

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS**

**ESTUDIO DE LA INCIDENCIA DE ENFERMEDADES FUNGOSAS EN TRES
ETAPAS FENOLOGICAS Y SU EFECTO EN EL RENDIMIENTO DE
TRES HIBRIDOS DE ZUCCHINI (Cucurbita pepo c.v. zucchini),
SANTO TOMAS MILPAS ALTAS SACATEPEQUEZ.**

LILY ASTRID OROZCO OROZCO

GUATEMALA, OCTUBRE DE 1997

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS**

**Estudio de la incidencia de enfermedades fungosas en tres etapas fenológicas
y su efecto en el rendimiento de tres híbridos de zucchini (Cucurbita pepo
c.v. zucchini), Santo Tomás Milpas Altas Sacatepéquez.**

TESIS

**PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE
AGRONOMIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

POR

LILY ASTRID OROZCO OROZCO

**EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO INGENIERA AGRONOMA EN
SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA EN EL GRADO ACADEMICO DE
LICENCIADA**

GUATEMALA, OCTUBRE DE 1997

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**RECTOR****Dr. JAFETH ERNESTO CABRERA FRANCO****JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA****DECANO****VOCAL PRIMERO****VOCAL SEGUNDO****VOCAL TERCERO****VOCAL CUARTO****VOCAL QUINTO****SECRETARIO****Ing. Agr. José Rolando Lara Alecio****Ing. Agr. Juan José Castillo Mont****Ing. Agr. William Roberto Escobar L.****Ing. Agr. Alejandro A. Hernández F.****Br. Estuardo Enrique Lira Prera****P. Agr. Edgar Danilo Juarez Quim****Ing. Agr. Guillermo E. Mendez Beteta**

Guatemala, Octubre de 1,997.

Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala

Señores Miembros:

De conformidad con la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a la consideración de ustedes el trabajo de tesis titulado:

Estudio de la incidencia de enfermedades fungosas en tres etapas fenológicas y su efecto en el rendimiento de tres híbridos de zucchini (*Cucurbita pepo* c.v. *zucchini*), Santo Tomás Milpas Altas Sacatepéquez.

Como requisito previo a optar al título de Ingeniera Agrónoma en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciada.

Esperando contar con la aprobación del mismo, me suscribo.

Atentamente.



LILY ASTRID OROZCO OROZCO

ACTO QUE DEDICO

A:

DIOS

Por todas las bendiciones recibidas

MIS PADRES

**HUMBERTO AUGUSTO OROZCO VELASQUEZ
LILY ESTELA OROZCO DE OROZCO**

Como un tributo a su esfuerzo, por su apoyo incansable,
con infinita gratitud.

MI ESPOSO

ALEXEI ENRIQUE DOMINGUEZ VILLATORO

Para que luchemos juntos por una familia feliz.

MI HIJA

DIANA BEATRIZ DOMINGUEZ OROZCO

Porque nunca terminaré de agradecer las bendiciones que
traes a nuestro hogar.

MIS HERMANAS

**JANIA LORENA, CLAUDIA ESTELA Y DANIA
ROCIO.** Para que siempre nos mantengamos unidas.

MIS SOBRINOS

**ALEJANDRA GABRIELA, HERBERTH Y PEDRO
PABLO.** Como muestra de mi cariño.

MI CUÑADO

EDELFO VELASQUEZ

Por su amistad y apoyo

LA FAMILIA

DOMINGUEZ VILLATORO en especial a mis suegros
AUGUSTO Y LUCY ETELVINA.

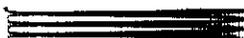
LA FAMILIA

SOTO DOMINGUEZ

MIS TIOS, PRIMOS

MIS AMIGOS

**Jorge Barnéond, Sergio Solís, Gonzalo Barrientos Benjamín de la Cruz,
Hector Sánchez, Alberto Mazariegos, Jorge Luis Gómez, Yojana
Velásquez, Claudia Orozco, Carlos Castellón, Hlliana de Castellón.**



TESIS QUE DEDICO

A: MI PAIS GUATEMALA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

AGRADECIMIENTO

En especial a mi Asesor de Tesis **Ing. Agr. Gustavo Alvarez**, por todo el apoyo y la dedicación brindada a mi trabajo.

A la empresa **AGROPECUARIA Z'BASEL S.A.**, al personal de campo y administrativo por las facilidades proporcionadas para la realización de la presente investigación.

Con cariño a **Teddy Elsasser**, por su apoyo para culminar con éxito mis estudios universitarios.

A **Sergio Solís y familia**, por el apoyo para realizar el informe final.

CONTENIDO GENERAL

1. INTRODUCCION	1
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
3. MARCO TEORICO	3
3.1 MARCO CONCEPTUAL.....	3
3.1.1 Sistemática del cultivo de zucchini.....	3
3.1.2 Descripción botánica	4
3.1.3 Usos e importancia	4
3.1.4 Contenido nutritivo.....	4
3.1.5 Condiciones climáticas y edáficas	5
3.1.6 Concepto de fenología.....	6
3.1.7 Fenología del cultivo.....	6
3.1.7.A De plantula.....	6
3.1.7.B De desarrollo vegetativo	8
3.1.7.C De floración y fructificación	8
3.1.8. Enfermedades de las cucurbitáceas.....	8
3.1.9 Tasa de incremento de la enfermedad.....	10
3.2 MARCO REFERENCIAL.....	10
3.2.1 Descripción del área experimental	10
3.2.1.A. Localización	10
3.2.1.B Condiciones edáficas.....	11
3.2.1.C Condiciones ecológicas.....	11
3.2.1.D Condiciones climáticas	11
3.2.2 <u>Pseudoperonospora cubensis</u>	11
3.2.3 <u>Phytophthora capsici</u> Leo.	13
3.2.4 <u>Ascochyta</u> sp.	15
3.2.5 <u>Septoria cucurbitacearum</u>	16
4. OBJETIVOS.....	18
5. HIPOTESIS	19
6. METODOLOGIA	20
6.1 METODOLOGÍA EXPERIMENTAL	20
6.1.1 Diseño	20
6.1.2 Tamaño de la unidad experimental	20
6.1.3 Manejo del ensayo.....	22
6.1.3.A Primera siembra.....	22
6.1.3.B Segunda siembra.....	22
6.1.3.C Tercera siembra	22
6.1.3.D Cuarta siembra.....	23
6.2 MATERIAL EXPERIMENTAL.....	23
6.2.1 Tipo zucchini	23

6.2.2	Tipo scallop	24
6.2.3	Tipo cuello curvo	24
6.3	MANEJO DEL EXPERIMENTO	24
6.3.1	Preparación del terreno	24
6.3.2	Siembra	24
6.3.3	Fertilización	25
6.3.4	Control de malezas	25
6.3.5	Cosecha.....	25
6.4	TOMA DE DATOS	25
6.4.1	Toma de muestras para análisis fitopatológico	25
6.4.2	Incidencia de la enfermedad	25
6.4.3	Tasa de incremento de la enfermedad.....	26
6.4.4	Rendimientos	26
6.5	VARIABLES RESPUESTA	26
7.	RESULTADOS Y DISCUSION	28
7.1	INCIDENCIA DE ENFERMEDADES	28
7.1.1	Incidencia de enfermedades fungosas en la primera etapa fenológica en los tres híbridos evaluados	28
7.1.2	Incidencia de enfermedades fungosas en la segunda etapa fenológica en los tres híbridos evaluados.....	29
7.1.3	Incidencia de enfermedades fungosas en la tercera etapa fenológica en los tres híbridos evaluados.....	32
7.2	ETAPA MÁS SUSCEPTIBLE A ENFERMEDADES FUNGOSAS	38
7.3	RENDIMIENTO	39
7.3.1	Rendimiento de los híbridos evaluados bajo un control total de enfermedades fungosas.....	39
7.3.2	Rendimiento de los híbridos evaluados en la etapa de plántula.....	40
7.3.3	Rendimiento de los híbridos evaluados en la etapa de desarrollo vegetativo:.....	41
7.3.4	Rendimiento de los híbridos evaluados en la etapa de floración y fructificación.....	42
8.	CONCLUSIONES:	44
9.	RECOMENDACIONES	45
10.	BIBLIOGRAFIA	46
11.	APENDICE	48

INDICE DE FIGURAS

	PAG.
1. Etapas de desarrollo fenológico del cultivo de zucchini (<u>Cucurbita pepo</u> c.v. zucchini)	7
2. Frecuencia de siembra y etapas de observación de enfermedades en el cultivo de zucchini (<u>Cucurbita pepo</u> c.v. zucchini)	21
3. Incidencia de mildiu (<u>Pseudoperonospora cubensis</u>) en zucchini (<u>Cucurbita pepo</u> c.v. zucchini), primera etapa fenológica, en los tres híbridos evaluados	28
4. Incidencia de mildiu (<u>Pseudoperonospora cubensis</u>) en zucchini (<u>Cucurbita pepo</u> c.v. zucchini), segunda etapa fenológica, en los tres híbridos evaluados	30
5. Incidencia de pudrición radicular (<u>Phytophthora capsici</u>) en zucchini (<u>Cucurbita pepo</u> c.v. zucchini), segunda etapa fenológica en los tres híbridos evaluados	32
6. Incidencia de mildiu (<u>Pseudoperonospora cubensis</u>) en zucchini (<u>Cucurbita pepo</u> c.v. zucchini) tercera etapa fenológica, en los tres híbridos evaluados	33
7. Incidencia de pudrición radicular (<u>Phytophthora capsici</u>) en zucchini (<u>Cucurbita pepo</u> c.v. zucchini), tercera etapa fenológica, en los tres híbridos evaluados	35
8. Incidencia de pudrición del fruto (<u>Ascochyta</u> sp.) en zucchini (<u>Cucurbita pepo</u> c.v. zucchini) tercera etapa fenológica, en los tres híbridos evaluados	36
9. Incidencia de mancha en el fruto (<u>Septoria cucurbitacearum</u>) en zucchini (<u>Cucurbita pepo</u> c.v. de enfermedades en la tercera etapa fenológica)	38
10. Rendimiento de los híbridos evaluados de zucchini (<u>Cucurbita pepo</u> c.v. zucchini) con incidencia de enfermedades en la primera etapa fenológica	41
11. Rendimiento de los híbridos evaluados de zucchini (<u>Cucurbita pepo</u> c.v. zucchini) con incidencia de enfermedades en la segunda etapa fenológica	42

12. Rendimiento de los híbridos evaluados de zucchini (<u>Cucurbita pepo</u> c.v. zucchini) con incidencia de enfermedades en la tercera etapa fenológica	43
13.A. Ubicación geográfica de la aldea Santo Tomás Milpas Altas Sacatepéquez.	49
14.A. Períodos de control de enfermedades en cada siembra establecida de zucchini (<u>Cucurbita pepo</u> c.v. zucchini)	50
15.A. Distribución des las unidades experimentales en el campo	51
16.A. Distribución de las unidades experimentales para cada híbrido, por siembra.	52
17.A. Tamaño de la unidad experimental	53
18.A. Climadiagrama.	54

(1702)

DS

PAG.

Cuadro 1.	Composición nutricional	pepo (100 grs).	5
Cuadro 2.	Requerimientos nutricio	ai (<u>Cucurbita pepo</u> c.v. zucchini).	6
Cuadro 3.	Enfermedades fungosas	<u>Cucurbita pepo</u> c.v. zucchini).	9
Cuadro 4.	Incidencia de enferme	apas evaluadas.	39
Cuadro 6A.	Incidencia de mildiu (	<u>sis</u>) y tasa de incremento en zucchini.	
	Etapa de plántula. ....	.....	55
Cuadro 7A.	Incidencia de mildiu	<u>nsis</u>) y tasa de incremento en zucchini.	
	Etapa de desarroll	.....	56
Cuadro 8A.	Incidencia de mild	<u>ensis</u>) y tasa de incremento en zucchini.	
	Etapa de floració	.....	56
Cuadro 9A.	Incidencia de pu	<u>hora capsici</u>) y tasa de incremento en zucchini.	
	Etapa de desarr	.....	57
Cuadro 10A.	Incidencia de p	<u>thora capsici</u>) y tasa de incremento en zucchini.	
	Etapa de flora	.....	57
Cuadro 11A.	Incidencia de	<u>chyta sp.</u>) y tasa de incremento en zucchini.	
	Etapa de flor	.....	58
Cuadro 12A.	Incidencia (	<u>oria cucurbitacearum</u>) y tasa de incremento en zucchini.	
	Etapa de fl	.....	58
Cuadro 13A.	Rendimien	is en la etapa de plántula.	58
Cuadro 14A.	Rendimier	os en la etapa de desarrollo vegetativo.....	59
Cuadro 15A.	Rendimie	los en la etapa de floración y fructificación.....	59
Cuadro 16A.	Rendimiento de los m...	idos en las tres etapas de desarrollo.	59
Cuadro 17A.	Datos climáticos registrados en la estación "La Suiza Contenta". 1994.		59

ESTUDIO DE LA INCIDENCIA DE ENFERMEDADES FUNGOSAS EN TRES ETAPAS DE DESARROLLO Y SU EFECTO EN EL RENDIMIENTO DE TRES HIBRIDOS DE ZUCCHINI (Cucurbita pepo c.v.zucchini), SANTO TOMAS MILPAS ALTAS, SACATEPEQUEZ.

STUDY OF THE INCIDENCE OF FUNGI DISEASES IN THREE DEVELOPMENT STAGE AND HIS EFFECT IN THE YIELD OF THREE SQUASH HIBRIDOS (Cucurbita pepo c.v. zucchini), SANTO TOMAS MILPAS ALTAS, SACATEPEQUEZ.

RESUMEN

La presente investigación se realizó en la empresa agrícola Z'BASEL S. A. En la aldea Santo Tomas municipio de Sacatepéquez de junio a diciembre de 1,994, evaluando la incidencia de enfermedades fungosas en tres etapas fenológicas (plantúla, desarrollo vegetativo y floración y fructificación) utilizando 3 diferentes tipos de zucchini (Zucchini, Scallop y Cuello curvo) estableciendo cuatro parcelas de observación separados en función del tiempo a intervalos de veinte días, teniendo en total 12 parcelas de observación.

Se diagnosticó las enfermedades que se presentaron tomando muestras de tejido con síntomas de ataque de patógenos y determinándose el agente causal en el Laboratorio Fitopatológico de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala; las variables de respuesta fueron: agente causal, incidencia, tasa de incremento y rendimiento.

Se determinó que la tercera etapa fenológica evaluada (floración y fructificación) es la mas susceptible, presentando cuatro enfermedades: mildiu de las cucurbitáceas (*Pseudoperonospora cubensis*), pudrición radicular (*Phytophthora capsici*), pudrición del fruto (*Ascochyta* sp.) y mancha del fruto (*Septoria cucurbitacearum*); el patógeno de mayor daño al cultivo lo constituye *Phytophthora capsici* que afecta en la segunda y tercera etapa fenológica evaluada (desarrollo vegetativo y floración y fructificación) causando la

muerte de la planta en corto tiempo, mientras *Ascochyta sp.* y *Septoria cucurbitacearum* afectan la calidad del fruto lo que ocasiona un aumento del producto de rechazo. El menor rendimiento bruto y neto para los tres híbridos cuando es afectada la tercera etapa fenológica, con mayor énfasis en el híbrido Croockneck.

Se recomienda utilizar para el cultivo de zucchini, el híbrido Sunburst por su mayor resistencia a la incidencia de enfermedades fungosas, efectuando un control preventivo para *Pseudoperonospora cubensis* y *Phytophthora capsici* en la segunda etapa fenológica y efectuar prácticas de manejo adecuadas para *Ascochyta sp.* y *Septoria cucurbitacearum* en la tercera etapa fenológica del cultivo.

1. INTRODUCCION

El zucchini (Cucurbita pepo c.v. zucchini) es un cultivo que ha incrementado su importancia económica en los últimos años en Guatemala. Cada año aumenta el número de familias de pequeños agricultores que se incorporan a ésta actividad siendo una opción para la diversificación de los cultivos en el país, principalmente en el área del altiplano central, especialmente en el área de Sacatepéquez, donde sus habitantes basan su economía en la producción agrícola.

Como toda actividad agrícola el cultivo de zucchini presenta diversidad de limitaciones para su producción, dentro de las cuales se encuentran las plagas fungosas que causan el mayor daño en la producción y comercialización del producto, ocasionado pérdidas y reduciendo su calidad; por lo que es necesario conocer y establecer el daño producido por las enfermedades en las diferentes etapas fenológicas del cultivo.

Lo anterior indica la necesidad de conocer las enfermedades que afectan el cultivo en sus diferentes etapas fenológicas. Pudiendo con base en la información emitir recomendaciones de manejo evitando que el daño se incremente y provoque pérdidas económicas.

La presente investigación se realizó en la empresa Agropecuaria Z'Basel S.A. en la Aldea Santo Tomás Milpas Altas, Sacatepéquez de junio a diciembre de 1994; evaluando tres tipos de zucchini (green, sunburst y croockneck) estableciendo cuatro parcelas de observación, separadas en el tiempo con frecuencia de veinte días, para determinar el agente causal, incidencia, tasa de incremento, rendimiento bruto, neto y reducción del rendimiento en tres etapas fenológicas (plantula, desarrollo vegetativo, floración y fructificación).

Los resultados indican que la etapa más susceptible a enfermedades fungosas es la de floración y fructificación presentando mildiu (Pseudoperonospora cubensis), pudrición radicular (Phytophthora capsici), mancha foliar y pudrición del fruto (Ascochyta sp.) y mancha foliar y del fruto (Septoria cucurbitacearum). Siendo la pudrición radicular (Phytophthora capsici) el patógeno que causa mayor daño, mientras que Ascochyta sp. y Septoria cucurbitacearum afectan la calidad del fruto aumentando el producto rechazado.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La producción de hortalizas de exportación en los últimos años se ha perfilado como una alternativa de diversificación de la producción agrícola del país, principalmente en el altiplano guatemalteco que se caracteriza por la alta densidad poblacional y su régimen de tenencia de la tierra de carácter minifundista.

Las hortalizas permiten, con uso intensivo de la tierra, fuentes de ingreso al agricultor en forma rápida, debido a su ciclo de desarrollo relativamente corto y un período considerable de producción, con la utilización principalmente de mano de obra familiar.

Dentro de la producción hortícola en la región central del país se han impulsado las dedicadas a mercados extranjeros, dentro de las cuales se encuentran: Ejote francés (Phaseolus vulgaris L.), Zucchini (Cucurbita pepo c.v. zucchini), Arveja China (Pisum sativum L.), Brócoli (Brassica oleracea var. italica L.) y otras, siendo éstas las de mayor importancia en la actualidad.

Para el cultivo de zucchini, los productores de la aldea Santo Tomás Milpas Altas y sus alrededores realizan un manejo agronómico que ha venido desarrollándose desde la introducción del cultivo a esa región en la misma forma hasta la actualidad, sin embargo como todo cultivo es necesario conocer y establecer los daños que ocasionan las enfermedades, ya que en la región únicamente se utilizan recomendaciones fitosanitarias periódicas, sin conocer su efectividad ó época oportuna de control más efectivo, lo que depende del tipo de daño y la incidencia de las enfermedades que se presentan.

3. MARCO TEORICO

3.1 Marco conceptual

3.1.1 Sistemática del cultivo de zucchini

El zucchini pertenece a la familia de las cucurbitáceas, su nombre científico es Cucurbita pepo c.v. zucchini.

Su clasificación sistemática es: (2)

REINO	Plantae
SUBREINO	Embryobionta
DIVISION	Magnoliophyta
CLASE	Magnoliopsida
SUBCLASE	Dillenidae
ORDEN	Violales
FAMILIA	Cucurbitaceae
GENERO	<u>Cucurbita</u>
ESPECIE	<u>pepo</u>
CULTIVAR	zucchini

La familia Cucurbitaceae involucra alrededor de 90 géneros y 750 especies, siendo el género Cucurbita sp. uno de los más importantes, contiene 26 especies, de las cuales todas las especies primitivas de Cucurbita sp. se encuentran en el continente americano, la región comprendida de México a Estados Unidos contiene la mayor parte de especies; 6 especies primitivas son anuales, 7 son perennes y el hábito de las otras 9 no se ha reportado. Las especies domesticadas corrientemente aceptadas incluyen 4 anuales y 1 perenne; entre las anuales C. pepo, C. moshata, C. maxima y C. mixta, y la perenne C. ficifolia (2).

3.1.2 Descripción Botánica

Planta anual, monoica, tallos volubles, sensible a las heladas, de hábito de crecimiento semideterminado a indeterminado, tallo duro, angulado; la base del limbo es codiforme, el ápice agudo, limbo poco lobulado, algunas variedades tienden a tener lóbulos inferiores bilobulados; el haz de la hoja tienen pelos hacia el ápice. Su filotaxia es de 180°, algunas variedades presentan manchas blanquecinas en las hojas. La planta presenta flores unisexuales, las cuales se presentan en la axila de las hojas. El fruto es un pepónide presenta formas de cinturado y costillado. El área de la corola puede tener un aspecto plano, semideprimido, muy deprimido y resaltado. La posición del ovario en el fruto es ortrópodo, el ovario tiene tres carpelos y la placentación es axial. El color del fruto en estado maduro es: blanco, amarillo verdoso, amarillo, verde, anaranjado, naranja pálido y naranja oscuro tomando en cuenta que los colores naranja y amarillo son uniformes. Las semillas son de margen liso y color blanco (2).

3.1.3 Usos e importancia

La familia Cucurbitaceae está entre las más importantes familias de plantas que proporcionan al hombre productos comestibles y de fibras, en los trópicos, subtropicos y porciones de las zonas templadas de ambos hemisferios (2). Algunas especies se consumen como verduras en estado tierno de desarrollo. Cuando los frutos ya han alcanzado su madurez completa se consumen cocidos o en dulce. En algunos lugares se consume la flor masculina cocida, aunque también se utilizan las semillas como condimento, tostadas o como base para fresco (15).

3.1.4 Contenido nutritivo

En general poseen un alto valor nutritivo, según resultados bromatológicos de especies de la región (13). Un fruto de Cucurbita pepo contiene las cantidades de compuestos nutricionales que se pueden apreciar en el Cuadro 1. (3).

Cuadro 1. Composición nutricional del fruto de Cucurbita pepo (100 grs).

COMPOSICION	CANTIDAD	UNIDAD
Agua	88.00	porcentaje
Energía	44.00	calorías
Proteínas	1.50	gramos
Calcio	19.00	miligramos
Vitamina A	4000.00	U. I.
Tiamina	0.05	miligramos
Riboflamina	0.05	miligramos
Niaciana	0.05	miligramos

Hernández (15) indica que la semilla tiene un 46 % de aceite y un 34 % de proteína.

3.1.5 Condiciones Climáticas y Edáficas

Se desarrolla en clima templado, pero se cultiva bien en casi todos los climas, alturas comprendidas entre los 0 y 3,000 metros sobre el nivel del mar (13).

Cásseres (3) indica que las temperaturas óptimas de crecimiento son de 18 a 25 °C. Gudiel (13) indica que las temperaturas de desarrollo oscilan entre los 12 y 30 °C. No soporta los excesos de agua, aunque requiere un buen abastecimiento de agua. En época seca es preferible hacer riegos frecuentes, durante la fructificación no debe sufrir stress de agua.

Los suelos deben ser profundos y bien drenados, aireados, abundantes en materia orgánica, sueltos aunque soporta suelos pesados franco-arcillosos, franco-arcillo-arenosos, franco-limosos, ligeramente ácidos o casi neutros (3). El pH más adecuado es de 5.5 a 6.5 (13).

Cásseres (3) indica que requiere suelos fértiles no muy ácidos, si el suelo es muy ácido debe agregarse cal hasta ajustar el pH.

Cuadro 2. Requerimientos nutricionales del cultivo de zucchini (*Cucurbita pepo* c.v. zucchini).

FUENTE	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
ROGERS NK(18)	88	44	88
GUDIEL (12)	90	70	160

3.1.6 Concepto de fenología

Font Quer citado por Curruchiche (6), definió la fenología como el estudio de los fenómenos biológicos, acomodados a cierto ritmo periódico, como la brotación de las florescencias, la maduración de los frutos, etc. Como es natural estos factores se relacionan con el clima de la localidad en que ocurre.

3.1.7 Fenología del cultivo

Para la investigación, el desarrollo fenológico del zucchini se dividió en tres etapas de desarrollo distintas como puede observarse en la figura 1.

- A) De Plántula
- B) De Desarrollo vegetativo
- C) De Floración y Fructificación

3.1.7.A De plantula

Se inicia con la germinación de la semilla y termina cuando se forman las dos primeras hojas verdaderas (figura.1). Esta etapa está comprendida desde la siembra hasta 20 días después de la siembra (dds)¹.

¹ dds = días después de la siembra

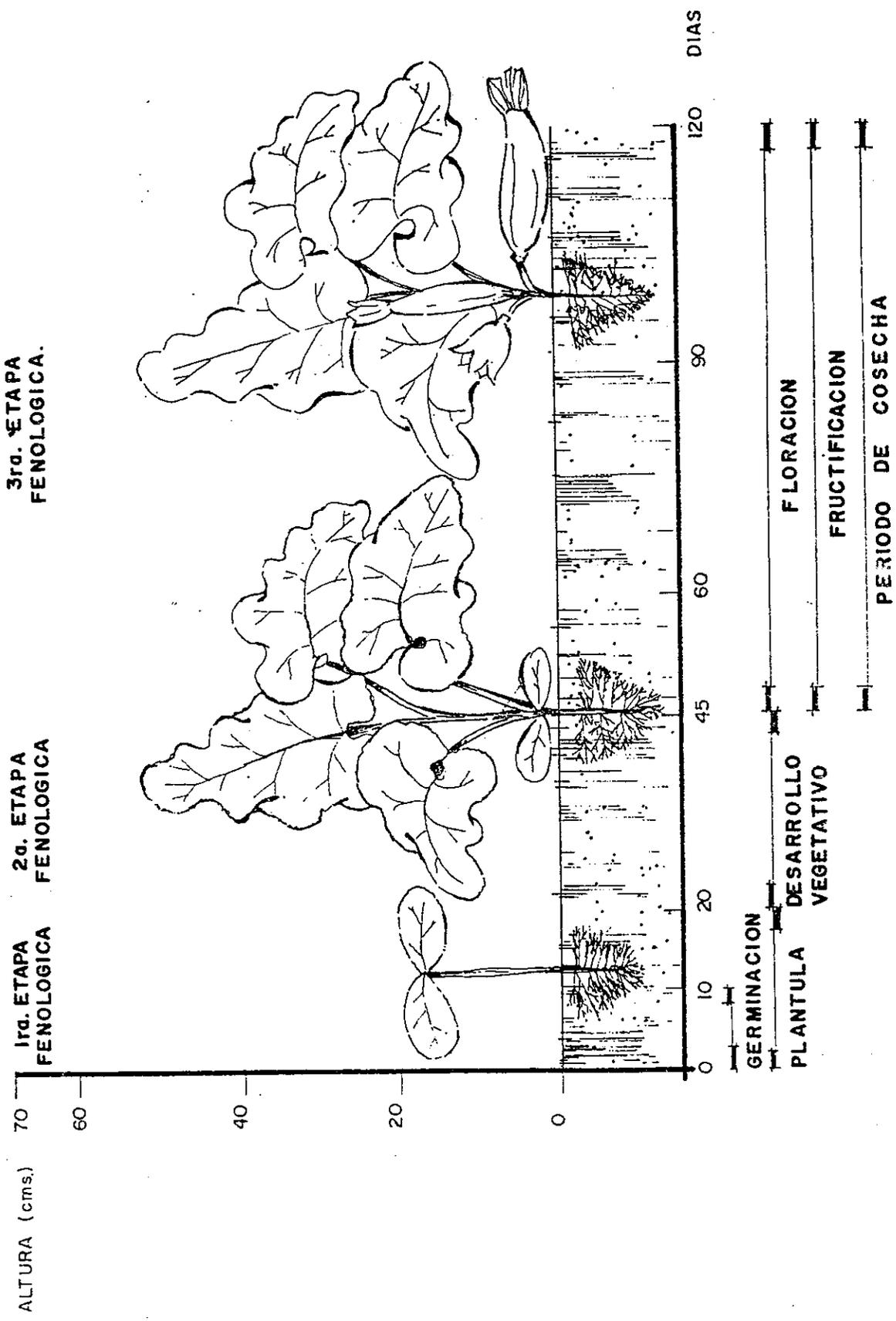


Figura 1. ETAPAS DE DESARROLLO FENOLOGICO DEL CULTIVO DE ZUCCHINI (*Cucurbita pepo* c.v. zucchini.)

3.1.7.B De desarrollo vegetativo

Se inicia con la formación de hojas verdaderas y termina hasta la formación del primer botón floral.

En esta etapa de desarrollo los carbohidratos elaborados por la planta son utilizados para el crecimiento de raíces, tallos y hojas lo que se observa en la figura 1. Esta etapa está comprendida de los 21 a los 40 días después de la siembra (21-40 dds).

3.1.7.C De floración y fructificación

Empieza cuando se produce la primera flor y termina cuando el último fruto ha madurado. Así, los carbohidratos elaborados durante la etapa de fructificación se utilizan para el desarrollo tanto de raíces, tallos y hojas, como para flores y frutos lo que se observa en la figura 1. Esta etapa comprende un período de 40 a 120 días después de la siembra, (41- 120 dds).

Los periodos de desarrollo del cultivo son: plántula, establecimiento vegetativo, floración, formación de frutos y maduración esto se observa en la figura 1.

3.1.8. Enfermedades de las cucurbitáceas

Dentro de las enfermedades de las cucurbitáceas se pueden citar las que se presentan en forma detallada en el cuadro 3; las que se presentan clasificadas de acuerdo a la clase, orden, familia, género y especie a la que pertenecen (1,7,8).

Cuadro 3. Enfermedades fungosas reportadas en zucchini (Cucurbita pepo c.v. zucchini).

Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	Nombre común
OOMYCETES	Peronosporales	Phythiaceae	Phytophthora	<u>P. cactorum</u> <u>P. capsici</u> <u>P. citrophthora</u> <u>P. nicotianae</u> <u>Phytophthora</u> sp. <u>P. debaryanum</u> <u>P. ultimum</u> <u>Phytium</u> sp. <u>P. cubensis</u>	Pudrición del cuello Pudrición de la raíz Pudrición del cuello de la raíz Pudrición de la raíz y hojas Pudrición de la raíz Ahogamiento y pudrición del fruto Ahogamiento y pudrición del fruto Ahogamiento y pudrición de raíz Mildiu de las cucurbitáceas
	Mucorales	Peronosporaceae	Pseudoperonospora Choanephora Rhizopus	<u>C. cucurbitarum</u> <u>R. stolonifer</u> <u>Rhizopus</u> sp.	Pudrición blanda de raíz y frutos Pudrición blanda de raíz y frutos Pudrición blanda de raíz y frutos
PYRENO MYCETES	Sphaeriales		Chaetoniium Glomerella	<u>C. globonum</u> <u>C. murorum</u> <u>G. angulata</u> <u>G. lagenaria</u> <u>G. magna</u>	Tizón Tizón Antracnosis Antracnosis Antracnosis
	Erysiphales		Erysiphe Sphaeroteca	<u>E. cichoreacearum</u> <u>E. polygoni</u> <u>S. fuliginea</u>	Cenicilla de las cucurbitáceas Cenicilla Cenicilla
LOCULOASCO MYCETES	Dothidiales		Dydimela	<u>Dydimela bryoniae</u>	Tizón gomoso del tallo
DISCO MYCETES	Helotiales		Sclerotinia	<u>S. sclerotiorum</u>	Pudrición blanda del fruto
COELO MYCETES	Sphaeropsidales		Ascochyta Lasiodiplodia Macrophomina Phoma	<u>Ascochyta</u> sp. <u>L. theobromae</u> <u>M. phaseolum</u> <u>P. cucurbitacearum</u> <u>P. lanagenariae</u> <u>P. subvelata</u> <u>P. terreata</u> <u>P. cucurbitacearum</u> <u>S. cucurbitacearum</u> <u>S. vectita</u> <u>C. orbiculare</u>	Mancha foliar Pudrición de la raíz y fruto Carbón de la raíz Tizón gomoso en frutos Mancha foliar y mancha en frutos Mancha foliar Mancha foliar Mancha foliar Mancha foliar y mancha en frutos Mancha en frutos Antracnosis
	Melanconiales		Phyllosticta Septoria Colletotrichum	<u>P. cucurbitacearum</u> <u>S. cucurbitacearum</u> <u>S. vectita</u> <u>C. orbiculare</u>	Mancha foliar Mancha foliar Mancha foliar y mancha en frutos Mancha en frutos Antracnosis
HYPHO MYCETES	Hyphomycetales	Dematiaceae	Alternaria Botrytis Cercospora Cladosporium Corynespora Curvularia Phaeoramularia Phymatotrichopsis Stemphytum	<u>A. alternata</u> <u>A. cucumerina</u> <u>A. radicina</u> <u>Alternaria</u> sp. <u>B. cinerea</u> <u>Botrytis</u> sp. <u>C. citrullina</u> <u>Cercospora</u> sp. <u>C. cucumerinum</u> <u>C. cassiicola</u> <u>C. trifoli</u> <u>P. cucurbiticola</u> <u>P. omnivora</u> <u>S. botryosum</u> <u>Stemphytum</u> sp. <u>T. roseum</u> <u>U. consortiale</u> <u>V. alboatrum</u>	Moho de la semilla Tizón de las hojas Moho de la semilla Tizón Moho gris Moho gris Cercosporiosis Cercosporiosis Moho de la raíz Mancha blanca Moho de la semilla Mancha foliar Pudrición radicular Mancha en semillas Mancha foliar Mancha foliar Mancha foliar Mancha foliar Moho de la semilla Fusariosis
		Moniliaceae	Fusarium Oidium	<u>F. avenaceum</u> <u>F. oxysporum</u> <u>F. roseum</u> <u>F. solani</u> <u>Fusarium</u> sp. <u>Oidium</u> sp.	Pudrición y marchitamiento Pudrición y marchitamiento Pudrición y marchitamiento Pudrición y marchitamiento
AGONO MYCETES	Agonomycetales		Rhizoctonia Sclerotium	<u>R. Solani</u> <u>Rhizoctonia</u> sp. <u>Sclerotium rolfeii</u>	Pudrición de la raíz y frutos Pudrición radicular Pudrición radicular

3.1.9 Tasa de incremento de la enfermedad

La tasa de incremento de la enfermedad (r) es la relación entre la cantidad de enfermedad en dos puntos en el tiempo y se calcula con la siguiente fórmula (4):

$$r = \frac{1}{t_1 - t_0} \text{Log}_e \frac{x_1}{1-x_1} - \text{Log}_e \frac{x_0}{1-x_0}$$

Donde:

r = Tasa de incremento de la enfermedad por unidad de tiempo

x_1 = Proporción de enfermedad en el tiempo t_1

$1-x_1$ = Proporción de tejido sano pero susceptible en el tiempo t_1

x_0 = Proporción de enfermedad en el tiempo t_0

$1-x_0$ = Proporción de tejido sano pero susceptible en el tiempo t_0

t_1 = Tiempo 1

t_0 = Tiempo Inicial

3.2 Marco Referencial

3.2.1 Descripción del área experimental

3.2.1.A. Localización

El experimento se estableció en campos de la Empresa Agropecuaria Z'BASEL S. A., ubicada en la aldea Santo Tomás Milpas Altas, Sacatepéquez (Figura 13A). Geográficamente se ubica en una Latitud Norte de 14°33'20" y una Longitud Oeste de 90°40'15", con una elevación promedio de 1970 metros sobre el nivel del mar (11).

3.2.1.B Condiciones edáficas

Según Simmons, Tárano y Pinto (20), los suelos pertenecen a la serie de suelos Cauqué. Son suelos de la altiplanicie central, desarrollados sobre cenizas volcánicas pomáceas, de color claro, drenaje interno bueno.

Por las características topográficas, es área susceptible de erosionarse en forma laminar, llevando el agua de lluvia en su arrastre la capa arable y nutrientes en surcos la cual es más acentuada cuando se siembra perpendicular a la pendiente y en zanjas o cárcavas por la combinación de ambas al pasar el tiempo.

3.2.1.C Condiciones ecológicas

De la Cruz (5) basado en el método de Holdrige, describe que ésta región comprende las zonas de vida bosque húmedo montano bajo subtropical (bh-MB) y bosque premontano húmedo subtropical.

Se presentan dos estaciones bien definidas, la estación seca (noviembre-abril) y la estación lluviosa (mayo-octubre). El régimen de lluvias promedio es de 1036 mm anuales.

3.2.1.D Condiciones climáticas

Según INSIVUMEH (12), la temperatura media anual es de 15.5 °C y la humedad relativa es de 77%. Según el sistema de Clasificación Thorntwaite, el área de Santo Tomás Milpas altas, pertenece a la clase B_bB_s, cuyas descripciones son las siguientes: Clima Templado, con invierno benigno, húmedo con bosque con vegetación natural característica (19).

3.2.2 Pseudoperonospora cubensis (1)

Reino	Mycetae
División II	Eumycota
Subdivisión 1	Mastigomycotina

Clase	Oomycetes
Orden	Peronosporales
Familia	Peronosporaceae
Género	<u>Pseudoperonospora</u>
Especie	<u>Pseudoperonospora cubensis</u>

La especie más importante del género es Pseudoperonospora cubensis, y fue descrita, en 1868 por Bekeley, su nombre original fue Peronospora cubensis. Los hospedantes más afectados por este hongo son el pepino, el melón, calabaza, la calabacita y el pepino estrella (19).

Sus características son: micelio cenocítico, ahustorios globosos que a veces se ramifican digitadamente; esporangióforos en grupos de uno cinco, ramificados entre dicotómica y monopódicamente, más similares a los de Peronospora que a los de Plasmopara; las puntas de las ramas son subagudas; los esporangios grises a purpúreos, ovoides a elípticos, papilados, de 14 a 23 μ de ancho * 21 a 39 μ de largo y germinan indirectamente.

Al parecer este género fue establecido únicamente sobre la base del estado asexual; sin embargo, se ha visto con posterioridad que otras especies asignados a este género como P. ulmi y P. cannabina, ciertamente forman oosporas.

Puesto que P. cubensis no produce esporas de supervivencia y las cucurbitáceas no son plantas perennes en lugares con invierno severo, es obvio que la fuente de inoculo primario son las plantas infectadas de cosechas anteriores. Aunque el mildiu de las cucurbitáceas es favorecido por la temperatura y humedad, este último factor es el más importante, ya que, a diferencia de otros mildius, éste se desarrolla muy bien a temperaturas altas y bajas. Por ejemplo, los esporangios, se forman en temperaturas de 10 a 27 °C, óptima de 15 a 19 °C y germinan desde 8 hasta 30 °C, óptima de 15 a 22 °C, siempre y cuando prevalezcan rocíos pesados y neblinas (19).

La enfermedad se manifiesta por el desarrollo de lesiones cloróticas, relativamente esféricas que más tarde se necrosan y adquieren un color marrón. En el envés de estas lesiones y bajo condiciones húmedas, aparece un moho grisáceo o rojizo con aspecto aterciopelado, el que corresponde a las fructificaciones del agente causal. Sobrevive en plantas voluntarias, donde puede permanecer como micelio o como oosporas, dependiendo de la rigurosidad del invierno. La presencia de agua libre, por al menos de 5-6 horas, es fundamental para la infección. Se favorece con altas temperaturas y alta humedad relativa. Puede infectar a temperaturas entre 10 a 7 °C, pero la óptima varía entre 18 y 22 °C. Es una enfermedad de zonas tropicales y subtropicales (1).

Los mildius son principalmente tizones del follaje de las plantas que atacan y se propagan con rapidez en tejidos vegetales verdes tiernos y jóvenes que incluyen hojas, ramitas y frutos de las plantas. Su desarrollo y severidad en zonas donde se desarrollan tanto plantas susceptibles como los mildius correspondientes que las infectan, depende en gran parte de la presencia de una película de agua sobre los tejidos de la planta y de la alta humedad relativa de la atmósfera durante los períodos moderadamente fríos y cálidos pero no de calor intenso. La reproducción de estos hongos es rápida, de ahí que las enfermedades que ocasionan produzcan pérdidas considerables en cortos períodos.

En la mayoría de los mildius, los esporangios germinan casi siempre mediante zoosporas o a temperaturas más altas, mediante tubos germinales (1).

3.2.3 Phytophthora capsici Leo. (1)

Reino	Mycetae
División II	Eumycota
Subdivisión 1	Mastigomycotina
Clase 2	Oomycetes
Orden	Peronosporales

Familia	Phytiaceae
Género	<u>Phytophthora</u>
Especie	<u>Phytophthora capsici</u> Leo

Esta especie de Phytophthora fue encontrada por primera vez, atacando cultivos de pimiento por Leoninan, seguramente por esta razón la denominó P capsici. Después este hongo fué descubierto en otros hospedantes, tales como Capsicum annum L., Cucurbita sp., Cucumis sativus L., Lycopersicum esculentum L., y Solanum melogena L. En años posteriores fue encontrada en varias especies de calabaza y calabacita (19).

Sus características son: micelio muy ramificado, liso con hinchamientos, esporangióforos simples o ramificados irregularmente, gruesos, robustos y con hinchamiento cercano a la base del esporangio; esporangios de forma muy variable, predominan los ovoides, elípticos, oval-alargados y globosos, con una vacuola en el centro, con un rango de 28 a 132 μ * 21 a 50 μ de ancho, promedio de 53 *30.5 μ de largo; relación largo ancho 1.70 μ ; papila conspicua, a veces desviada, frecuentemente con dos 2 papilas; clamidosporas ausentes a raras; oogonios esféricos a subesféricos, de paredes lisas; anteridios basales anfiginos, de 2 a 21 μ de largo por 12 a 17 μ de ancho; oosporas generalmente apleróticas, esféricas a subesféricas, con pared gruesa y lisa, de color amarillo a castaño, diámetro promedio de 31.5 μ . (19)

Varias especies de Phytophthora, producen la pudrición en numerosas especies de plantas que incluyen arbustos, árboles ornamentales y frutales, hortalizas anuales y plantas de ornato. Las pudriciones de la raíz por Phytophthora que aparecen con mayor frecuencia, dañan a sus hospederos en casi cualquier parte del mundo donde la temperatura se mantiene baja (15-23°C) y el suelo es lo suficientemente húmedo como para permitir el desarrollo normal de las plantas susceptibles al ataque por otros patógenos o muchas otras causas que erráticamente se consideran como la causa de la muerte de las plantas.

En el término de unos cuantos días, semanas o meses, la enfermedad puede destruir las plántulas, pero en las plantas adultas la muerte puede ser lenta o rápida dependiendo de la cantidad de hongo presente en el suelo y las condiciones predominantes en el medio ambiente.

En todos los hospederos de que han sido afectados por la pudrición de la raíz por Phytophthora, mueren muchas de las pequeñas raíces y con frecuencia aparecen lesiones pardas necróticas en las raíces más grandes. En las plantas jóvenes o en las plantas suculentas adultas, todo el sistema radicular puede pudrirse y dar como resultado la muerte más o menos rápida de la planta.

El comportamiento de las distintas especies de Phytophthora que producen las pudriciones de la raíz de las plantas casi siempre es bastante semejante. El hongo inverna en forma de oosporas y clamidosporas o micelio en el suelo o en las raíces que ha infectado. En la primavera, las oosporas y clamidosporas germinan en forma de zoosporas, mientras que el micelio prosigue su desarrollo y/o produce zoosporangios que liberan zoosporas. Estas últimas nadan en torno al agua del suelo e infectan las raíces de plantas susceptibles al entrar en contacto con ellas. El hongo forma más micelio y zoosporas durante los climas húmedos y puede atacar o destruir a las plántulas antes o después de haber emergido del suelo (produciendo así síntomas de ahogamiento) y en algunos casos ataca también y produce la pudrición parcial o total de los frutos, como es el caso del tomate, pimiento, cacao, cítricos y cucurbitáceas (1).

3.2.4 Ascochyta sp. (1)

Los hongos del género Ascochyta se clasifican de la siguiente manera (1):

Reino	Mycetae
División	Eumycotae
Subdivisión 4	Deuteromycotina
Clase 1	Coelomycetes
Orden	Sphaeropsidales
Genero	<u>Ascochyta</u>
Especie	<u>Ascochyta</u> sp.

Las especies de Ascochyta se encuentran en todo el mundo. Vive en plantas de muy diversas familias botánicas (19).

Los hongos de éste género presentan picnidios oscuros, globosos, separados, dentro del tejido hospedante, ostiolados; conidios hialinos, bicelulares, ovales a oblongos; parásitos (19).

Dentro de los hongos imperfectos más comunes que producen principalmente síntomas foliares y de otro tipo en una amplia variedad de plantas hospederas está Ascochyta.

Los tizones y manchas foliares debidas a los hongos imperfectos afectan a numerosas plantas hospederas y aparecen en muchas formas. Sin embargo los ciclos de la enfermedad y el control de esas enfermedades son bastante semejantes, aun cuando pueda haber una variación considerable entre las enfermedades que producen algunos hongos específicos en diferentes plantas hospederas y en particular cuando las enfermedades se desarrollan bajo condiciones ambientales distintas. Así estos hongos atacan principalmente el follaje de las plantas mediante picnidios como en Ascochyta; en las zonas infectadas los hongos producen numerosos conidios, los cuales son diseminados por el viento, el agua, los insectos y otros vectores hacia otras plantas, produciendo así más infecciones. En la mayoría de los casos los hongos invernan principalmente en forma de conidios o micelios en las hojas desprendidas o en otros restos vegetales (1).

3.2.5. Septoria cucurbitacearum

Los hongos del género Septoria se clasifican de la siguiente forma: (1)

Reino	Mycetae
División	Eumycotae
Subdivisión 4	Deuteromycotina
Clase	Coelomycetes
Orden	Sphaeropsidales
Género	<u>Septoria</u>

Especie

Septoria cucurbitacearum

La lista de especies fitopatógenas de Septoria es enorme, sin embargo son pocas las que causan daños graves a la agricultura. Entre los hospedantes más castigados se encuentran el apio S. apii, la lechuga S. lactucae, el tomate S. lycopersici, la calabaza, el melón y el pepino por S. cucurbitacearum Saccardo, la zanahoria S. dauci, etc. Su distribución en general es muy amplia, aunque según la literatura, algunas especies, se encuentran muy localizadas (19).

El hongo presenta picnidios oscuros, separados, globosos, ostiolados, producidos en manchas; conidios hialinos, alargados a filiformes, multiseptados (19).

Las enfermedades provocadas por Septoria aparecen en todo el mundo y afectan a numerosas plantas de cultivo en las que producen la mayoría de los tizones y manchas foliares. En las hortalizas, flores y otros órganos, las manchitas amarillentas que más tarde se extienden adquieren un color café oscuro, que con frecuencia quedan rodeadas por una zona amarilla estrecha. Según el hospedero y la especie fungosa, las manchas varían de tamaño.

El hongo Septoria sp. comprende varias especies que afectan a distintas plantas hospederas. Produce largos conidios filiformes, incoloros y de una a varias células en picnidios globosos y negros. Cuando estos últimos se humedecen, se hinchan y de ellos salen los conidios dispuestos en largos zarcillos. Los conidios son diseminados cuando los salpica la lluvia, mediante agua de riego, herramientas, animales y otros vectores. Septoria inverna como micelio y conidios dentro de picnidios sobre semillas infectadas y sobre restos de plantas enfermas abandonadas en el campo. Aun cuando todas las especies de Septoria requieren de humedad suficiente para producir infección producen la enfermedad dentro del amplio rango de temperatura comprendido entre 10-27°C (1).

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar las plagas fungosas que se presentan en tres etapas fenológicas de tres híbridos de zucchini.

4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- 4.2.1 Determinar las enfermedades fungosas que se presentan en tres etapas fenológicas de tres híbridos de zucchini (Cucurbita pepo c.v. zucchini).
- 4.2.2 Determinar la etapa más susceptible a enfermedades fungosas de tres híbridos de zucchini (Cucurbita pepo c.v. zucchini).
- 4.2.3 Determinar el efecto en el rendimiento que las enfermedades fungosas ejercen en los híbridos evaluados en cada etapa fenológica.

5. HIPOTESIS

- 5.1. En cada una de las etapas fenológicas de desarrollo se presentan diferentes patógenos que causan reducciones en el rendimiento en los tres híbridos evaluados.

- 5.2. En cada una de las etapas fenológicas de desarrollo se presentan los mismos patógenos y no causan reducciones en rendimiento en los tres híbridos evaluados.

6. METODOLOGIA

6.1 Metodología experimental

6.1.1 Diseño

Para el desarrollo del experimento no se utilizó diseño experimental debido a la naturaleza de la investigación se establecieron únicamente parcelas de observación determinando la incidencia y el daño que ocasionan las enfermedades que se presentan en cada etapa fenológica del cultivo, durante los meses de junio a diciembre de 1994. Se establecieron un total de 4 parcelas de observación de cada uno de los híbridos evaluados, separadas en el tiempo, con una frecuencia de siembra 20 días (figura 2)

Durante la etapa fenológica en observación, no se hicieron aplicaciones de fungicidas, sin embargo al concluir la observación se hizo control para asegurar de ésta forma obtener el rendimiento de cada parcela (figura 14A).

6.1.2 Tamaño de la unidad experimental

El experimento consistió en 12 parcelas experimentales, con un área total de 874 m^2 en la figura 15A se puede observar la distribución de las mismas en el campo. En la figura 16A se observa el área por siembra que fue de 190 m^2 que incluye 3 unidades experimentales, una para cada híbrido evaluado.

Cada unidad experimental consistió de 50 m^2 , 10 m de largo por 5 m de ancho como se observa en la figura 17A, la distancia entre plantas utilizada fue de 0.7 m y entre surcos de 1 m, por lo que se tenían 6 surcos de 15 posturas cada uno, en cada postura se dejaron 2 plantas, lo que dio un total de 180 plantas por unidad experimental.

	JUNIO 6	JULIO 7	AGOSTO 8	SEPTIEMBRE 9	OCTUBRE 10	NOVIEMBRE 11	DICIEMBRE 12
1ra. SIEMBRA	A 15/6	B 6/7	B 26/7	C	C 26/10		
2da. SIEMBRA		A 6/7	B 15/8	C		15/11	
3ra. SIEMBRA			A 26/7	B 15/8	C 5/9		5/12
4ta. SIEMBRA			A 26/7	B 15/8	C 5/9		5/12

Etapa de Desarrollo

- A. DE PLANTULA
- B. DE DESARROLLO VEGETATIVO
- C. DE FLORACION Y FRUCTIFICACION



ETAPA DE OBSERVACION

FIGURA N.º 2
FRECUENCIAS DE SIEMBRAS Y ETAPAS DE OBSERVACION DE ENFERMEDADES EN EL ZUCCHINI (Cucurbita pepo c.v. zucchini)

6.1.3 Manejo del ensayo

6.1.3.A Primera siembra

La parcela se estableció el 15 de junio de 1994, con el objetivo de observar las enfermedades que se presentan en la primera etapa "de plántula" (figura 2). Durante el período de observación (0-20 dds), no se hizo ningún tipo de control, para favorecer el desarrollo de cualquier enfermedad (figura 14A). Al finalizar la etapa se continuó aplicando fungicidas a las dosis y frecuencias recomendadas por la casa productora, favoreciendo de esta forma que el cultivo se desarrollara y se pudiera llegar a la etapa de producción, obteniendo el rendimiento de las parcelas.

6.1.3.B Segunda siembra

Se estableció a los 20 días de la primera, (6 de julio de 1994); observando la incidencia de enfermedades en la etapa "de desarrollo vegetativo" (figura 2).

En éstas parcelas durante el desarrollo de la etapa plántula se realizó el control de las enfermedades que se presentaron. El tipo de control aplicado consistió en aplicaciones preventivas de fungicidas en las dosis recomendadas.

Durante el período de observación (21-40 dds) no se realizó ningún tipo de control para favorecer el apareamiento de enfermedades a las que fuera susceptible el cultivo durante este período (figura 14A).

Al finalizar la etapa se dio un manejo adecuado a las parcelas para llevar a la etapa reproductiva, y obtener el rendimiento total por parcela, controlando las enfermedades observadas.

6.1.3.C Tercera siembra

Se estableció a los 40 días de la primera (26 de julio de 1994) lo que se observa en la figura 2; estudiando la etapa "de floración y fructificación".

En las etapas previas (de plantula y de desarrollo vegetativo) se realizó el control de las enfermedades que se presentaron (0-40 dds) para asegurar que el cultivo se encontrara sano al llegar a la tercera etapa. Durante este período (40-120 dds) no se realizó ningún tipo de control, (figura 14A) favoreciendo el desarrollo de enfermedades. En las parcelas se obtuvieron los rendimientos de cada híbrido determinando la disminución en el rendimiento por la incidencia de enfermedades.

6.1.3.D Cuarta Siembra

Se estableció simultáneamente con la tercera (26 de julio de 1994) lo que se observa en la figura 2; el control de las enfermedades se inició desde la primera etapa fenológica hasta concluir la etapa de floración y fructificación (0-120 dds); para obtener el rendimiento por parcela cuando se realiza control de las enfermedades presentes en las diferentes etapas de desarrollo del cultivo (figura 14A).

6.2 Material Experimental

El cultivo que se utilizó es zucchini (Cucurbita pepo c.v. zucchini), utilizando los tres tipos siguientes: Zucchini, Scallop y Cuello curvo (figura 16A). Se utilizaron estos tipos debido a que en la región los agricultores tienen referencias diferentes en cuanto a la resistencia a enfermedades y principalmente al rendimiento de cada uno, lo que los hace decidir en cuanto a la utilización de los mismos.

6.2.1 Tipo Zucchini

Se caracteriza por su fruto de forma alargada y uniforme. (figura 16A). El híbrido utilizado fue Ambassador. Planta arbustiva compacta, hábito de crecimiento abierto por lo que su cosecha es fácil, 51 días a la madurez, con un tamaño de 10 a 12 cms., frutos de color verde oscuro de forma cilíndrica alargada. Alta calidad de fruta y larga estación de producción (18).

6.2.2 Tipo scallop

Se caracteriza por tener frutos de forma cilíndrica con estrías o dientes en su borde (figura 16A). El híbrido utilizado fue Sunburst. Planta compacta con hábito de crecimiento abierto, 50 días a cosecha, frutos con un tamaño de 8-12 cm de ancho* 8 cm de largo, frutos de color amarillo dorado, en forma de concha (18).

6.2.3 Tipo cuello curvo

Se caracteriza por tener frutos con la punta ancha o gruesa y con cuello delgado curvo (figura 16A). El híbrido utilizado fue Yellow (croockneck). Planta arbustiva compacta, con hábito de crecimiento abierto, 52 días a cosecha, un tamaño de 8-12 cm de largo, frutos de color amarillo brillante de cuello curvo, uniforme y liso; de alto rendimiento (18).

6.3 Manejo del experimento

6.3.1 Preparación del terreno

La preparación del suelo se hizo por medio de barbecho en forma manual con azadón a una profundidad de 30 cms., procediendo después a hacer un rastrillado. Posteriormente se trazó y delimitó cada unidad experimental.

6.3.2 Siembra

Se colocó 3 semillas por postura a una profundidad de 5 cms., con un distanciamiento de siembra de 0.7 m entre plantas por 1 m entre surcos (figura 17A), posteriormente se entresaco dejando 2 plantas; teniendo un total de 180 plantas por parcela experimental.

6.3.3 Fertilización

Se aplicó fertilizante nitrogenado, utilizando 150 Kg de N/ha, 66% a los 30 días después de la siembra y 34% a los 45 días después de la siembra (17).

6.3.4 Control de malezas

Para el control de malezas se realizaron raspados a los 20 y 30 días después de la siembra (9).

6.3.5 Cosecha

Se inició de acuerdo a cada híbrido utilizado, cuando los frutos alcanzaron el tamaño requerido. La cosecha se realizó diariamente.

6.4 Toma de Datos

6.4.1 Toma de Muestras para Análisis Fitopatológico

Para cada etapa fenológica en observación se procedió a tomar muestras de plantas que presentaran síntomas de enfermedades; después de tener localizadas las plantas enfermas se observó si existían diferentes síntomas que podían corresponder a la misma enfermedad o tratarse de un patógeno diferente. Se tomaron por separado partes aéreas (tallos, hojas, flores y frutos); se introdujeron en bolsas plásticas las cuales se identificaron.

El material recolectado se trasladó al Laboratorio de Fitopatología de la Facultad de Agronomía para la identificación del agente causal y determinar si éste en realidad causaba los síntomas observados en el campo.

6.4.2 Incidencia de la Enfermedad

Al identificar una enfermedad en una parcela se procedió a iniciar el conteo de plantas infectadas para determinar el Porcentaje de Incidencia (%) de la enfermedad. El procedimiento utilizado fue identificar las

plantas infectadas con nylon de color, y cambiando el mismo para cada enfermedad presente, para agilizar el trabajo.

6.4.3 Tasa de incremento de la enfermedad

Se determinó la tasa de incremento para cada enfermedad, en base a los datos de incidencia obtenidos en las lecturas realizadas, para establecer la etapa más susceptible de cada híbrido a determinada enfermedad.

6.4.4 Rendimientos

Se cosechó los 6 surcos por unidad experimental de cada híbrido, de éstos se tomó el peso de los frutos cosechados, posteriormente se clasificó el producto en producción de primera y de segunda (rechazo).

Se obtuvieron los rendimientos por parcela, para cada una de las siembras establecidas.

6.5 Variables respuesta

Las variables respuesta del ensayo fueron:

- 6.5.1 Agente causal de las enfermedades presentes en cada etapa fenológica.
- 6.5.2 Incidencia (%) de la enfermedad durante la etapa fenológica.
- 6.5.3 Tasa de incremento de la enfermedad (r)
- 6.5.4 Rendimiento: (Por siembra establecida)
 - 6.5.4.A Producción Total en kg/ha (RENDIMIENTO BRUTO)
 - 6.5.4.B Producción de Primera calidad en kg/ha (RENDIMIENTO NETO)
 - 6.5.4.C Producción de Segunda calidad en kg/ha. (RECHAZO)

Se pesaron los cortes diarios y se hizo una sumatoria de los mismos para determinar la producción total de cada parcela, al mismo tiempo se seleccionó la producción para determinar el producto de primera y de segunda y obtener de ésta forma el producto exportable por hectárea.

Dentro de las variables evaluadas está el Rendimiento Bruto (kg/ha) que comprende la totalidad de frutos cosechados incluyendo el peso de la flor que es utilizada como un medio de amortiguamiento para el transporte y manejo de la producción hasta que se entrega a la empacadora para la clasificación y empaque del producto.

El Rendimiento Neto (kg/ha) incluye la producción con calidad de exportación, que se obtiene luego de que se desfloró y clasificó la producción proveniente del campo.

El Rechazo (kg/ha) incluye los frutos que al momento de ser clasificados no llenan los requisitos de calidad como puede ser frutos golpeados, frutos deformes, frutos manchados, frutos con un tamaño no adecuado, etc. y son descartados.

7. RESULTADOS Y DISCUSION

7.1 Incidencia de enfermedades

7.1.1 Incidencia de enfermedades fungosas en la primera etapa fenológica en los tres híbridos evaluados

La primera etapa fenológica se evaluó del 15 de junio/94 al 6 de julio/94, las plántulas germinaron a los 8 días después de la siembra; Se observó la incidencia de Pseudoperonospora cubensis conocido comúnmente como mildiu de las cucurbitáceas.

En la figura 3 se observa el comportamiento de la incidencia de mildiu, se presentó en los tres híbridos evaluados. Para el green se inició a los 11 días después de la siembra (dds) con 0.71% de incidencia y al final de la etapa alcanza 7.14% de incidencia. El período más susceptible es de 16-20 dds con una tasa de incremento de 0.22% plantas/día. La tasa de incremento fue de 0.24% plantas/día.

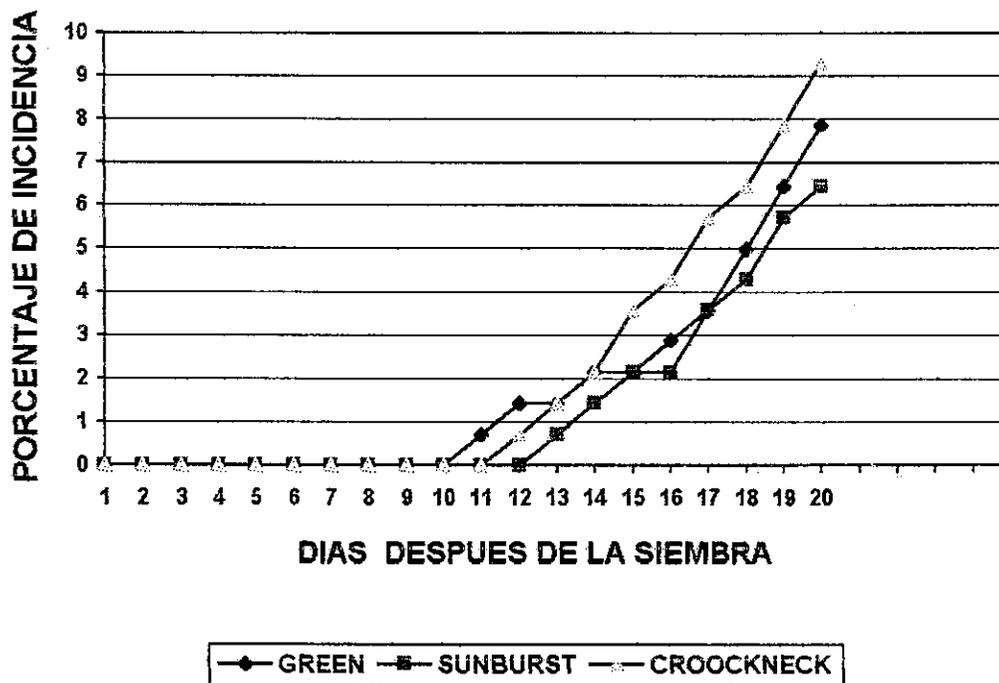


Figura 3. Incidencia de Mildiu (Pseudoperonospora cubensis en zucchini (Cucurbita pepo c.v. zucchini) primera etapa fenológica, en los tres híbridos evaluados.

Para el sunburst se inició a los 13 dds con 0.71% de incidencia y al final alcanzó 6.43% de incidencia. El período más susceptible es de 17-19 dds con una tasa de incremento de 0.42% plantas/ día. La tasa de incremento fue de 0.29% plantas/día.

Y para el croockneck se inició a los 12 dds con un 0.71% de incidencia y al final alcanzó 9.29% de incidencia, con un período susceptible de 13-16 dds con una tasa de incremento de 0.46 plantas/día. La tasa de incremento fue de 0.30% plantas/día.

En cuanto al comportamiento de la enfermedad tenemos que a pocos días de que las plantas germinan, las plantas son infectadas por el hongo. Aunque el mildiu de las cucurbitáceas es favorecido por la temperatura y humedad, este último factor es el más importante, ya que este mildiu se desarrolla muy bien en temperaturas altas y bajas en un rango de 10-27 °C siempre y cuando prevalezcan rocíos pesados y neblinas (19). Las condiciones prevaletientes: favorecen el desarrollo del hongo ya que la temperatura media era de 13.1°C y una humedad relativa de 89% (figura 18A).

7.1.2 Incidencia de enfermedades fungosas en la segunda etapa fenológica en los tres híbridos evaluados

Se evaluó del 26 de julio/94 al 15 de agosto/94. Se observó la incidencia de Pseudoperonospora cubensis conocido comúnmente como mildiu de las cucurbitáceas.

En la figura 4 se observa el comportamiento de la incidencia de mildiu; ésta enfermedad se presentó en los tres híbridos evaluados. Para el green se inició a los 22 dds con 3.57 % de incidencia, al final alcanza 28%. El período susceptible para ésta etapa es de 31-40 dds con una tasa de incremento de 0.05% plantas/día. La tasa de incremento fue de 0.07% plantas/día.

Para el sunburst se inició a los 21 dds con 2.86% de incidencia y alcanzó un 19% de incidencia. El período susceptible es de 22-31 dds con una tasa de incremento de 0.36% plantas/día. La tasa de incremento para fue de 0.09% plantas/día.

Para el croockneck el brote se inició a los 23 dds con un 2.86% de incidencia, al final presenta el mayor porcentaje, llegando a 28%; con una tasa de incremento de 0.06% plantas/día. La tasa de incremento fue de 0.11% plantas/día.

En cuanto al comportamiento de la enfermedad tenemos que las plantas son infectadas rápidamente en esta etapa. Dentro de las condiciones que favorecen al mildiu tenemos la temperatura (10-25°C) y alta humedad, siendo esta última la determinante (19); para el período en que se llevó a cabo el estudio de la segunda etapa fenológica la temperatura media fue de 12.9 °C y humedad relativa media de 89% (figura 18A).

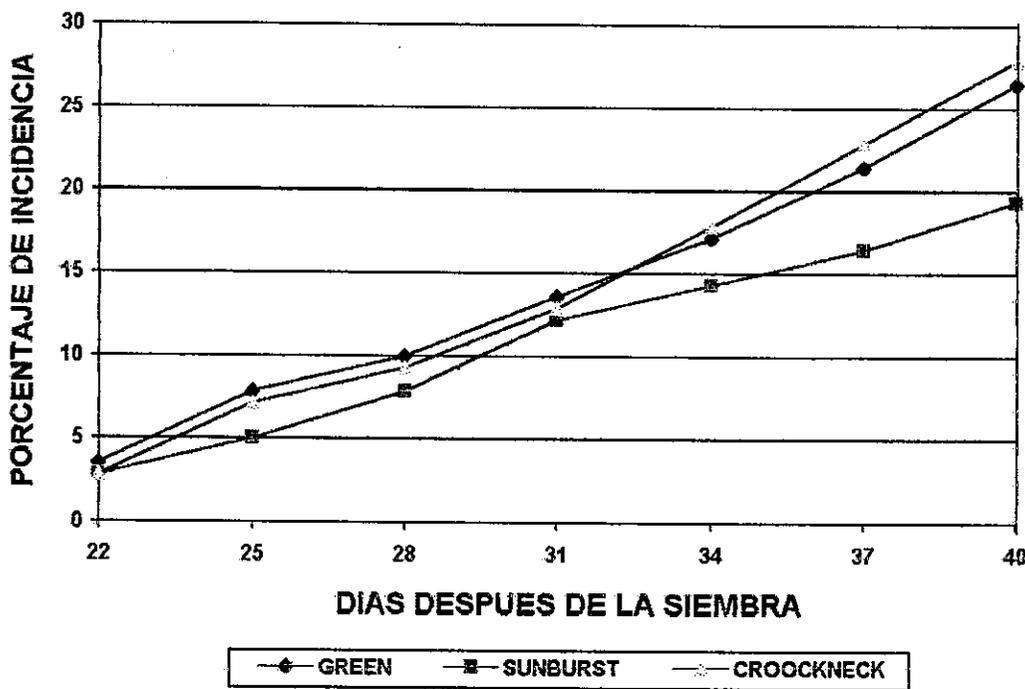


Figura 4. Incidencia de mildiu (*Pseudoperonospora cubensis*) en zucchini (*Cucurbita pepo* c.v. zucchini) segunda etapa fenológica, en los tres híbridos evaluados

Durante la segunda etapa también se observó la incidencia de, *Phytophthora capsici* Leo, conocido comúnmente como pudrición de raíz.

En la figura 5 se observa que una vez que la enfermedad se hace presente y afecta a unas cuantas plantas, va aumentando rápidamente. Para el green se inició 20 dds con 3.5% de incidencia y al final de la

etapa llega a 25% (40 dds). El período más susceptible es de 20-26 dds con una tasa de incremento de 0.15% plantas/día. La tasa de incremento fue de 0.07% plantas/día.

Para el sunburst se inició a los 20 dds con una incidencia de 0.71% y al final llegó a 15.71%. El período más susceptible es de 20-32 dds con una tasa de incremento de 0.18% plantas/día. La tasa de incremento fue de 0.13% plantas/día.

Para el croockneck se inició a los 20 dds con una incidencia de 2.14% y al final llega a 22.86%. El período más susceptible es de 20-26 dds con una tasa de incremento de 0.20% plantas/día. La tasa de incremento fue 0.09% plantas/día.

El green es el más afectado, mientras que el sunburst presenta cierta resistencia. La importancia de ésta enfermedad radica en que una vez que la planta es infectada ésta muere en un corto tiempo.

Bajo condiciones favorables de temperatura (11-35°C, óptima de 25-28°C) y alta humedad Phytophthora capsici, es un hongo sumamente agresivo, puede destruir campos enteros a gran velocidad y abundante esporulación (19). Las condiciones prevalecientes durante el desarrollo vegetativo favorecieron la propagación del hongo, la temperatura media fue de 12.9 °C y la humedad relativa de 89% (figura 18A).

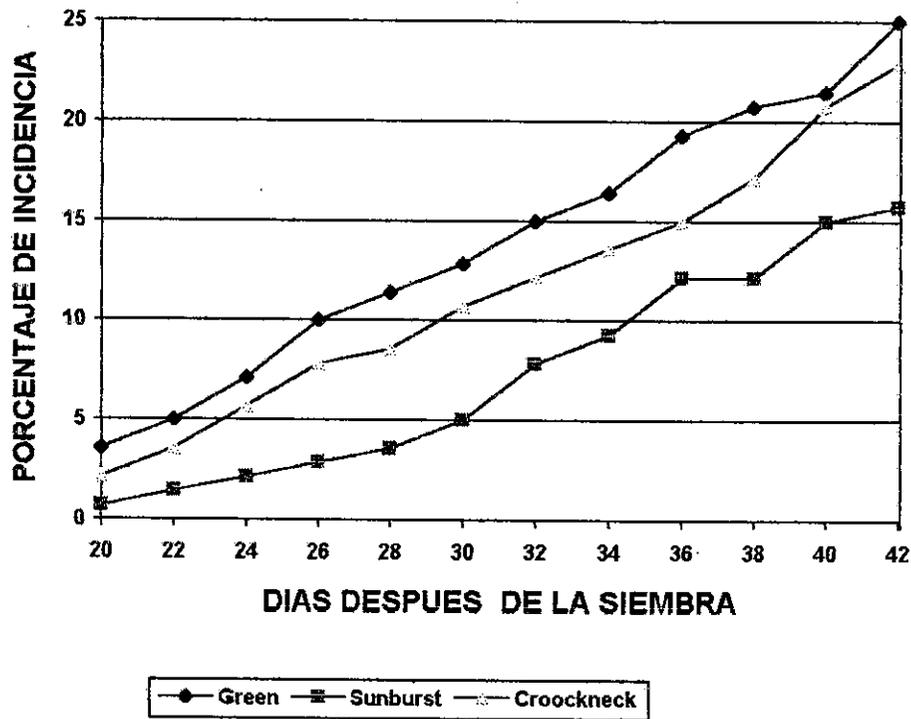


Figura 5. Incidencia de pudrición radicular (*Phytophthora capsici*) en zucchini (*Cucurbita pepo* c.v. zucchini) segunda etapa fenológica, en los tres híbridos evaluados.

7.1.3 Incidencia de enfermedades fungosas en la tercera etapa fenológica en los tres híbridos evaluados

Se realizó el estudio de las enfermedades que se presentaron en la etapa de floración y fructificación que se evaluó del 5 de septiembre/94 al 5 de diciembre/94. Durante esta etapa se observó la incidencia de *Pseudoperonospora cubensis* conocido comúnmente como mildiu, *Phytophthora capsici* conocida como pudrición radicular; *Ascochyta* sp. conocido como mancha foliar y pudrición del fruto; *Septoria cucurbitacearum* conocida como mancha foliar y del fruto.

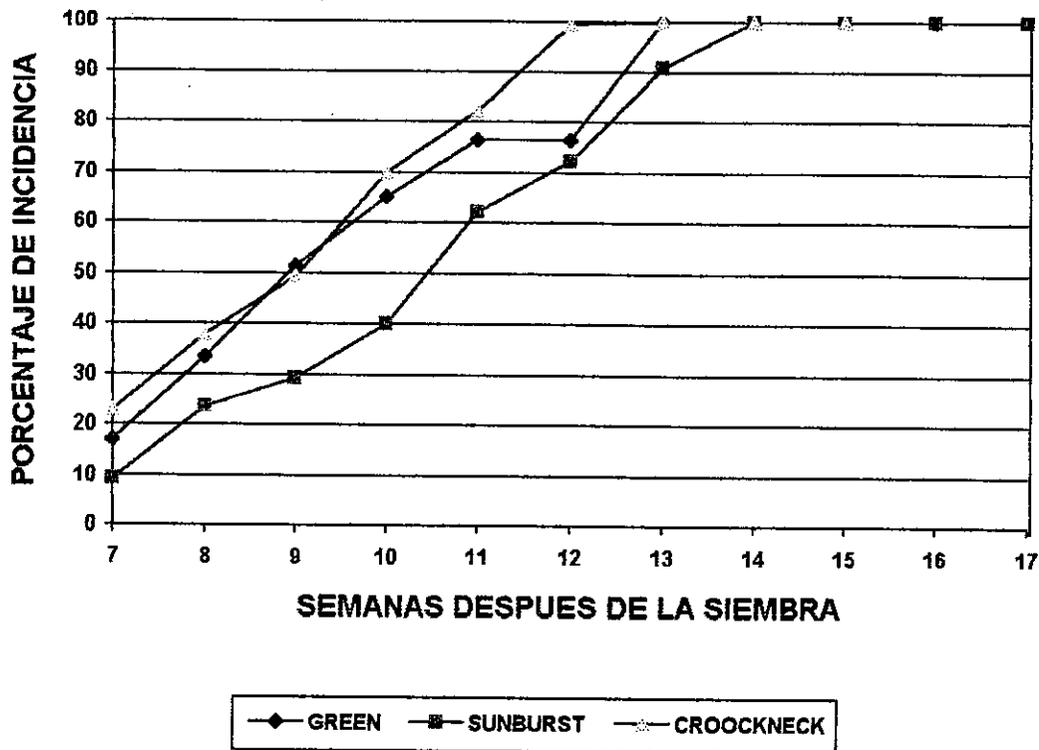


Figura 6. Incidencia de mildiu (*Pseudoperonospora cubensis*) en zucchini (*Cucurbita pepo* c.v. zucchini) tercera etapa fenológica, en los tres híbridos evaluados

En la figura 6 se observa el comportamiento de la incidencia de mildiu; presente en los tres híbridos evaluados. En el green se inició a los 41 dds con 17.14% de incidencia, al final alcanzó un 100% de incidencia a los 82 dss. El período susceptible fue de 41-62 dds con una tasa de incremento de 0.30% plantas/semana. La tasa de incremento fue de 0.22% plantas/semana.

Para el sunburst se inició a los 41 dds con 9.29% de incidencia y alcanzó un 100% de incidencia a los 103 dds. El período susceptible es de 41-75 dds con una tasa de incremento de 0.34% plantas/semana. La tasa de incremento fue de 0.26% plantas/semana.

Para el croockneck se inició a los 21 dds con un 22.86% de incidencia, y alcanzó 100% de incidencia a los 83 dds. El período susceptible es de 41-68 dds con una tasa de incremento de 0.24% plantas/día. La tasa de incremento fue de 0.18% plantas/semana.

En cuanto al comportamiento de la enfermedad tenemos que las plantas son infectadas rápidamente al inicio de esta etapa, llegando a un 100% de incidencia en el período de 41-90 dds. Dentro de las condiciones que favorecen al mildiu tenemos la temperatura (10-25°C) y alta humedad, siendo esta última determinante (19). Para el período en el cual la incidencia fue rápida la temperatura media era de 12.8°C y humedad relativa media de 91% (figura 18A).

En la figura 7 se ve el comportamiento de la incidencia de Phytophthora capsici en la etapa de floración y fructificación (40-120 dds). Para el green se inició 41 dds con una incidencia de 13.57% y alcanzó 51.43%. Con un período más susceptible de 41-50 dds y una tasa de incremento de 0.18% plantas/semana. La tasa de incremento fue de 0.09% plantas/semana.

Para el sunburst inició 41 dds con 5% de incidencia y alcanzó un 30.71% el período susceptible fue de 41-68 dds con una tasa de incremento de 0.21% plantas/semana. La tasa de incremento fue de 0.14% plantas/semana.

El croockneck presentó 7.14% de incidencia al inicio de la etapa y al final alcanzó 40.71% con un período más susceptible de 41-68 dds con una tasa de incremento de 0.23% plantas/semana. La tasa de incremento fue de 0.13% plantas/semana.

En cuanto a las condiciones que favorecen el desarrollo de este hongo están la temperatura de 11-35°C y óptima de 25-28 °C y alta humedad relativa (19). Durante el período más susceptible a esta enfermedad (41-68 dds) la temperatura prevaleciente fue 12.8°C con humedad relativa de 91%, por lo que el hongo se desarrolló rápidamente.

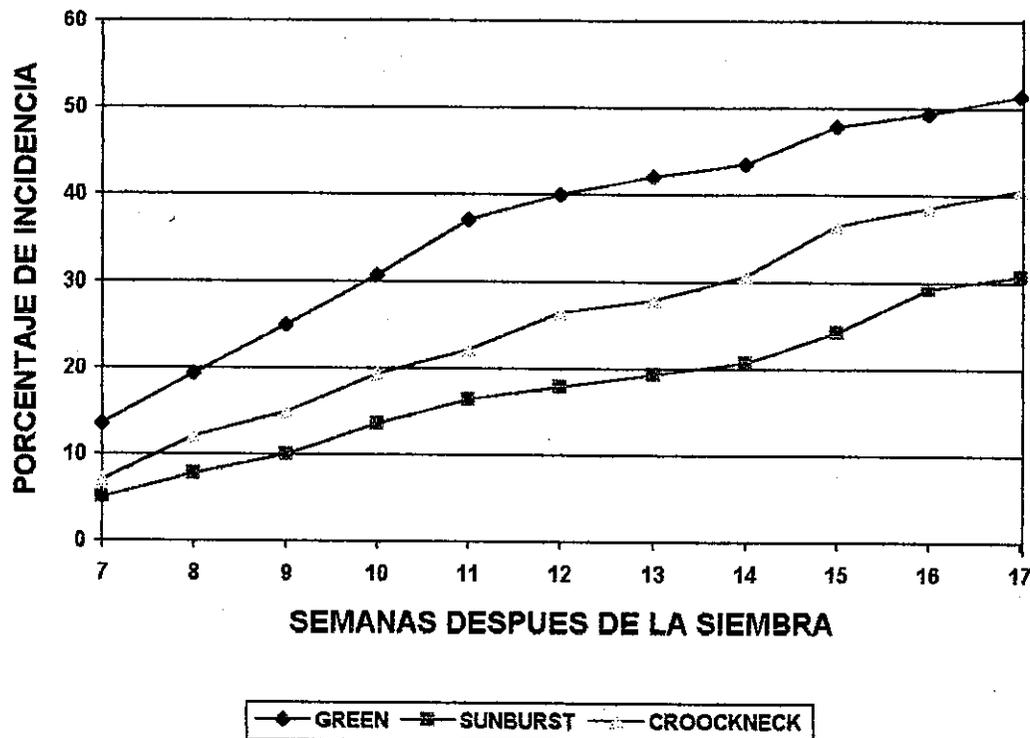


Figura 7. Incidencia de Pudrición Radicular (*Phytophthora capsici*) en zucchini (*Pseudoperonospora cubensis* c.v.zucchini), tercera etapa fenológica, en los tres híbridos evaluados.

Se presentó la enfermedad conocida como mancha foliar cuyo agente causal es *Ascochyta* sp.; la calidad del fruto es una de las características de mayor importancia en el cultivo, ya que aun cuando se cosechan frutos con el tamaño adecuado, pero la flor ya infectada, el fruto en poco tiempo presentará los síntomas de la infección por lo que al ser seleccionado se tendrá que desechar.

En la figura 8 se observa el comportamiento de la incidencia de este hongo. Para el green se inició 49 dds con 2.14% y alcanzó 29.29% de incidencia al final de la etapa. El período más susceptible se encuentra de 63-84 dds con 0.45% plantas/semana de tasa de incremento. La tasa de incremento fué de 0.22% plantas/semana.

Para el sunburst se inició 70 dds con 1.43% y alcanzó al final 17.86% de incidencia. El período susceptible se encuentra de 70-84 dds con una tasa de incremento de 0.69% plantas/semana. La tasa de incremento fue de 0.30% plantas/semana.

Para el croockneck se inició 63 dds con 3.57% de incidencia y al final llega a 30.71%. El período más susceptible es de 63-77 dds con una tasa de incremento de 0.55% plantas/semana. La tasa de incremento fue de 0.26% plantas/semana.

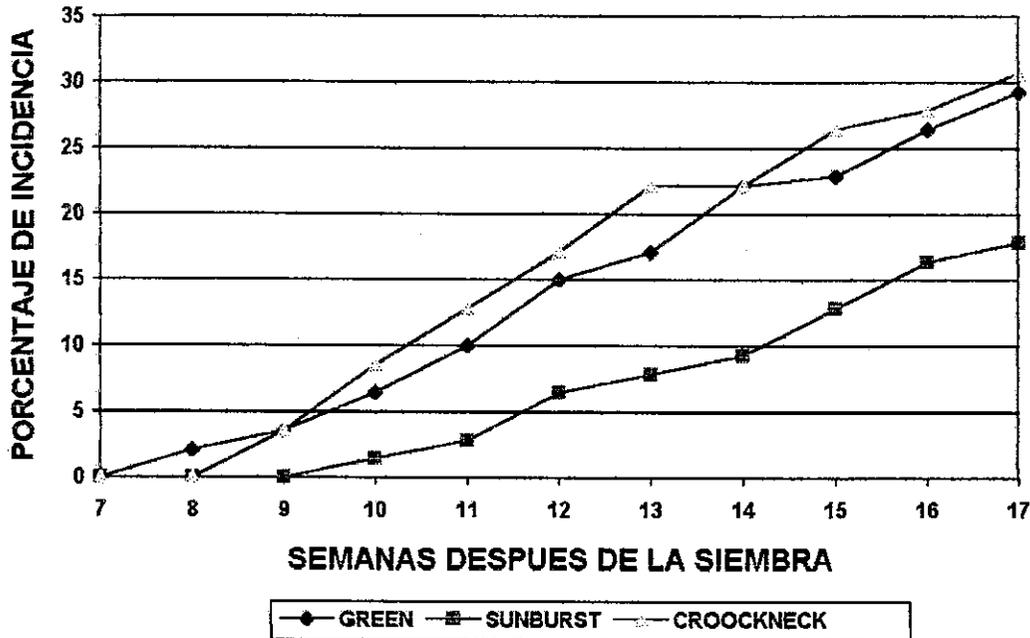


Figura 8. Incidencia de pudrición del fruto (*Ascochyta* sp) en zucchini (*Cucurbita pepo* c.v. zucchini), tercera etapa fenológica, en los tres híbridos evaluados.

La lluvia y el rocío pesado favorecen la infección y desarrollo de éste hongo. Abajo de 80% de humedad relativa no hay infección y aumenta rápidamente de 90% en adelante. En contraste, la temperatura no es tan importante; se desarrolla en el rango de 10-32 °C, óptimo de 20-28°C. Durante el período en que se inicia la infección en los tres híbridos la precipitación es abundante (224.1 mm/mes) la temperatura es de 12.8 °C y una humedad relativa de 91% lo que favoreció el desarrollo de la enfermedad.

El rendimiento bruto en el green fué de 512 kg/ha con reducción de 85%, para sunburt de 916 kg/ha con una reducción de 76% y el croockenck obtuvo 248 kg/ha y reducción de 90% (Cuadro 16A).

Ascochyta no afecta el desarrollo de la planta, sino el fruto principalmente su presentación por lo que no se le presta atención sino hasta el momento en que se cosecha, y es cuando se observa la reducción en el rendimiento.

Otra enfermedad que se presentó se conoce comúnmente como mancha foliar cuyo agente causal es Septoria cucurbitacearum.

Esta enfermedad tiene importancia para el cultivo debido a que afecta mayormente los frutos, los primeros síntomas se observan en frutos con pequeñas manchas blancas mas o menos circulares que sobresalen en la superficie, siendo evidentes debido a que los frutos son totalmente lisos.

En la figura 9 se puede observar el comportamiento de la incidencia de Septoria cucurbitacearum la cual se presenta en los tres híbridos evaluados. Esta enfermedad se presentó a los 63 dds para el green con 3.5% de incidencia, alcanzando un 29.29% al final . El período susceptible fue de 63-98 dds, con una tasa de incremento de la enfermedad de 0.41% plantas/semana. La tasa de incremento fue de 0.24% plantas/semana.

Para el sunburst se inició 77 dds con un 2.8% de incidencia y al final de la etapa alcanzó 24.29%. El período susceptible fue 77-98 dds con una tasa de incremento de 0.51% plantas/semana. La tasa de incremento fue de 0.32% plantas/semana.

El croockneck presentó 2.1% de incidencia a los 56 dds, alcanzando 37% de incidencia al final de la etapa, el híbrido es el más afectado por Septoria cucurbitacearum. El período más susceptible es de 63-84 dds con una tasa de incremento de 0.51% plantas/semana. La tasa de incremento fue de 0.22% plantas/semana.

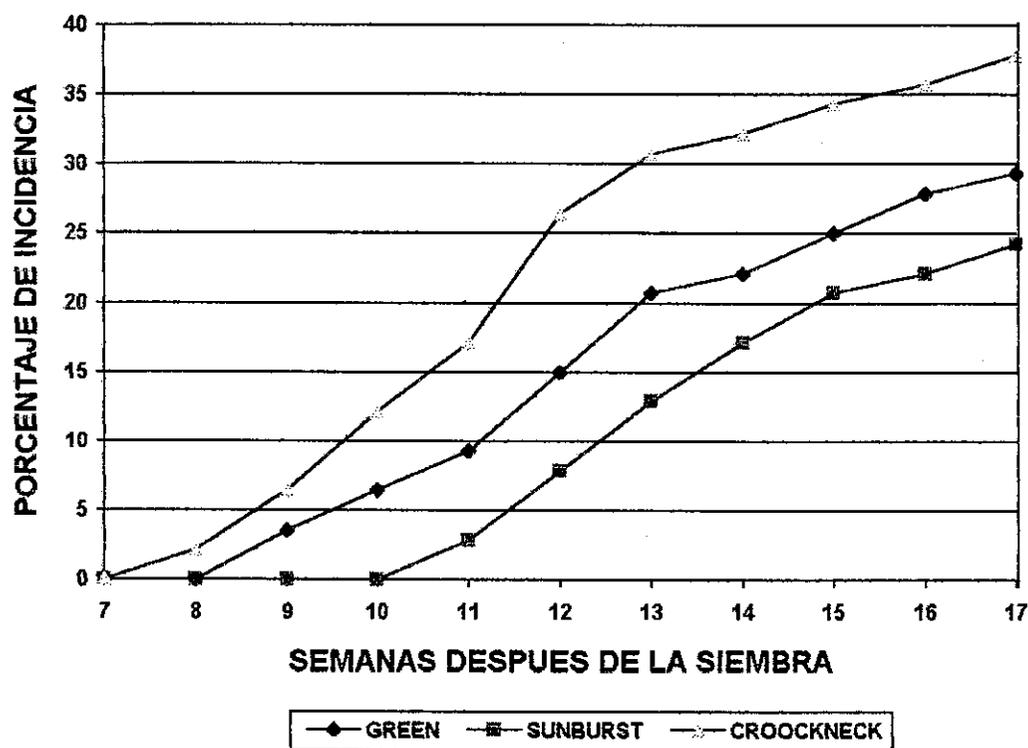


Figura 9. Incidencia de mancha foliar en el fruto (*Septoria cucurbitacearum*) en zucchini (*Cucurbita pepo* c.v. zucchini), tercera etapa fenológica, en los tres híbridos evaluados.

7.2 Etapa más susceptible a enfermedades fúngicas

En el cuadro 4 se observa un resumen de las enfermedades que se presentan en cada etapa fenológica de desarrollo, la incidencia que alcanzan al final de cada etapa y la tasa de incremento de la enfermedad.

En la etapa de plántula se presentó únicamente mildiu cuyo agente causal *Pseudoperonospora cubensis*, el híbrido croockneck presentó la mayor incidencia (9.29%).

En la etapa de desarrollo vegetativo se presentó también mildiu cuyo agente causal *Pseudoperonospora cubensis* presenta la mayor incidencia en el híbrido croockneck con 27.86%; en ésta etapa se presentó además de mildiu, pudrición radicular su agente causal *Phytophthora capsici* alcanza 25% de incidencia en el híbrido green, siendo ésta la más alta incidencia, en esta etapa.

En la etapa de floración y fructificación se presentaron las siguientes enfermedades fúngicas: Mildiu, (*Pseudoperonospora cubensis*) con 100% de incidencia en los tres híbridos. Pudrición radicular (*Phytophthora*

capsici) con 51.43% de incidencia en el híbrido green. Se presentó también la mancha foliar y pudrición del fruto ocasionada por Ascochyta sp., la incidencia más alta se observó para el híbrido croockneck con 30.71%. Además se presentó la mancha foliar y del fruto ocasionada por Septoria cucurbitacearum con 37.86% de incidencia en el croockneck como la más alta de los híbridos evaluados.

Se determinó que la etapa de floración y fructificación es la etapa con mayor incidencia de enfermedades, durante el período de investigación.

Cuadro 4. Incidencia de enfermedades en zucchini en las etapas evaluadas.

ETAPA DE DESARROLLO	HIBRIDO	AGENTE CAUSAL	INCIDENCIA (%)	TASA DE INCREMENTO
Plantula	Green	<u>Pseudoperonospora cubensis</u>	7.86	0.24
	Sunburst	<u>Pseudoperonospora cubensis</u>	6.43	0.29
	Croockneck	<u>Pseudoperonospora cubensis</u>	9.29	0.30
Desarrollo Vegetativo	Green	<u>Pseudoperonospora cubensis</u>	26.43	0.09
	Sunburst	<u>Pseudoperonospora cubensis</u>	19.29	0.26
	Croockneck	<u>Pseudoperonospora cubensis</u>	27.86	0.18
	Green	<u>Phytophthora capsici</u>	25.0	0.07
	Sunburst	<u>Phytophthora capsici</u>	15.71	0.03
	Croockneck	<u>Phytophthora capsici</u>	22.86	0.09
Floración y Fructificación	Green	<u>Pseudoperonospora cubensis</u>	100.0	0.22
	Sunburst	<u>Pseudoperonospora cubensis</u>	100	0.26
	Croockneck	<u>Pseudoperonospora cubensis</u>	100	0.24
	Green	<u>Phytophthora capsici</u>	51.43	0.09
	Sunburst	<u>Phytophthora capsici</u>	30.71	0.15
	Croockneck	<u>Phytophthora capsici</u>	40.71	0.13
	Green	<u>Ascochyta</u> sp.	29.29	0.22
	Sunburst	<u>Ascochyta</u> sp.	17.86	0.30
	Croockneck	<u>Ascochyta</u> sp.	30.71	0.26
	Green	<u>Septoria cucurbitacearum</u>	29.29	0.24
	Sunburst	<u>Septoria cucurbitacearum</u>	24.29	0.32
	Croockneck	<u>Septoria cucurbitacearum</u>	37.86	0.22

7.3 Rendimiento

7.3.1 Rendimiento de los híbridos evaluados bajo un control total de enfermedades fungosas

En cuadro 5 presenta el rendimiento obtenido para cada híbrido evaluado durante las cuatro siembras establecidas. La cuarta siembra tuvo un manejo agronómico eficiente para evitar la presencia de enfermedades utilizando principalmente control químico.

En la cuarta siembra se observó que el rendimiento de los híbridos alcanzan los valores más altos utilizándose como comparador para las parcelas de observación.

De los híbridos evaluados el sunburst alcanzó el rendimiento bruto más alto (6865 kg/ha), seguido del green (5597 kg/ha) y por último croockneck (4519 kg/ha).

En cuanto a los rendimientos netos el sunburst alcanzó el rendimiento más alto (3858 kg/ha), seguido de green (3409 kg/ha) y el más bajo el croockneck (2572 kg/ha).

7.3.2 Rendimiento de los híbridos evaluados en la etapa de plántula

Al finalizar la primera etapa, se continuó con el manejo agronómico correspondiente para el control de enfermedades hasta obtener los rendimientos de cada uno de los híbridos.

En la figura 10 se observa que el mayor rendimiento bruto se obtiene con sunburst que alcanzó un total de 5649 kg/ha , el green 4090 kg/ha y croockneck el más bajo (3386 kg/ha). La tendencia se mantiene en cuanto al rendimiento neto para ésta siembra, el sunburst alcanzó el mayor rendimiento (3300 kg/ha), seguido del green (2335 kg/ha) y por último croockneck (2112 kg/ha).

El rendimiento para esta etapa se redujo considerablemente en comparación al rendimiento obtenido en la parcela en la que se realizó control de enfermedades. El rendimiento bruto se redujo en 27% para el green, 18% en sunburst y 14% en croockneck (ver cuadro 5A). De lo anterior se deduce que la incidencia de mildiu en la primera etapa fenológica afecta el rendimiento bruto en los tres híbridos evaluados. También se observa que el rendimiento neto se redujo 31% para green, 14 % en sunburst y 18% en croockneck.

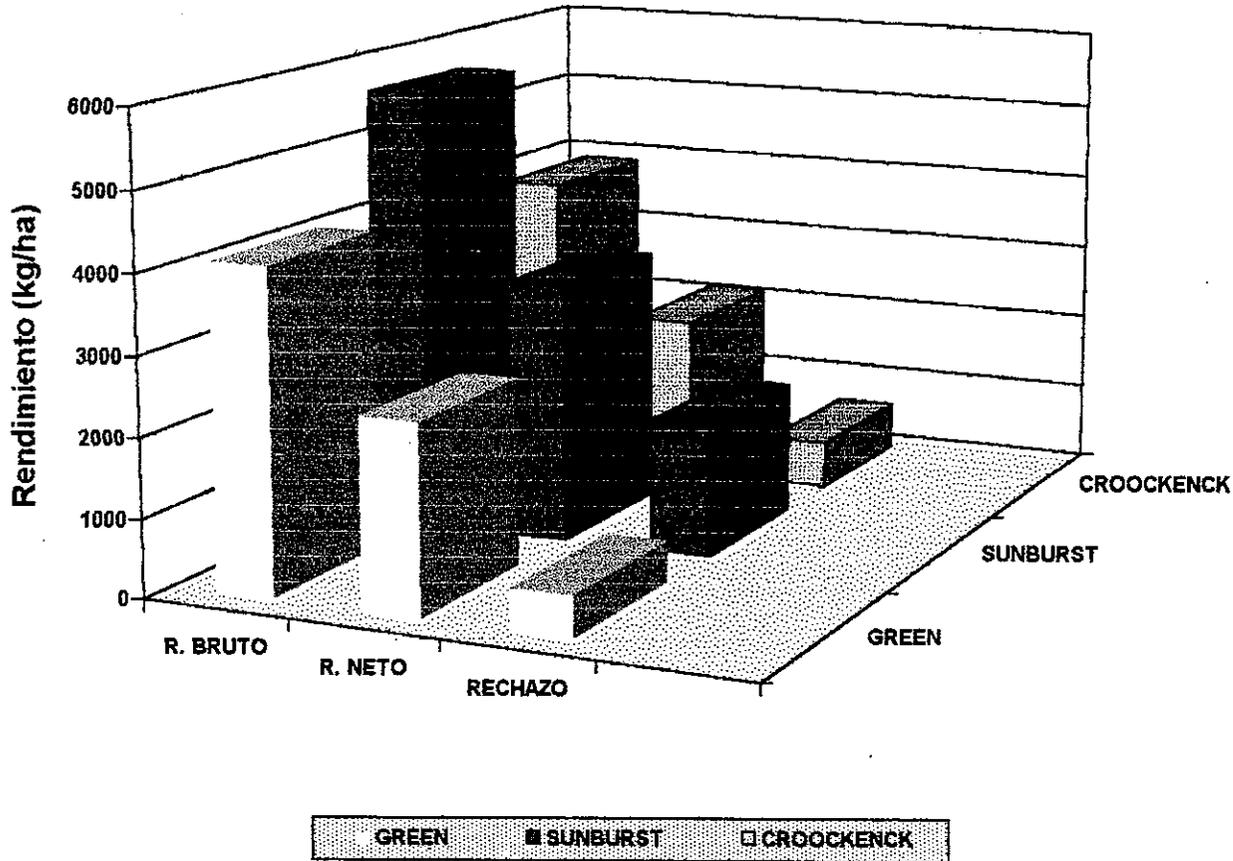


Figura 10. Rendimiento de los híbridos evaluados de zucchini (*Cucurbita pepo* c.v. zucchini) con incidencia de enfermedades en la etapa de plántula.

7.3.3 Rendimiento de los híbridos evaluados en la etapa de desarrollo vegetativo:

En la figura 11 se observa que el mayor rendimiento bruto se obtuvo con sunburst que alcanzó un total de 4245 kg/ha, el green 3575 kg/ha y el más bajo el croockneck 2835 kg/ha. La tendencia se mantiene en cuanto al rendimiento neto para ésta siembra, el sunburst alcanzó 2096 kg/ha, seguido de green (1813 kg/ha) y por último el croockneck (1455 kg/ha).

El rendimiento para esta etapa se redujo considerablemente en comparación al rendimiento obtenido en las parcelas en las que se realizó control de enfermedades. El rendimiento bruto se redujo para el green en 36%, mientras que para el sunburst en 38% y el croockneck en 37% (cuadro 5A). También se observa una reducción en el rendimiento neto para el green en 47%, el sunburst 46% y el croockneck 43%. La incidencia

de Pseudoperonospora cubensis y Phytophthora capsici afectan el rendimiento bruto y neto de los diferentes híbridos evaluados en forma similar.

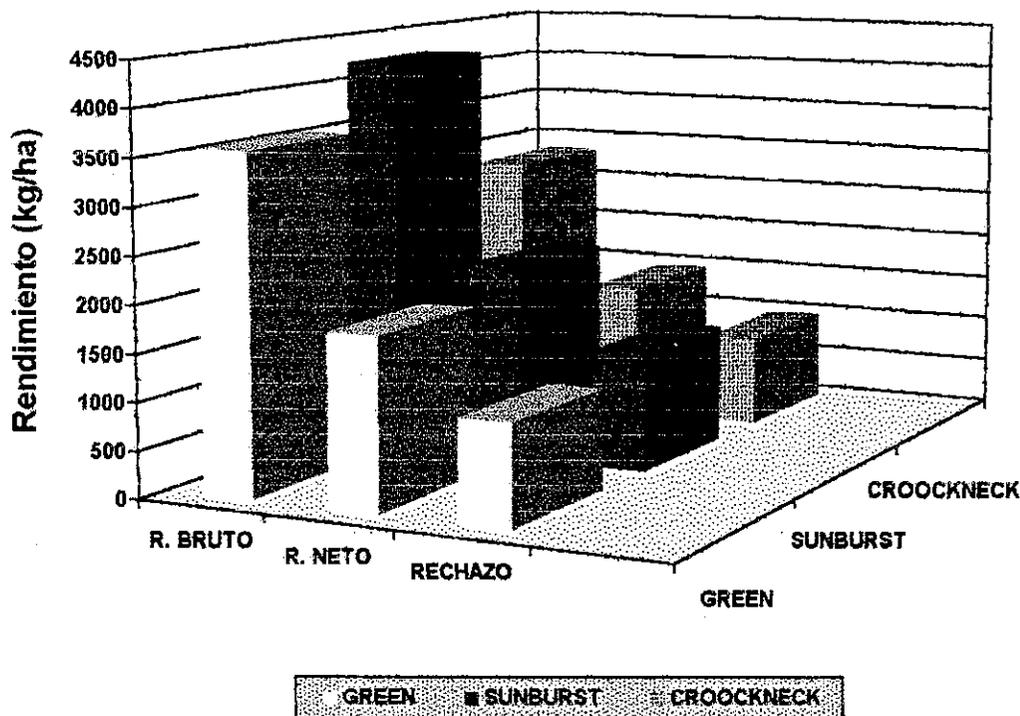


Figura 11. Rendimiento kg/ha de los híbridos evaluados de zucchini (Cucurbita pepo c.v. zucchini) con incidencia de enfermedades en la etapa de desarrollo vegetativo.

7.3.4 Rendimiento de los híbridos evaluados en la etapa de floración y fructificación

En la figura 12 se observa el rendimiento bruto obtenido en la etapa de floración y fructificación siendo green el que alcanzó el mayor rendimiento (3738 kg/ha), seguido de sunburst (3052 kg/ha) y por último el croockneck (1653 kg/ha). Los rendimientos netos obtenidos para el green 512 kg/ha, el sunburst 915 kg/ha y el croockneck 248 kg/ha.

El rendimiento bruto se redujo considerablemente oscilando entre 51-63% , siendo el croockneck el de mayor reducción con 69% (cuadro 5A). En esta etapa se presentaron cuatro diferentes enfermedades de las cuales Pseudoperonospora cubensis y Phytophthora capsici reducen el rendimiento directamente por el tipo de daño que causan en la planta. Aun cuando el mildiú no provoca la muerte de las plantas, éste reduce la

capacidad fotosintética de la planta y por consiguiente el desarrollo normal de la planta, afectando su capacidad reproductiva. La pudrición radicular en ésta etapa alcanzó un 50% de incidencia reducir en un 50%, éste hongo puede causar la muerte de la planta, repercutiendo en el rendimiento de una plantación.

Ascochyta sp. y Septoria cucurbitacearum afectan la calidad del fruto y pueden causar una reducción en el rendimiento neto, por lo que su importancia no radica en la producción, sino básicamente en el manejo postcosecha, lo cual es factor determinante en la comercialización del producto.

En el cuadro 5A se observa una reducción en los rendimientos netos causados por Ascochyta, que oscilan entre 76-90%; siendo el sunburst el de menor reducción (76%).

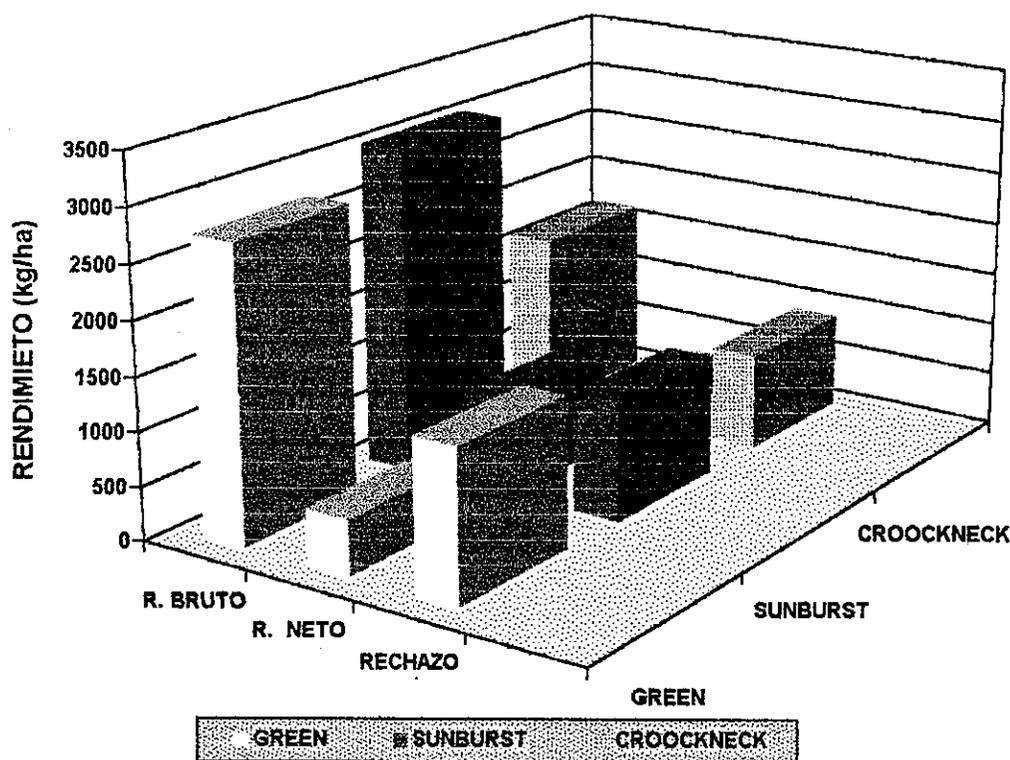


Figura 12. Rendimiento kg/ha de los híbridos evaluados de zucchini (Cucurbita pepo c.v. zucchini) con incidencia de enfermedades en la etapa de floración y fructificación.

8. CONCLUSIONES:

1. La etapa más susceptible a plagas fungosas es la tercera etapa fenológica (de floración y fructificación) en la que se presentan: (Pseudoperonospora cubensis), (Phytophthora capsici), (Ascochyta sp) (Septoria cucurbitacearum).
2. El mildiu (Pseudoperonospora cubensis) se presenta en todas las etapas fenológicas siendo éste, el de mayor importancia para zucchini (Cucurbita pepo c.v. zucchini).
3. La pudrición radicular Phytophthora capsici afecta en la segunda y tercera etapa fenológica siendo el patógeno que causa el mayor daño, originando la muerte de la planta en corto tiempo.
4. Ascochyta sp. y Septoria cucurbitacearum se presentan en la tercera etapa fenológica del zucchini afectando la calidad de los frutos, aumentando la cantidad de producto rechazado.
5. El rendimiento bruto y neto más bajo se obtiene cuando las enfermedades afectan la tercera etapa fenológica, formando un complejo que reduce directamente la producción de una plantación
6. En la tercera etapa fenológica se observa la mayor reducción en el rendimiento neto, con mayor énfasis en el híbrido croockneck esto debido a la incidencia de enfermedades fungosas.
7. El híbrido sunburst presenta resistencia a la incidencia de enfermedades fungosas en las etapas fenológicas evaluadas, produciendo los mayores rendimiento netos.

9. RECOMENDACIONES

1. Utilizar el híbrido sunburst debido a sus características de resistencia a la incidencia de enfermedades fungosas, proporcionando al agricultor el rendimiento neto más alto de los híbridos evaluados.
2. Se recomienda la aplicación de control preventivo para Pseudoperonospora cubensis desde el momento de la siembra ya que esta enfermedad afecta desde la primera etapa fenológica.
3. Establecer un programa de control preventivo para la segunda etapa fenológica para Pseudoperonospora cubensis y Phytophthora capsici y continuar hasta completar el ciclo de desarrollo del cultivo.
4. Para la tercera etapa fenológica se recomiendan prácticas de manejo adecuadas durante las etapas previas para prevenir la incidencia de Pseudoperonospora cubensis y Phytophthora capsici, Ascochyta sp. y Septoria cucurbitacearum.

10. BIBLIOGRAFIA

1. AGRIOS, G.N. 1986. Fitopatología. México D.F., Limusa. 756 p.
2. AGUILAR M., J.F. 1981. Caracterización de 20 cultivares de guicoy (Cucurbita pepo var. aurantia) del altiplano central de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 50 p.
3. CASSERES, E. 1991. Producción de hortalizas. México, Herrero. p. 229-248.
4. CASTAÑO Z., J. s.f. Principios básicos de fitopatología. Costa Rica, Escuela Agrícola Panamericana. 320 p.
5. CRUZ, J.R. DE LA. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala, a nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 42 p.
6. CURRUCHICHE GOMEZ, J.R. 1989. Estudio fenológico del frijol (Phaseolus vulgaris L.) en relación a la fertilización con niveles de N, P₂O₅, y K₂O en el municipio de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 56 p.
7. ELLIS, M.B. 1971. Dematiaceous: Hyphomycetes. England, Commonwealth Agricultural Boreaus, Commonwealth Mycological Institute. 607 p.
8. FARR, D.F.; et al. 1989. Fungi on plants and plants products in the United States Of America. USA., The American Phytopathological Society. p. 148-150
9. GARCIA, J.R. 1990. Determinación del período crítico de interferencia de malezas en el cultivo de zucchini (Cucurbita pepo c.v. zucchini) en Santiago Sacatepéquez. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos De Guatemala, Facultad de Agronomía. 50 p.
10. GUATEMALA. INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR. 1983. Mapa topográfico de la República de Guatemala; hoja Ciudad de Guatemala No. 20591, Guatemala. Esc. 1:50,000. Color.
11. _____. INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL. 1980. Diccionario geográfico nacional. Guatemala. tomo 3, p. 612-614.

12. _____ . INSTITUTO NACIONAL DE SISMOLOGIA, VULCANOLOGIA, METEOROLOGIA E HIDROLOGIA. 1994. Tarjetas Meteorológicas de la Estación Suiza Contenta. Guatemala.
- Sin publicar.
13. GUDIEL, V.M. 1987. Manual agrícola superb. Guatemala, Productos Superb. p. 83-87.
14. GUTIERREZ, A. 1982. Curso de olericultura. Guatemala, Universidad Rafael Landívar, Facultad de Ingeniería. 80 p.
15. HERNANDEZ, G. 1978. Recursos genéticos disponibles a México. México, Sociedad Mexicana de Fitogenética. p. 357- 367.
16. OBIOLS DEL CID, R. 1975. Mapa climatológico preliminar de la República de Guatemala, según el Sistema Thornthwaite. Guatemala, Instituto Geográfico Militar. Escala 1:1,000,000. Color.
17. PEREZ D., S.I. 1993. Evaluación del efecto de niveles de nitrógeno y materia orgánica sobre el rendimiento de los frutos de dos híbridos de zucchini (Cucurbita pepo c.v. zucchini), en la serie de suelos Cauqué, Santiago Sacatepéquez. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 51 p.
18. ROGERS NK (EE.UU.). 1993. Catálogo de semillas de hortalizas. Estados Unidos. p. 11-15.
19. ROMERO C.,S. 1988. Hongos fitopatógenos. México, Imprenta Universitaria de la Universidad Autónoma de Chapingo. 347 p.
20. SIMMONS, C.H.; TARANO, J.M.; PINTO, J.H. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala. Trad. Por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, ed. José de Pineda Ibarra. 1000 p.



11. APENDICE

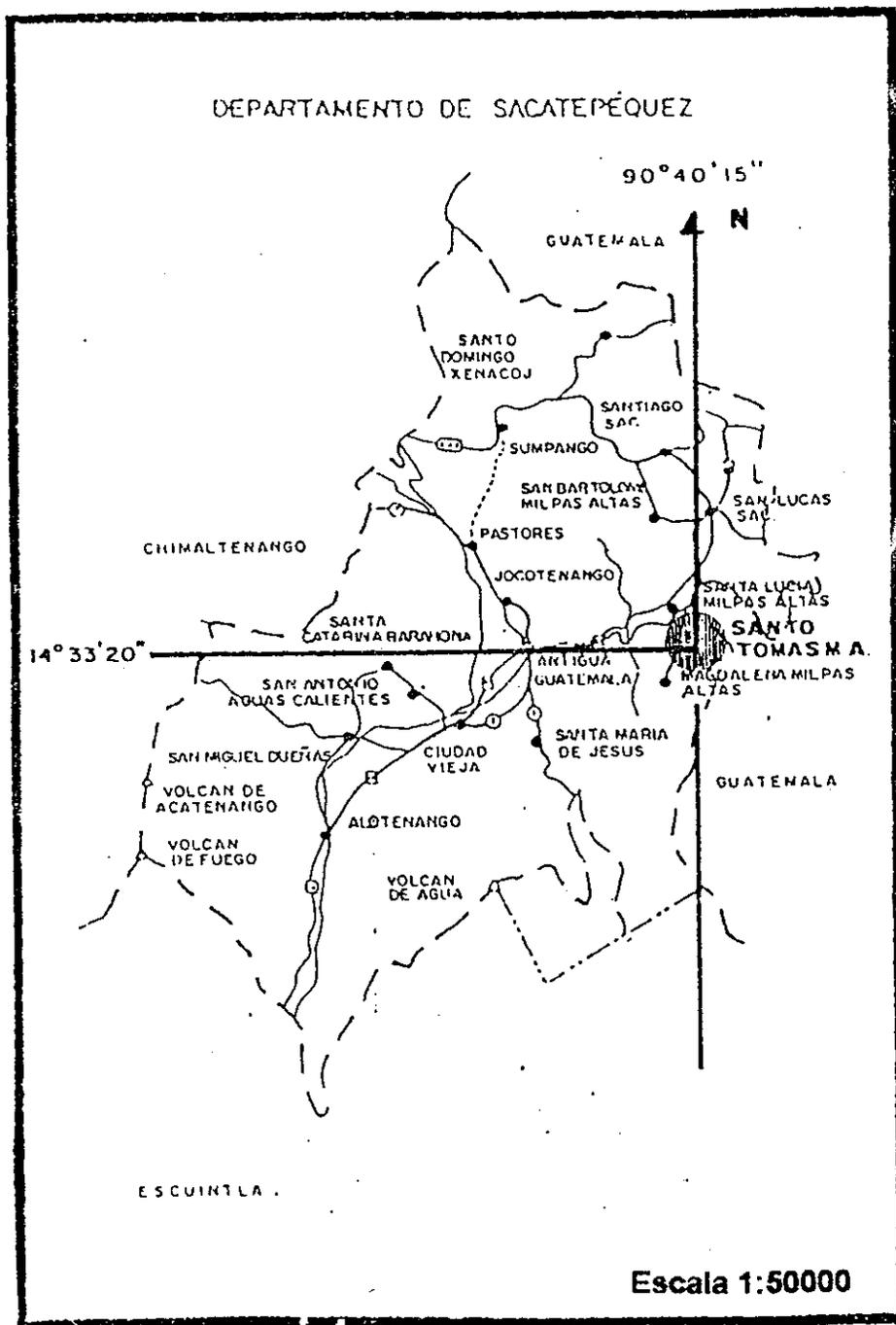


Figura 13.A Ubicación geográfica de la aldea Santo Tomás Milpas Altas, Sac.

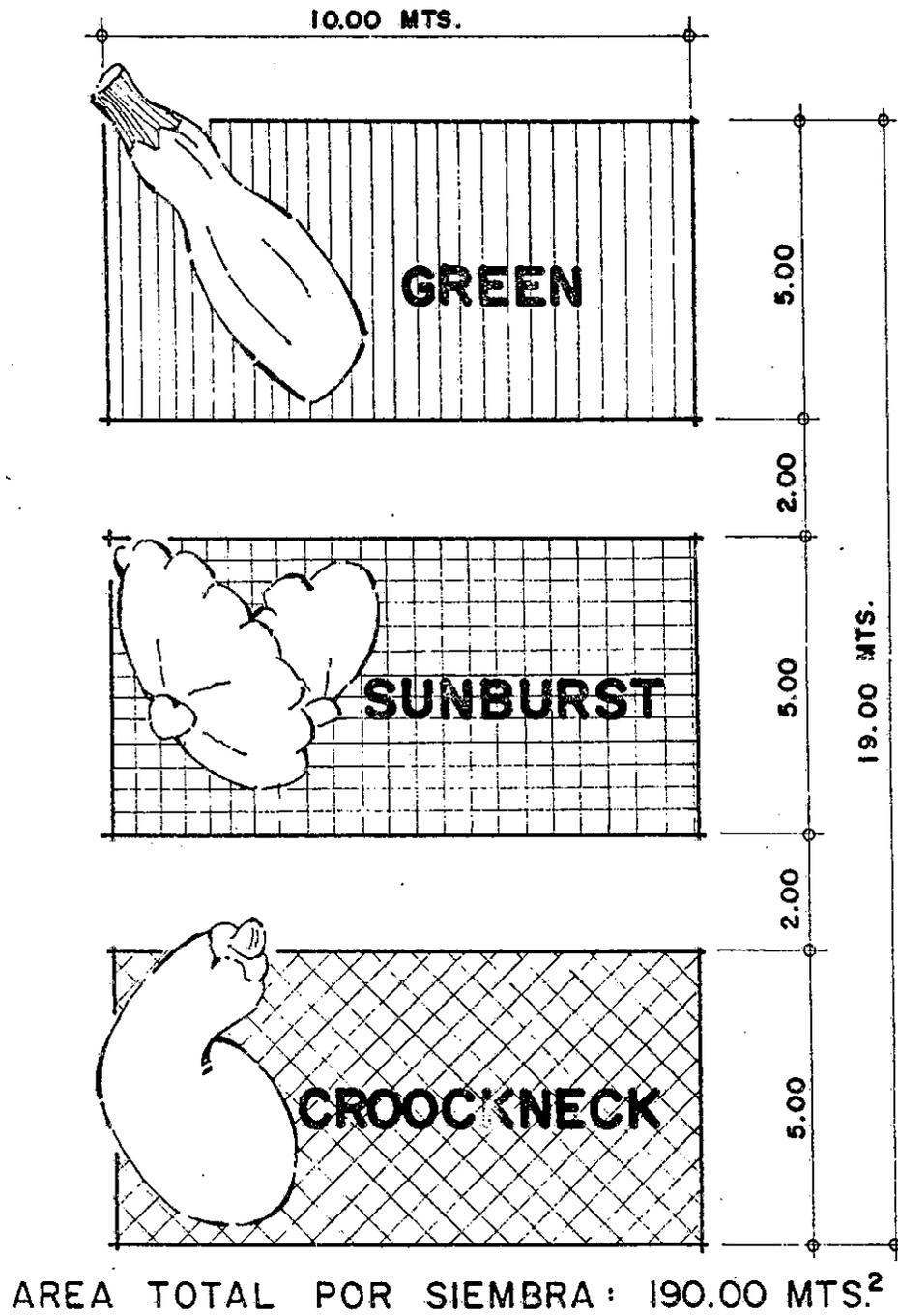
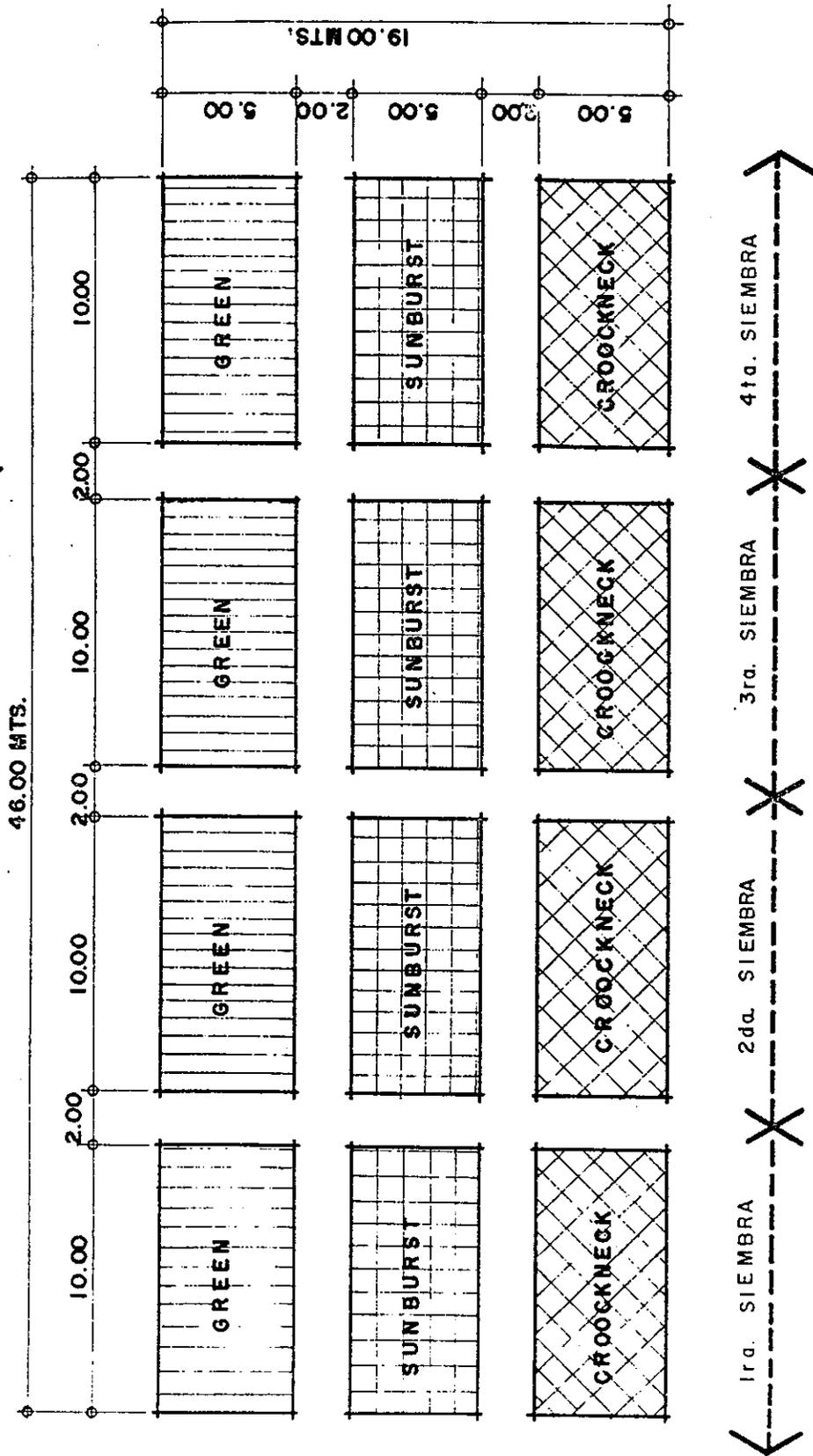
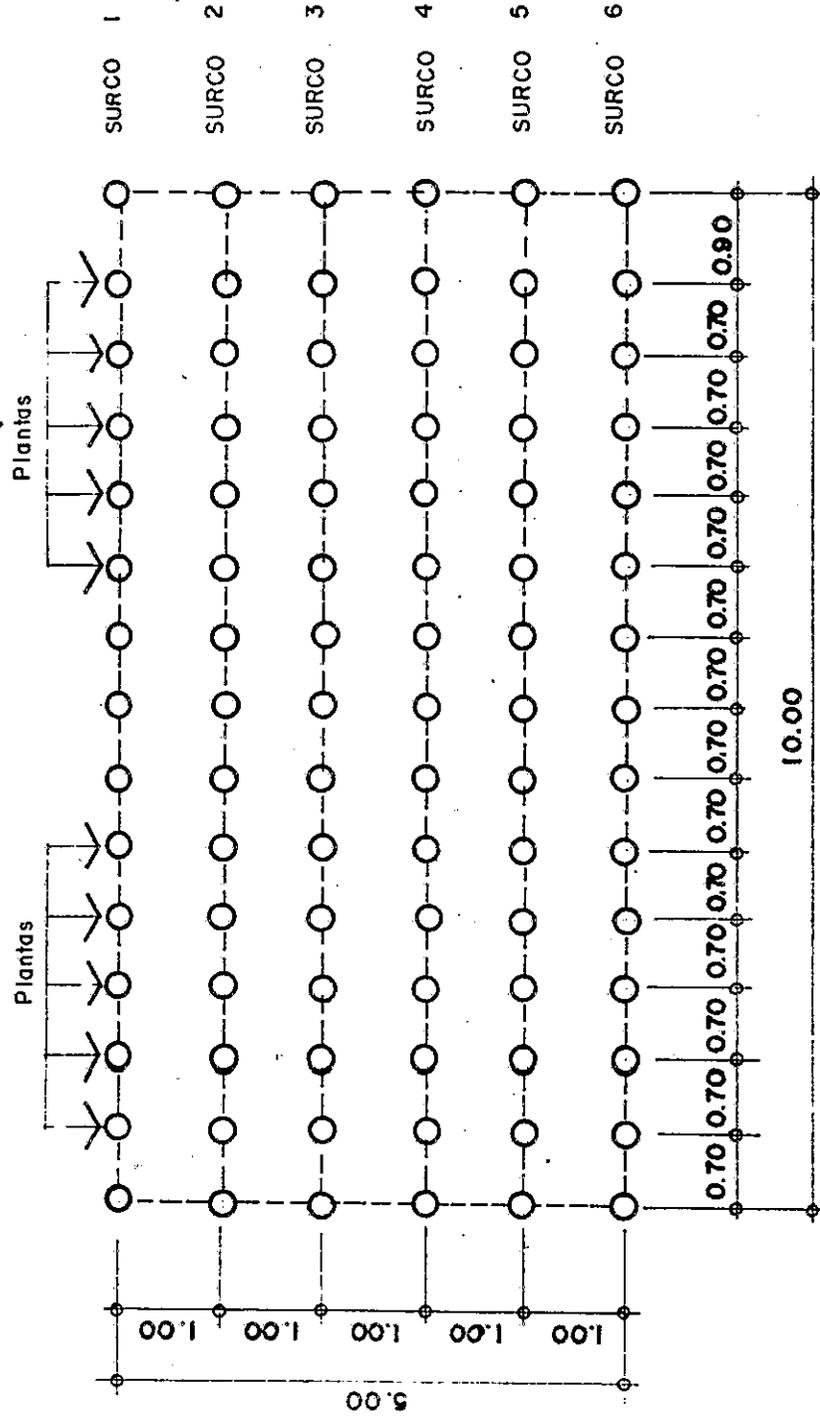


Figura 16.A DISTRIBUCION DE LAS UNIDADES EXPERIMENTALES PARA CADA HIBRIDO POR SIEMBRA.



AREA TOTAL : 874.00 MTS.

Figura 15.A DISTRIBUCION DE LAS UNIDADES EXPERIMENTALES EN EL CAMPO



AREA POR UNIDAD EXPERIMENTAL : 50.00 MTS.²

Figura 17.A TAMAÑO Y DISTRIBUCION DE LA UNIDAD EXPERIMENTAL.

TEMPERATURA MAXIMA MEDIA 18.8 °C
 TEMPERATURA MINIMA MEDIA 12.4 °C
 LOCALIZACION 90° 40' 47"
 14° 38' 00"
 UBICACION SAN LUCAS SACATEPEQUEZ
 ESTACION TIPO B

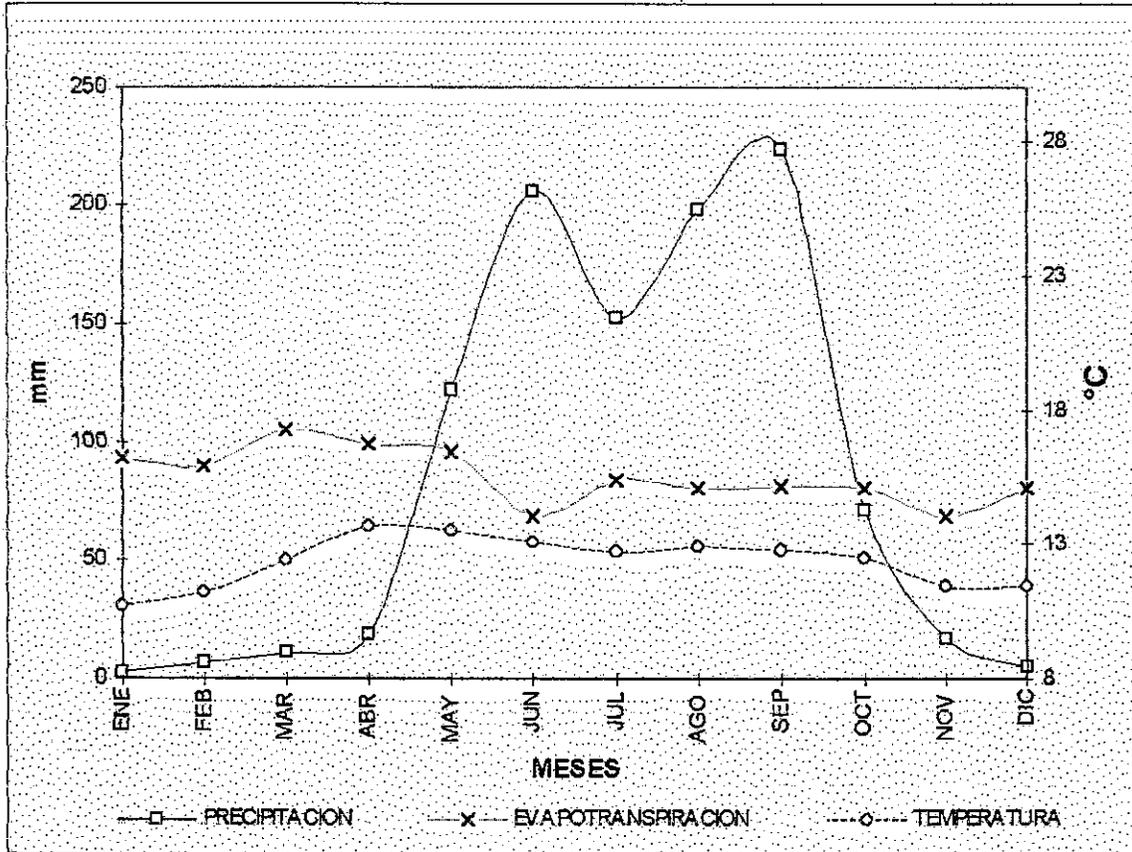


Figura 18 A. Climadiagrama de estación Suiza Contenta. 1994

Cuadro 5A. Rendimiento y porcentaje de reducción en cada etapa de desarrollo evaluada.

HIBRIDO	RENDIMIENTO	PLANTULA	DESARROLLO VEGETATIVO	FLORACION Y FRUCTIFICACION	DESARROLLO COMPLETO
GREEN	Rendimiento bruto	4090	3575	2738	5597
	% de Reducción	27	36	51	
	Rendimiento neto	2336	1813	512	3409
	% de Reducción	31	47	85	
SUNBURST	Rendimiento bruto	5649	4245	3052	6865
	% de Reducción	18	38	56	
	Rendimiento neto	3300	2096	916	3858
	% de Reducción	14	46	76	
CROCKNECK	Rendimiento bruto	3886	2835	1653	4519
	% de Reducción	14	37	63	
	Rendimiento neto	2112	1456	248	2572
	% de Reducción	18	43	90	

Cuadro 6A. Incidencia de mildiu (*Pseudoperonospora cubensis*) y tasa de incremento en zucchini. Etapa de plántula.

DIAS	GREEN			SUNBURST			CROCKNECK		
	No. PLAN	INCL. (%)	r	No. PLAN	INCL. (%)	r	No. PLAN	INCL. (%)	r
1	0	0		0	0		0	0	
2	0	0		0	0		0	0	
3	0	0		0	0		0	0	
4	0	0		0	0		0	0	
5	0	0		0	0		0	0	
6	0	0		0	0		0	0	
7	0	0		0	0		0	0	
8	0	0		0	0		0	0	
9	0	0		0	0		0	0	
10	0	0		0	0		0	0	
11	1	0.71		0	0		0	0	
12	3	1.43	0.67	0	0		1	0.71	
13	3	1.43	0	1	0.71		3	1.43	0.67
14	4	2.14	0.38	3	1.43	0.07	4	2.14	0.38
15	4	2.14	0.	4	2.14	0.38	6	3.57	0.85
16	5	2.86	0.27	4	2.14	0	8	4.29	0.17
17	6	3.57	0.20	6	3.57	0.85	10	5.71	0.25
18	9	5	0.30	8	4.29	0.17	12	6.43	0.10
19	12	6.43	0.22	10	5.71	0.25	14	7.86	0.17
20	14	7.86	0.09	12	6.43	0.10	14	9.29	0.14

No. PLAN = número de plantas INCL. (%) = incidencia en porcentaje
 r = tasa de incremento en porcentaje

Cuadro 7A. Incidencia de mildiu (*Pseudoperonospora cubensis*) y tasa de incremento en zucchini. Etapa de desarrollo vegetativo.

DIAS	GREEN			SUNBURST			CROCKNECK		
	No. PLAN	INCI. (%)	r	No. PLAN	INCI. (%)	r	No. PLAN	INCI. (%)	r
22	6	3.57		5	2.86		5	2.86	
25	14	7.86	0.22	9	5	0.17	13	7.14	0.27
28	18	10	0.08	14	7.86	0.39	17	9.29	0.74
31	24	13.57	0.08	22	12.14	0.12	23	12.86	0.09
34	31	17.14	0.06	26	14.29	0.04	32	17.86	0.09
37	39	21.43	0.06	30	16.43	0.04	41	22.86	0.06
40	48	26.43	0.05	35	19.29	0.04	50	27.86	0.07

No. PLAN = número de plantas

INCI. (%) = incidencia en porcentaje

r = tasa de incremento en porcentaje

Cuadro 8A. Incidencia de mildiu (*Pseudoperonospora cubensis*) y tasa de incremento en zucchini. Etapa de floración y fructificación.

SEMANAS	GREEN			SUNBURST			CROCKNECK		
	No. PLAN	INCI. (%)	r	No. PLAN	INCI. (%)	r	No. PLAN	INCI. (%)	r
7	31	17.14		17	9.29		41	22.86	
8	80	33.57	0.49	42	23.57	0.73	68	37.86	0.35
9	93	51.43	0.27	53	29.29	0.15	89	49.29	0.17
10	117	65	0.14	72	40	0.21	126	70	0.21
11	138	76.43	0.09	112	62.14	0.27	148	82.14	0.09
12	138	76.43	0	130	72.14	0.08	179	99.29	0.10
13	180	100	1	163	90.71	0.12	180	100	
14	180	100		180	100		180	100	
15	180	100		180	100		180	100	
16	180	100		180	100		180	100	
17				180	100				

No. PLAN = número de plantas

INCI. (%) = incidencia en porcentaje

r = tasa de incremento en porcentaje

Cuadro 9A. Incidencia de pudrición radicular (*Phytophthora capsici*) y tasa de incremento en zucchini. Etapa de desarrollo vegetativo.

DIAS	GREEN			SUNBURST			CROCKNECK		
	No. PLAN	INCI. (%)	r	No. PLAN	INCI. (%)	r	No. PLAN	INCI. (%)	r
20	6	3.57		1	0.71		4	2.14	
22	9	5	0.15	3	1.43	0.32	6	3.57	0.24
24	13	7.14	0.16	4	2.14	0.19	10	5.71	0.21
26	18	10	0.14	5	2.86	0.13	14	7.86	0.14
28	21	11.43	0.06	6	3.57	0.10	15	8.57	0.04
30	23	12.86	0.05	9	5	0.15	19	10.71	0.09
32	27	15	0.06	14	7.86	0.20	22	12.14	0.05
34	30	16.43	0.04	17	9.29	0.07	24	13.57	0.03
36	35	19.29	0.06	22	12.14	0.11	27	15	0.05
38	37	20.71	0.03	22	12.14	0	31	17.14	0.05
40	39	21.43	0.01	27	15	0.08	37	20.71	0.07
42	45	25	0.06	28	15.71	0.02	41	22.86	0.04

No. PLAN = número de plantas

INCI. (%) = incidencia en porcentaje

r = tasa de incremento en porcentaje

Cuadro 10A. Incidencia de pudrición radicular (*Phytophthora capsici*) y tasa de incremento en zucchini. Etapa de floración y fructificación.

SEMANAS	GREEN			SUNBURST			CROCKNECK		
	No. PLAN	INCI. (%)	r	No. PLAN	INCI. (%)	r	No. PLAN	INCI. (%)	r
7	24	13.57		9	5		13	7.14	
8	35	19.29	0.27	14	7.86	0.39	22	12.14	0.44
9	45	25	0.19	18	10	0.20	27	15	0.17
10	55	30.71	0.14	24	13.57	0.25	35	19.29	0.19
11	67	37.14	0.13	30	16.43	0.15	40	22.14	0.10
12	72	40	0.05	32	17.86	0.06	48	26.43	0.13
13	76	42.14	0.03	35	19.29	0.06	50	27.86	0.04
14	78	43.57	0.02	37	20.71	0.05	55	30.71	0.07
15	86	47.86	0.06	44	24.29	0.12	66	36.43	0.12
16	89	49.29	0.02	53	29.29	0.13	69	38.57	0.04
17	93	51.43	0.03	55	30.71	0.03	73	40.71	0.04

No. PLAN = número de plantas

INCI. (%) = incidencia en porcentaje

r = tasa de incremento en porcentaje

Cuadro 11A. Incidencia de pudrición del fruto (*Ascochyta* sp.) y tasa de incremento en zucchini. Etapa de floración y fructificación.

SEMA	GREEN			SUNBURST			CROOCKNECK		
	No. PLAN	INCL. (%)	r	No. PLAN	INCL. (%)	r	No. PLAN	INCL. (%)	r
7	0	0		0	0		0	0	
8	4	2.14		0	0		0	0	
9	6	3.57	0.47	0	0		6	3.57	
10	12	6.43	0.52	3	1.43		15	8.57	0.77
11	18	10	0.37	5	2.86	0.65	23	12.86	0.33
12	27	15	0.33	12	6.43	0.73	31	17.14	0.23
13	31	17.14	0.10	14	7.86	0.17	40	22.14	0.19
14	40	22.14	0.62	17	9.29	0.14	40	22.14	0.00
15	41	22.86	0.02	23	12.86	0.27	48	26.43	0.13
16	48	26.43	0.1	30	16.43	0.19	50	47.86	0.04
17	53	29.29	0.10	32	17.86	0.06	55	30.71	0.07

No. PLAN = número de plantas

INCL. (%) = incidencia en porcetaje

r = tasa de incremento en porcetaje

Cuadro 12A. Incidencia de mancha del fruto (*Septoria cucurbitacearum*) y tasa de incremento en zucchini. Etapa de floración y fructificación.

SEMA	GREEN			SUNBURST			CROOCKNECK		
	No. PLAN	INCL. (%)	r	No. PLAN	INCL. (%)	r	No. PLAN	INCL. (%)	r
7	0	0		0	0		0	0	
8	0	0		0	0		4	2.14	
9	6	3.57		0	0		12	6.43	0.99
10	12	6.43	0.52	0	0		22	12.14	0.53
11	17	9.29	0.31	5	2.86		31	17.14	0.27
12	27	15	0.39	14	7.86	0.90	48	26.43	0.32
13	37	20.71	0.25	23	12.86	0.41	55	30.71	0.11
14	40	22.14	0.05	31	17.14	0.23	58	32.14	0.03
15	45	25	0.09	37	20.71	0.14	62	34.29	0.04
16	50	27.86	0.08	40	22.14	0.05	64	35.71	0.03
17	43	29.29	0.04	44	24.29	0.07	68	37.86	0.04

No. PLAN = número de plantas

INCL. (%) = incidencia en porcetaje

r = tasa de incremento en porcetaje

Cuadro 13A. Rendimiento de los híbridos evaluados en la etapa de plántula.

HIBRIDO	R. BRUTO (kg/ha)	R. NETO (kg/ha)	RECHAZO (kg/ha)	FLOR (kg/ha)
GREEN	4090	2335	527	1227
SUNBURST	5649	3300	654	1695
CROOCKNECK	3386	2112	608	1166

Cuadro 14A. Rendimiento de los híbridos evaluados en la etapa de desarrollo vegetativo.

HIBRIDO	R. BRUTO (kg/ha)	R. NETO (kg/ha)	RECHAZO (kg/ha)	FLOR (kg/ha)
GREEN	3575	1813	689	1072
SUNBURST	4245	2096	875	1273
CROOCKNECK	2835	1455	809	970

Cuadro 15A. Rendimiento de los híbridos evaluados en la etapa de floración y fructificación.

HIBRIDO	R. BRUTO (kg/ha)	R. NETO (kg/ha)	RECHAZO (kg/ha)	FLOR (kg/ha)
GREEN	2738	512	1405	821
SUNBURST	3052	915	1121	916
CROOCKNECK	1653	248	909	496

Cuadro 16A. Rendimiento de los híbridos evaluados en las tres etapas de desarrollo.

HIBRIDOS	R. BRUTO (kg/ha)	R. NETO (kg/ha)	RECHAZO (kg/ha)	FLOR (kg/ha)
GREEN	5597	3409	509	1679
SUNBURST	6865	3858	948	2060
CROOCKNECK	4519	2572	419	1356

Cuadro 17A. Datos climáticos registrados en la estación "La Suiza Contenta". 1994.

MES	PP	T °c					H.R x (%)	EVAPO. mm/d	B. SOL. ho/d
		Max Abs	Max X	X	Min. X	Min. Abs			
Enero	2.2	23	18.6	10.7	4.97	-2	82	3	8.1
Febrero	6.8	25	18.7	11.2	4.5	-7	81	3.2	8.1
Marzo	11.1	28	20.1	12.4	5.53	-5	78	3.4	8.1
Abril	18.4	27	20.5	13.7	7.02	-2	80	3.3	7.5
Mayo	122.1	27	20.5	13.5	8.36	-2	84	3.1	6.3
Junio	206.2	25	18.4	13.1	9.14	3	89	2.3	4.9
Julio	152.5	24	18.7	12.7	9.01	2	88	2.7	6
Agosto	198.7	24	18.5	12.9	9.03	2	89	2.6	6.1
Septiembre	224.1	23	17.4	12.8	9.12	2	91	2.7	4.8
Octubre	71.6	23	17.8	12.5	7.95	-1	89	2.6	5.7
Noviembre	16.8	23	17.7	11.4	6.80	-4	87	2.3	7.1
Diciembre	5.3	23	18.5	11.4	5.88	-5	84	2.6	7.6
Total	1036.1								
Promedio			18.8	12.4	7.28		85	2.8	6.8



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 FACULTAD DE AGRONOMIA
 INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
 AGRONOMICAS

Sem-33/97

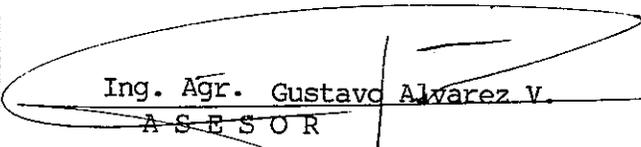
LA TESIS TITULADA: ESTUDIO DE LA INCIDENCIA DE ENFERMEDADES FUNGOSAS EN TRES ETAPAS DE DESARROLLO Y SU EFECTO EN EL RENDIMIENTO DE TRES HIBRIDOS DE ZUCCHINI (Cucurbita pepo c.v. zucchini), EN SANTO TOMAS MILPAS ALTAS, SACATEPEQUEZ.

DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: LILY ASTRID OROZCO OROZCO

Carnet No: 89-13618

HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES: Ing. Agr. Adalberto Rodríguez
 Ing. Agr. Juan José Castillo M.
 Ing. Agr. Víctor H. Mendez
 Ing. Agr. Fernando Rodríguez B.

El asesor y las Autoridades de la Facultad de Agronomía, hacen constar que ha cumplido con las normas Universitarias y Reglamentos de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

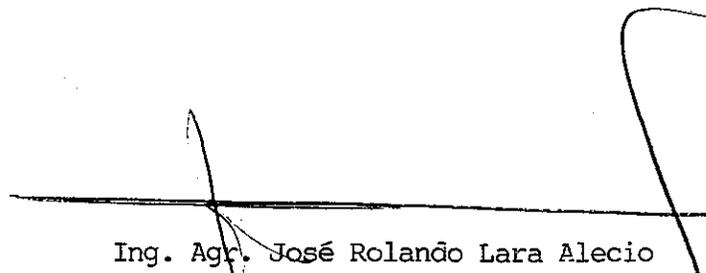

 Ing. Agr. Gustavo Alvarez V.
 ASESOR

Ing. Gustavo A. Alvarez V.
 INGENIERO AGRONOMO
 Colegiado 1556


 Ing. Agr. Fernando Rodríguez B.
 DIRECTOR DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS



IMPRIMASE


 Ing. Agr. José Rolando Lara Alecio
 DECANO



APARTADO POSTAL 1545 • 01091 GUATEMALA, C. A.

TELEFONO: 769794 • FAX: (5022) 769770

