

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS
DEPARTAMENTO DE PROTECCION VEGETAL



**EVALUACION DE DIFERENTES FECHAS DE APLICACION
DE MANCOZEB Y CAPTAFOL EN EL CONTROL DE
Alternaria solani, EN LAS VARIETADES DE TOMATE
SANTA CRUZ Y UC 82 B, EN ZAPOTITAN**

SEMINARIO DE GRADUACION PRESENTADO POR:

**Nora Alicia Escobar Escobar
Fidencio Antonio Guerra Roca
Eduardo Amílcar Chacón Herrera**

**PARA OPTAR AL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO**

San Salvador El Salvador, 23 de Junio de 1989

Tesis
E77



678

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR : LIC. LUIS ARGUETA ANGILLON

SECRETARIO GENERAL : ING. RENE MAURICIO MEJIA MENDEZ

Al Admon. Academica fac. C.A.A. - 09-06-89

FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS

DECANO : ING. AGR. HECTOR ARMANDO MARROQUIN AREVALO

SECRETARIO : ING. AGR. JORGE ALBERTO ULLOA

DEPARTAMENTO DE PROTECCION VEGETAL

JEFE DEL DEPARTAMENTO :

ING. AGR. GALINDO ELEAZAR JIMENEZ

ASESOR

: ING. AGR. FRANCISCO ELIAS ESCOBAR DURAN

COLABORADOR

: ING. AGR. PEDRO SABALLOS

JURADO CALIFICADOR

: ING. AGR. MORENA ARGELIA RODRIGUEZ DE SOTO

ING. AGR. EDUARDO ENRIQUE RIVERA FAGUNDO

ING. AGR. EDUARDO WIGBERTO LARA RODRIGUEZ

DEDICATORIA

- NORA ALICIA ESCOBAR ESCOBAR

A Dios : TETRAGRAMMATON
A mis padres : Roberto Orestes Escobar Paredes
Angela Beatriz Escobar de Escobar
A mis hermanos : Rubi, Carlos, Aída, Maura y Ulises
A mi novio : José Angel Vega Guerra
A mis amigos y compañeros de estudio.

- FIDENCIO ANTONIO GUERRA ROCA

A Dios Todopoderoso
A mis padres : José Fidencio Guerra
María Elia Roca
A mis hermanos : Yolanda, Margarita, Leonel, Enrique, Roge
lio y Armando.
A mi tía : María Margarita de Guerra
A mis amigos y compañeros de estudio.

- EDUARDO AMILCAR CHACON HERRERA

A Dios Todopoderoso
A mis padres : Oscar Ovidio Herrera Villalta
Berta Chacón
A mis hermanos : Alex, Oscar, Maricela, Antonio, Iván y So
nia.
A mis amigos y compañeros de estudio.

AGRADECIMIENTOS

- Deseamos expresar nuestros agradecimientos al Ingeniero Agrónomo Pedro Saballos, Jefe del Departamento de Horticultura del CENTA, y demás personal que labora en este Departamento. A nuestro asesor, Ingeniero Agrónomo Francisco Elías Escobar Durán, por la amplia asesoría técnica en el desarrollo de este trabajo de investigación.

- Al Ingeniero Agrónomo Galindo Eleazar Jiménez, Jefe del Departamento de Protección Vegetal, por su amable colaboración.

- Al Agrónomo Wilfredo Marengo Guerrero, por su valiosa ayuda brindada en el aspecto estadístico de este trabajo.

- A la señora Marina del Carmen Rodríguez, Secretaria del Departamento de Zootecnia, por su paciente colaboración en el mecanografiado de este trabajo.

I N D I C E

	página
RESUMEN	
1. INTRODUCCION	1
2. OBJETIVOS	3
3. LITERATURA REVISADA	4
3.1 Generalidades sobre el cultivo del toma te	4
3.1.1 Descripción de las variedades -- Santa Cruz Angela y UC 82 B	4
3.2 Descripción de la enfermedad tizón tem- prano del tomate	5
3.2.1 Agente causal	5
3.2.2 Descripción morfológica de <u>A. solani</u> ..	6
3.2.3 Clasificación taxonómica	6
3.2.4 Síntomas	6
3.2.5 Epifitiología	7
3.2.5.1 Diseminación	7
3.2.5.2 Fuente de inóculo	8
3.2.5.3 Condiciones climáticas que favorecen al hongo (<u>A. solani</u>)	8
3.2.5.4 Ciclo de la enfermedad.	9
3.3 Control de <u>A. solani</u>	9

	página
3.3.1 Control químico	9
3.3.1.1 Productos químicos y dosis - utilizadas para el control de <u>A. solani</u>	10
3.3.1.2 Descripción de compues-- tos orgánicos sulfurados Dithiocarbamatos y los - compuestos nitrogenados Heterocíclicos	11
3.3.2 Control cultural	14
4. MATERIALES Y METODOS	16
4.1 Metodología de campo	16
4.2 Localización	16
4.3 Duración	16
4.4 Etapa de semillero	16
4.5 Preparación del terreno	17
4.6 Labores culturales	17
4.7 Metodología estadística	19
4.7.1 Diseño estadístico	19
4.7.2 Factores de variación	21
4.7.3 Variables estudiadas	22
4.8 Análisis económico	23
5. RESULTADOS Y DISCUSION	24

	página
5.1 Análisis estadístico	24
5.1.1 Número de flores por racimo	24
5.1.2 Número de frutos	24
5.1.3 Peso de los frutos (Kgr)	25
5.1.4 Altura de plantas (cm) a los 20 - días	27
5.1.5 Altura de plantas (cm) a los 40 - días	27
5.1.6 Porcentaje de severidad a los 20 días	27
5.1.7 Porcentaje de severidad a los 40 días	28
5.1.8 Porcentaje de severidad a los 55 días	29
5.2 Datos fenológicos del cultivo obtenidos de la investigación	31
6. ANALISIS ECONOMICO	32
7. CONCLUSIONES	34
8. RECOMENDACIONES	35
9. BIBLIOGRAFIA	36
10. ANEXOS	39

INDICE DE CUADROS

CUADRO		página
1	Tratamientos a evaluar	21
2	Análisis de varianza para el número de -- flores por racimo, aplicando Mancozeb y - Captafol a diferentes fechas	40
3	Prueba de Duncan para la interacción pro- ductos x fechas de aplicación después del trasplante con relación al número de flo- res por racimos, aplicando Mancozeb y Cap- tafol a diferentes fechas	41
4	Análisis de varianza para el número de -- frutos, aplicando Mancozeb y Captafol a - diferentes fechas	42
5	Prueba de Duncan para la interacción va-- riedad por productos con relación al núme- ro de frutos, aplicando Mancozeb y Capta- fol a diferentes fechas	43
6	Prueba de Duncan para las fechas de apli- cación con relación al número de frutos, aplicando Mancozeb y Captafol a diferentes fechas	43
7	Análisis de varianza para el peso de fru- tos (Kgr), aplicando Mancozeb y Captafol a diferentes fechas	44

CUADRO

página

8	Prueba de Duncan para la interacción Variedad x Producto con relación al peso de los frutos, aplicando Mancozeb y Captafol a diferentes fechas	45
9	Prueba de Duncan para las fechas de aplicación en relación al peso de los frutos (Kgs), aplicando Mancozeb y Captafol a diferentes fechas	45
10	Análisis de varianza para la altura de plantas (cm) a los 20 días, aplicando Mancozeb y Captafol a diferentes fechas.	46
11	Prueba de Duncan para la interacción variedad x producto con relación a la altura a los 20 días, aplicando Mancozeb y Captafol a diferentes fechas	47
12	Análisis de varianza para altura de plantas (cm) a los 40 días, aplicando Mancozeb y Captafol a diferentes fechas	48
13	Análisis de varianza para el porcentaje de severidad a los 20 días, aplicando Mancozeb y Captafol a diferentes fechas.	49
14	Prueba de Duncan para las fechas de aplicación con relación a la severidad a los 20 días, aplicando Mancozeb y Captafol a diferentes fechas	50

CUADRO

página

15	Análisis de varianza del % de severidad a los 40 días, aplicando Mancozeb y Captafol a diferentes fechas	51
16	Prueba de Duncan para la interacción <u>va</u> riedad por producto con relación al <u>por</u> centaje de severidad a los 40 días, apli <u>ca</u> ndo Mancozeb y Captafol a diferentes - fechas	52
17	Prueba de Duncan para la interacción <u>pro</u> ducto por fechas de aplicación con rela <u>ci</u> ón al porcentaje de severidad a los 40 días, aplicando Mancozeb y Captafol a <u>di</u> ferentes fechas	53
18	Prueba de Duncan para las fechas de apli <u>ca</u> ción con relación al porcentaje de da <u>ño</u> a los 40 días, aplicando Mancozeb y - Captafol a diferentes fechas	54
19	Análisis de varianza del porcentaje de - severidad a los 55 días, aplicando Manco <u>z</u> eb y Captafol a diferentes fechas	55
20	Análisis de varianza del porcentaje de - severidad a los 70 días, aplicando Manco <u>z</u> eb y Captafol a diferentes fechas	56
21	Prueba de Duncan para las fechas de apli <u>ca</u> ción con relación al porcentaje de <u>seve</u> ridad a los 55 días, aplicando Mancozeb y Captafol	57

CUADRO

página

22	Prueba de Duncan para las fechas de aplicación con relación al porcentaje de severidad a los 70 días, aplicando Mancozeb y Captafol	57
23	Costos variables utilizados en el ensayo de evaluación de diferentes fechas de aplicación de dos productos químicos para el control de <u>Alternaria solani</u> en la variedad Santa Cruz Angela (V_1), en 24 m ² .	58
24	Análisis de dominancia para los tratamientos empleados en la variedad Santa Cruz Angela (V_1) en 24 m ² , aplicando Mancozeb y Captafol a diferentes fechas ...	59
25	Tasa marginal de retorno para los tratamientos empleados en la variedad Santa Cruz Angela (V_1) en 24 m ² , aplicando Mancozeb y Captafol a diferentes fechas ...	60
26	Costos variables utilizados en el ensayo de evaluación de diferentes fechas de aplicación de dos productos químicos para el control de <u>Alternaria solani</u> en la variedad UC 82B (V_2) en 24 m ²	61
27	Análisis de dominancia para los tratamientos empleados en la variedad UC 82 B (V_2) en 24 m ² , aplicando Mancozeb y Captafol a diferentes fechas	62

CUADRO

página

28	Tasa marginal de retorno para los tratamientos empleados en la variedad UC 82 B (V ₂) en 24 m ² , aplicando Mancozeb y Captafol a diferentes fechas	63
29	Peso de los frutos (kgr) en parcelas útiles (4.8 m ² por repeticiones y tratamientos	64
30	Número de frutos en la parcela útil ---- (48 m ²) por repeticiones y tratamientos.	65

INDICE DE FIGURAS

FIGURA		página
1	Distribución de los tratamientos en el campo	66
2	Diagrama de severidad de <u>Alternaria solani</u> 1% y 3%	67
3	Diagrama de severidad de <u>A. solani</u> 5% y 15%	68
4	Diagrama de severidad de <u>A. solani</u> 30% y 50%	69
5	Número de frutos totales por parcela útil para la interacción variedad por producto, prueba de Duncan	70
6	Número de frutos totales en parcela útil para las fechas de aplicación, prueba de Duncan	71
7	Peso de los frutos totales en (Kg) por parcela útil para la interacción variedad por producto, prueba de Duncan	72
8	Peso de frutos totales en (Kg) por parcela útil para fechas de aplicación, prueba de Duncan	73
9	Porcentajes promedios de severidad <u>A. solani</u> en diferentes fechas de aplicación para las variedades de tomate Santa Cruz Angela y UC 82 B	73

FIGURA

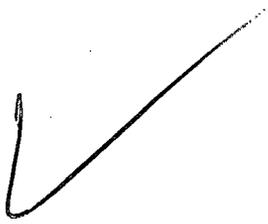
página

10	Curva de beneficios netos para los tratamientos empleados en la variedad Santa Cruz Angela con Mancozeb y Captafol	75
11	Curva de beneficios netos para los tratamientos empleados en la variedad ---- UC 82B con Mancozeb y Captafol	76
12	Determinación del beneficio neto (AY), con relación al incremento de los costos variables (AX) en la Var. Santa ---- Cruz Angela con Captafol	77
13	Determinación del beneficio neto (AY), con relación al incremento de los costos variables (AX) en la variedad ---- UC 82B con Mancozeb	78
14.	Desarrollo y síntomas de las enfermedades producida por <u>Alternaria</u>	79.

INDICE DE TABLAS

TABLA		página
1	Datos mensuales de precipitación, temperatura y humedad relativa en la Estación de San Andrés	80
2	Resultado de análisis de suelo Flor - Amarilla Lote 1, San Andrés 16 de Noviembre de 1988	81

RESUMEN



Con el objeto de evaluar diferentes fechas de aplicación de Mancozeb y Captafol, en el control de Alternaria solani en las variedades de tomate Santa Cruz Angela y -- UC 82B, se realizó un ensayo en la zona de Zapotitán durante los meses octubre 1988-marzo de 1989.

Se utilizó el diseño estadístico de parcelas sub-divididas en bloques al azar con cuatro repeticiones. El total de tratamientos fue de 24, distribuidos en un área de 2649.6 m² donde las parcelas grandes fueron las variedades, las parcelas medianas los productos; y las parcelas pequeñas las fechas de aplicación, considerando un área útil de 4.8 m².

Las variables en estudio fueron: Número de frutos, peso de los frutos (kgr), evaluación del porcentaje de severidad e incidencia y datos fenológicos.

Al realizar el análisis de varianza y las pruebas de - Duncan para las diferentes variables en estudio, se obtuvieron los siguientes resultados: La variedad UC 82B fue superior a la Santa Cruz Angela en cuanto a rendimiento; el fungicida Mancozeb tuvo mayor control sobre la enfermedad tizón temprano que el producto Captafol, los tratamientos en donde se aplicó fungicida a los (F₆) 8, 20, 40, 50, 60 días y (F₅) 20, 40, 50, 70 días después del trasplante, se obtuvieron los mejores rendimientos.

El análisis económico realizado en base a la curva de - beneficios netos y tasa marginal de retorno, muestra que -- los tratamientos en la variedad UC 82B con Mancozeb aplicado a los (F₃) 20, 40, 60 días después del trasplante y en la variedad Santa Cruz Angela con Captafol aplicado a los (F₂) 40, 60 días después del trasplante, fueron los más rentables.

1. INTRODUCCION

El tomate en El Salvador, es una de las hortalizas de mayor importancia económica, ya que representa una fuente de ingresos para el pequeño y mediano agricultor. Presta además una valiosa utilidad en la industria y alimentación, por contener un alto valor nutritivo como fuente de vitaminas A y C (22); sin embargo, la producción nacional no abastece -- el mercado interno, razón por la que el país se ve en la -- necesidad de importar cantidades considerables de dicho -- producto, los cuales para el ciclo agrícola 86/87 ascendie-- ron a 18,805,693 kgr de tomates, por un valor de -- ¢ 9,039,799.00 (12), lo que significa alta fuga de divi-- sas.

En la zona hortícola de Zapotitán, el cultivo de tomate se ve afectado por el ataque de diversas enfermedades, siendo de mayor importancia las de origen fungoso y entre ellas la que causa un daño más significativo es el tizón temprano (Alternaria solani), dicho organismo ataca en la época lluviosa, así como también, en la época seca con notorias pérdidas en la producción (10). Por lo general, los agricultores realizan varias aplicaciones de productos químicos, con una frecuencia de cuatro a siete días en forma preventiva (11). Esto hace que aumente el costo de producción del cultivo en forma considerable, ya que no --

existe un parámetro adecuado de fechas y número de aplicaciones.

Por lo antes planteado, se consideró importante evaluar diferentes fechas de aplicación de dos fungicidas (Mancozeb y Captafol), en el control del tizón temprano (Alternaria solani), en las variedades de tomate Santa Cruz Angela y UC 82B, con la finalidad de disminuir costos en la producción.

3. OBJETIVOS

- Evaluar diferentes fechas de aplicación de Mancozeb y Captafol en el control de A. solani.

- Reducir la frecuencia de aplicación para el control de A. solani con un producto químico que sea efectivo y económico con la finalidad de disminuir los costos de producción del cultivo de tomate.

- Evaluar el efecto de los productos Mancozeb y Captafol en el control de A. solani en tomate.

- Estimar el porcentaje de severidad del tizón temprano que se presente durante el desarrollo del cultivo.

3. LITERATURA REVISADA

3.1 Generalidades sobre el cultivo del tomate.

El tomate (Lycopersicon esculentum), pertenece a la familia de las solanáceas, originaria de América. Sus tallos son herbáceos y ramificados, con hojas alternas, alargadas, con bordes dentados, puede alcanzar alturas de 80 a 250 cm, produce flores axilares en corimbo de color amarillo. Se cultiva para el aprovechamiento de sus frutos, - éstos pueden ser ovalados o en forma de pera, según la variedad, y de color rojo en la maduración (14). Las variedades recomendadas para la época seca son: Santa Cruz Angela, Santa Cruz, UC 82B, Roma V.F., Mecano V.F., Miguel Pereira (11).

3.1.1 Descripción de las variedades Santa Cruz Angela y UC 82B.

Variedad Santa Cruz Angela : De tipo pasta, de crecimiento indeterminado, sobresaliente por su alto rendimiento, recomendable para la industria y el mercado, produce frutos grandes de forma redonda u ovalada, de color rojo, resistente a Fusarium sp. y Verticillium sp. Se cosecha a los 70 días después del trasplante y posee un rendimiento

dimiento promedio de 1600 cajas/Mz (14).

Variedad UC 82B : De tipo pasta, crecimiento determinado con follaje denso, resistente al transporte y es recomendado para la industria y el mercado. Produce frutos de forma redonda u ovalado de tamaño medio, sólidos de color rojo, resistente al Fusarium sp y Verticillium sp. Se cosecha a los 70 días después del trasplante y tiene un rendimiento promedio de 1200 cajas/Mz (14).

3.2 Descripción de la enfermedad tizón temprano del tomate.

3.2.1 Agente causal

El organismo causante del tizón temprano es Alternaria solani (Ell y Mart. Jones y Grout) (17). El patógeno fue descrito por primera vez en 1882 por Ellis y Martin a partir de unas hojas muertas de patatas colectadas en Nueva Jersey, en Gran Bretaña fue registrado por primera vez en 1944 como una epidemia de los tomates, cuando fue encontrado en el sur del país por Glasscock y Waare (23).

El hongo es uno de los géneros de mayor importancia fitopatológica y pertenece al grupo más numeroso de los hongos imperfectos (13), el patógeno es de hábito --- cosmopolita afectando principalmente a las hojas, tallos,

flores y frutos de plantas anuales y en particular hortalizas (2).

3.2.2 Descripción morfológica

Los conidios son largos y oscuros, multiselulares y en forma de pera, con septos transversales y longitudinales, picudos muriformes hialinos, formándose individualmente o en cadenas simples, miden unos 17 x 200 micras de longitud (2, 3, 23). Los conidióforos no se distinguen de las hifas vegetativas y produciendo sus conidios en hifas no diferenciadas (13).

3.2.3 Clasificación taxonómica

- Reino : Plantae
- División : Mycota
- Subdivisión : Eumycotina
- Clase : Deutoromycetes
- Orden : Moniliales
- Familia : Dematiaceae
- Género : Alternaria
- Especie : solani (3)

3.2.4 Síntomas

El hongo ataca principalmente el follaje y los síntomas se describen como manchas circulares de color marrón oscuro, que llegan a medir hasta 1.5 cm de diámetro con círculos concéntricos. Cuando hay muchas lesiones en la hoja se forman depresiones ligeras, circulares y alargadas dando un aspecto quemado produciendo defoliación (7, 8, 10, 17).

Las lesiones en los tallos son ovaladas algo unidas y con círculos concéntricos en el interior, suelen ser de co

lor negro y permanecen pequeñas bien delimitadas, siendo más peligrosas, cuando aparecen en las inserciones de las ramas laterales, provocando la debilitación de las mismas facilitando la rotura cuando el desarrollo de los frutos hace aumentar el peso (11, 24). Las lesiones se localizan también en flores y frutos verdes, siendo de una forma circular, hundida, coreacea frecuentemente con los anillos concéntricos típicos y empiezan por lo general en el punto de unión del pedúnculo (6, 7, 8); además en los frutos se observa un moho negro que recubre las manchas de 1 a 2 cm de extensión y casi siempre comienzan a partir del cáliz (17).

3.2.5 Epifitiología

3.2.5.1 Diseminación

La diseminación del hongo, puede ser realizada por las lluvias, aunque es lenta pero puede llegar a producir una defoliación más o menos importante. Las conidias se desprenden con facilidad y son diseminadas por las corrientes de aire, sus esporas están presentes en el aire, en el polvo y todas partes (2, 3).

La enfermedad también se disemina por medio de la semilla pues fácilmente se contamina durante el proceso de extracción (8).

3.2.5.2 Fuente de inóculo

El hongo se aloja en restos de plantas enfermas, pudiendo infectar la siguiente cosecha; también es muy probable que las esporas sueltas sobrevivan en la superficie del suelo (17), pueden producirse además, esporulaciones en seco y requiere solamente un período corto de alta humedad relativa (sin película de agua), para germinar o penetrar (13).

3.2.5.3 Condiciones climáticas que favorecen al hongo (Alternaria solani).

Es corriente observar que un importante factor es la predisposición del huésped ante las condiciones climáticas o del suelo, que tienden a reducir su vigor fisiológico (23).

Alternaria solani se reproduce fácilmente en condiciones de altas temperaturas de 20 a 28 °C y con extremos de 4 a 34 °C. En el campo las infecciones severas ocurren cuando hay lluvias fuertes; pero aún el rocío es suficiente para que el hongo continúe reproduciéndose (2, 7, 8). Los factores que favorecen el ataque de tizón temprano de los frutos son la precipitación prolongada e intensa y la poca aireación de raíces en el suelo (9), la enfermedad puede presentarse en cualquier época del año, pero es más frecuente en la época lluviosa (11).

3.2.5.4 Ciclo de la enfermedad

Las especies fitopatógenas de *Alternaria* invernan como micelio en los restos de plantas infectadas (2), éste queda viable en las hojas secas durante un año o más y los conidios quedan viables hasta diecisiete meses a la temperatura de habitación cuando se seca la semilla de los frutos infectados esta puede contaminarse con facilidad. El hongo es transportado en esta forma de cosecha en cosecha. - Los conidios germinan en el agua en una o dos horas a temperatura de 6 a 34 °C y en treinta y cinco o cuarenta y -- cinco minutos en la óptima 28 a 30 °C, el hongo penetra en la hoja y en el tallo directamente a través de la cutícula, las manchas se hacen visibles en condiciones favorables en un período de dos a tres días. La producción de esporas empieza casi siempre cuando las manchas de las hojas tienen unos 3 mm de diámetro (23). Cuando estas han germinado penetran a los tejidos susceptibles directamente o a través de heridas y en poco tiempo producen nuevos conidios. (2) (Fig. 14).

3.3 Control de Alternaria solani

3.3.1 Control químico

Los medios para controlar las enfermedades de plantas

en el campo y en el invernadero y algunas veces en bodegas, es a través del uso de compuestos químicos tóxicos a los patógenos. Tales productos pueden inhibir la germinación, desarrollo y multiplicación del patógeno o pueden ser de acción letal a éste (1).

3.3.1.1. Productos químicos y dosis utilizadas para el control de A. solani

Para evitar la enfermedad se recomienda tratar la semilla con Serésam, agregando 1 gr por kgr de semilla; también es conveniente asperjar los almácigos una vez por semana con Dithane o Cupravit a razón de 1/2 kgr/ha (7-8 gr/galón de agua). Otro producto que puede utilizarse para controlar la enfermedad es Dithane M-45 a razón de 1/2 kgr/ha (7 gr/galón de agua), una vez por semana (10), en época lluviosa se aplica al follaje, a intervalos de 4-7 días (11).

Las plantas deben estar protegidas desde sus primeros estadios con Dithane M-22 (7). Dependiendo de la incidencia deben asperjarse a razón de 10 gr/galón de agua (5, 6); así como también Dithane Z-78 con una frecuencia de 5 días a razón de 3 gramos de producto comercial por litro de agua (7).

Para el control de la enfermedad, también se utiliza -

Para el control de la enfermedad también se utiliza Difolatán al 8% a razón de 1/2 kgr/ha (10), así mismo se recomienda asperjar de 1 a 2 semanas 10 gr/galón de agua a intervalos de 4-7 días (2, 11, 21).

Otro control recomendado es utilizando Maneb en dosis de 3 gr de producto comercial por galón de agua o en dosis de 2-3 kgr/ha (7), realizando aspersiones de 1 a 2 semanas dependiendo de la incidencia de la enfermedad (2, 21). Otras recomendaciones para el control es el Captan en dosis de 3 gr por litro de agua (7), Manzate D, Dacconil a intervalos de 4-7 días, usando además productos a base de cobre (Cupravit) (11).

3.3.1.2 Descripción de los compuestos orgánicos sulfurados. Dithiocarbamatos y los compuestos nitrogenados heterocíclicos.

Los compuestos orgánicos sulfurados son los fungi
cidas usados, e incluyen : Thiram, Ferban, Ziram, Na
ban, Maneb, Zineb, y son derivados del ácido Dithio--
carbámico. El ácido Dithiocarbámico es tan inestable
en estado natural, pero en combinación con otras molé
culas y metales forma un compuesto altamente fungici-
da (1).

- Zineb ($C_4H_6N_2S_4Zn$)

Fungicida orgánico de gran amplitud de acción, pa
ra aplicar en el control de las enfermedades del folla
je en fruticultura, horticultura, viticultura, etc.

Sustancia activa : Bis-ditiocarbamato de etileno de

.....

Propiedades físicas : La sustancia activa es un polvo amarillo hasta amarillo parduzco, en agua, ácidos y álcalis se disuelve difícilmente.

Formulación : Polvo humectable (WP) con 70% de sustancia activa (16).

Compuestos nitrogenados heterocíclicos: Este es un grupo bastante heterogéneo pero incluye algunos de los mejores fungicidas como el Captan, Folpet y Captafol (Difolátán).

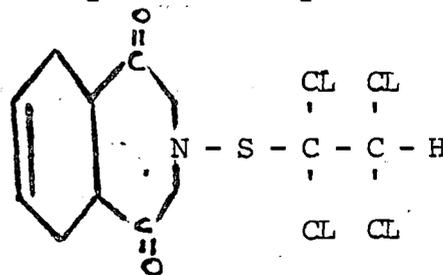
- Captafol ($C_{10}H_9Ca_4(NO_2)S$)

Es un fungicida utilizado principalmente para el control de las enfermedades tempranas y tardías del tomate y papa.

Sustancia activa :

/ C_{18} -N-(1, 1, 2, 2,-Tetrachloroethyl)Thio-4-Cycloherene-1,2-dicarboximide/. (1).

Fórmula estructural :



3.3.2 Control cultural

El control cultural es menos eficiente que el control químico, pero se recomienda realizar la eliminación de rastrojos o la quema de éstos, además es conveniente la rotación de -

cultivos con plantas de diferente familia; también se recomienda no almacenar semilla procedente de cosechas infectadas así como erradicar las malas hierbas. Estas labores ayudan a disminuir la cantidad de inóculo que pudiera infectar las próximas plantaciones (2, 17, 20).

4. MATERIALES Y METODOS

4.1 Metodología de campo.

4.2 Localización.

El ensayo se realizó en el Campo de Prácticas e Investigación del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria (CENTA), ubicado en el Km. 33 Carretera Panamericana, San Andrés, Departamento de La Libertad, a una altura de 460 msnm, con temperatura promedio para los meses octubre 88-marzo 89 de 23.15 °C, humedad relativa promedio de 72.83%, precipitación promedio de 39.39 mm⁽⁴⁾ y suelo con textura franco arenosa (Tabla 2).

4.3 Duración.

La fase de campo tuvo una duración de 127 días comprendidos del 25 de octubre de 1988 al 5 de marzo de 1989, y se llevó a cabo en dos períodos; una etapa de semillero (22 días) y un período experimental de 15 semanas (105 días).

4.4 Etapa de semillero.

Se preparó el semillero en un cantero de 18 m² (15 m x

1.20 m), el cual se desinfectó con bromuro de metilo a razón de 1.5 Lbs/15 m², a los cuatro días se removió el plástico que cubría el cantero y se le aplicó 4 libras de Fórmula 16-20-0, tres días después se procedió a la siembra -- con la modalidad de chorro seguido, utilizando un distanciamiento entre surco de 0.15 m; la cantidad de semilla -- fue de 1.5 Onz. por variedad (Var. Santa Cruz Angela y -- Var. UC 82B), distribuida en la mitad del semillero para cada una. Posteriormente se colocó una capa de granza de arroz. Siete días después de la germinación se realizó -- raleo, limpia y aporco de las plántulas. Se aplicó Ditha -- ne M-45 (10 gr/galón de agua) y Tamarón 600 (5 cc/galón de agua) cada ocho días.

4.5 Preparación del terreno.

El terreno se preparó quince días antes de realizar -- el trasplante, desarrollando labores de rastreado y surquea -- do, se delimitó el terreno colocando estacas para ubicar -- repeticiones y parcelas. Identificando los tratamientos con viñe -- tas según la distribución.

4.6 Labores culturales.

Cuando las plantas tenían 22 días de edad se realizó el trasplante durante tres días consecutivos, plantándose

primero la repetición IV, luego la repetición III y II y por último la repetición I. Esta labor se realizó por las tardes estando el terreno previamente humedecido, el distanciamiento utilizado fue de 1.20 m entre surco y -- 0.5 m entre planta, aplicando Furadán 5% en dosis de 5 gramos por planta.

La primera limpia se realizó nueve días después del trasplante y la segunda un mes después. La fertilización se realizó en base al análisis de suelo, determinado en el laboratorio de Suelos de CENTA (Tabla 2), aplicando a los once días después del trasplante 73 libras de Sulfato de Amonio, al inicio de la floración se aplicó 33 libras de urea y una semana antes de iniciarse la cosecha se aplicó 73 libras de Sulfato de Amonio.

La colocación de tutores en el terreno se inició 12 días después del trasplante a una distancia de 3 m, luego cuando las plantas alcanzaron 30 cm de alto se colocó el primer hilo de alambre galvanizado orientando las plantas y realizando esta labor durante el crecimiento del cultivo.

Se utilizó el riego por surcos aplicándolo cada 8 días. Para el control de plagas del follaje y frutos se utilizaron insecticidas como: Tamarón 600 en dosis de 5 cc/galón de agua; Decis, en dosis de 15 cc/galón de agua; Nuvacrón, en dosis de 25 cc/galón de agua; y Turicide, en dosis de 7 gr/galón de agua.

4.7 Metodología estadística.

4.7.1 Diseño estadístico.

El diseño estadístico utilizado fue de parcelas subdivididas en bloques al azar con cuatro repeticiones. Las variedades Santa Cruz Angela (V_1) y UC 82B (V_2), fueron -- las parcelas grandes, los productos químicos Mancozeb (P_1) y Captafol (P_2), fueron las parcelas medianas y las fechas de aplicación las parcelas pequeñas. El número de tratamientos fue de 24, distribuidos en un área de 2649.6 m² ubicados de la siguiente manera: La parcela grande con un -- área de 288 m² (57.6 m de largo y 5 m de ancho); la parcela mediana con 144 m² (28.8 m x 5 m) y la parcela pequeña con 24 m² (4.8 m x 5 m). Cada parcela pequeña tuvo 4 surcos, -- cada surco con 10 plantas. La parcela útil se consideró de 4.8 m², ocho plantas dentro de los dos surcos centrales eliminando 3 plantas en cada extremo del surco, entre las repeticiones se dejó una distancia de 1.0 m (Figura 1).

El modelo estadístico de parcelas subdivididas utilizado fue el siguiente :

$$Y_{ijkl} = U + B_i + V_j + E_{ij} + P_k + (VP) + d_{ijk} + FL + (FV) e_j + (FP) LK + (VFP) jKL + e_{ijkl}$$

$i = 1 \dots b$

$j = 1 \dots m$

$K = 1 \dots t$

$L = i \dots s$

DONDE :

U : Media poblacional

B_i : Efecto de bloques

V_j : Efecto de variedades

E_{ij} : Error para parcelas grande (variedades)

PK : Efecto de productos

(VP) jK : Interacción variedades por productos

d_{ijk} : Error para parcela mediana (productos)

FL : Efecto de las fechas.

(FV) ej : Interacción fechas por variedades

(FP) LK : Interacción fechas por productos

(VPF) jKL : Interacción de variedades, productos y fechas.

e_{ijkl} : Error para las parcelas pequeñas (fechas).

Los tratamientos que se evaluaron aparecen en el siguiente cuadro.

Cuadro 1. Tratamientos evaluados.

No.	Tratamientos	No.	Tratamientos
1	$V_1P_1F_1$	13	$V_2P_1F_1$
2	$V_1P_1F_2$	14	$V_2P_1F_2$
3	$V_1P_1F_3$	15	$V_2P_1F_3$
4	$V_1P_1F_4$	16	$V_2P_1F_4$
5	$V_1P_1F_5$	17	$V_2P_1F_5$
6	$V_1P_1F_6$	18	$V_2P_1F_6$
7	$V_1P_2F_1$	19	$V_2P_2F_1$
8	$V_1P_2F_2$	20	$V_2P_2F_2$
9	$V_1P_2F_3$	21	$V_2P_2F_3$
10	$V_1P_2F_4$	22	$V_2P_2F_4$
11	$V_1P_2F_5$	23	$V_2P_2F_5$
12	$V_1P_2F_6$	24	$V_2P_2F_6$

4.7.2 Factores de variación.

V : Variedades V_1 = Variedad Santa Cruz Angela

V_2 = Variedad UC 82B

P : Productos químicos : Nombre técnico Nombre comercial

P_1 = Mancozeb Dithane M-45

P_2 = Captafol Difolatán

F : Fechas de aplicación :

F_1 = Testigo

- F₂ = 40, 60 días después del trasplante.
- F₃ = 20, 40, 60 días después del trasplante.
- F₄ = 10, 20, 40, 60 días después del trasplante
- F₅ = 20, 40, 50, 70 días después del trasplante.
- F₆ = 8, 20, 40, 50 y 60 días después del trasplante.

4.7.3 Variables estudiadas.

- Datos de producción.

Número de frutos y peso de los frutos (kgr), estos parámetros se tomaron durante la cosecha, realizando 6 cortes a la Var. Santa Cruz Angela y 7 cortes a la Var. UC 82B. De cada corte se contaron y se pesaron en libras los frutos por parcela útil.

- Datos fenológicos.

Se realizaron mediciones de altura de las plantas a los 20, 40 días después del trasplante, días a floración, número de flores por racimo, días a fruto, número de frutos por racimo.

- Porcentaje de severidad de tizón temprano (Alternaria solani).

Se elaboraron escalas de evaluación (Figuras 2, 3, y 4), en las cuales se presentan diferentes porcen--

tajes de daños. Para ello, se recolectaron hojas con síntomas de la enfermedad que luego se dibujaron en papel vegetal. Los porcentajes de daño se obtuvieron en relación al área total de la hoja con el área dañada por la enfermedad (15), para lo cual se utilizó un planímetro digital, Marca : Tamaya (Planixs). En la parcela útil se evaluó la enfermedad a diferentes edades de las plantas : a los 20, 40, 55 y 70 días después del trasplante, tomando la parte baja y media de la planta.

4.8 Análisis económico

El análisis económico se realizó en base a los costos variables utilizando para ello el costo de semilla, el costo del producto con la dosis utilizada y la mano de obra - utilizada para la aplicación en cada tratamiento (Cuadros 23 y 26).

El beneficio neto fue determinado por el rendimiento (peso en kgr) de cada parcela pequeña, asignando un valor promedio de 20 Colones por caja.

Este análisis se efectuó mediante la metodología propuesta por el CIMMYT (9), utilizada con mucha frecuencia en los trabajos científicos en donde el análisis económico está enfocado hacia presupuestos parciales.

5. RESULTADOS Y DISCUSION

5.1 Análisis estadístico.

El análisis de los resultados se realizó en base al diseño de parcelas subdivididas las cuales se describen - para cada una de las variables.

5.1.1 Número de flores por racimo.

El análisis de varianza para el número de flores (Cuadro 2), mostró diferencia significativa al 5% para la interacción productos por fechas de aplicación, no habiendo diferencia significativa en las demás fuentes de variación.

La prueba de Duncan aplicada para la diferencia entre medias de la interacción productos por fechas con respecto al número de flores (Cuadro 3), indica que Mancozeb aplicado a F_6 (8, 20, 40, 50, 60 días), a los F_3 (20, 40, 60 días) y al testigo es similar cuando se aplica Captafol a los F_3 (20, 40, 60 días), F_4 (10, 20, 40, 60 días), F_5 (20, 40, 50, 70 días) y el testigo. Con medias de 5.25 a 5.13; pero superior a los demás tratamientos.

5.1.2 Número de frutos.

En el análisis de varianza para el número de frutos -

(Cuadro 4), se observa que hubo diferencia significativa al 1% de probabilidad entre las variedades, fechas de aplicación, y al 5% para la interacción de variedades por productos.

La variedad UC 82B con media 216.89 frutos fue superior al de la variedad Santa Cruz Angela en cuanto a rendimiento, con media de 152.92 frutos.

La Prueba de Duncan para diferencia entre medias de -- tratamientos en la interacción variedades x producción (Cuadro 5), determinó que la variedad UC 82 B con Mancozeb fue mejor que los demás tratamientos con media de 235.58 frutos. La misma variedad con Captafol fue similar estadísticamente a la variedad Santa Cruz con el mismo producto; esto se confirma en la Figura 5.

La Prueba de Duncan realizada para las fechas de aplicación (Cuadro 6), muestra que las medias de los tratamientos donde se aplicó fungicida en las fechas F_5 (20, 40, 50, 70 días), F_6 (8, 20, 40, 50, 60 días), F_3 (20, 40, 60 días), F_4 (10, 20, 40, 60 días) y F_2 (40, 60 días), se comportaron estadísticamente iguales; pero superiores al testigo, así se observa también en la Figura 6.

5.1.3 Peso de los frutos (Kgr).

El análisis de varianza realizado para el peso de los frutos (Cuadro 7), muestra diferencia significativa al 1%

de probabilidad para la interacción variedad por productos, fechas de aplicación; y al 5% entre variedades, siendo la UC 82 B más rendidora que la Santa Cruz con medias de 10.01 Kgr y 8.69 Kgr. respectivamente. Este resultado no está de acuerdo con los rendimientos descritos por Gu-diel (14), donde la variedad Santa Cruz Angela tiene mayor rendimiento que la variedad UC 82 B.

Se asume que el resultado anterior fue afectado por un ataque de virus, en el cual la variedad Santa Cruz Angela obtuvo el 77% de incidencia mayor al del UC 82 B de 15%.

La Prueba de Duncan referente a la interacción Variedad x Productos, con relación al peso de los frutos se observa en el Cuadro 8, Figura 7, donde la variedad UC 82 B con Mancozeb y Captafol se comportó en forma similar a la variedad Santa Cruz con los mismos productos.

La Prueba de Duncan para la diferencia entre medias de tratamientos para las fechas de aplicación (Cuadro 9 de ~~Annexes~~), indica que los mejores resultados se obtuvieron cuando se aplicó a los F_6 (8, 20, 40, 50, 60 días) y a los F_5 (20, 40, 50, 70 días) con un valor de medias de 10,96 Kgr y 10.93 Kgr respectivamente. Cuando se aplicó a los F_3 (20, 40, 60 días) y a los F_4 (10, 20, 40, 60 días), se comportaron estadísticamente iguales; pero superiores que cuando se aplicó a los (40, 60 días) y éste a su vez fue mejor que

el testigo. Observar además la figura 8.

5.1.4 Altura de plantas (cm) a los 20 días.

El análisis de varianza para altura (Cuadro 10), detalla diferencia significativa al 1% de probabilidad entre productos y la interacción variedades x productos.

En la Prueba de Duncan para la interacción variedades por productos (Cuadro 11), se observa que no existe diferencia significativa en cuanto a la altura al aplicar Mancozeb o Captafol en la variedad UC 82 B, no así en la variedad Santa Cruz Angela que mostró diferencia cuando se usó el producto Captafol.

5.1.5 Altura de plantas (cm) a los 40 días.

El análisis de varianza realizado para altura de plantas a los 40 días (Cuadro 12), mostró diferencia significativa al 1% entre las variedades, y entre productos, fechas de aplicaciones e interacciones no hubo diferencia significativa, lo que indica que éstas no tienen ningún efecto sobre la altura de plantas.

5.1.6 Porcentaje de severidad a los 20 días.

El análisis de varianza para la severidad a los 20 días

(Cuadro 13), resultó significativo al 1% de probabilidad para las variedades y las fechas de aplicación, presentando mayor daño por Alternaria solani la variedad Santa Cruz Angela que la UC 82 B, con medias de 2.04% y 1.18% respectivamente.

La prueba de Duncan para diferencia entre medias de las fechas de aplicación (Cuadro 14), muestra que el menor daño se obtiene cuando se aplica a los F_6 (8, 20, 40, 50, 60 días), y los mayores porcentajes en el testigo y cuando se aplicó a los F_2 (40, 60 días).

5.1.7 Porcentaje de severidad a los 40 días.

En el análisis de varianza para la severidad a los 40 días (Cuadro 15), se observa que hubo diferencia significativa al 1% de probabilidad entre los productos, fechas de aplicación y al 5% para la interacción variedades por producto, interacción de productos por fechas de aplicación.

El Mancozeb resultó más eficiente en el control de la enfermedad tizón temprano que el Captafol con medias de 6.62% y 9.52% de daño respectivamente; este resultado coincide con lo escrito por Aponte Melean en 1974 (7), el cual afirma que los fungicidas Maneb y Zineb (Mancozeb), han dado mejor control sobre A. solani.

La Prueba de Duncan con respecto a la interacción variedades por producto (Cuadro 16), determinó -- que la variedad Santa Cruz Angela y UC 82 B con Mancozeb obtuvieron los menores porcentajes de daño, no así la variedad Santa Cruz Angela con el producto Captafol que resultaron con el mayor porcentaje de daño del tizón temprano.

La Prueba de Duncan para la interacción producto por fechas de aplicación (Cuadro 17), muestra que Mancozeb -- aplicado a los F_6 (8, 20, 40, 50, 60 días), presentó menor porcentaje de daño con un valor de 2.22% y el mayor daño - se obtiene con los testigos.

La Prueba de Duncan para la diferencia de medias entre fechas de aplicación (Cuadro 18), muestra que el -- menor porcentaje de daño se obtiene cuando se aplica a los F_6 (8, 20, 40, 50, 60 días), y el mayor se obtiene con el - testigo con valores de 3.76 y 7.81% de daño respectivamente.

5.1.8 Porcentaje de severidad a los 55 y 70 días

Los análisis de varianza para la severidad a los 55 y 70 días (Cuadros 19 y 20), presentan significancia estadística al 1% de probabilidad para las fechas de aplicación.

La Prueba de Duncan (Cuadro 21 y 22) muestra que los

menores porcentajes de daños se obtuvieron en las fechas de aplicación a los F₆ (8, 20, 40, 50, 60 días), y a los F₅ (20, 40, 50, 70 días).

Los resultados obtenidos en la prueba de Duncan para el porcentaje de severidad, se confirman en la Figura 9, donde se presenta la severidad con relación a las fechas de aplicación en cada uno de los tratamientos. La severidad cuando se evaluó a los 20 días después del trasplante, se observa una tendencia similar en los diferentes tratamientos pero notándose un ligero aumento en el testigo; al realizar la evaluación a los 40 días, la curva presenta un incremento significativo, siendo mayor en el testigo, que luego disminuye a medida que aumenta el número de aplicaciones, por lo que el control en esta edad del cultivo es de vital importancia para la producción.

Cuando se evaluó la severidad a los 55 y 70 días se obtuvieron los mayores porcentajes de daño. Otros patógenos que se identificaron en el cultivo además de A. solani, principalmente en los testigos fueron: Cladosporium fulvum y Stemphylium solani.

.....

5.2 Datos fenológicos del cultivo, obtenidos de la inves
tigación sobre evaluación de diferentes fechas de --
aplicación de dos productos químicos en el control de
A. solani en las variedades de tomate Santa Cruz Ange
gela y UC 82 B.

		Clara	Florada
- Variedad Santa Cruz Angela :			
- Días a germinación	: 5 - 6	—	—
- Días a floración	: 35 ⁴⁰ días	45	50
- Número de flores por racimo	: 5 - 6	5-6	3-4
- Altura de plantas	: 1.20 cm	43 46	39
- Días a fruto	: 62 días	60 57	55
- Días a cosecha	: 73 días	72	—
- Variedad UC 82 B			
- Días a germinación	: 5 - 7		
- Días a floración	: 25 días		
- Número de flores por racimo	: 5 - 6		
- Número de racimos por planta	: 16 - 21		
- Número de frutos por racimo	: 4 - 6		
- Altura de plantas	: 45 cm		
- Días a fruto	: 52 días		
- Días a cosecha	: 62		

6. ANALISIS ECONOMICO

En el análisis económico se utilizaron los siguientes parámetros : Análisis de dominancia, curva de beneficios netos y tasa marginal de retorno.

Del análisis económico, se pudo determinar que para la variedad Santa Cruz Los tratamientos que resultaron dominados, es decir, económicamente no rentables fueron los siguientes: Mancozeb aplicado a los F_3 (20, 40 y 60 días), - Mancozeb a los F_4 (10, 20, 40, 60 días), Mancozeb a los F_5 (20, 40, - 50 y 70 días), Mancozeb a los F_6 (8, 20, 40, 50 y 60 días) (Cuadro 24).

Al observar la curva de beneficios netos para la variedad Santa Cruz Angela (Figura 10), los tratamientos donde se aplicó Captafol a los F_6 (8, 20, 40, 50 y 60 días), Captafol a los F_5 (20, 40, 50 y 70 días), y Captafol a los F_3 (20, 40, 60 días), fueron los que obtuvieron mayor beneficio pero a un costo elevado, el tratamiento que resultó -- económicamente rentable fue Captafol aplicado a los F_2 (40 y 60 días).

El cálculo de las tasas marginales de retorno se obtuvieron dividiendo el incremento del beneficio neto entre el incremento de los costos que varían de un tratamiento a otro. La tasa marginal de retorno para la variedad Santa Cruz Angela el tratamiento Captafol a los F_2 (40 y 60 días), se obtiene que por cada Colón invertido en este tratamiento, se

está en la capacidad de incrementar los beneficios en --
∅ 12.10, ó sea que hay un incremento del 1210% (Figura -
12).

El análisis de dominancia en la variedad UC 82B (Cua-
dro 27), muestra que los tratamientos económicamente no -
rentables fueron : Captafol a los F_2 (40 y 60 días), Cap-
tafol a los F_3 (20, 40, 60 días), Captafol a los F_4 (10, -
20, 40, 60 días) y Captafol a los F_6 (8, 20, 40, 50, 60 --
días). Lo contrario se observa en la curva de beneficios
netos (Figura 11), donde el tratamiento de Mancozeb a los
 F_3 (20, 40, 60 días), resultó ser económicamente más ren-
table, esto no indica que los otros tratamientos no sean
rentables, como es el caso del tratamiento de Mancozeb --
aplicado a los F_6 (8, 20, 40, 50 y 60 días), donde se obtu-
vo el máximo beneficio neto.

Al calcular la tasa marginal de retorno para la varie-
dad UC 82 B, se confirma que el tratamiento Mancozeb apli-
cado a los F_3 (20, 40 y 60 días), se obtiene mayor margen
de ganancias, lo que indica que por cada Colón invertido,
se está en la capacidad de recibir ∅ 15.97; es decir, hay
un incremento del 1597% (Figura 13).

7. CONCLUSIONES

- La variedad UC 82 B con Mancozeb (Dithane M-45), fue superior a la variedad Santa Cruz Angela con Captafol (Difolatán) en cuanto a número y peso de frutos.
- El fungicida Mancozeb (Dithane M-45), tuvo mayor control sobre Alternaria solani que el Captafol (Difolatán).
- Los tratamientos donde se aplicaron ambos fungicidas en las fechas F₆ (8, 20, 40, 50, 60 días) y a los F₅ (20, 40, 60, 70 días), después del trasplante, se obtuvieron los mejores pesos de frutos.
- Desde el punto de vista económico, la variedad UC 82 B con Mancozeb (Dithane M-45), a los F₃ (20, 40, 60 días) y la variedad Santa Cruz Angela con Captafol aplicado a los F₂ (40, 60 días), después del trasplante, resultaron más rentables.

8. RECOMENDACIONES

- Se recomienda seguir investigando más sobre este tema, tomando como referencia la variedad UC 82 B con Mancozeb aplicado en las fechas F₆ (8, 20, 40, 50, 60 días), y a las F₅ (20, 40, 60, 70 días) después del transplante; así como también la forma de control que realizan los agricultores de la zona.

9. BIBLIOGRAFIA

1. AGRIOS, G.N. 1973. Plant pathology. New York, Academic Press. p. 186-187, 194-196, 199-200.
2. _____. 1986. Fitopatología. Trad. de la 2a. ed. en Inglés por Manuel Guzmán Ortíz. México, Limusa. p. 353-356.
3. ALEXOPOULUS, C.J. 1976. Introducción a la micología. Trad. por Antonio Pedro Digilio. 2 ed. Buenos Aires, Argentina, Eudeba. p. 423.
4. ALMANAQUE METEOROLOGICO de El Salvador. 1987. San Salvador, Servicio Meteorológico. p. 51, 83, 88.
5. ANCALMO, O. 1961. Enfermedades de las hortalizas. Agricultura en El Salvador (El Salv.) 2(1): 15-13.
6. _____. 1962. Guía para la identificación de las principales enfermedades del tomate y recomendaciones para su control. Agricultura en El Salvador (El Salv.) 3(5-6):39-42.
7. APONTE MELEAN, O. 1974. Solanaceas, ajo, pimentón y berengena. Venezuela, FUSAGRI. (Serie AN 37). p. 80-82.
8. CASSERES, E. 1980. Producción de hortalizas. 3 ed. Lima, Perú, IICA. p. 94-95.
9. CENTRO INTERNACIONAL DE MEJORAMIENTO DE MAIZ Y TRIGO. 1985. Introducción al análisis económico de experimentos en fincas, s.n.t., 103 p.

10. CRUZ AVENDAÑO, J.W. 1972. Producción comercial de tomates en Zapotitán. Agricultura en El Salvador (El Salv.) 12(1):6-13.
11. EL SALVADOR. CENTRO DE TECNOLOGIA AGRICOLA. 1985. Documento Técnico sobre aspectos agropecuarios. San Andrés, El Salvador, CENTA. Manual Técnico No. 3. p. 18-19.
12. EL SALVADOR. DIRECCION GENERAL DE ECONOMIA AGROPECUARIA. 1986-1987. Anuario de Estadísticas Agropecuarias. p. 51, 53.
13. GONZALEZ, L.C. 1976. Introducción a la fitopatología. San José, C.R., IICA. p. 31-32, 101.
14. GUDIEL, V.M. 1987. Manual agrícola superb. 6 ed. Guatemala, Superb. p. 202-205. (No. 6 1985-1987).
15. LARIOS, J.R.; RIVERA FAGUNDO, E. 1979. Una serie de claves ilustradas para la evaluación de daño por enfermedades en frijol. San Salvador, El Salvador, Facultad de Ciencias Agronómicas. 22 p.
16. LEVERKUSEN, B. 1971. Compendio fitosanitario bayer. Alemania Bayer. Vol. 1. p. 117-121.
17. MESIAEN, C.M.; LAFON, R. 1968. Enfermedades de las hortalizas. Barcelona, España, OIKOS-TAU. p. 86-87, 321.
18. MORTANSEN, E. 1960. Industrialización del tomate. Agricultura en El Salvador (El Salv.) 1(3):37-39.

19. McCOLLOCH, L.P.; COOK, H.T.; WRIGHT, W.R. 1972. Enfermedades de tomates, pimientos y berenjenas pa
ra el mercado. México, A.I.D. Manual de Agricul
tura No. 28. p. 38-39.
20. OGILVIE, L. 1964. Enfermedades de las hortalizas. -
Trad. por Horacio Marco Moll. Zaragoza, España,
Acribia. p. 174.
21. ROSALES ORELLANA, G.; PEREZ GUERRA, J.; CUELLAR GONZALEZ,
A. 1985. Guía técnica de hortalizas. s.l., ISTA.
p. 144.
22. VILLAREAL, R. 1982. Tomates. Trad. por Edilberto Ca
macho. San José, C.R., IICA. p. 81-82.
23. WALKER, J.C. 1959. Enfermedades de las hortalizas.
Trad. por Antonio Arnal Verderal. Barcelona, Es-
paña, Salvat. p. 561-565.
24. _____ . 1973. Patología vegetal. Trad. de la 2a. ed.
en Inglés por Antonio Aquirre Aspértia. Barcelona,
España, OMEGA. p. 317-322.

10. A N E X O S

Cuadro 2. Análisis de varianza para el número de flores por racimo, aplicando Mancozeb y Captafol a diferentes fechas.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	F. de Tabla	
					5%	1%
Repeticiones	3	4.61	1.538	0.77 ^{ns}	4.76	9.78
Variedades (V)	1	3.76	3.760	1.87 ^{ns}	5.59	13.74
Error a	3	6.03	2.010			
Productos (P)	1	0.01	0.010	0.03 ^{ns}	5.59	13.74
V x P	1	0.01	0.010	0.03 ^{ns}	5.59	13.74
Error b	6	2.06	0.344			
Fechas de aplicación (F)	5	2.05	0.410	1.26 ^{ns}	2.37	3.34
V x F	5	0.30	0.060	0.19 ^{ns}	2.37	3.34
P x F	5	4.30	0.860	2.64*	2.37	3.34
V x P x F	5	2.30	0.460	1.41 ^{ns}	2.37	3.34
Error c	60	19.54	0.326			

ns : No significativo

* Significativo al 5%.

Cuadro 3. Prueba de Duncan para la interacción productos x fechas de aplicación después del trasplante con relación al número de flores por racimos, aplicando Mancozeb y Captafol a diferentes fechas.

No.		PRODUCTO x FECHA DE APLICACION	VALOR DE \bar{X}	RANGO
1		P_1F_1 Testigo	5.25	A
9	Mancozeb	P_1F_6 8, 20, 40, 50, 60 días	5.25	A
6	Captafol	P_2F_3 20, 40, 60, días	5.25	A
11	Mancozeb	P_1F_3 20, 40, 60 días	5.13	A
10		P_2F_1 Testigo	5.13	A
7	Captafol	P_2F_4 10, 20, 40, 60 días	5.13	A
3	Captafol	P_2F_5 20, 40, 50, 70 días	5.13	A
8	Mancozeb	P_1F_4 10, 20, 40, 60 días	5.00	A B
4	Captafol	P_2F_2 40, 60 días	5.00	A B
2	Mancozeb	P_1F_2 40, 60 días	4.88	A B
5	Mancozeb	P_1F_5 20, 40, 50, 70 días	4.63	A B
12	Captafol	P_2F_6 8, 20, 40, 50, 60 días	4.38	B

Cuadro 4. Análisis de varianza para el número de frutos, aplicando Mancozeb y Captafol - a diferentes fechas.

F. de V.	GL	S.C.	C.M.	Fc	F. de Tabla	
					5%	1%
Repeticiones	3	23543.45	7847.816	2.49 ^{n.s.}	4.76	9.78
Variedades (V)	1	98240.01	98240.01	31.23**	5.59	13.74
Error a	3	9438.11	3146.038			
Productos (P)	1	106.26	106.260	0.02 ^{n.s.}	5.59	13.74
V x P	1	37406.51	37406.510	6.36*	5.59	13.74
Error b	6	35309.98	5884.997			
Fechas de aplicación (F)	5	31345.97	6269.194	6.54**	2.37	3.34
V x F	5	7033.80	1406.760	1.47 ^{n.s.}	2.37	3.34
P x F	5	2305.55	561.110	0.48 ^{n.s.}	2.37	3.34
V x P x F	5	4699.80	939.960	0.98 ^{n.s.}	2.37	3.34
Error c	60	57528.71	958.812			

n.s. = No significativo; * Significativo 5%; ** Significativo 1%.

Cuadro 5. Prueba de Duncan para la interacción variedades por productos con relación al número de frutos, aplicando Mancozeb y Captafol a diferentes fechas.

No.	VARIEDADES x PRODUCTO			VALORES DE \bar{X}	RANGOS
3	UC 82 B	$V_2 P_1$	Mancozeb	235.58	A
4	UC 82 B	$V_2 P_2$	Captafol	198.21	A B
2	Santa Cruz	$V_1 P_2$	Captafol	173.71	A B
1	Santa Cruz	$V_1 P_1$	Mancozeb	132.13	B

Cuadro 6. Prueba de Duncan para las fechas de aplicación con relación al número de frutos, aplicando Mancozeb y Captafol a diferentes fechas.

No.	FECHAS DE APLICACION		VALOR DE \bar{X}	RANGOS
5	F_5	20, 40, 50, 70 días	203.50	A
6	F_6	8, 20, 40, 50, 60 días	201.50	A
3	F_3	20, 40, 60 días	191.50	A
4	F_4	10, 20, 40, 60 días	183.88	A
2	F_2	40, 60 días	179.75	A
1	F_1	Testigo	149.31	B

Cuadro 7. Análisis de varianza para el peso de frutos (Kgr), aplicando Mancozeb y Captafol a diferentes fechas.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	F. de Tabla	
					5%	1%
Repeticiones	3	80.97	26.989	2.38 ^{ns}	4.76	9.78
Variedades (V)	1	125.45	125.447	11.08*	5.59	13.74
Error a	3	33.95	11.317			
Productos (P)	1	2.89	2.891	0.21 ^{ns}	5.59	13.74
V x P	1	141.96	141.961	19.50**	5.59	13.74
Error b	6	81.09	13.515			
Fechas de aplicación (F)	5	147.59	29.517	9.66**	2.37	3.34
V x F	5	7.92	1.584	0.52 ^{ns}	2.37	3.34
P x F	5	7.71	1.41	0.50 ^{ns}	2.37	3.34
V x P x F	5	14.63	2.926	0.96 ^{ns}	2.37	3.34
Error c	60	183.27	3.054			

ns : No significativo

* Significativo al 5%

** Significativo al 1%.

Cuadro 8. Prueba de Duncan para la interacción Variedad x Producto con relación al peso de los frutos, aplicando Mancozeb y Captafol a diferentes fechas.

No.	VARIEDAD POR PRODUCTO			VALORES DE \bar{X}	RANGO
3	UC 82 B	V_2P_1	Mancozeb	12.02	A
2	Sta. Cruz	V_1P_2	Captafol	10.08	A
4	UC 82 B	V_2P_2	Captafol	9.94	A
1	Sta. Cruz	V_1P_1	Mancozeb	7.31	A

Cuadro 9. Prueba de Duncan para las fechas de aplicación en relación al peso de los frutos (Kgs), aplicando Mancozeb y Captafol a diferentes fechas.

No.	FECHAS DE APLICACION		VALORES DE \bar{X}	RANGOS
6	F_6	8, 20, 40, 50, 60 días	10.96	A
5	F_5	20, 40, 50, 70 días	10.93	A
3	F_3	20, 40, 60 días	10.29	A B
4	F_4	10, 20, 40, 60 días	10.02	A B
2	F_2	40, 60 días	9.53	B
1	F_1	Testigo	7.30	C

Cuadro 10. Análisis de varianza para la altura de plantas (cm) a los 20 días, aplicando Mancozeb y Captafol a diferentes fechas.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	F. de Tabla	
					5%	1%
Repeticiones	3	296.17	98.722	8.81 ^{ns}	4.76	9.78
Variedades (V)	1	211.97	211.969	1.75 ^{ns}	5.59	13.74
Error a	3	363.94	121.313			
Productos (P)	1	144.23	144.222	18.72**	5.59	13.74
V x P	1	186.23	186.233	13.85**	5.59	13.74
Error b	6	80.69	13.449			
Fechas de aplicación (F)	5	6.44	1.288	0.12 ^{ns}	2.37	3.34
V x F	5	30.89	6.179	0.59 ^{ns}	2.37	3.34
P x F	5	30.98	6.196	0.59 ^{ns}	2.37	3.34
V x P x F	5	34.73	6.945	0.67 ^{ns}	2.37	3.34
Error c	60	626.08	10.435			

ns : No significativo

** Significativo al 1%.

Cuadro 11. Prueba de Duncan para la interacción variedad x producto con relación a la altura a los 20 días, aplicando Mancozeb y Captafol a diferentes fechas.

No.	VARIEDAD POR PRODUCTO			VALORES DE \bar{X}	RANGO
2	Santa Cruz	V_1P_2	Captafol	29.89	A
1	Santa Cruz	V_1P_1	Mancozeb	24.66	B
3	UC 82 B	V_2P_1	Mancozeb	24.47	B
4	UC 82 B	V_2P_2	Captafol	24.14	B

Cuadro 12. Análisis de varianza para altura de plantas (cm) a los 40 días, aplicando Mancozeb y Captafol a diferentes fechas.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	F. de Tabla	
					5%	1%
Repeticiones	3	1870.30	623.434	4.44 ^{ns}	4.76	9.78
Variedades (V)	1	6763.01	6763.013	48.13**	5.59	13.74
Error a	3	421.58	140.527			
Productos (P)	1	30.08	30.083	0.69 ^{ns}	5.59	13.74
V x P	1	127.74	127.743	2.92 ^{ns}	5.59	13.74
Error b	6	262.92	43.820			
Fechas de aplicación (F)	5	169.46	33.892	1.62 ^{ns}	2.37	3.34
V x F	5	122.73	24.546	1.17 ^{ns}	2.37	3.34
P x F	5	33.89	6.778	0.32 ^{ns}	2.37	3.34
V x P x F	5	17.11	3.423	0.16 ^{ns}	2.37	3.34
Error c	60	1258.74	20.979			

ns = No significativo

** Significativo al 1%.

Cuadro 13. Análisis de varianza para el porcentaje de severidad a los 20 días, aplicando Mancozeb y -
Captafol a diferentes fechas.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	F. de Tabla	
					5%	1%
Repeticiones	3	12.06	4.019	3.69 ^{ns}	4.76	9.78
Variedades (V)	1	17.58	17.578	16.15**	5.59	13.74
Error a	3	3.26	1.088			
Productos (P)	1	1.05	1.050	5.29 ^{ns}	5.59	13.74
V x P	1	0.06	0.061	0.31 ^{ns}	5.59	13.74
Error b	6	1.79	0.199			
Fechas de aplicación (F)	5	23.83	4.766	11.94**	2.37	3.34
V x F	5	2.02	0.404	1.01 ^{ns}	2.37	3.34
P x F	5	0.65	0.130	0.33 ^{ns}	2.37	3.34
Error c	60	23.96	0.399			

n.s. : No significativo.

** Significativo al 1%.

Cuadro 14. Prueba de Duncan para las fechas de aplicación con relación a la severidad a los 20 días, aplicando Mancozeb y Captafol a diferentes fechas.

No.	FECHAS DE APLICACION	VALOR DE \bar{X}	RANGO
1	F ₁ Testigo	2.24	A
2	F ₂ 40, 60 días	2.23	A
3	F ₃ 20, 40, 60 días	1.66	B
5	F ₅ 20, 40, 50, 70 días	1.44	BC
4	F ₄ 10, 20, 40, 60 días	1.15	CD
6	F ₆ 8, 20, 40, 50, 60 días	0.93	D

Cuadro 15. Análisis de varianza del % de severidad a los 40 días, aplicando Mancozeb y Captafol a diferentes fechas.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	F. de Tabla	
					5%	1%
Repeticiones	3	104.95	34.983	1.00 ^{ns}	4.76	9.78
Variedades (V)	1	43.19	43.188	1.23 ^{ns}	5.59	13.74
Error a	3	105.28	35.093			
Productos (P)	1	201.58	201.579	26.85**	5.59	13.74
V x P	1	94.70	94.704	12.62*	5.59	13.74
Error b	6	45.04	7.507			
Fechas de aplicación (F)	5	2259.82	451.963	73.55**	2.37	3.34
V x F	5	34.21	6.842	1.11 ^{ns}	2.37	3.34
P x F	5	101.31	20.263	3.30*	2.37	3.34
V x P x F	5	23.65	4.730	0.77 ^{ns}	2.37	3.34
Error c	60	368.69	6.145			

ns : No significativo

** Significativo al 1%

* Significativo al 5%.

Cuadro 16. Prueba de Duncan para la interacción variedad por producto con relación al porcentaje de severidad a los 40 días, aplicando Mancozeb y Captafol a diferentes fechas.

No.	VARIEDAD	x	PRODUCTO	VALORES DE \bar{X}	RANGOS
2	Santa Cruz	V_1P_2	Captafol	11.18	A
4	UC 82 B	V_2P_2	Captafol	7.85	B
3	UC 82 B	V_2P_1	Mancozeb	6.94	B
1	Santa Cruz	V_1P_1	Mancozeb	6.30	B

Cuadro 17. Prueba de Duncan para la interacción producto por fechas de aplicación con relación al porcentaje de severidad a los 40 días, aplicando Mancozeb y Captafol a diferentes fechas.

<u>Nb.</u>	<u>PRODUCTO POR FECHAS DE APLICACION</u>		<u>VALORES DE \bar{X}</u>	<u>R A N G O S</u>
7	P_2F_1	Testigo	21.09	A
1	P_1F_1	Testigo	14.53	B
8	Captafol P_2F_2	40, 60 días	11.03	C
2	Mancozeb P_1F_2	40, 60 días	9.92	CD
9	Captafol P_2F_3	20, 40, 60 días	8.31	DE
10	Captafol P_2F_4	10, 20, 40, 60 días	6.34	EF
12	Captafol P_2F_6	8, 20, 40, 50, 60 días	5.30	FG
11	Captafol P_2F_5	20, 40, 50, 70 días	5.03	FG
5	Mancozeb P_1F_5	20, 40, 50, 70 días	4.95	FG
3	Mancozeb P_1F_3	20, 40, 60 días	4.56	FGH
4	Mancozeb P_1F_4	10, 20, 40, 60 días	3.53	GH
6	Mancozeb P_1F_6	8, 20, 40, 50, 60 días	2.22	H

Cuadro 18. Prueba de Duncan para las fechas de aplicación con relación al porcentaje de daño a los 40 días, aplicando Mancozeb y Captafol a diferentes fechas.

<u>No.</u>	<u>FECHAS DE APLICACION</u>	<u>VALORES DE \bar{X}</u>	<u>RANGOS</u>
1	F ₁ Testigo	17.81	A
2	F ₂ 40, 60 días	10.47	B
3	F ₃ 20, 40, 60 días	6.44	C
5	F ₅ 20, 40, 50, 70 días	4.99	CD
4	F ₄ 10, 20, 40, 60 días	4.94	CD
6	F ₆ 8, 20, 40, 50, 60 días	3.76	D

Cuadro 19. Análisis de varianza del porcentaje de severidad a los 55 días, aplicando Mancozeb y Captafol a diferentes fechas.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	F. de Tabla	
					5%	1%
Repeticiones	3	121.00	40.335	1.00 ^{ns}	4.76	9.78
Variedades (V)	1	135.76	135.755	3.38 ^{ns}	5.59	13.74
Error a	3	120.54	40.180			
Productos (P)	1	48.56	48.564	0.83 ^{ns}	5.59	13.74
V x P	1	3.82	3.816	0.07 ^{ns}	5.59	13.74
Error b	6	349.71	58.285			
Fechas de aplicación (F)	5	2834.29	566.857	32.72 ^{**}	2.37	3.34
V x F	5	11.35	2.269	0.13 ^{ns}	2.37	3.34
P x F	5	119.75	23.950	1.38 ^{ns}	2.37	3.34
V x P x F	5	24.59	4.918	0.28 ^{ns}	2.37	3.34
Error c	60	1039.33	17.322			

ns : No significativo

** Significativo al 1%.

Cuadro 20. Análisis de varianza del porcentaje de severidad a los 70 días, aplicando Mancozeb y Captafol a diferentes fechas.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	F. de Tabla	
					5%	1%
Repeticiones	3	40.82	13.606	0.12 ^{ns}	4.76	9.78
Variedades (V)	1	23.70	23.701	0.22 ^{ns}	5.59	13.74
Error a	3	326.74	108.912			
Producto (P)	1	75.86	75.864	3.47 ^{ns}	5.59	13.74
V x P	1	43.82	43.821	2.01 ^{ns}	5.59	13.74
Error b	6	131.10	21.851			
Fechas de aplicación (F)	5	1812.77	362.553	12.77**	2.37	3.34
V x F	5	144.25	28.850	1.02 ^{ns}	2.37	3.34
P x F	5	184.74	36.948	1.30 ^{ns}	2.37	3.34
V x P x F	5	35.03	7.006	0.25 ^{ns}	2.37	3.34
Error c	60	1703.74	28.396			

ns : No significativo

** Significativo al 1%

Cuadro 21. Prueba de Duncan para las fechas de aplicación con relación al porcentaje de severidad a los 55 días, aplicando Mancozeb y Captafol.

No.	Fechas de aplicación	Valor de \bar{x}	RANGO
1	F ₁ Testigo	31.33	A
2	F ₂ 40, 60 días	24.19	B
4	F ₄ 10, 20, 40, 60 días	20.84	C
3	F ₃ 20, 40, 60 días	20.62	C
5	F ₅ 20, 40, 50, 70 días	17.26	D
6	F ₆ 8, 20, 40, 50, 60 días	14.14	E

Cuadro 22. Prueba de Duncan para las fechas de aplicación con relación al porcentaje de severidad a los 70 días, aplicando Mancozeb y Captafol.

No.	Fechas de aplicación	Valor de \bar{x}	RANGO
1	F ₁ Testigo	39.18	A
3	F ₃ 20, 40, 60 días	29.96	B
4	F ₄ 10, 20, 40, 60 días	29.37	BC
2	F ₂ 40, 60 días	28.94	BC
6	F ₆ 8, 20, 40, 50, 60 días	26.94	BC
5	F ₅ 20, 40, 50, 70 días	25.74	C

Cuadro 23. Costos variables utilizados, en el ensayo de evaluación de diferentes fechas de aplicación de dos productos químicos para el control de Alternaria solani en la variedad Santa Cruz Angela (V₁), en 24 m².

No.	Tratamiento	Producto, ¢	Semilla, ¢	M. de O., ¢	TOTAL, ¢
1	V ₁ P ₁ F ₁	0.00	0.17	0.00	0.17
2	V ₁ P ₁ F ₂	0.52	0.17	0.73	1.42
3	V ₁ P ₁ F ₃	0.64	0.17	1.22	2.03
4	V ₁ P ₁ F ₄	0.86	0.17	1.46	2.49
5	V ₁ P ₁ F ₅	0.98	0.17	1.70	2.85
6	V ₁ P ₁ F ₆	1.10	0.17	1.95	3.22
7	V ₁ P ₂ F ₁	0.00	1.17	0.00	0.17
8	V ₁ P ₂ F ₂	1.40	0.17	0.73	2.30
9	V ₁ P ₂ F ₃	1.78	0.17	1.22	3.17
10	V ₁ P ₂ F ₄	2.32	0.17	1.46	3.95
11	V ₁ P ₂ F ₅	2.65	0.17	1.70	4.52
12	V ₁ P ₂ F ₆	3.01	0.17	1.95	5.13

Cuadro 24. Análisis de dominancia para los tratamientos empleados en la Variedad Santa Cruz Angela (V_1) en 24 m^2 , — aplicando Mancozeb y Captafol a diferentes fechas.

No.	Tratamientos	Costos que varían, ¢	Beneficios Netos, ¢
1	Testigo	0.17	24 50
7	Testigo	0.17	25.55
2	Mancozeb 40 y 60 días	1.42	31.70
3	Mancozeb a los 20, 40 y 60 días	2.03	30.15 D
8	Captafol a los 40 y 60 días	2.30	42.35
4	Mancozeb a los 10, 20, 40 y 60 días.	2.49	33.95 D
5	Mancozeb a los 20, 40, 50 y 70 días	2.85	33.70 D
9	Captafol a los 20, 40, 60 días	3.17	48.10
6	Mancozeb a los 8, 20, 40, 50 y 60 días.	3.22	38.74 D
10	Captafol a los 10, 20, 40, 60 días.	3.95	46.25
11	Captafol a los 20, 40, 50 y 70 días.	4.52	48.00
12	Captafol a los 8, 20, 40, 50 y 60 días.	5.13	48.80

D : Dominado.

Cuadro 25. Tasa marginal de retorno para los tratamientos empleados en la variedad Santa Cruz Angela (V_1) en 24 m^2 , aplicando Mancozeb y Captabol a diferentes fechas.

Tratamientos	Costos que varían, ¢	Beneficios Netos, ¢	Tasa marginal de retorno, %
7 Testigo	0 17	25.55	
2 Mancozeb a los 40 y 60 días.	1.42	31.70	492
8 Captafol a los 40 y 60 días	2.30	42.35	1210
9 Captafol a los 20, 40 y 60 días	3.17	48.10	660
10 Captafol 10, 20, 40 y 60 días	3.95	46.25	- 237
11 Captafol 20, 40, 50 y 70 días	4.52	48.00	307
12 Captafol 8, 20, 40, 50 y 60 días	5.13	48.80	131

$$\text{T.M.T.} = \frac{\text{AB netos}}{\text{A costos}} = \frac{31.70 - 25.55}{1.42 - 0.17} = \text{¢ } 4.92 = 492\%$$

Cuadro 26. Costos variables utilizados en el ensayo de evaluación de diferentes fechas de aplicación de dos productos químicos para el control de Alternaria solani en la variedad UC 82B (V₂) en 24 m².

No.	Tratamiento	Producto, ¢	Semilla, ¢	M. de O., ¢	TOTAL, ¢
13	V ₂ P ₁ F ₁	0.00	0.17	0.00	0.17
14	V ₂ P ₁ F ₂	0.47	0.17	0.73	1.37
15	V ₂ P ₁ F ₃	0.61	0.17	1.22	2.00
16	V ₂ P ₁ F ₄	0.82	0.17	1.46	2.45
17	V ₂ P ₁ F ₅	0.95	0.17	1.70	2.82
18	V ₂ P ₁ F ₆	1.08	0.17	1.95	3.20
19	V ₂ P ₂ F ₁	0.00	0.17	0.00	0.17
20	V ₂ P ₂ F ₂	1.40	0.17	0.73	2.30
21	V ₂ P ₂ F ₃	1.73	0.17	1.22	3.12
22	V ₂ P ₂ F ₄	2.31	0.17	1.46	3.94
23	V ₂ P ₂ F ₅	2.59	0.17	1.70	4.46
24	V ₂ P ₂ F ₆	3.01	0.17	1.95	5.13

Cuadro 27. Análisis de dominancia para los tratamientos empleados en la variedad UC 82B (V_2) en 24 m², aplicando -- Mancozeb y Captafol a diferentes fechas.

No.	Tratamientos	Costos que varían, ¢	Beneficios netos, ¢
13	Testigo	0.17	31.75
19	Testigo	0.17	32.57
14	Mancozeb a los 40 y 60 días	1.37	47.65
15	Mancozeb a los 20, 40, 60 días.	2.00	57.71
20	Captafol a los 40 y 60 días	2.30	46.00 D
16	Mancozeb a los 10, 20, 40 y 60 días	2.45	52.65
17	Mancozeb a los 20, 40, 50, 70 días	2.82	58.73
21	Captafol a los 20, 40 y 60 días	3.12	44.20 D
18	Mancozeb a los 8, 20, 40, 50, 60 días.	3.20	61.00
22	Captafol a los 10, 20, 40, 60 días	3.94	43.35 D
23	Captafol a los 20, 40, 50 y 70 días	4.46	51.80
24	Captafol a los 8, 20, 40, 50 y 60 días	5.13	44.30 D

Cuadro 28. Tasa marginal de retorno para los tratamientos empleados en la Variedad UC 82 B (V₂) en 24 m², aplicando Mancozeb y Captafol a diferentes fechas.

Tratamientos	Costos que varían ¢	Beneficios netos ¢	Tasa marginal de retorno, %
19 Testigo	0.17	32.57	
			1257
14 Mancozeb a los 40 y 60 días	1.37	47.65	
			1597
15 Mancozeb a los 20, 40, 60 días	2.00	57.71	
			1131
16 Mancozeb a los 10, 20, 40 y 60 días	2.45	52.65	
			1520
17 Mancozeb a los 20, 40, 50, 70 días	2.82	58.75	
			597
18 Mancozeb a los 8, 20, 40, 50, 60 días.	3.20	61.00	
			- 730
23 Captafol a los 20, 40, 50, 70 días.	4.46	51.80	

$$\text{TMR} = \frac{\text{AB netos}}{\text{A costos que varían}} = \frac{47.65 - 32.57}{1.37 - 0.17} = \text{¢ } 12.57 = 1257\%$$

INFORMACION DE CAMPO

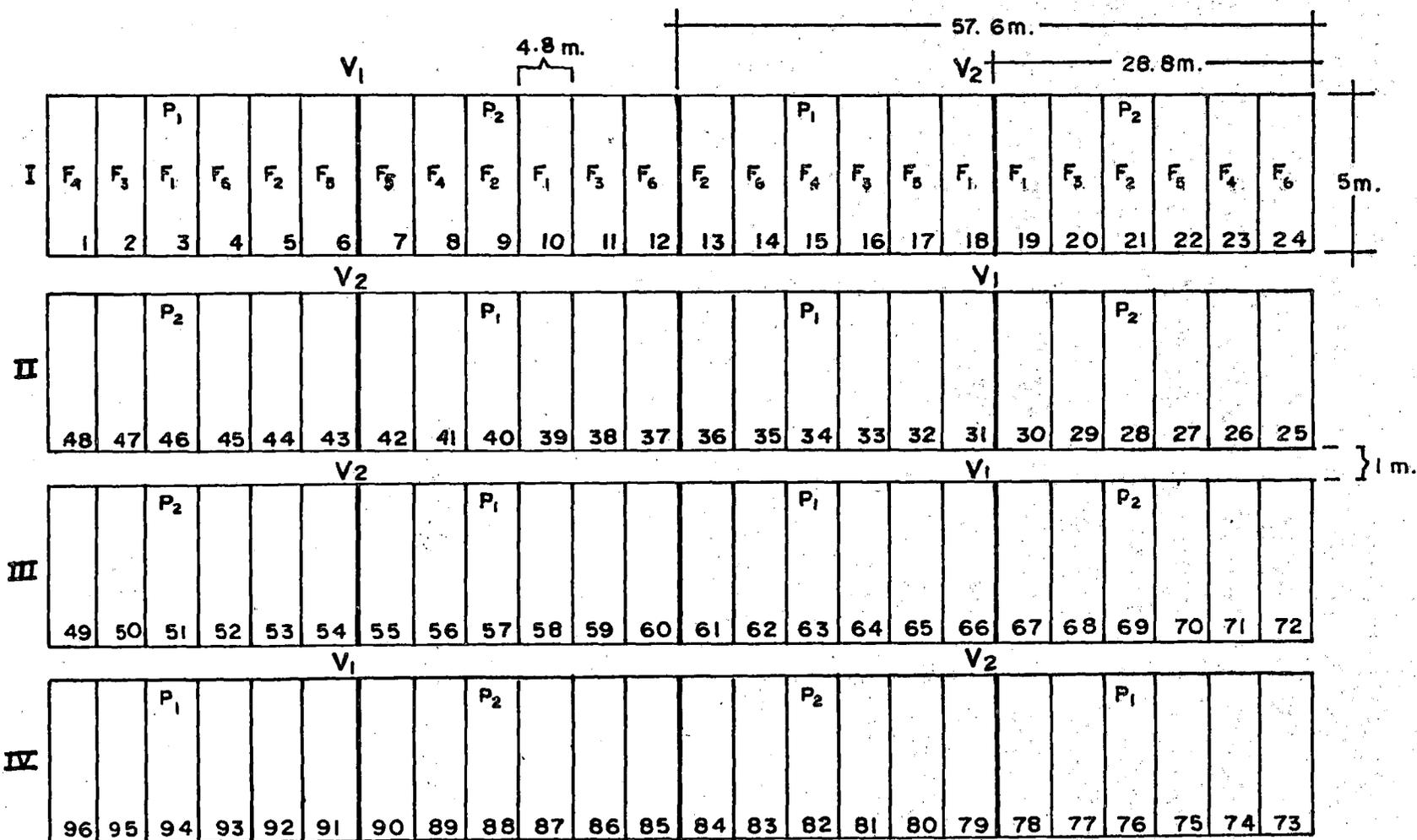
Cuadro 29. Peso de los frutos (kgr) en parcelas útiles (4.8 m² por repeticiones y tratamientos.

Tratamiento	REPETICIONES				TOTAL
	I	II	III	IV	
V ₁ P ₁ F ₁	5.36	6.84	5.78	4.32	22.30
V ₁ P ₁ F ₂	7.73	10.32	6.23	4.55	28.83
V ₁ P ₁ F ₃	6.73	8.56	7.62	4.52	27.43
V ₁ P ₁ F ₃	7.00	8.17	7.90	7.80	30.87
V ₁ P ₁ F ₅	8.64	10.79	7.26	3.99	30.68
V ₁ P ₁ F ₆	7.73	10.79	9.95	6.75	35.22
V ₁ P ₂ F ₁	7.27	8.80	7.64	5.92	29.63
V ₁ P ₂ F ₂	10.07	12.67	7.10	8.66	38.50
V ₁ P ₂ F ₃	12.29	10.69	8.28	12.50	43.76
V ₁ P ₂ F ₄	9.76	15.64	8.50	8.16	42.06
V ₁ P ₂ F ₅	7.94	16.84	7.65	11.24	43.67
V ₁ P ₂ F ₆	14.10	12.68	6.96	10.67	44.41
V ₂ P ₁ F ₁	8.15	10.41	8.77	7.92	35.25
V ₂ P ₁ F ₂	9.94	11.11	11.45	10.92	43.42
V ₂ P ₁ F ₃	11.91	14.21	13.54	13.60	53.26
V ₂ P ₁ F ₄	10.60	15.65	13.05	8.59	47.89
V ₂ P ₁ F ₅	12.01	17.22	12.57	11.59	53.39
V ₂ P ₁ F ₆	14.92	11.52	14.96	14.16	55.57
V ₂ P ₂ F ₁	9.21	6.08	6.75	7.58	29.62
V ₂ P ₂ F ₂	13.38	10.00	6.74	11.73	41.85
V ₂ P ₂ F ₃	12.14	11.29	8.53	8.25	40.21
V ₂ P ₂ F ₄	12.82	7.56	10.80	8.26	39.44
V ₂ P ₂ F ₅	12.82	9.04	10.04	15.10	47.13
V ₂ P ₂ F ₆	11.95	11.60	7.07	9.66	40.28
TOTAL					994.66

Cuadro 30. Número de frutos en la parcela útil (4.8 m²) por repeticiones y tratamientos.

Tratamientos	REPETICIONES				TOTAL
	I	II	III	IV	
V ₁ P ₁ F ₁	121	137	132	88	478
V ₁ P ₁ F ₂	132	189	106	98	525
V ₁ P ₁ F ₃	145	166	136	83	530
V ₁ P ₁ F ₄	111	158	154	133	556
V ₁ P ₁ F ₅	134	151	125	86	496
V ₁ P ₁ F ₆	156	178	131	121	586
V ₁ P ₂ F ₁	139	155	146	128	568
V ₁ P ₂ F ₂	144	214	128	147	633
V ₁ P ₂ F ₃	188	189	132	214	723
V ₁ P ₂ F ₄	166	274	139	132	711
V ₁ P ₂ F ₅	139	287	139	198	763
V ₁ P ₂ F ₆	231	236	123	181	771
V ₂ P ₁ F ₁	171	205	188	153	918
V ₂ P ₁ F ₂	226	246	221	229	922
V ₂ P ₁ F ₃	262	288	268	272	1090
V ₂ P ₁ F ₄	108	305	245	208	866
V ₂ P ₁ F ₅	215	334	256	258	1063
V ₂ P ₁ F ₆	250	244	267	275	1036
V ₂ P ₂ F ₁	191	142	153	140	626
V ₂ P ₂ F ₂	223	194	136	243	746
V ₂ P ₂ F ₃	224	195	172	170	761
V ₂ P ₂ F ₄	238	136	219	216	809
V ₂ P ₂ F ₅	289	184	183	278	934
V ₂ P ₂ F ₆	260	228	144	199	831
T O T A L					17791

Figura 1. DISTRIBUCION DE LOS TRATAMIENTOS EN EL CAMPO



S I M B O L O G I A

V₁ = Var Santa Cruz

V₂ = Var UC - 62

P₁ = Dithane M - 45

P₂ = Difolatan

F₁ = Testigo

F₂ = 40, 60 días

F₃ = 20, 40, 60 "

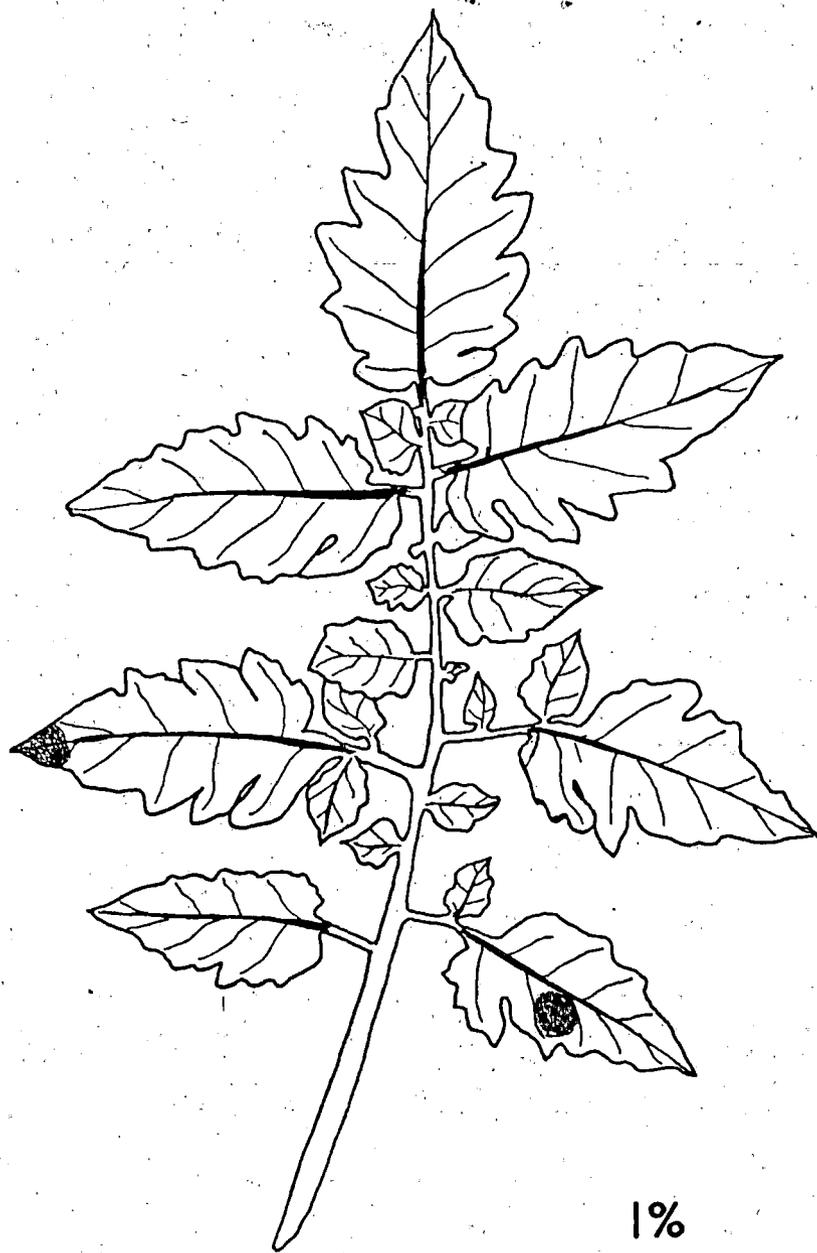
F₄ = 10, 20, 40, 60 "

F₅ = 20, 40, 50, 70 "

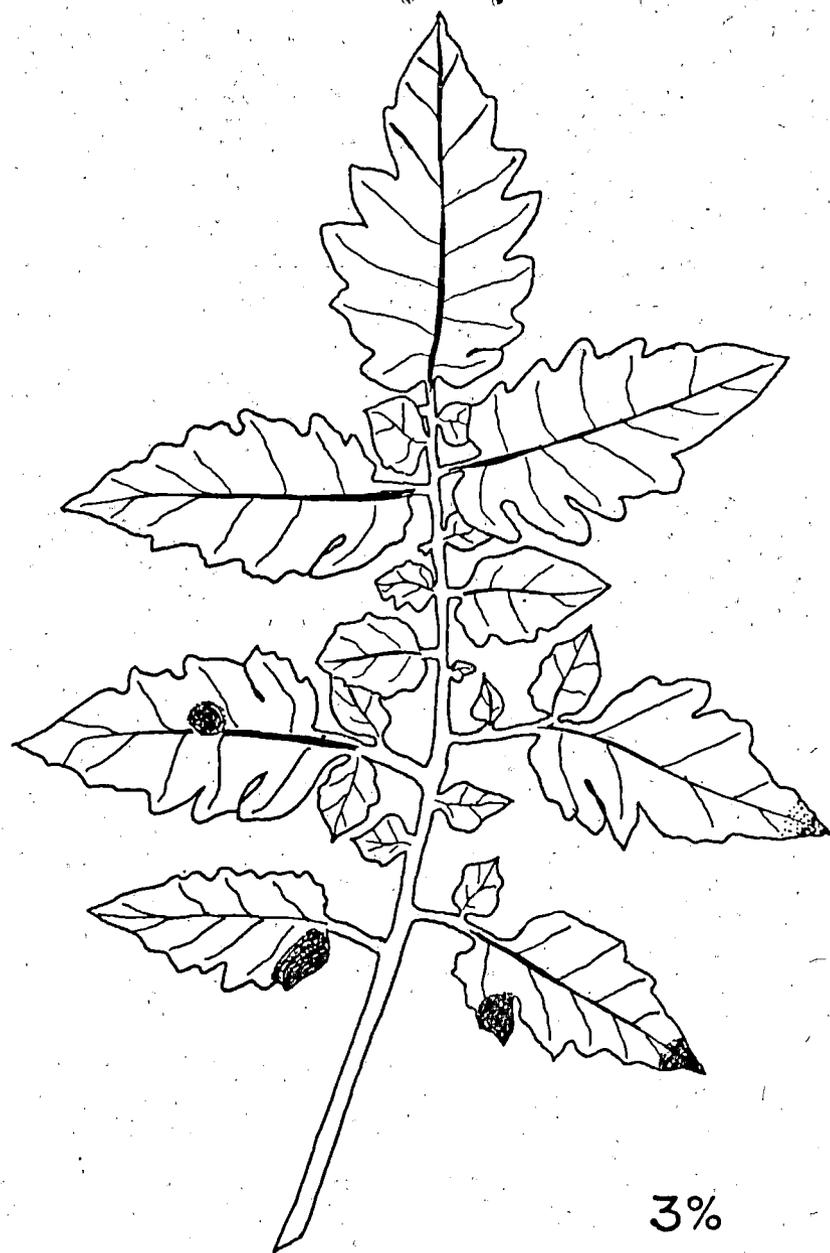
F₆ = 8, 20, 40, 50, 60 días



Area: 2649.6 m² — I II III IV = Repeticiones

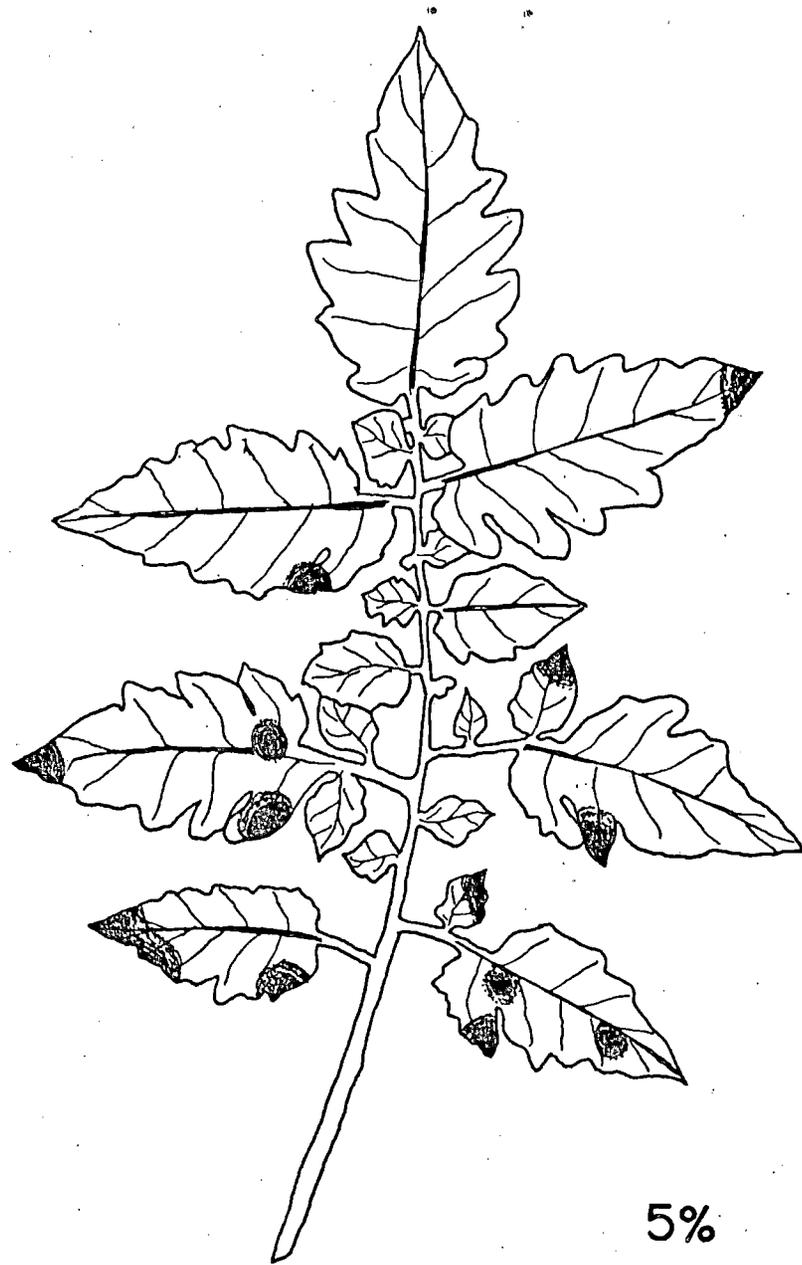


1%

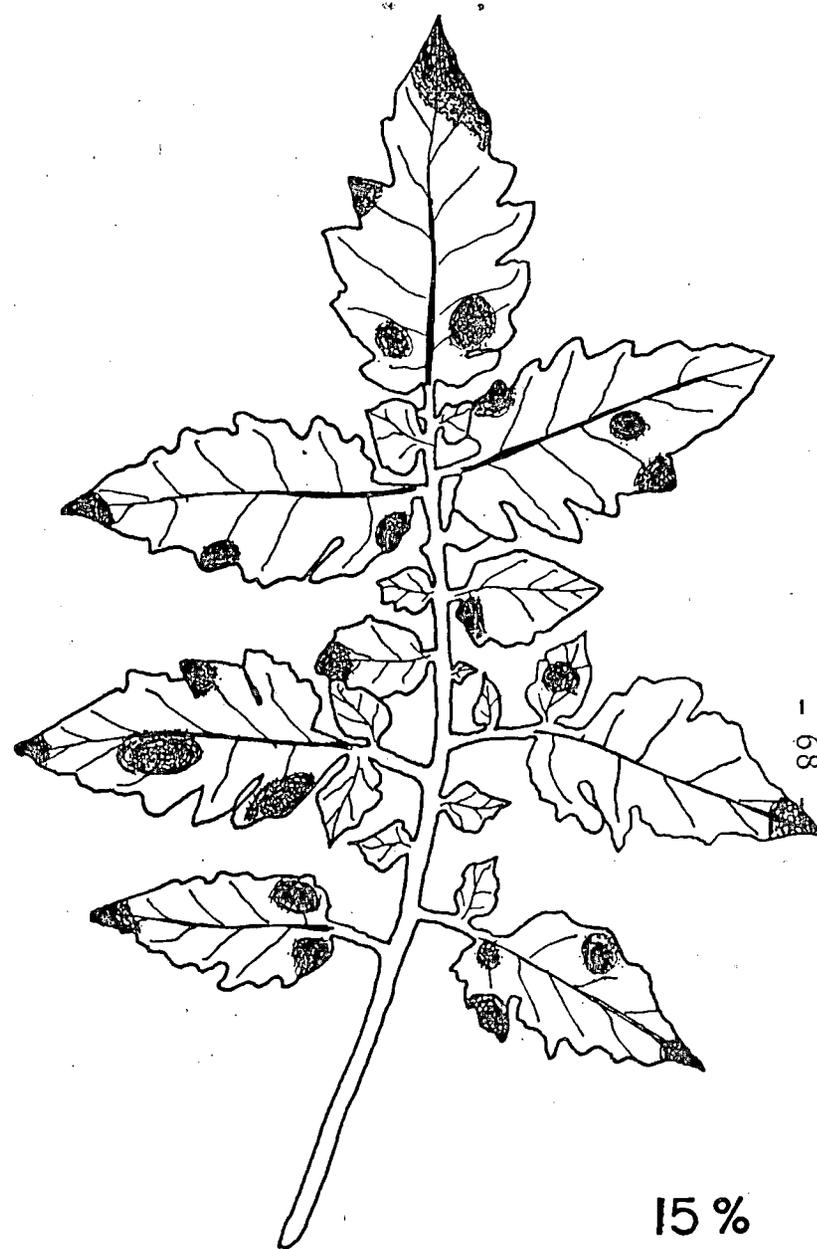


3%

Fig. 2. DIAGRAMA DE SEVERIDAD DE Alternaria solani

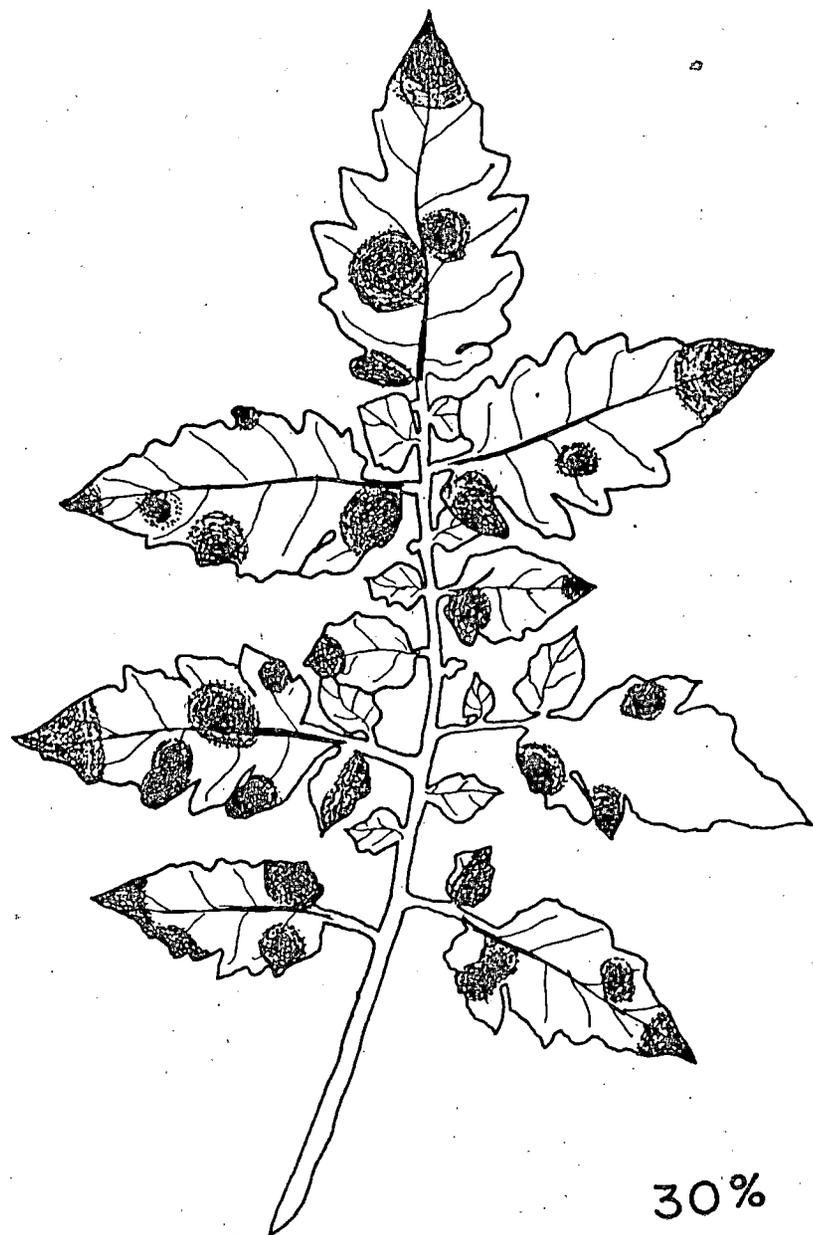


5%

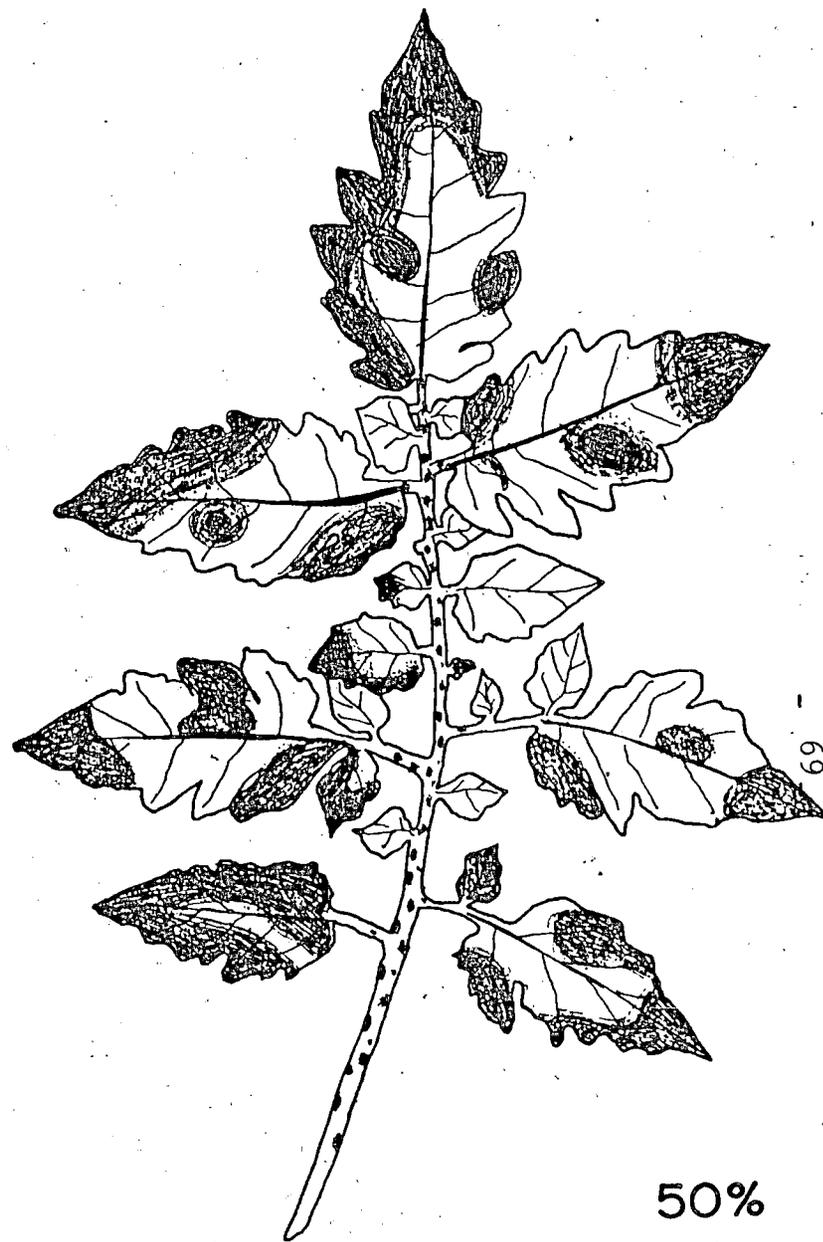


15%

Fig. 3. DIAGRAMA DE SEVERIDAD DE Alternaria solani



30%



50%

Fig. 4. DIAGRAMA DE SEVERIDAD DE Alternaria solani

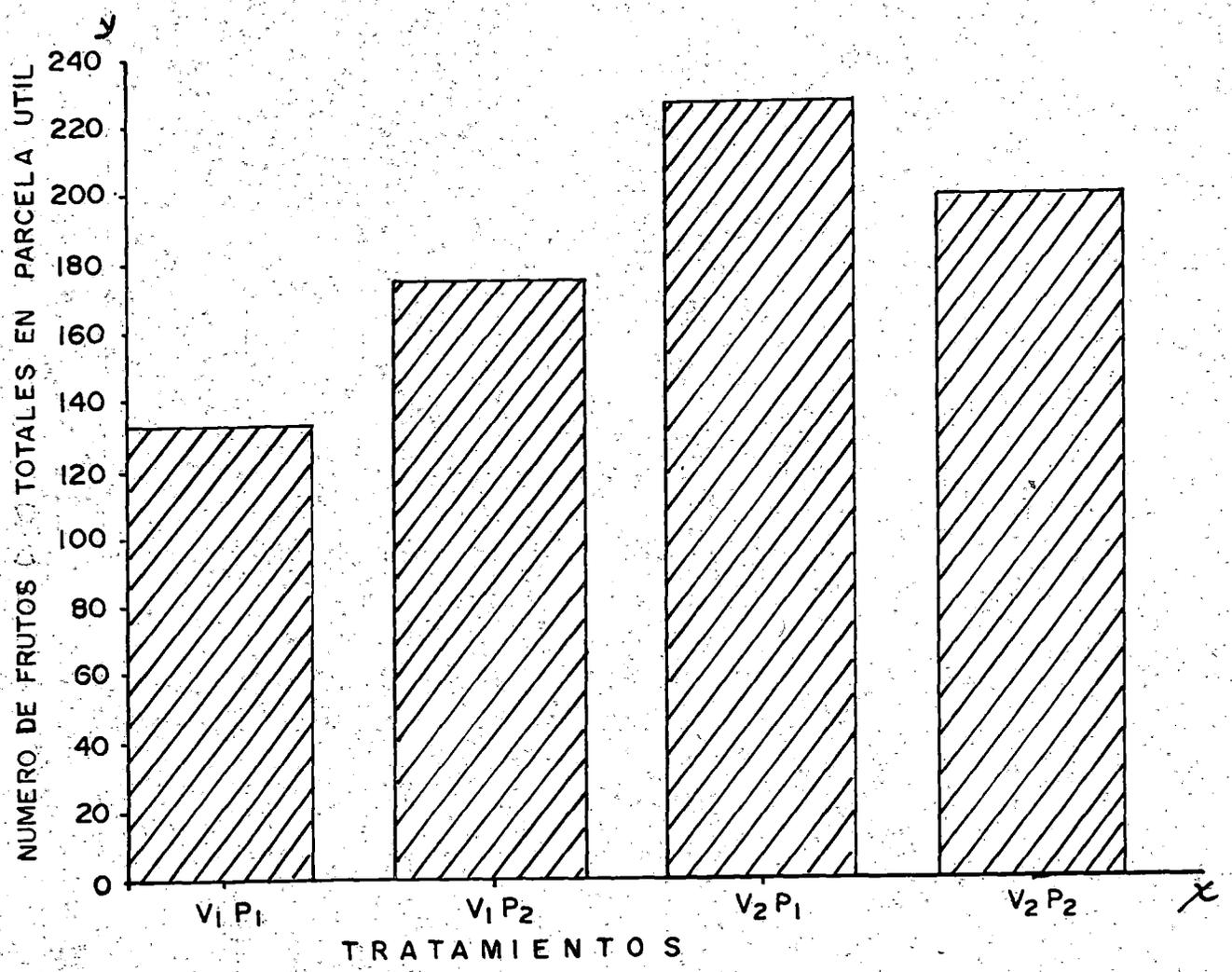


Fig.5 NUMERO DE FRUTOS TOTALES POR PARCELA UTIL PARA LA INTERACCION VARIEDAD POR PRODUCTO, PRUEBA DE DUNCAN

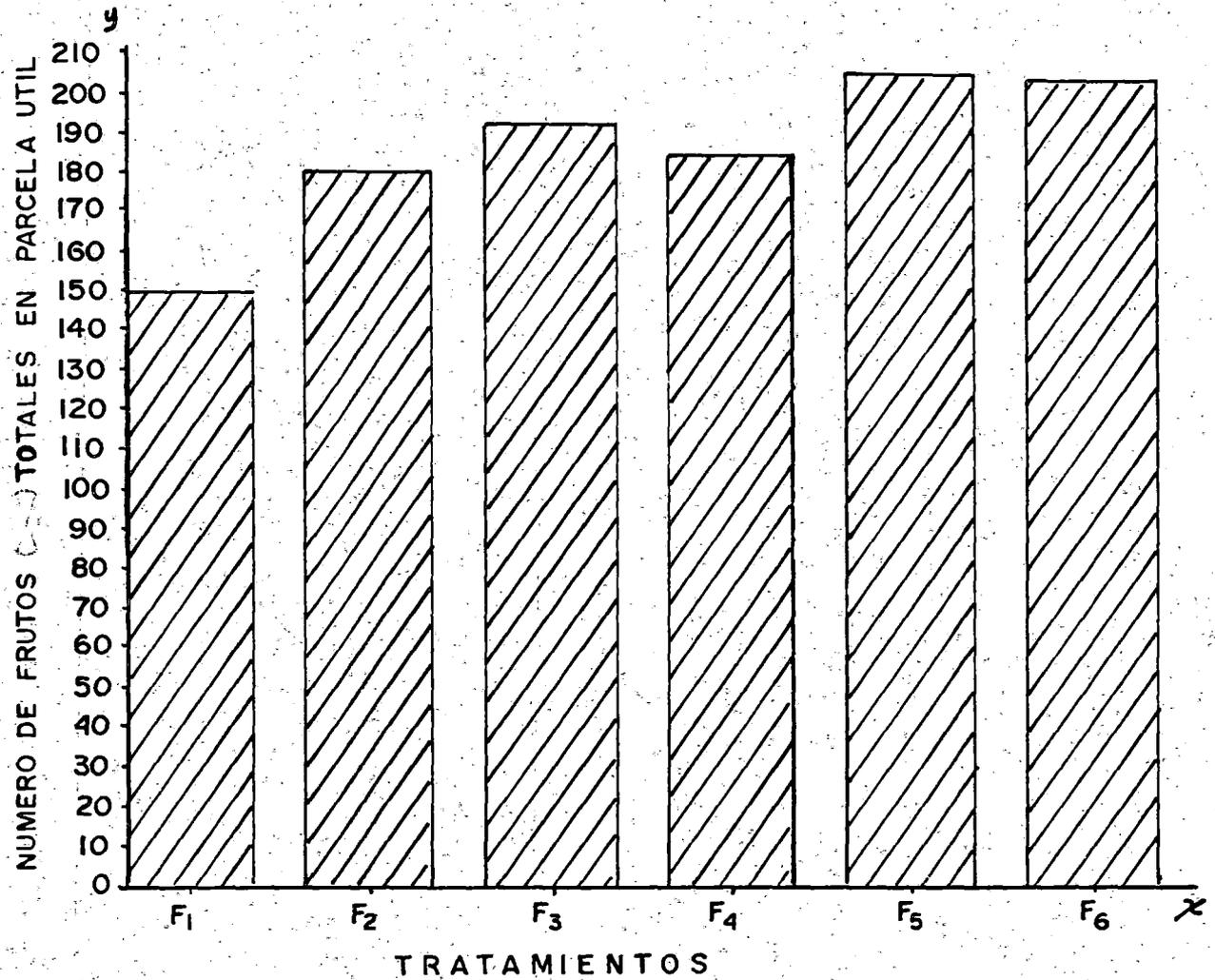


Fig.6 NUMERO DE FRUTOS TOTALES EN PARCELA UTIL PARA LAS FECHAS DE APLICACION, PRUEBA DE DUNCAN..

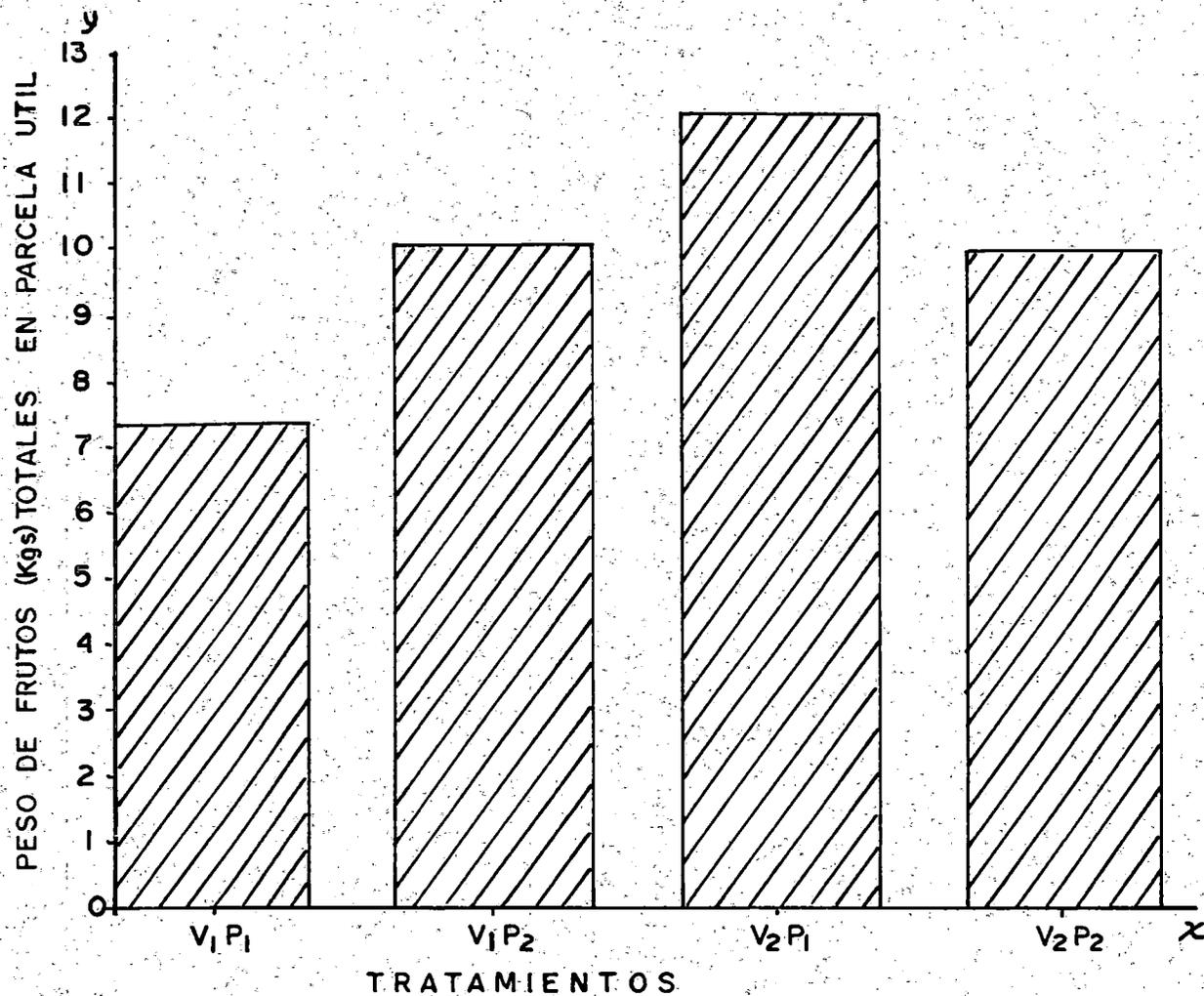


Fig.7 PESO DE LOS FRUTOS TOTALES EN (Kg) POR PARCELA UTIL PARA LA INTERACCION VARIEDAD POR PRODUCTO PRUEBA DE DUNCAN..

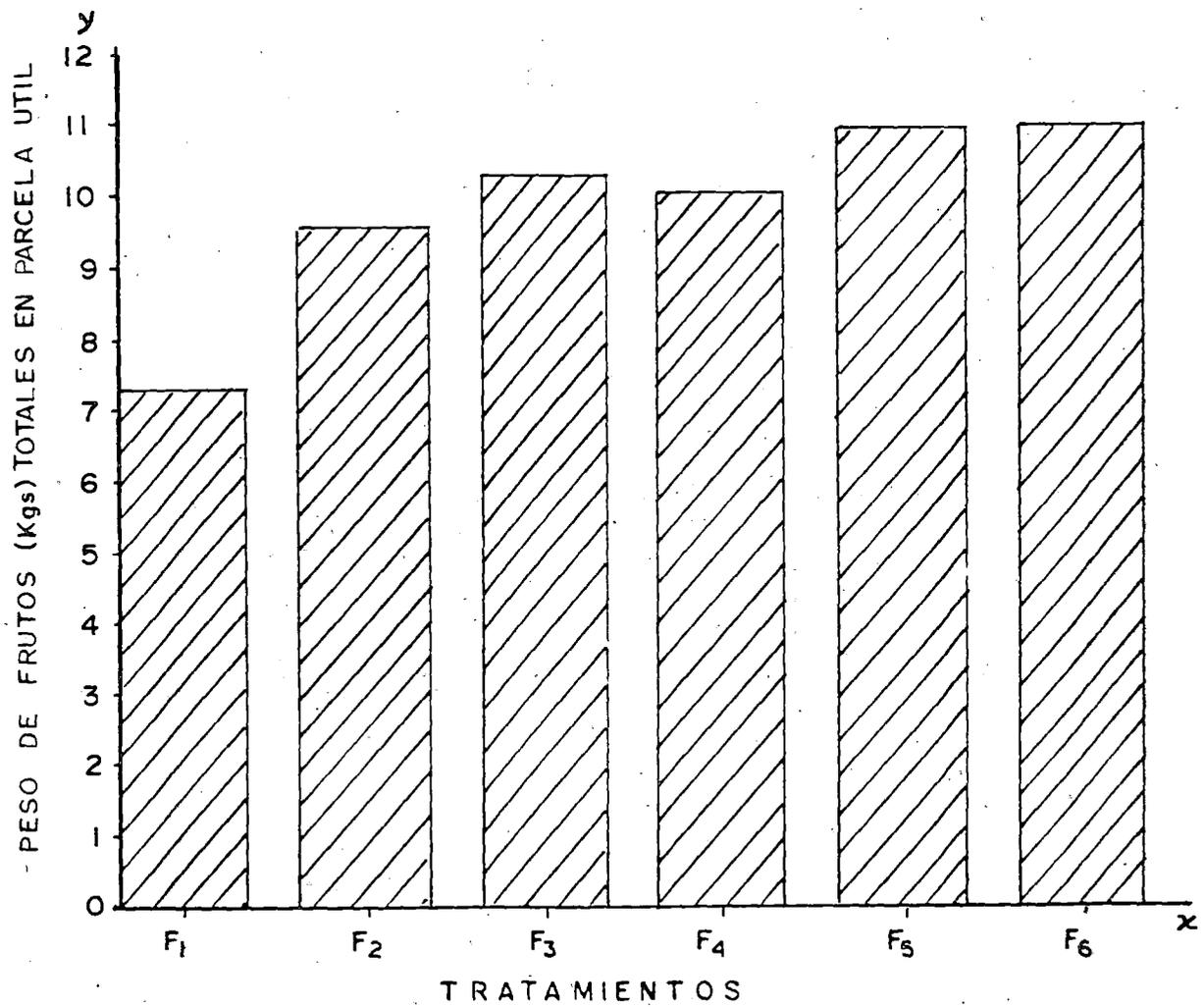


Fig.8 PESO DE FRUTOS TOTALES EN (Kg) POR PARCELA UTIL PARA LAS FECHAS DE APLICACION, PRUEBA DE DUNCAN..

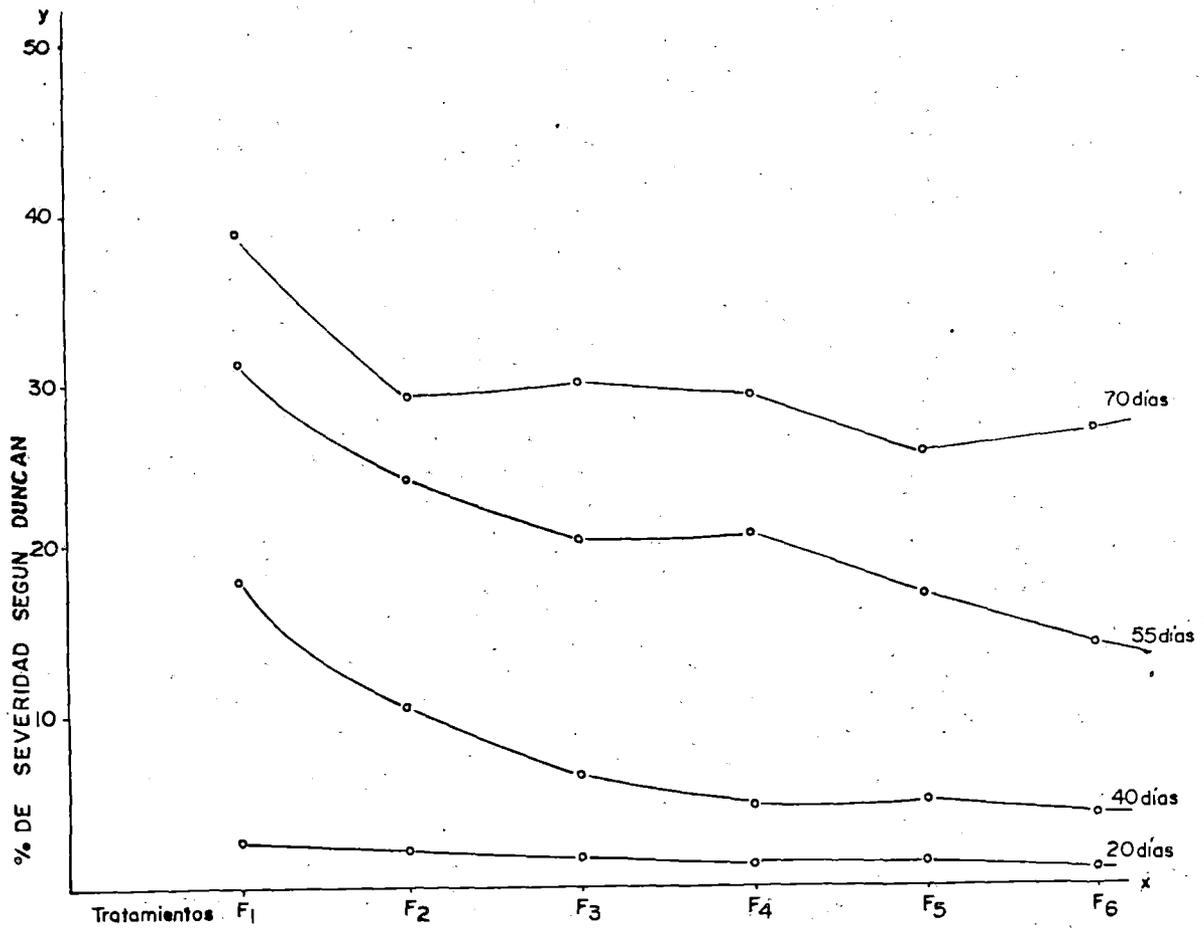


Fig. 9 PORCENTAJES PROMEDIOS DE SEVERIDAD DE A. solani, EN DIFERENTES FECHAS DE APLICACION PARA LAS VARIEDADES DE TOMATE SANTA CRUZ ANGELA Y UC-82B

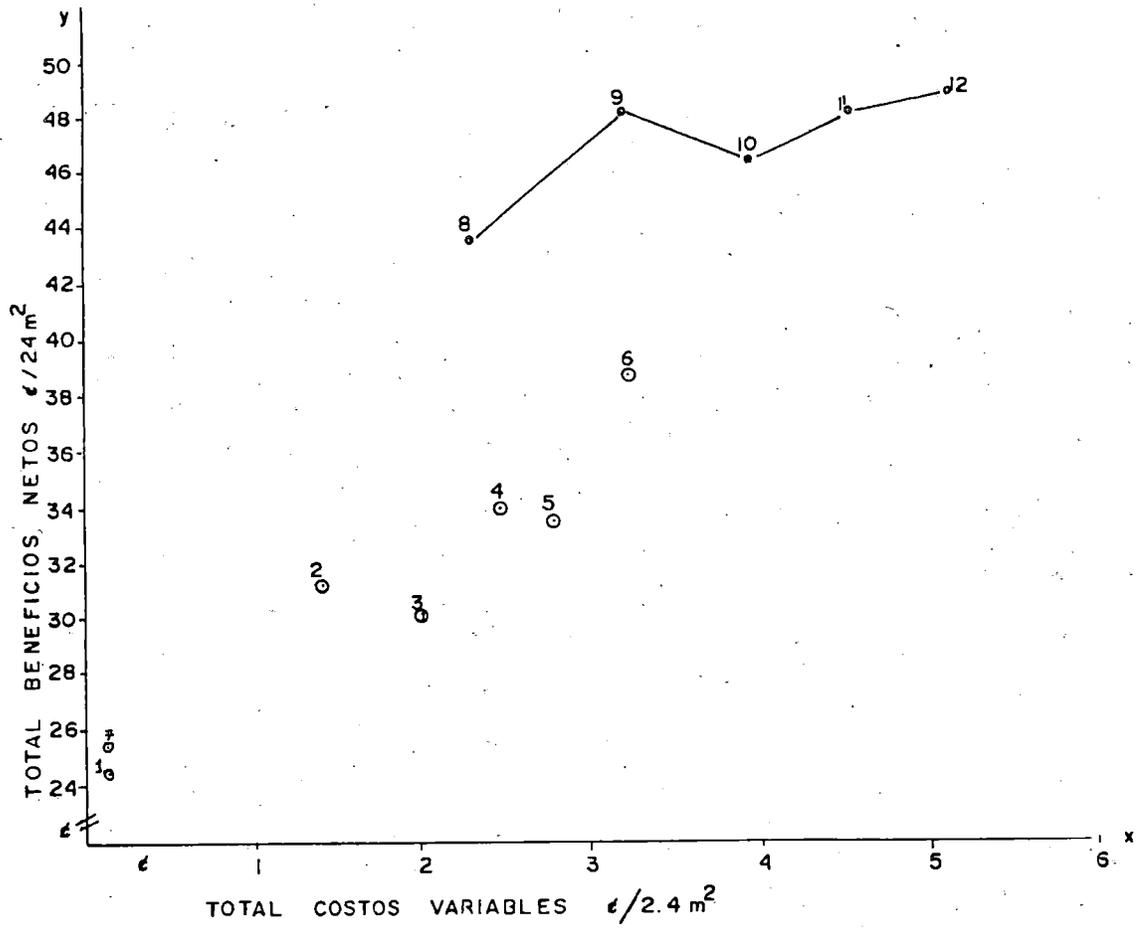


Fig. 10 CURVA DE BENEFICIOS NETOS PARA LOS TRATAMIENTOS EMPLEADOS EN LA VARIEDAD SANTA CRUZ ANGELA CON MANCOZEB Y CAPTAFO...

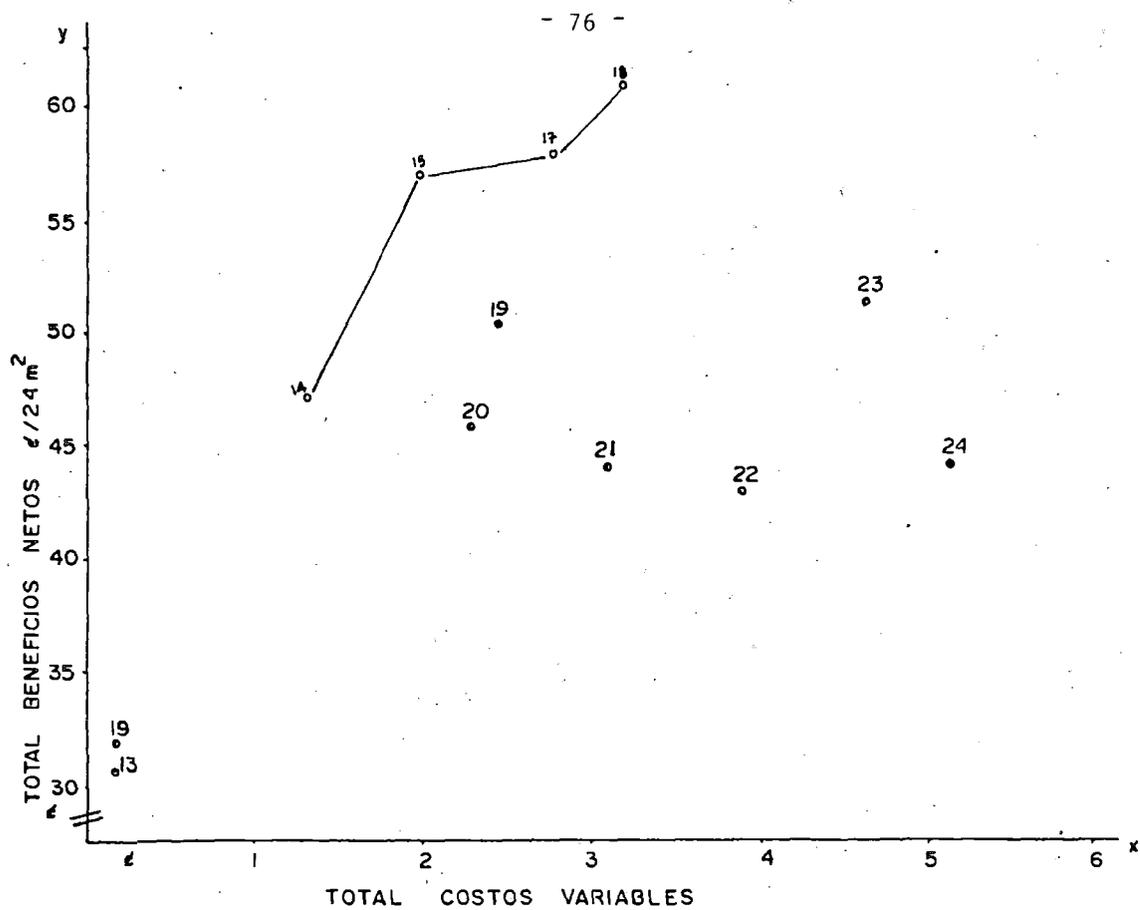


Fig. II CURVA DE BENEFICIOS NETOS PARA LOS TRATAMIENTOS EMPLEADOS EN LA
 VARIEDAD UC 82B CON MANCOZEB Y CAPTAFOL...

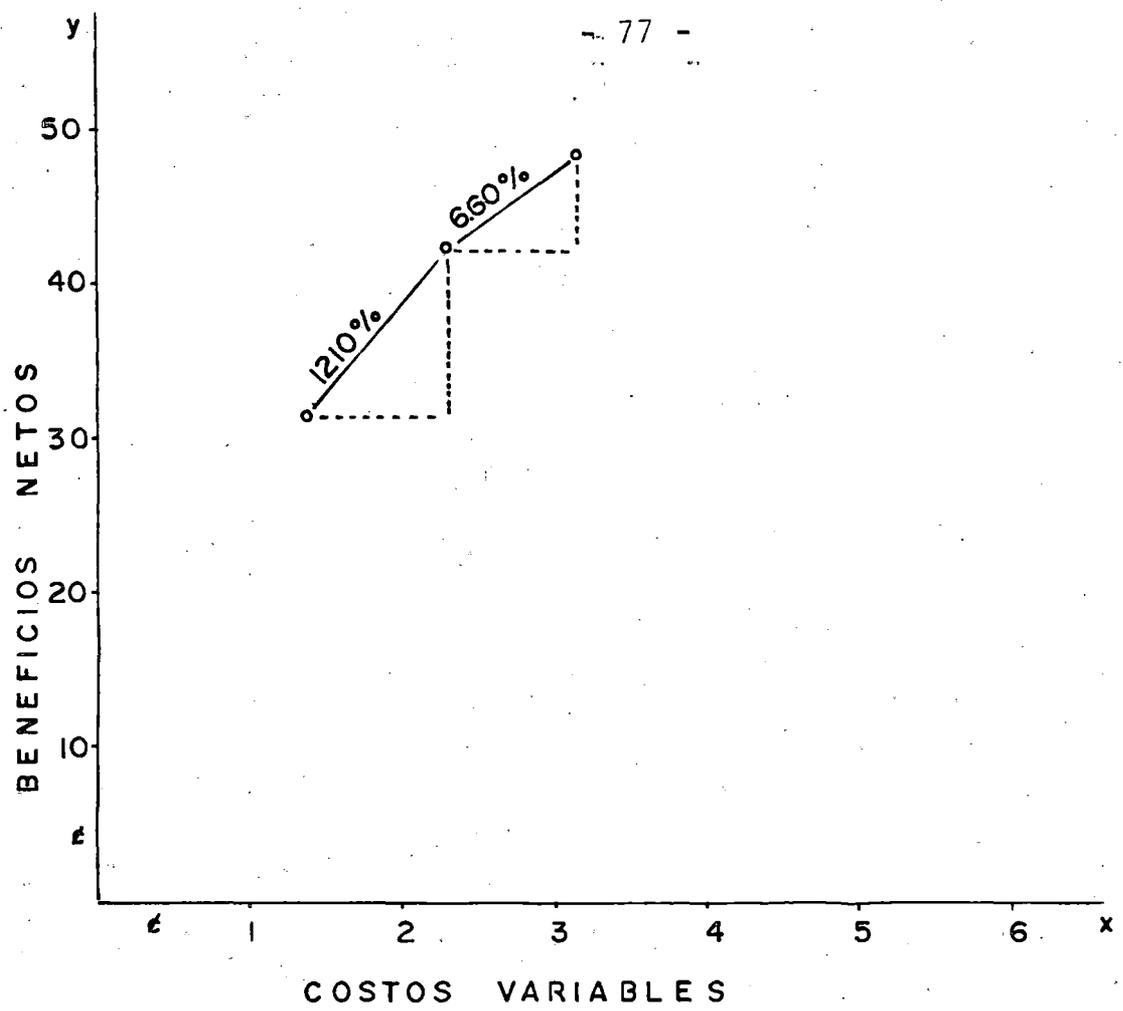


Fig.12 DETERMINACION DEL BENEFICIO NETO (AY) CON RELACION AL INCREMENTO DE LOS COSTOS VARIABLES (AX), EN LA VARIEDAD SANTA CRUZ ANGELA CON CAPTAFOL...

EXPLICACION

Por cada colón invertido, se recibirá
₡1.00 + ₡12.10
Por cada colón invertido, se recibirá
₡1.00 + ₡6.60

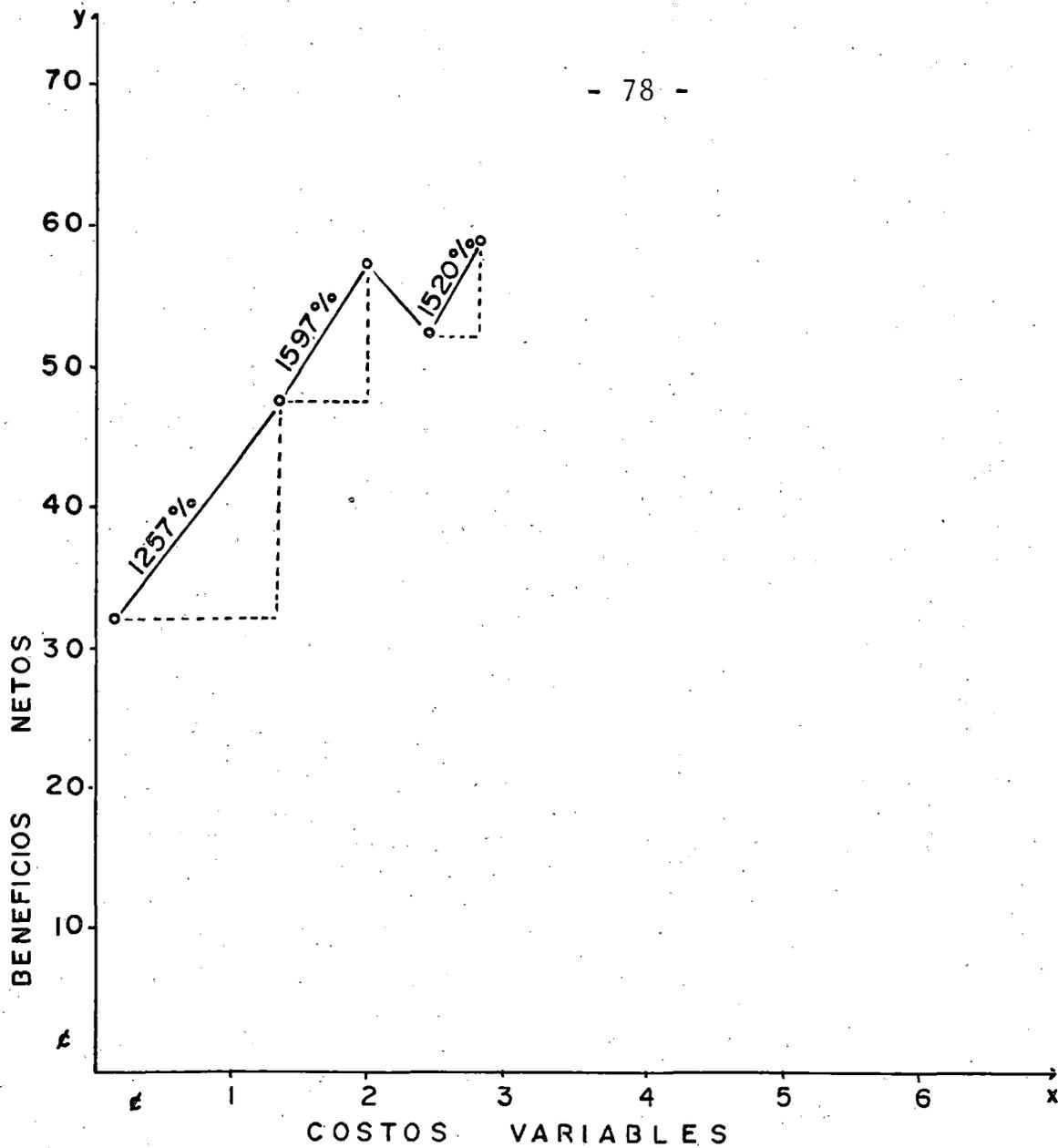


Fig. 13 DETERMINACION DEL BENEFICIO NETO (ΔY) CON RELACION AL INCREMENTO DE LOS COSTOS VARIABLES (ΔX) EN LA VARIEDAD UC 82 B CON MANCOZEB.- EXPLICACION

Por cada colón invertido se recibirá
¢1.00 - ¢12.57
Por cada colón invertido se recibirá
¢1.00 - ¢15.97
Por cada colón invertido se recibirá
¢1.00 - ¢15.20

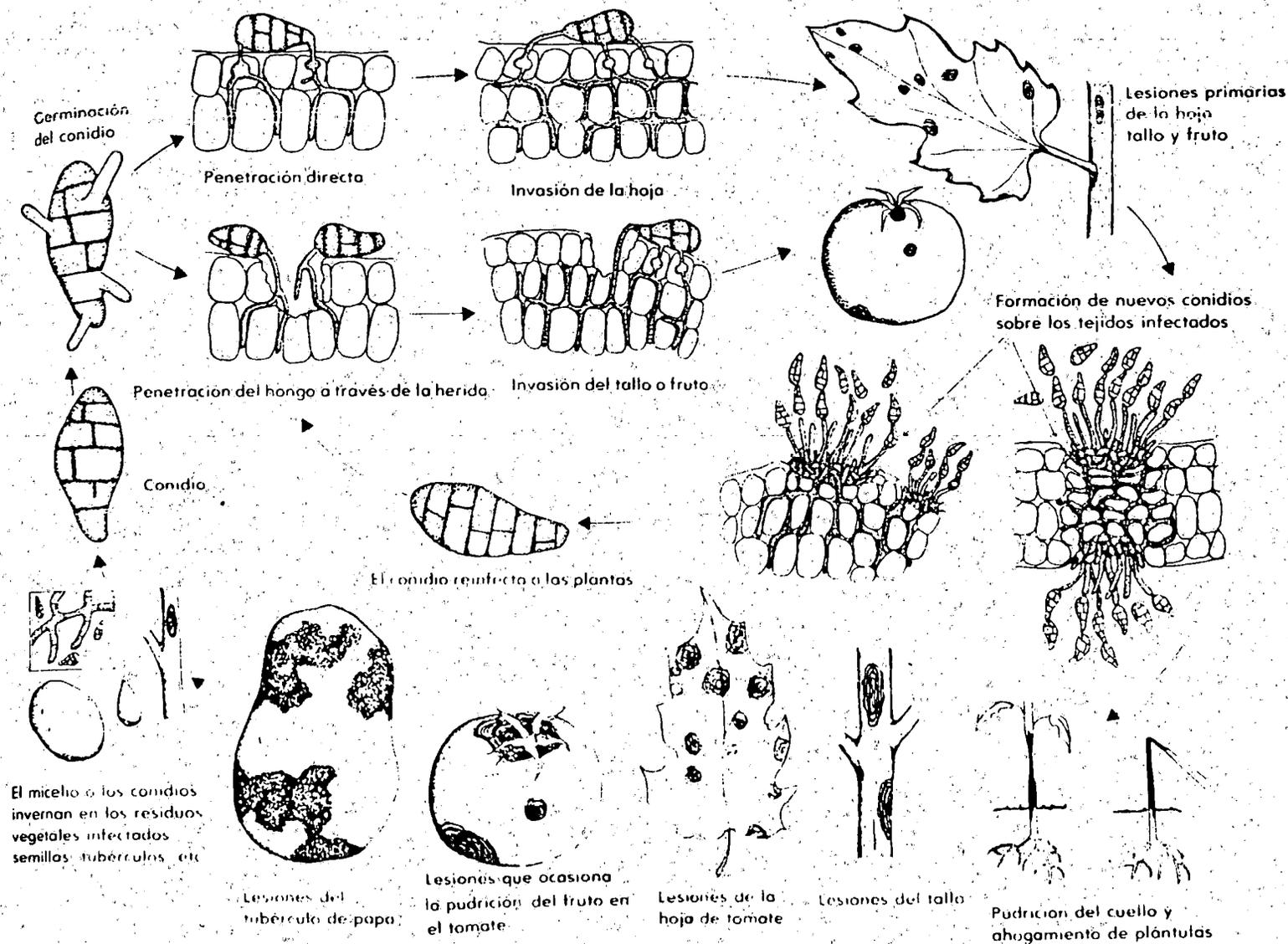


Figura 14.: Desarrollo y síntomas de las enfermedades producidas por *Alternaria*.

Tabla 1. Datos mensuales de precipitación, temperatura y humedad relativa, en la Estación de San Andrés.

	OCT.	NOV.	DIC.	ENE.	FEB.	MAR.
Precipitación (en mm)	173	37	7	7	2	10
Temperatura (en °C)	23.6	22.8	22.2	22.5	23.2	24.6
Humedad relativa (en %)	83	77	72	69	68	68

Fuente : Almanaque Meteorológico, 1987.

Tabla 2. Resultado de análisis de suelo Flor Amarilla Lote 1, San Andrés 16 de noviembre de 1988.

CONCEPTO	RESULTADO	RECOMENDACION
Textura.	Franco Arenoso	- Detectó alta disponibilidad de fósforo y potasio.
pH en agua	6.2 ligeramente ácido	Aplicar al trasplante, u 8 días después 125 kg/ha de sulfato de amonio.
Fósforo (ppm P)	68 A.	Al inicio de la floración aplicar 56 kgr/ha de urea.
Potasio (ppm K)	+ 200 MA	Al inicio de la cosecha - aplicar 125 kgr/ha de sulfato de amonio.

G L O S A R I O

ASEXUAL :

Reproducción que no requiere la unión de dos núcleos.

CONIDIOS :

Espora formada asexualmente, generalmente en el extremo o lado de la hifa.

CONIDIOFOROS :

Hifas especializadas que llevan conidios.

CONCENTRICO :

Que forma un círculo en torno a otro con un centro común.

CONTROL QUIMICO :

Es el uso de ciertas sustancias conocidas como plaguicidas o pesticidas para mantener niveles bajos del umbral económico de daño.

CICLO DE ENFERMEDAD :

Todos los eventos incluidos en el desarrollo de la enfermedad, incluyendo las etapas de desarrollo del patógeno y el efecto de la enfermedad sobre el hospedero.

CICLO DE VIDA :

Fases o etapas sucesivas del crecimiento y desarrollo de un organismo que se lleva a cabo entre la aparición y reaparición de una misma etapa de su desarrollo.

DISEMINACION :

Transferencia de un inóculo desde su origen hasta las plantas sanas.

ENFERMEDAD :

Cualquier alteración de una planta que interfiere con su estruc

tura normal, funcionamiento o valor económico.

ESPORODOQUIO :

Estroma pulviniforme cubierto por conidioforos.

ESTROMA :

Estructura somática compacta, a modo de lecho, sobre o en el -
cual por lo general se forman las fructificaciones.

ESPORA :

Pequeña unidad de propagación que funciona como semilla. Pero
se diferencia de ella porque una espora no tiene el embrión --
formado.

FUNGICIDA :

Compuesto tóxico para los hongos.

HONGO :

Una talófito aclorófila cuya estructura somática es generalmen
te filamentosa y ramificada.

HIFA :

La unidad estructural de los hongos; un filamento tubular.

HOSPEDANTE :

El que recibe a un extraño como huésped, organismo vivo que al
berga al parásito.

HOSPEDERO :

Planta que es invadida por un parásito dentro de una planta hos
pedera.

INOCULO :

Patógeno o partes de él que ocasiona enfermedad; partes de los
patógenos que entran en contacto con el hospedero.

INCIDENCIA :

Número de unidades vegetales infectadas expresadas como porcentaje del número total de unidades evaluadas.

INFECCION :

Establecimiento de un parásito dentro de una planta hospedera.

PERIODO DE INCUBACION :

Período comprendido entre la penetración de un patógeno en un hospedero y los primeros síntomas que sufre este último.

PARASITO :

Organismo que vive a expensas de otro, generalmente invadiéndolo y causándole enfermedad.

SEVERIDAD :

Area del tejido vegetal infectado, expresado como porcentaje del área total.

SINEMA :

Grupo de conidióforos reunidos que forman una estructura alargada portadora de esporas.

SIGNO :

Patógeno o porciones de él que se observan sobre una planta hospedera.

SINTOMAS :

Reacciones o alteraciones internas y externas que sufre una planta como resultado de su enfermedad.

SUSCEPTIBILIDAD :

Incapacidad de una planta para resistir el efecto de un patógeno u otro factor perjudicial.

TIZON :

Enfermedad que se caracteriza por la destrucción general y rápida de las hojas, flores y tallos.

TALOFITA :

Planta cuya fase somática está desprovista de tallo, raíz u hojas, y que se propaga por medio de esporas.

TAXONOMIA :

La ciencia de la clasificación.

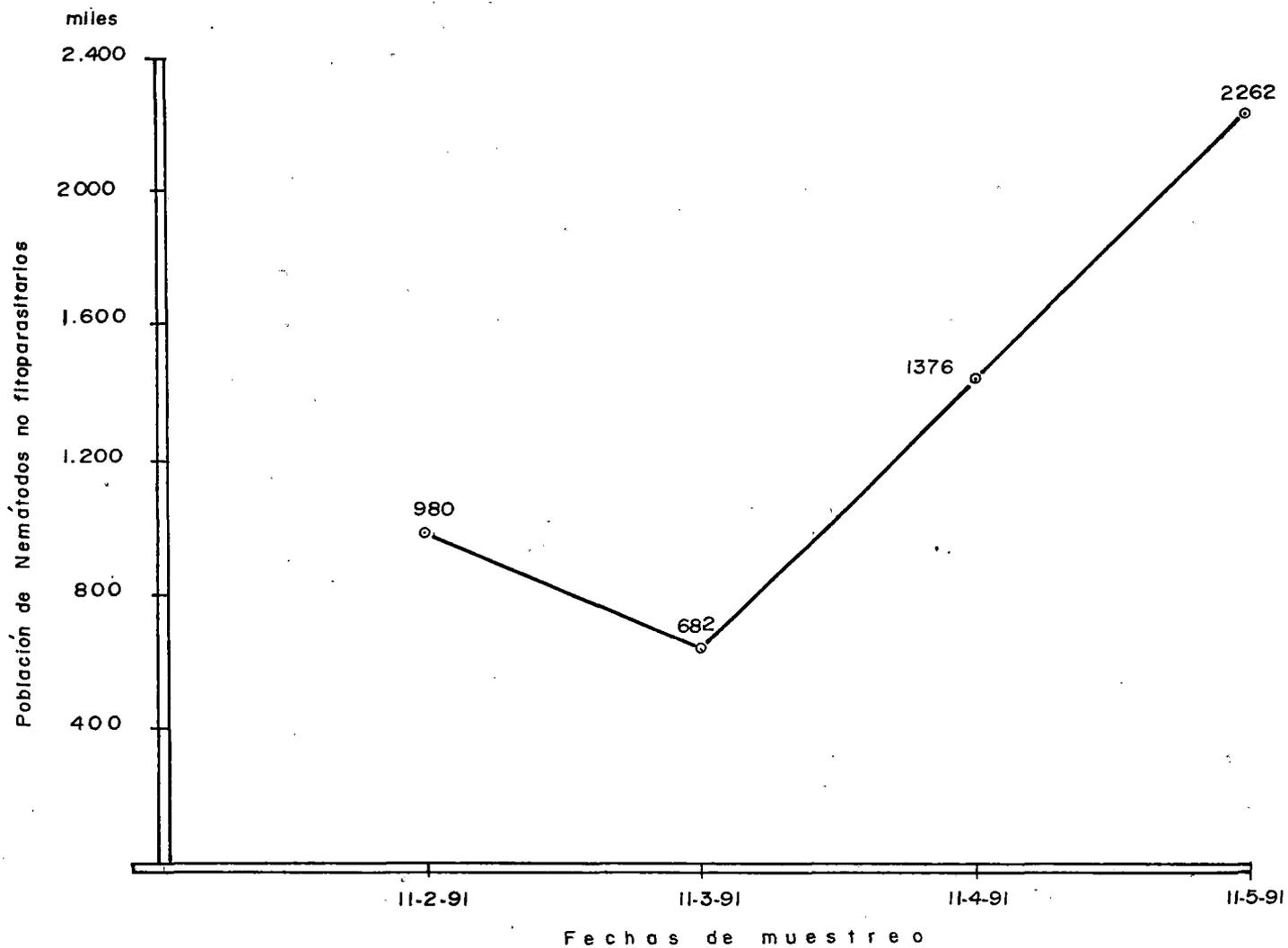


Fig. 12 Población de Nemátodos no fitoparasitos, encontrados en los muestreos de suelo procedente del lote "La Bomba", referencia a cuatro fechas de muestreo en el cultivo de tomate L. esculentum.