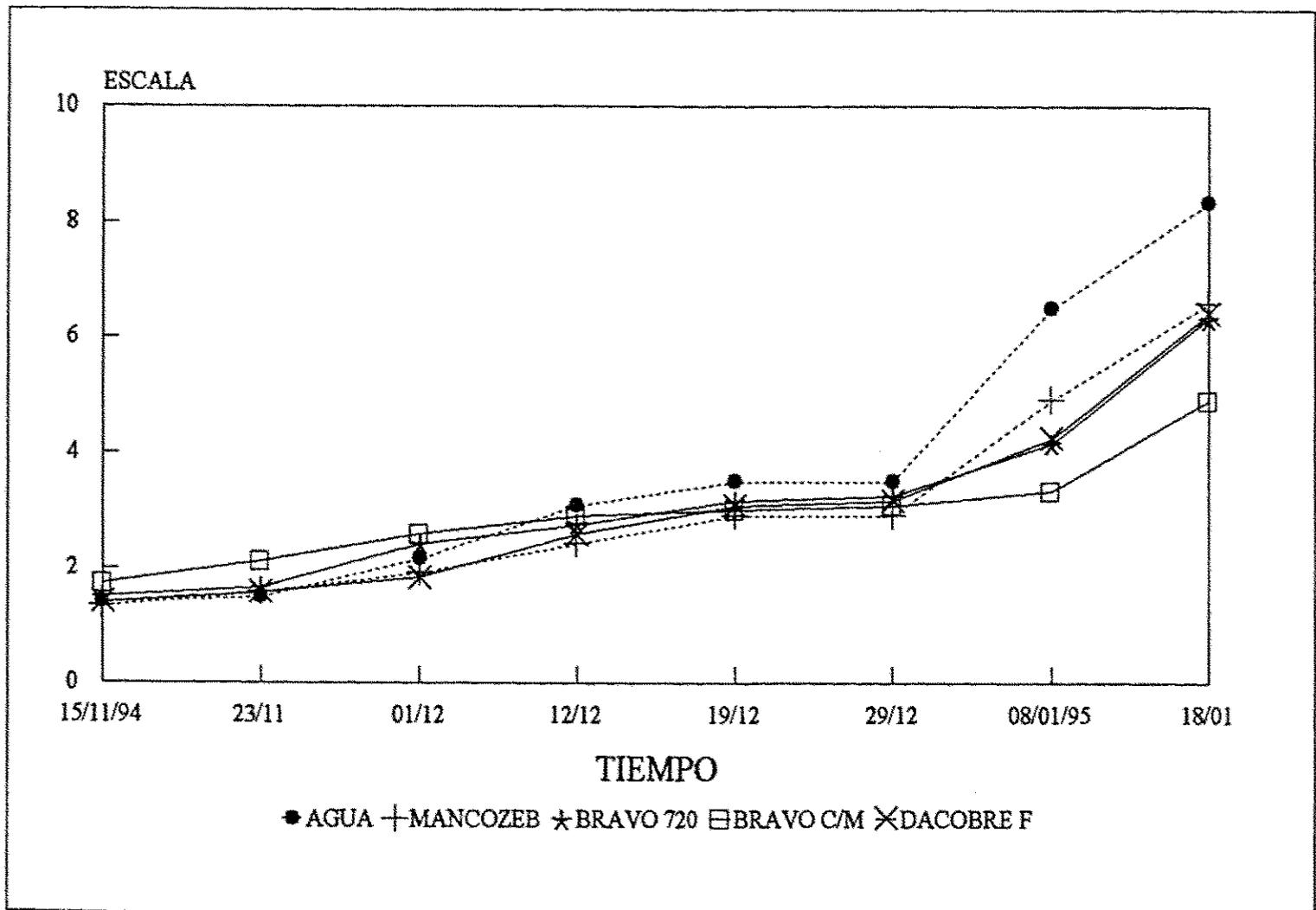


GRAFICO #3 : Efecto de 5 tratamientos sobre la dinámica del daño de Alternaria solani, ciclo de postrera (17/10/94 al 18/01/95).

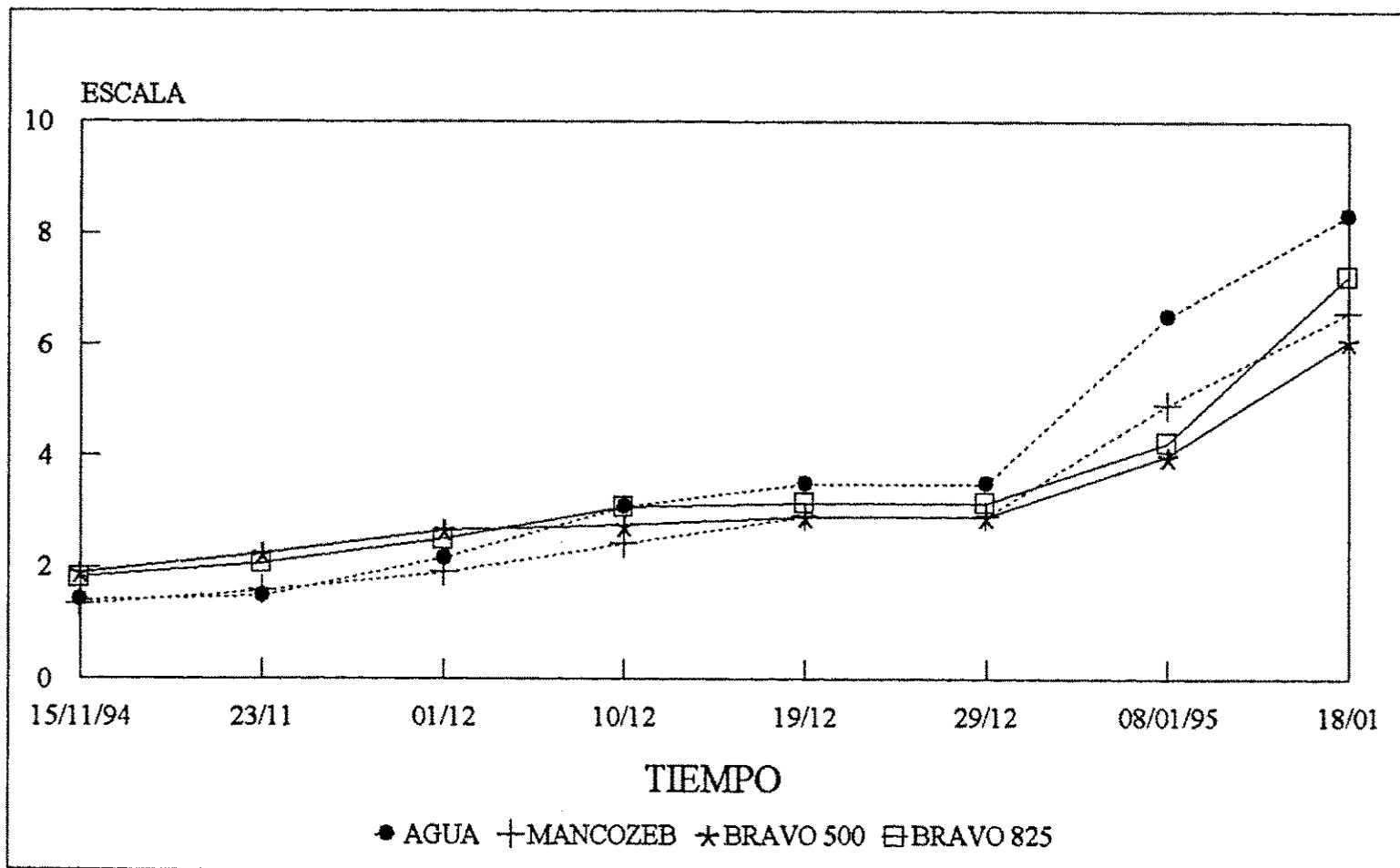


GRAFICO #4 : Efecto de 4 tratamientos sobre la dinámica del daño de Alternaria solani, ciclo de postera (17/10/94 al 18/01/95).

◆ Variable: Peso comercial en kg.

• En primera

Los datos básicos están en el anexo 8, el análisis de varianza se presenta en la tabla 32, al igual que las medias por unidad experimental.

TABLA 31: Análisis de varianza del rendimiento en kilogramos por parcelas en el ciclo de primera (30/07/94 - 20/10/94)

FUENTES DE VARIACION	GL	CM	F. CALC.	SIGNIFIC.	C.V
Bloque	3	665.43	16.19	**	
Tratamiento	6	55.75	0.94	NS	32.5

NS : No significativo
** : Altamente significativo
C.V : Coeficiente de varianza en %

Al realizar el análisis de varianza con los datos de rendimiento expresados en kilogramos se puede observar que hay diferencias altamente significativas en el efecto de bloque, pero el efecto de los tratamientos resulta ser no significativo

TABLA 32: Promedios de rendimientos en ciclo de primera (30/07/94 - 20/10/94).

TRATAMIENTO	Kg/PARCELA	tn/ha
Agua	17.07	8.53
Bravo 720	22.27	11.13
Bravo C/M	22.65	11.32
Mancozeb	23.13	11.56
Dacobre F	25.49	12.74
Bravo 825	27.07	13.53
Bravo 500	28.35	14.17

En base a estos resultados podemos analizar que el tratamiento agua presenta los menores rendimientos absolutos.

• En postrera

Los datos básicos están en el anexo 9. El análisis de varianza se puede ver en la tabla 34 al igual que las medias por unidad experimental.

TABLA 33: Análisis de varianza del rendimiento en kilogramos por parcela en ciclo de postrera (17/10/94 - 18/01/95).

FUENTES DE VARIACION	GL	CM	F.CALC.	SIGNIFIC.	C.V
Bloque	3	80.63	11.75	**	-
Tratamiento	6	7.17	1.05	NS	20

TABLA 34: Promedios de rendimientos en el ciclo de postrera.

TRATAMIENTO	Kg/PARCELA	tn/ha
Bravo 500	11.55	9.62
Dacobre F	11.77	9.81
Bravo 720	12.70	10.58
Mancozeb	12.89	10.73
Agua	12.95	10.79
Bravo C/M	13.2	11.00
Bravo 825	15.65	13.04

Al realizar el análisis de varianza se observa que no hay diferencias significativas en el efecto de los tratamientos sobre el rendimiento de las parcelas y los promedios de rendimiento en general fueron bajos. Podemos concluir que la variable rendimiento no explicó el efecto de los tratamientos.

♦ Variable: Número de frutos dañados

• En primera (30/07/94 - 20/10/94)

Como los frutos dañados por pudrición no se podían pesar, se optó por contarlos. El análisis de varianza y las medias se presentan en la tabla 36.

TABLA 35: Análisis de varianza del numero de frutos dañados por parcela en el ciclo de primera (30/07/94 - 20/10/94)

FUENTE DE VARIACION	GL	CM	F. CALC.	SIGNIFIC.	C.V
Bloque	3	666.43	16.19	**	
Tratamiento	6	55.75	0.94	NS	32.5

Al realizar el análisis de varianza con los datos obtenidos en frutos dañados, podemos observar que no hay diferencias significativas en los tratamientos.

TABLA 36: Número de frutos dañados por parcela en ciclo de primera (30/07/94 - 20/10/94).

TRATAMIENTO	NUMERO DE FRUTOS DAÑADOS/PARCELA
Agua	254.4
Mancozeb	244.0
Bravo 500	170.5
Bravo 825	156.5
Bravo 720	149.75
Bravo C/M	140.00
Dacobre F	119.75

Al analizar el número de frutos dañados se observa que el número fue relativamente grande y esto es atribuible al manejo que se le dio al cultivo en este ciclo, no al ataque del hongo.

• En postrera (17/10/94 - 18/01/95).

El tiempo seco de Diciembre y el uso de tutores con cuerda hizo que no se manifestaran frutos podridos a la cosecha.

III. SUSTENTACION:

Analizando los resultados obtenidos podemos decir que Alternaria solani (tizón temprano) fue el hongo foliar que más afectó durante los ciclos de primera y postrera del cultivo de tomate; en el ciclo de primera a partir del mes de Septiembre hasta la cosecha, debido a las altas precipitaciones se dio una asociación con Phytophthora infestans (tizón tardío); hongos que resultan bien favorecidos con estas condiciones de humedad (Maroto, 1989).

En ciclo de postrera el ataque de A. solani ocurrió de manera creciente llegando a la cosecha con daño foliar de 6.5/10 equivalente a 3/4 de las plantas con infección del hongo, como valor medio, para todos los tratamientos. Si bien es cierto en la época del cultivo las precipitaciones fueron bajas, se mantuvo una situación de rocío que fue favorable para el desarrollo foliar del hongo, observación que demuestra lo expuesto por Cáceres, 1984 en su libro "Producción de hortalizas", en el cual escribe que las infecciones severas de A. solani ocurren cuando hay lluvias abundantes de más de un día, pero aún el rocío es suficiente para que el hongo continúe reproduciéndose.

Tanto en primera como en postrera se observó que el testigo agua fue casi destruido por el tizón, ya que tuvo el mayor daño promedio en las evaluaciones realizadas y que estas diferencias es estadística para el resto de tratamiento.

Es interesante notar que los fungicidas con menos valor de daño fueron los que tenían cobre en su formulación, Dacobre F y Bravo C/M. esto explica que resulta un mejor efecto asociando Clorotalonil (Daconil) y cobre, ya que ambos actúan inhibiendo el desarrollo de las esporas de los hongos.

En la gráfica # 1, 2, 3, 4 se observa la dinámica del daño por Alternaria solani; mostrándose el tratamiento agua con claridez que a partir del 19/9 (en primera) y 19/12 (en postrera) se da un incremento rápido del daño foliar, (esto coincide con el incremento de lluvias que se dan en el mes de Septiembre), fenómeno menos marcado con Bravo C/M. El resto de tratamientos de control químico siguen la tendencia del agua, pero con menor daño foliar que éste.

En relación a la variable: **Peso comercial en kg**, el análisis de varianza no mostró diferencia entre los tratamientos; aunque se observó la tendencia del tratamiento agua como el de menor producción.

La producción en general fue baja y se puede explicar por dos factores:

- a). En primera y postrera todas las parcelas en estudio fueron atacadas por mosca blanca (Bemisia tabaci) que trasmite virosis foliar tipo mosaico rugoso de manera generalizada y es el factor más importantes que incide negativamente en la producción local del tomate.

- b). En primera las precipitaciones intensas en Septiembre, al momento de la cosecha, junto con la práctica de utilizar mulch y el no tutoreo de las plantas causaron fuerte pudrición de los frutos.

En el ciclo de primera los fungicidas con mejor producción fueron Bravo 500 con 14.17 ton/ha y Bravo 825 con 13.53 ton/ha, teniendo un comportamiento similar en el ciclo de postrera el Bravo 825 con 13.04 ton/ha y bajando al último lugar el Bravo 500 con 9.62 ton/ha, es de hacer notar que este tratamiento tenía la mejor producción en el ciclo de primera y que la baja en los rendimientos es atribuible al manejo que se le dio al cultivo. El testigo agua en el ciclo de primera fue el que tuvo los más bajos rendimientos 8.53 ton/ha a diferencia de la segunda evaluación ya que estuvo en 3er. lugar de producción, lo que indica que la variable rendimiento no fue sensible para detectar diferencias de producción entre los tratamientos de control de tizón temprano y el hecho de que los tratamientos agua y Bravo 825 tuvieron los valores más altos en la escala de daño foliar por A. solani, no significó diferencias en la producción de tomate.

◆ Variable No. de Frutos dañados:

Esta variable es menos confiable que la variable producción comercial, esto se manifiesta en su alto coeficiente de variación. El tratamiento agua mantiene la tendencia de ser inferior, Dacobre y Bravo C/M son los que mejor protegen los frutos.

CONCLUSIONES :

- ◆ Como consecuencias de las altas precipitaciones que hubieron a mediados de Septiembre se dio un incremento marcado del daño foliar en el tratamiento agua, causado por la asociación de A. solani y P. infestans. En el ciclo de postrera si bien hubieron bajas precipitaciones, la humedad foliar y las temperaturas bajas hicieron que se observara una epifitias de A. solani hacia la cosecha que dañó el follaje pero no la producción de tomates, el testigo agua tuvo el mayor daño foliar promedio.
- ◆ Inicialmente el comportamiento de todos los tratamientos tiende a ser uniforme, pero a medida que el tiempo avanza se observa que el tratamiento agua presenta mayor daño y esto se va acentuando en las últimas tomas de datos, lo que demuestra que los químicos en prueba (Dacobre F, Bravo 500, Bravo 720, Bravo 825, Bravo C/M) protegieron el follaje, alcanzando menores valores de daño en relación a los testigos agua y Mancozeb.

- ◆ Los tratamientos Dacobre F y Bravo C/M que poseen cobre en su formulación destacándose más el Bravo C/M, mostraron los menores daños foliares. Ambos resultados sugieren de un mejor efecto de la asociación Clorotalonil (Daconil) y Cobre que al usar Clorotalonil solo, ya que ambos productos aseguran un mejor efecto sobre las esporas del hongo, lo que permite un mayor control de A. solani en tomate.

- ◆ En general, la producción de tomates fue baja, aunque esto puede ser atribuible a que cuando ocurrió el daño foliar la cosecha de tomates estaba en maduración y la incidencia en forma directa del daño del hongo fue mínima en esta variable.

- ◆ Los tratamientos con Cobre y Clorotalonil no mostraron mayor producción a pesar de tener menor daño foliar, en general a la cosecha.

RECOMENDACIONES

- ◆ Repetir el ensayo en otro piso ecológico, preferentemente más húmedo y alto, para observar los tratamientos ante presión de tizón tardío (P. infestans), que es otra enfermedad común del tomate en la Región.

- ◆ Plantear experimentos de alternancia de productos y no usar los que tienen cobre al inicio del ensayo, ya que este elemento podría estar afectando el crecimiento y posterior producción de cultivo.

H. BIBLIOGRAFIA:

1. Academia Nacional de Ciencias; 1980; Efectos de plaguicidas en la Fisiología de frutos y hortalizas; Ed. rev. México, D.F., Limusa; 140 p.
2. Bovey, R, 1989; La defensa de las plantas cultivadas, 4 ed, Barcelona, España, Omega; 450 p.
3. Cáceres, E., 1984; Producción de hortalizas; 3 ed., San José, Costa Rica; IICA; p. 71-105.
4. Calderón, G.M.; Cruz, Z.Z. y Zandoval L.F.; 1994; Manejo integrado de mosca blanca (Bemisia tabaci) en el cultivo de tomate. Tesis; T.S.AP.; Estelí, Nicaragua; E.A.G.E; 27 p.
5. Caraballo, N y Huerves, C.; 1988; Horticultura; 2 ed., Habana, Cuba; Pueblo y Educación; 187 p.
6. Carrazana, M. y Rodríguez, I; 1979; Plaguicidas agrícolas; Habana, Cuba, Pueblo y educación; 102 p.
7. Centro Agronómico tropical de investigación y enseñanza; 1990; Guía para el manejo integrado de plagas del cultivo de tomate; CATIE, Turrialba, Costa Rica; 128 p.

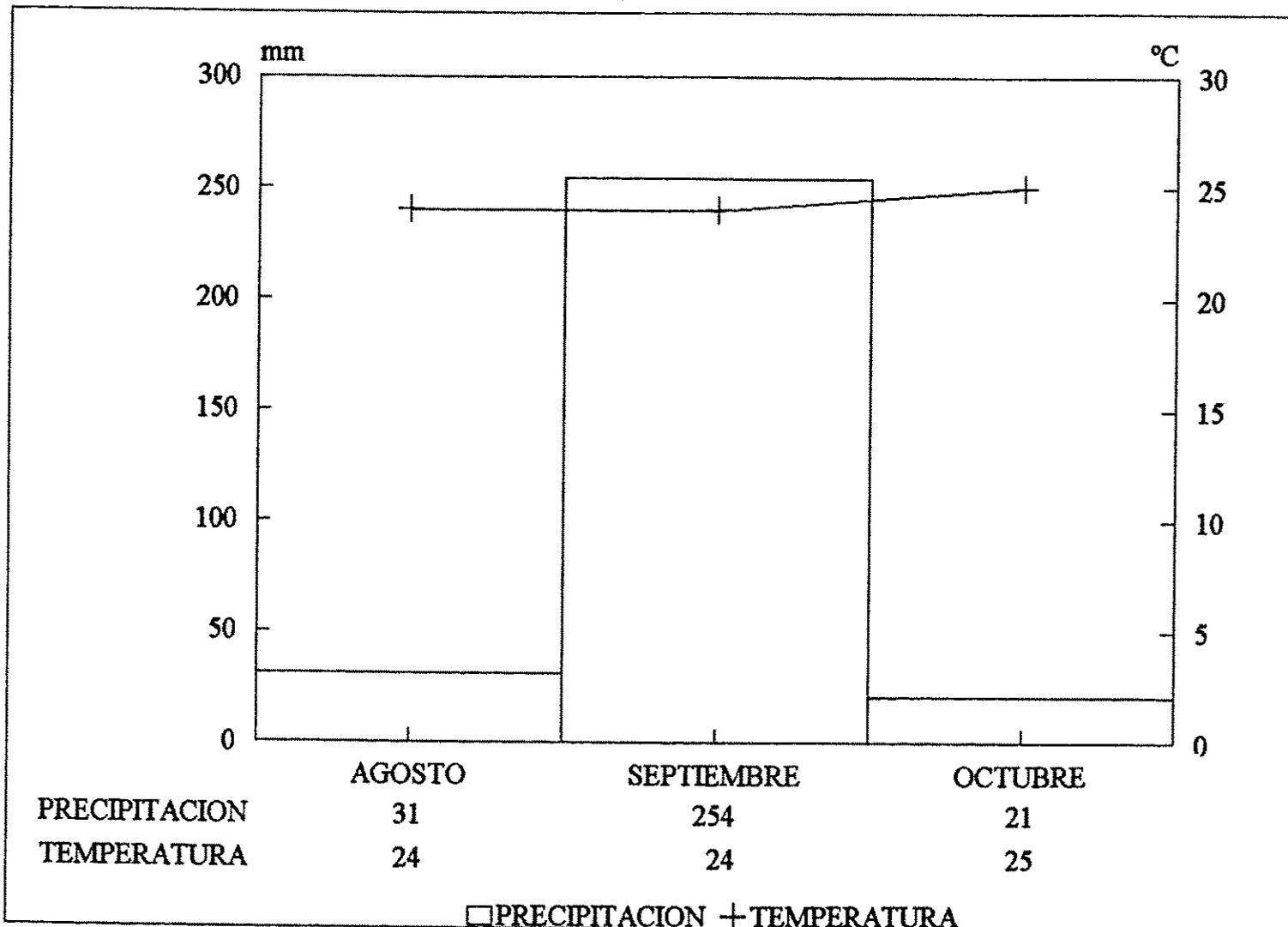
8. Contreras, M. 1988; **Guía para el diagnóstico y control de enfermedades de las plantas**; EAP - ZAMORANO, Honduras.
9. Cuarto Congreso Internacional de MIP (4. 1992) - Honduras. 1992. **Programa y Resúmenes**; Secretaría de Recursos Naturales, ZAMORANO, Honduras; 116 pág.
10. Denisen, E. y Nichols, M; 1976; **Manual de Horticultura**; 5ta. Edición; México, D.F., Edit. CELSA; s.p.
11. Dickinson, C. H. y Lucas, J.A.; 1987; **Patología vegetal y Patógenos de plantas**; 2 ed., México, D.F.; Edit. Limusa; 120 p.
12. Faz, A. De y Cossio, F. De; 1983; **Principios de protección de plantas**; 4 ed.; La Habana, Cuba; Editorial Científico técnica; 530 p.
13. Fernández, A.A; García, G.R. y Snowball, G. M.; 1987; **Fitopatología Especial**, 4 edic.; La Habana, Cuba, Edit. Pueblo y Educación; 148 p.
14. Galindo, L.J. y Thurston, H.D; **Enfermedades de cultivos en el trópico**; 1989; 2 ed., Turrialba, Costa Rica; CATIE; 360 p.

15. Gorini, Fausto; 1986; El cultivo moderno del tomate; 4 ed. Barcelona, España; De Vecch; 240 p.
16. Herfling, J.W.; 1982; Field Screening Producen To Evaluate Resistence to late blight; s.l., s.n; 90 p.
17. Ibar, A.L. y Juscafresa, S.B; 1987; Tomates, Pimientos, Berenjenas; Barcelona, España; AEDUS; 380 p.
18. Jornada Científico técnica; (1992; Sébaco, Nicaragua); 1992; Cultivo de tomate, grupo tomate/mosca blanca; Managua, Nicaragua; s.n., 17 p.
19. Maroto, J.V; 1989; Horticultura herbácea especial; 5 ed; Madrid, España; Mundi-prensa; 420 p.
20. Messiarem, C. M. y Lafon R; 1968; Enfermedades de las hortalizas; Barcelona, España, Oikos-tau; s.φ.
21. Montes, A.; 1991; Guía práctica para el cultivo de hortalizas; El Zamorano, Honduras; EAP; 120 p.
22. Montes, A; 1991; Olericultura I; Ed. rev.; El Zamorano, Honduras; EAP; 220 p.

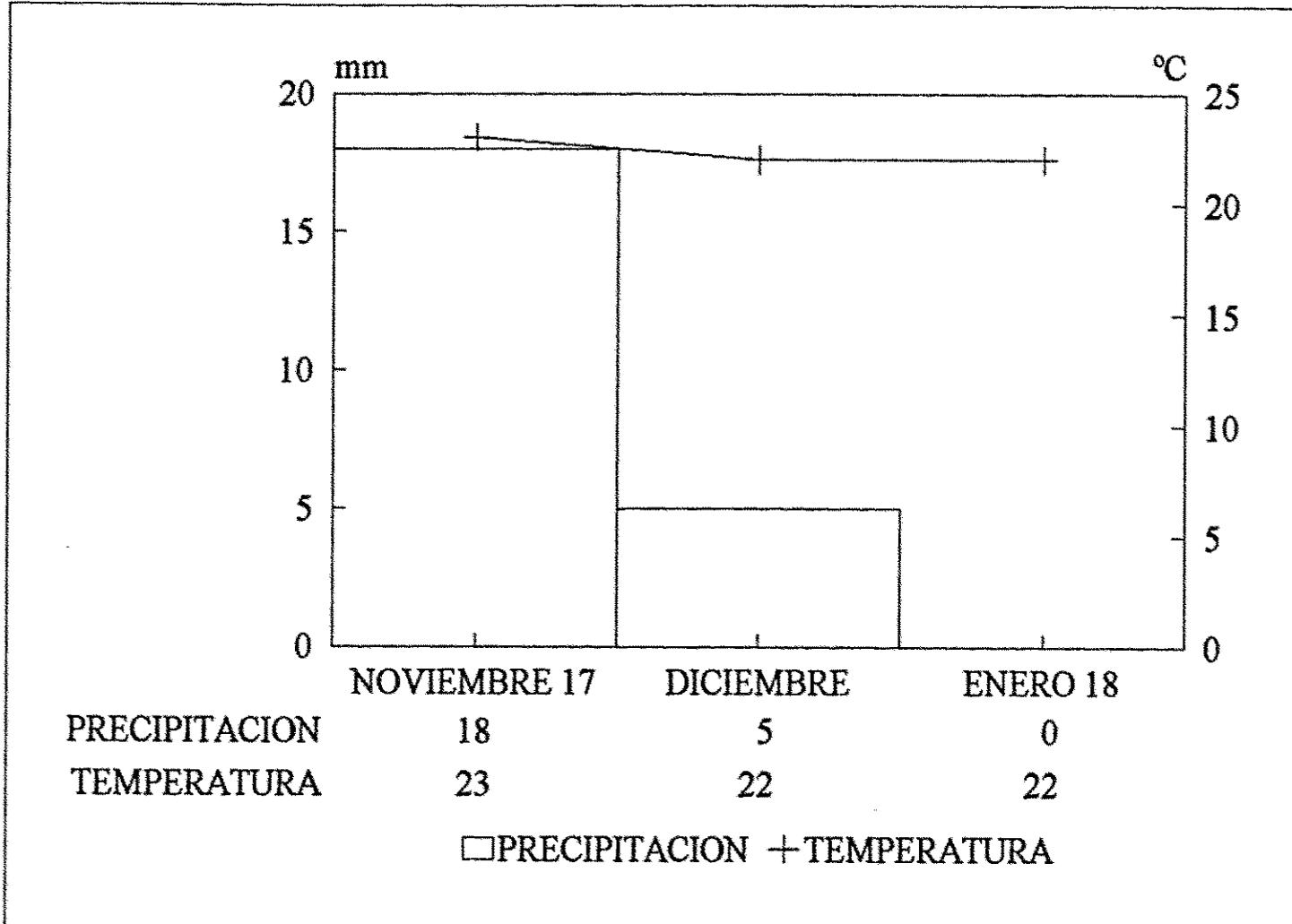
23. Primo Yufera, E. y Carrasco Darrien, J.M.; 1980; **Química agrícola II. Plaguicidas y fitorreguladores**; 5 ed.; Madrid, España; ATO/Hembra; 2 v.; 512 p
24. Salguero, V; 1994; **Manejo de Mosca y Acolochamiento en tomate**; Tesis Mag Sc., Turrialba, Costa Rica; Programa de Investigación Agrícola/CATIE; 26 pág.
25. Seminario - Taller (8., 1992, Guatemala); 1992; **Causas, Consecuencias y Manejo del Acolochamiento en Tomate**; Edit. por Dardon D., Fisher, R. y Salguera V. Guatemala, Guatemala; 44 pág.
26. Shambrock, D., 1996; **Propaganda de productos químicos**; s.n.t.; 11 p.
27. Sierra, R; 1983. **Cultivo de tomate**, Estelí, Nic.; E.A.G.E.; 8 p.
28. SINAFORP; 1983; **Manual técnico del cultivo de tomate**; Managua, Nicaragua; SINAFORP; 48 p.

29. Taller Interno (5, 1993, Nicaragua), 1993; Cultivo de tomate; grupo tomate/mosca blanca; Sébaco, Nicaragua; 48 pág.

30. Villareal, R.; 1982; Cultivo de hortalizas; Ed. rev., San José, Costa Rica; 120 p.

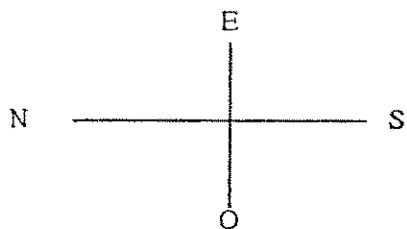


ANEXO 1: DATOS DE TEMPERATURA Y PRECIPITACION MEDIA, EN EL AREA EXPERIMENTAL DEL TOMATE, CICLO DE PRIMERA



ANEXO 2: Datos de temperatura y precipitación media, en el área experimental, ciclo de postrera (17/10/96 al 18/01/96)

ANEXO 3: Plano de campo de evaluación de Daconil y Cobre en el control de Alternaria solani en el cultivo del tomate - EAGE. Estelí - Nicaragua. Ciclo primera y postrera 1994 - 1995.



PARC.	BLOQUE 1		BLOQUE 2		BLOQUE 3		BLOQUE 4	
7	MANCOZEB	S	BRAVO C/M	S	AGUA	S	MANCOZEB	S
6	DACOBRE F	O	AGUA	O	DACOBRE F	O	BRAVO 720	O
5	BRAVO 500	R	DACOBRE F	R	BRAVO C/M	R	BRAVO C/M	R
4	BRAVO 825	G	BRAVO 700	G	BRAVO 825	G	DACOBRE F	G
3	BRAVO C/M	O	BRAVO 500	O	BRAVO 500	O	AGUA	O
2	BRAVO 720		BRAVO 825		BRAVO 720		BRAVO 825	
1	AGUA		MANCOZEB		MANCOZEB		BRAVO 500	

ANEXO No. 4: Descripción que corresponde a los síntomas, escala de evaluación de Alternaria porri

- 0..... No hay manchas.
- 1..... No más de 10 lesiones por 15 m en tres líneas centrales (3 - 30 plantas).
- 2....., Arriba de 10 pequeñas lesiones por planta.
- 3..... Arriba de 30 pequeñas lesiones por plantas o arriba de 1 en cada 20 hojas o folíolos.
- 4..... 3 folíolos infectados visible en la mayoría de las plantas.
- 5..... Infecciones múltiples por folíolo, el campo o plantío se ve verde, pero todas las plantas del área están pálidas.
- 6..... Todas las plantas pálidas y la mitad de las hojas destruidas por el hongo, la parcela luce verde café, el hongo es visible.
- 7..... 3/4 de las plantas con infección del hongo, el hongo aparece de coloración intermedia entre café y verde.
- 8..... Algunas hojas y la mayoría del tallo y ramas son verdes, el hongo aparece café con algunas partes verdes.
- 9..... La mayoría de las hojas verdes permanecen con lesiones de hongos, esto parece café.
- 10..... Todas las hojas y tallos están muertos.

DATOS BASICOS

Nº	TRATAMIENTO	BLOQUE	FECHAS								\bar{X}
			16/08	25/08	02/09	12/09	19/09	28/09	07/10	19/10	
1	Blanco agua	1	1	1,33	1,33	1,33	1,67	7	9	10	4,03
		2	1	1	1	1	2	6	7	9	3,37
		3	1	1	1	1	1,67	6	9	10	3,83
		4	1	1	1	1	3	9	10	10	4,5
2	Bravo 720	1	1	1	1	1	2,67	4	5	5	2,50
		2	1	1	1	1	1,67	3	4	5	2,21
		3	1	1	1	1	1	3	4	5	2,12
		4	1	1	1	1	1,33	6	5,33	5,33	2,62
3	Bravo C/M	1	1	1,33	1,33	1,33	2,33	3	3,33	4	2,21
		2	1	1	1,33	1,33	2	5	6	6	2,95
		3	1	1,67	1,67	1,67	1,67	3	3,33	4	2,25
		4	1	1	1	1	1,33	5	5,67	6	2,75
4	Bravo 825	1	1	1	1	1	2	4	5	5,67	2,53
		2	1	1,33	1	1	2,67	5	5	6	2,67
		3	1	1	1	1	2,33	4	4	5	2,42
		4	1	1	1	1	2	5	6	6	2,87
5	Bravo 500	1	1	1	1	1	2	3,33	4	5,67	2,37
		2	1	1	1	1	2	5	5	6	2,75
		3	1	1	1	1	1	4	5	5	2,37
		4	1	1	1	1	1,67	5	5,65	5,67	2,75
6	Dacobra F	1	1	1	1	1	2,33	3	4,33	5,33	2,37
		2	1	1	1	1	1,67	3	3,67	4,33	2,33
		3	1	1,33	1,33	1,33	1,33	4	4,33	5	2,45
		4	1	1	1	1	3	5	5	5	2,75
7	Mancosab Testigo químico	1	1	1	1	1	2	3,67	6	8	2,71
		2	1	1	1	1	2,67	4	7	9	3,33
		3	1	1	1	1	1,33	3	4	5	2,16
		4	1	1	1	1	1,33	3	4	5	2,16

ANEXO 6 : Valoración del avance de Alternaria solani. Ciclo de postrera (17/10/94 al 18/01/95).

N°	TRATAMIENTO	BLOQUE	FECHAS								X
			15/11	23/11	02/12	10/12	18/12	29/12	8/01/95	18/01/95	
1	Blanco agua	1	1,00	1,00	1,67	2,33	2,33	2,33	3,00	5,33	2,37
		2	1,67	2,00	2,00	2,67	3,33	3,00	6,67	8,33	3,75
		3	1,67	2,33	2,00	2,00	2,00	2,00	3,00	4,67	2,45
		4	1,00	1,00	2,00	2,67	4,00	4,00	7,00	8,00	3,71
2	Bravo 720	1	1,67	1,67	2,33	2,67	2,67	3,00	6,00	6,66	3,16
		2	1,33	1,67	2,00	2,67	3,00	3,00	3,67	7,00	3,04
		3	2,00	2,30	2,67	2,67	3,00	3,00	3,00	6,66	3,04
		4	1,00	1,00	2,67	3,00	4,00	4,00	5,00	6,00	3,33
3	Bravo C/H	1	2,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,67	6,00	3,68
		2	2,33	2,33	2,33	3,00	3,00	3,00	3,67	6,67	3,16
		3	2,33	2,00	2,33	2,33	2,67	3,00	3,00	5,00	2,70
		4	1,00	2,33	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,67
4	Bravo 825	1	1,67	2,33	2,33	3,33	3,33	3,33	4,00	6,67	3,25
		2	2,67	2,67	2,67	3,00	3,00	3,00	6,33	8,33	3,82
		3	1,67	2,00	2,33	2,67	3,00	3,00	3,33	6,67	3,08
		4	1,33	1,33	2,67	3,33	3,33	3,00	4,33	8,33	3,49
5	Bravo 600	1	2,00	2,33	3,00	3,00	3,00	3,00	3,67	6,00	3,12
		2	2,00	2,67	3,00	3,00	3,00	3,00	4,67	6,67	3,50
		3	6,00	2,33	2,67	2,33	2,33	2,67	3,67	7,33	3,54
		4	1,33	1,33	2,33	2,67	3,00	3,00	4,00	6,33	2,87
6	Dacobra F	1	1,33	1,33	1,33	2,67	2,67	2,67	3,33	6,67	2,76
		2	2,00	2,00	2,00	3,00	3,00	3,00	4,00	6,00	3,12
		3	1,33	2,00	2,00	2,33	2,67	3,00	3,67	6,00	2,76
		4	1,00	1,00	2,00	2,33	4,00	4,00	6,00	8,00	3,54
7	Mancozeb	1	1,33	1,33	2,33	3,33	4,00	4,00	7,00	10,00	4,16
		2	2,00	2,00	2,00	2,67	3,00	3,00	4,33	6,33	3,04
		3	1,00	1,33	2,00	3,00	3,00	3,00	7,00	8,00	3,54
		4	1,33	1,33	2,33	3,33	4,00	4,00	7,67	10,00	4,26

ANEXO No. 7: Cronograma de actividades

ACTIVIDADES	FECHAS
Siembra de semillero	20/07/94 - 26/10/94
Aplicación de compost	06/10/94
Trasplante	30/07/94 - 16 y 17/10/94
Fertilización con 10-30-10 2 qq/mz	01/08/94 - 17/10/94
Limpiar	08/08/94 - 25/10/94
Aporque	15/08/94 - 27/10/94
Fertilización con Urea, 2 qq/mz	17/08/94 - 29/11/94
Aplicación de insecticida	03/08/94 - y 17/08/94
Orthene contra mosca blanca	26/08/94
Aplicación de Malathion, 125 cc/bomba	20-23/08/94 - 04/12/94
Colocación de mulch	03/10/94 - 15/10/94
Primer cosecha	20/10/94
Fertilización foliar (kinfol) 2 cc/libra	13/12/94
2 de cosecha	20/01/95
Toma de datos	Todo el ciclo
Aplicación de tratamientos	19/08/94 al 07/10/94 16/11/94 al 09/01/95
Cosecha	18/01/95

ANEXO No. 8: Peso comercial y número de frutos comerciales, 3 surcos centrales/cada unidad experimental. Ciclo de primera (30/07/94 al 20/10/94)

No.	TRATAMIENTO	VARIABLE BLOQUE	PESO COMERCIAL (kg)	No. DE FRUTOS COMERCIALES (unidades)	No. DE FRUTOS DANADOS (unidades)
1	Agua	B ₁	5.57	241	340
		B ₂	13.8	359	128
		B ₃	23.3	555	106
		B ₄	25.6	601	444
2	Bravo 720	B ₁	18.1	433	258
		B ₂	16.1	400	75
		B ₃	28.4	581	215
		B ₄	26.5	635	51
3	Bravo C/M	B ₁	18.1	433	258
		B ₂	17.3	430	171
		B ₃	17.7	419	41
		B ₄	37.5	730	90
4	Bravo 825	B ₁	25.07	609	182
		B ₂	11.7	284	222
		B ₃	24.4	529	132
		B ₄	47.1	906	140
5	Bravo 500	B ₁	30.0	730	163
		B ₂	15.30	379	108
		B ₃	35.9	716	161
		B ₄	32.2	721	250
6	Dacobre F	B ₁	22.98	475	172
		B ₂	11.9	316	84
		B ₃	12.2	255	63
		B ₄	54.9	1345	160
7	Mancozeb	B ₁	18.2	425	354
		B ₂	14.5	364	176
		B ₃	23.21	584	178
		B ₄	36.61	828	268

ANEXO No. 9: Peso comercial y número de frutos comerciales,
 3 surcos centrales/cada unidad experimental.
 Ciclo de postrera (30/07/94 al 20/10/94)

No.	TRATAMIENTO	REPETICIONES	KILOGRAMOS	No. DE FRUTOS
1	Agua	1	15.2	577
		2	7.3	282
		3	12.1	410
		4	17.2	469
2	Bravo 720	1	12.7	441
		2	9.4	319
		3	12.0	441
		4	16.7	611
3	Bravo C/M	1	17.5	577
		2	9.6	345
		3	8.1	327
		4	17.6	557
4	Bravo 825	1	18.0	577
		2	10.9	357
		3	13.4	501
		4	20.3	489
5	Bravo 500	1	13.2	484
		2	6.5	249
		3	13.5	480
		4	13.04	397
6	Dacobre F	1	17.7	500
		2	5.2	234
		3	11.7	361
		4	12.5	451
7	Mancozeb	1		
		2		
		3		
		4		