



001208

Ej 2.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR : DR. FABIO CASTILLO FIGUEROA

SECRETARIO GENERAL : LIC. JUSTO ROBERTO CAÑAS LOPEZ

FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS

DECANO : ING. AGR. GALINDO ELEAZAR JIMENEZ MORAN

SECRETARIO : ING. AGR. GINO ORLANDO CASTILLO BENEDETTO

d) por la Asociación de la Fae de CC. A.A. Emur/95.

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

**EVALUACION DE LA PRODUCCION Y
FITOPROTECCION EN EL CULTIVO DE CHILE
(Capsicum frutescens) EN UNA AGRICULTURA
ORGANICA Y CONVENCIONAL EN EL DEPARTAMENTO
DE USULUTAN.**

POR:

INMER ERNESTO BATRES GARCIA

LUIS ALFONSO DIAZ AREVALO


OSCAR BENJAMIN RAMIREZ

REQUISITO PARA OPTAR AL TITULO DE:

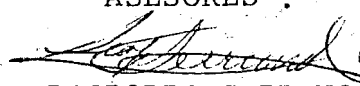
INGENIERO AGRONOMO

SAN SALVADOR, DICIEMBRE DE 1994.

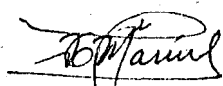
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE PROTECCION VEGETAL


ING. AGR. EDGARDO WIGBERTO LARA RODRIGUEZ

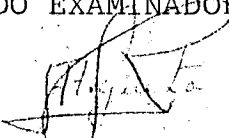
ASESORES :



ING. AGR. LEOPOLDO SERRANO CERVANTES

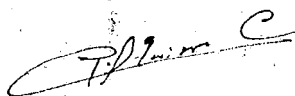

ING. AGR. GLADYS HAYDEE AGUIRRE VIGIL


ING. AGR. XENIA GLIDISDELA MARIN DE SAZ

JURADO EXAMINADOR :


ING. AGR. JOSE ANTONIO ARGUETA ROMERO


ING. AGR. MARIO ALFREDO PEREZ ASCENCIO


ING. AGR. CARLOS ALBERTO AGUIRRE CASTRO

RESUMEN

El trabajo se inició en 19 de Enero de 1993 y finalizó el 10 de Agosto de 1993, el cual se realizó en la Cooperativa La Maroma, Jiquilisco, departamento de Usulután, con una elevación de 15 msnm, temperatura promedio anual de 26.4 °C, precipitación pluvial de 1925 mm, humedad relativa de 76%. Se utilizó como planta indicadora chile variedad Jalapeño M. El trabajo de investigación surgió como una necesidad sentida por los pequeños productores de la zona, que utilizando agroquímicos en forma irracional en los suelos deteriorados por el uso para poder producir, la convierte en una agricultura dependiente además del daño agroecológico y un incremento en sus costos de producción; por lo cual se demostró al agricultor del lugar en estudio las ventajas de una agricultura orgánica en relación a la convencional para lo cual se utilizó el diseño de parcelas divididas en arreglo bifactorial con siete repeticiones, los tratamientos en estudio fueron: T₁ : Fertilización orgánica sin control de plagas y enfermedades; T₂ : Fertilización química, sin control de plagas y enfermedades; T₃ : Fertilización orgánica y control botánico de plagas y enfermedades; T₄ : Fertilización química y control botánico de plagas y enfermedades; T₅ : Fertilización orgánica y control químico de plagas y enfermedades; y T₆ : Fertilización química y control químico de plagas y enfermedades. Los tratamientos -

de fertilización se basaron en las condiciones de fertilidad del suelo. En el estudio se evaluó el desarrollo y producción del cultivo bajo la modalidad de agricultura orgánica y química a través de la altura promedio de planta, número de frutos por planta, el rendimiento de cultivo, incidencia de insectos potencialmente plaga; incidencia de enfermedades, clasificación de frutos de acuerdo a su longitud. Se incluyó también una sencilla evaluación económica comparando entre sí los tratamientos que representan los dos tipos de agricultura. Para esta variedad el estudio mostró que las condiciones locales del suelo no fueron óptimas para el cultivo de chile ya que resultó ser un suelo pesado (arcilloso) y el nitrógeno y fósforo fueron muy bajos aunque su pH fue el óptimo para el cultivo. Las alturas de las plantas fueron similares tanto en los tratamientos orgánicos como en los tratamientos químicos. El número de frutos por planta para el primer corte no mostró diferencia significativa entre tratamientos; pero en el segundo corte sí se comprobaron diferencias significativas resultando ser el mejor tratamiento el T₂. En el corte tres no hubo diferencias estadísticas entre tratamientos, alcanzando mejor promedio el T₅. Y el cuarto y último corte no hubo diferencia estadística entre los tratamientos en estudio.

Para el rendimiento los seis tratamientos se comportaron de forma similar estadísticamente; en la incidencia de insectos potencialmente plaga, para el caso de mosca blan-

ca se determinaron diferencias estadísticas siendo el T_4 , en el que se realizó una mayor presencia. En el caso del complejo de tortuguilla al igual que la mosca blanca no hubo diferencias estadísticas; aunque T_1 superó a todos los tratamientos. En el caso de las enfermedades sólo se presentó mal del talluelo (Rhizoctonia solani) para la cual - todos los tratamientos se comportaron similares. En cuanto a los daños por insectos al fruto durante la cosecha sólo para el primer corte se tuvo diferencias estadísticas significativas siendo mayores en T_1 con respecto a los demás. La clasificación de frutos de acuerdo a su longitud estadísticamente no mostró diferencias entre tratamientos para la categoría de pequeños y medianos, sino solamente para los grandes para los cuales el tratamiento T_2 superó a todos los demás. Los costos de producción fueron similares en los tratamientos que se tomaron como referencias T_3 y T_6 . En términos generales se puede decir que los abonos e insecticidas orgánicos son una alternativa viable para el cultivo de chile picante ya que la incidencia de plagas y enfermedades claves no fueron altas, por lo cual la producción obtenida en los seis tratamientos fueron similares.

DEDICATORIA

- A DIOS TODOPODEROSO Y LA VIRGEN SANTISIMA :
Por iluminarme el camino y llenarme de fortaleza en mo
mentos difíciles para alcanzar uno de mis anheladas me
tas.

- A MIS PADRES :
Juan Antonio García
Muy especialmente a mi madre Angela Batres, por ser la
que con su incansable esfuerzo y sacrificio, logré al-
canzar el triunfo que hoy celebro.

- A MIS HERMANOS :
Jaime Antonio, Dora Alicia y Sifredo, Julio César y Jo
sé Luis, por el apoyo y comprensión.

- A MIS FAMILIARES Y AMIGOS :
Por el apoyo moral y cariño que me brindaron.

- A MIS COMPAÑEROS DE TESIS :
Por la comprensión durante el desarrollo del presente
trabajo.

Inmer Ernesto Batres García

DEDICATORIA

AGRADEZCO :

- A DIOS TODOPODEROSO :
Por darme la sabiduría y confianza necesaria para lograr mi objetivo.

- A MIS PADRES :
Ramón Díaz Velásquez
Arnulfa Arévalo de Díaz
Por todas los esfuerzos, comprensión y amor necesario pa
lograr mi formación profesional.

- A MIS HERMANOS :
Otoniel, Gloria Marina, Ana Ruth, Sonia Elizabeth, Mi-
riam Jeanette; y muy especialmente a Benjamín Antonio,
por todo su apoyo.

- A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS DE TESIS :
Con mucho cariño por su apoyo moral y comprensión que -
me brindaron para la realización de nuestro trabajo de
investigación.

Luis Alfonso Díaz Arévalo

DEDICATORIA

- A DIOS TODOPODEROSO :
Por guiarme e iluminarme en el camino de la sabiduría y darme fuerza de voluntad para lograr una de mis anheladas metas.

- A MI MADRE :
JULIA CELIA RAMIREZ MOLINA
Por saberme guiar darme apoyo, amor y sacrificio que me brindó para hacer de mí un profesional.

- A MIS HERMANOS :
Gladys Magdalena, José Ramón, Juan Antonio y Moisés Remberto.
Por el apoyo brindado en el momento oportuno.

- A MIS SOBRINOS :
Verónica Esmeralda, Ana María, Susana Elizabeth, Alma Delia, Alejandra Marielos y Moisés Mauricio.
Por su cariño y comprensión.

- A MIS FAMILIARES Y AMIGOS :
Por su apoyo moral que me brindaron.

Oscar Benjamín Ramírez

I N D I C E

	Página
RESUMEN	iv
AGRADECIMIENTOS	vii
DEDICATORIA	viii
INDICE DE CUADROS	xvii
INDICE DE FIGURAS	xxiii
1. INTRODUCCION	1
2. LITERATURA REVISADA	3
2.1. Generalidades del cultivo de chile <u>Capsi-</u> <u>cum frutescens</u>) var. Jalapeño M.	3
2.1.1. Clasificación taxonómica	3
2.1.2. Origen e importancia nutritiva y económica	4
2.1.3. Características botánicas	5
2.1.4. Factores de producción	7
2.1.4.1. Requerimientos climá- ticos	8
2.1.4.2. Requerimientos edáfi- cos	8
2.1.4.3. Requerimientos hídricos .	8
2.1.4.4. Labores culturales	9
2.1.4.5. Variedades	11
2.1.5. Rendimiento	12
2.1.5.1. Parámetros de rendimiento.	12

	Página
2.1.5.2. Niveles de producción	12
2.1.6. Composición química	13
2.1.7. Plagas de importancia económica - que pueden presentarse en el cul- tivo de chile	14
2.1.7.1. Gusanos cuerudos, tierreros, nocheros, cortadores (<u>Lepi- dóptera</u> , <u>noctuidae</u> , <u>Feltia</u> sp.; <u>Spodoptera</u> sp.)	14
2.1.7.2. Picudo del chile (<u>Anthonomus</u> <u>eugeni</u>) (Cano)	15
2.1.7.3. Mosca blanca (<u>Bemisia taba- ci</u>) (Genn)	15
2.1.7.4. Tortuguilla (<u>Diabrotica</u> sp.) (Genn)	15
2.1.7.5. Afidos o pulgones (<u>Aphis</u> sp., <u>Myzus</u> sp.)	16
2.1.7.6. Minador (<u>Liriomyza munda</u>) ..	16
2.1.8. Enfermedades más importantes en el cultivo del chile	17
2.1.8.1. Mal del talluelo (<u>Pythium</u> - sp., <u>Rhizoctonia</u> sp. <u>Fusarium</u> sp.)	17
2.1.8.2. Tizón temprano (<u>Alternaria</u> <u>solani</u>)	17

	Página
2.1.8.3. Tizón tardía (<u>Phytophthora</u> - infestans)	17
2.1.8.4. Podredumbre de tallo y fruto (<u>Phytophthora cap-</u> <u>sici</u>)	18
2.1.8.5. Mancha circular de la - hoja (<u>Cercospora capsici</u>). .	18
2.1.8.6. Mancha bacterial (<u>Pseudo-</u> <u>monas solanacearum</u>)	18
2.1.8.7. Mancha bacterial (<u>Xan-</u> <u>thomona vesicatoria</u>) .	19
2.1.8.8. Antracnosis (<u>Colletotri-</u> <u>chum</u> sp, <u>Gloesporium</u> sp.)	19
2.1.8.9. Enfermedades virales ...	19
2.2. Agroecología y perspectivas	20
2.3. Agricultura orgánica	21
2.3.1. Importancia ecológica y económica sobre abonos orgánicos	22
2.3.1.1. Abonos orgánicos	23
2.3.1.2. El reciclaje orgánico	24
2.3.1.3. Necesidades de las emiendas orgánicas	24
2.3.1.4. Abonos orgánicos ("Compostes")	25
2.3.1.5. La materia orgánica como abono	27
2.3.1.6. Las aboneras mejoradas	28

	Página
2.3.1.7. Materiales que componen las abone- ras mejoradas	28
2.3.1.8. Materiales que no debe incluir una abonera	29
2.3.1.9. Condiciones que debe tener una abo- nera	29
2.3.2. Aplicación y dosis de abono orgánico	31
2.3.3. Propiedades de la materia orgánica	32
2.3.3.1. Características físicas	33
2.3.3.2. Características químicas	34
2.3.3.3. Características biológicas	35
2.4. Agricultura convencional (química)	36
2.4.1. Generalidades	36
2.4.2. Fertilizantes	37
2.4.2.1. Fertilizantes minerales simples ..	37
2.4.2.2. Fertilizantes minerales compuestos.	39
3. MATERIALES Y METODOS	40
3.1. Localización del ensayo	40
3.2. Características del lugar	40
3.2.1. Características climáticas	40
3.2.2. Características edáficas	40
3.3. Manejo anterior del suelo	41
3.4. Duración del ensayo	41
3.5. Metodología del campo	42

	Página
3.5.1. Fase pre-experimental	42
3.5.1.1. Muestreo de suelo	42
3.5.1.2. Preparación de aboneras (Com post) o ensalada para la tie rra	43
3.5.1.3. Análisis de fertilidad del - abono orgánico	45
3.5.2. Fase experimental	45
3.5.2.1. Establecimiento del semille- ro	45
3.5.2.2. Preparación del terreno	46
3.5.2.3. Trasplante	47
3.5.2.4. Labores culturales	47
a) Fertilización	47
b) Control de malezas	49
c) Aporco	49
d) Riego	49
e) Control de insectos plaga ...	49
f) Control de enfermedades	50
3.6. Metodología estadística	51
3.6.1. Diseño estadístico	51
3.6.2. Modelo estadístico	51
3.6.3. Factores de variación	53
3.7. Registro de datos	54

	Página
3.7.1. Condiciones de fertilidad del suelo	54
3.7.2. Altura promedio de planta (cm) ..	54
3.7.3. Número de frutos por planta	55
3.7.4. Rendimiento del cultivo (kg)	55
3.7.5. Incidencia de insectos potencialmente plagas	56
3.7.6. Incidencia de enfermedades	56
3.7.7. Calidad de la producción	56
3.7.7.1. Clasificación de frutos de acuerdo a su longitud (cm)	56
3.7.7.2. Daños insectiles en el fruto	56
3.7.8. Evaluación económica	56
3.7.8.1. Evaluación económica ..	57
4. RESULTADOS Y DISCUSION	58
5. CONCLUSIONES	84
6. RECOMENDACIONES	85
7. BIBLIOGRAFIA	86
8. ANEXOS	93

INDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
1	Cuadro resumen del cultivo de chile variedad Jalapeño M.	4
2	Producción de chile picante por var. y cultivar	12
3	Composición química de los frutos de chile (<u>Capsicum</u> spp.)	3
4	Producción de raíces, hojas y corona, y concentración de azúcar en remolacha (<u>Beta vulgaris</u>) bajo manejo orgánico y convencional	22
5	Relación Carbono/Nitrógeno de algunas materias primas para la elaboración de abo- neras	30
6	Descripción de tratamientos	53
7	Análisis químico del suelo	95
8	Registro de la altura de plantas de chile Jalapeño M. en tres diferentes tratamientos de fertilización y fitosanidad. - Cooperativa La Maroma, Jiquilisco, Usulután. Marzo-junio, 1993	63

9	Cantidad promedio de frutos (diferentes tamaños) por planta cosechados en cuatro cortes en el cultivo de chile Jalapeño M. Cooperativa La Maroma, Jiquilisco, Depto. de Usulután. Junio-julio, 1993	65
10	Producción acumulada de chile Jalapeño M. obtenida en kgs/área útil. Cooperativa La Maroma, Jiquilisco, Depto. de Usulután. Junio-julio, 1993	68
11	Número de insectos potencialmente plagas presentes en el cultivo de chile Jalapeño M. Cooperativa La Maroma, Jiquilisco, Departamento de Usulután. Abril-julio, 1993. (Muestra de 5 plantas en cuatro recuentos).	70
12	Promedio de plantas de chile Jalapeño M. dañadas por mal del talluelo (<u>Rhizoctonia solani</u>) por parcela promedio de cuatro muestreos (110-155 dds). Cooperativa La Maroma, Jiquilisco, Depto. de Usulután, 1993	73
13	Número de frutos de chile Jalapeño M. dañados por larvas de insectos de Lepidopteros de los géneros Spodoptera y Estigmene al momento de la cosecha. Cooperativa La Maroma, Jiquilisco, Depto. de Usulután. Junio-julio, 1993	75

Cuadro		Página
14	Cantidad promedio por planta y porcentaje de frutos de chile Jalapeño M dañados por larvas del género Spodoptera y Estigmena. Cooperativa La Maroma, Jiquilisco, Depto. de Usulután. Junio-julio, 1993 ..	78
15	Número de frutos reportados en el cultivo de chile Jalapeño M. clasificados en tres categorías de acuerdo a su longitud. Cooperativa La Maroma, Jiquilisco, Depto. de Usulután. Junio-julio, 1993	79
16	Resumen de los costos de producción de los tratamientos 396 en el cultivo de chile Jalapeño M. Cooperativa La Maroma, Jiquilisco, Depto. de Usulután. Marzo-Julio, 1993	82
A-1	Análisis de fertilidad del abono orgánico (Compost)	95
A-2	Análisis de varianza para el número de frutos de chile Jalapeño M. al primer corte. Usulután, junio de 1993	96

Cuadro

Página

A-3	Análisis de varianza para el número de frutos de chile Jalapeño M. al segundo corte. Usulután, julio de 1993	97
A-4	Análisis de varianza para el número de frutos de chile Jalapeño M. al tercer corte. Usulután, julio de 1993	98
A-5	Análisis de varianza para el número de frutos de chile Jalapeño M. al cuarto corte. Usulután, julio de 1993	99
A-6	Análisis de varianza del peso de frutos de chile Jalapeño M. acumulado de la cosecha. Usulután, julio de 1993	100
A-7	Análisis de varianza de la presencia de -- mosca blanca en el cultivo de chile Jalapeño M. Usulután, abril-julio de 1993	101
A-8	Análisis de varianza de la presencia de -- tortuguillas en el cultivo de chile Jalapeño M. Usulután, abril-julio de 1993	102
A-9	Análisis de varianza de la presencia de mal del talluelo en el cultivo de chile Jalapeño M. Usulután, abril-julio de 1993	103
A-10	Análisis de varianza del número de frutos de chile Jalapeño M. dañados en el primer corte. Usulután, junio de 1993	104

A-18	Costo de producción del tratamiento 6: Fertilización química y control fitosanitario químico en el cultivo de chile Var. Jalapeño M. (Parcela de 168 m ²). Cooperativa La Maroma, Jiquilisco Depto. de Usulután. Marzo-Julio, 1993	112
A-19	Costo de producción del tratamiento 3: Fertilización orgánica y control fitosanitario botánico en el cultivo de -- chile Var. Jalapeño M. (Parcela de 168 m ²). Cooperativa La Maroma, Jiquilisco, Depto. de Usulután. Marzo-Julio, 1993	113
A-20	Hoja de muestreo de plagas del chile jalapeño	114
A-21	Hoja de muestreo de mal del talluelo - <u>Rhizoctonia solani</u> en chile jalapeño..	114

INDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1	Comportamiento promedio de la altura del cultivo de chile Jalapeño M en los tratamientos en estudio	60
2	Análisis comparativo de la producción de los tratamientos en estudio en el cultivo de chile picante Variedad Jalapeño M. Cooperativa La Maroma, Jiquilisco, Depto. de Usulután. Junio-julio de 1993	66
A-1	Plano de distribución de tratamientos..	115
A-2	Trazo del triángulo en una esquina del terreno	116

1. INTRODUCCION

En El Salvador la agricultura es una actividad productiva de la cual depende la mayoría de la población; los pequeños productores tratando de resolver los problemas de bajo rendimiento y calidad de sus productos causado por la presencia de insectos plagas y enfermedades, tradicionalmente recurren al uso de insumos químicos tales como fertilizantes y plaguicidas elevando los costos de producción y deteriorando el medio ambiente. Por lo cual se hace necesario e imperativo introducir tecnologías que permitan desarrollar una agricultura que regenere y conserve los recursos naturales y al mismo tiempo sea apropiado a las necesidades y circunstancias de los pequeños productores y que alcancen altas producciones; siendo una de éstas la utilización de abono orgánico e insecticidas naturales en cultivos no tradicionales como chile picante (Capsicum frutescens).

Se ha demostrado a través de estudios que los abonos orgánicos son una de las fuentes de abono más antiguas y consistentes en la adición de nutrientes para las plantas, caracterizándose por contener diferentes sustancias nutritivas minerales e ingredientes orgánicos.

En otro sentido para el control de insecticidas se están desarrollando en la actualidad estudios sobre la utilización de plantas con actividad biológica sobre insectos que promue

ten tener resultados aceptables como: El ajo, tabaco, cebolla, eucalipto, etc.

Por estas razones se consideró importante evaluar los objetivos siguientes :

- Evaluar la producción en el cultivo de chile bajo la modalidad de agricultura orgánica y convencional.
- Medir la incidencia de insectos y enfermedades que se presenten en el cultivo en ambas agriculturas; en base a muestreos que se realizaron periódicamente para determinar si se requería o no control.
- Comparar los costos de producción en el cultivo de chile "Jalapeño M." en una agricultura orgánica y convencional.

2. LITERATURA REVISADA

2.1. Generalidades del cultivo de chile (Capsicum frutescens) Var. Jalapeño M.

2.1.1. Clasificación taxonómica (29).

Reino : Vegetal; Orden : Tubifloras; Familia: Solana
ceae; género : Capsicum; especies : annum, frutescens.

El cultivo de chile es una hortaliza que se ha trabajado tradicionalmente en el país, las especies cultivadas se comportan como perennes. Los frutos cosechados se, destinan al consumo fresco como ensaladas, encurtidos, rellenos, sopas, etc. La planta requiere de calor para su desarrollo y crecimiento, este cultivo se adapta a alturas comprendidas entre 0 - 1807 msnm, con temperaturas que oscilan entre 20-30 °C; con una precipitación pluvial de 600-1200 mm bien distribuidos en todo su ciclo vegetativo, se cultiva en un amplio rango de suelos pero prefiere entre suelos francos a franco limosos, con topografía plana y un buen drenaje. Algunas experiencias han demostrado, que --suelos pesados, arcillosos y con problema de drenaje, causan pudriciones radiculares en el cultivo en un 50-100%. El pH óptimo para este cultivo está entre 6.0 - 6.5. La preparación del suelo para este cultivo, consta de una aradura rastreo, abonado, nivelado, encamado, surqueado y marcado (3).

Cuadro 1. Cuadro resumen del cultivo de chile Var. Jalapeño M. (3).

Semilla para sembrar 1 mz. de trasplante.	0.5 - 0.6 lbs.
---	----------------

Semilla para sembrar 1 Ha de trasplante	0.7 - 0.9 lbs.
Semilla para sembrar 1 mz, en siembra directa	3.5 lbs.
Semilla para sembrar 1 Ha. en - siembra directa	5.0 lbs.
Semilla para sembrar un surco de 30 m de largo.....	0.006 lbs.
Cantidad de semilla por onza	4,700
Días a germinación	5 - 10
Porcentaje de germinación normal ...	70%
Duración del poder germinativo.....	2 - 3 años
Días al trasplante	4 semanas
Distancia entre surco	0.75 - 1.0 m.
Distancia entre planta	0.30 - 0.45 m.
Plantas aproximadas por manzana	18,000 - 42,000
Plantas aproximadas por hectárea ...	25,740 - 60,060
Cosecha según variedad	65-90 - 100 días después del trasplante.

2.1.2. Origen e importancia nutritiva y económica

El chile es originario de América Tropical, de donde se difundió a todos los países después del descubrimiento de América (23).

Su importancia nutritiva radica en el alto contenido de vitamina "A" y "C" además del calcio (Ca) y fósforo (P) que contiene (16).

Un fruto de chile maduro contiene de 100-110 mg de vitamina "C" por 100 gr, en comparación con el fruto de tomate que tiene de 20-25 mg por cada 100 gr (18).

En cuanto a la rentabilidad, el cultivo de chile manejado adecuadamente es altamente productivo, además que existe una gran demanda en el mercado, debido a que después del tomate y la papa, es la solanácea más importante en la alimentación (8, 35).

2.1.3. Características botánicas

El cultivo de chile es una planta arbustiva, originalmente perenne, pero por su domesticación se cultiva como -- anual (23).

La planta de esta variedad presenta una excelente cobertura de fructificación prolongada. Sus frutos maduran de verde oscuro a rojo, con paredes gruesas, forma alargada para terminar en punta achatada. Jalapeño M. produce frutos uniformes, de tamaño grande, picosos para uso de mercado -- fresco y procesado (12, 40, 45).

Raíz : Sistema radicular formado por una raíz típica - que puede profundizar hasta 1.0 m y raíces laterales que se extienden hasta unos 0.5 m. Este sistema radicular puede - sufrir modificaciones según las condiciones de humedad, tipo

de suelo y el sistema de siembra empleado. Cuando es siembra indirecta, la raíz sólo profundiza 0.3 m. También pueden haber brotaciones de raíces adventicias estimuladas por las prácticas de aporco (12).

Tallo : Es semileñoso, cilíndrico, con ramas secundarias erguidas. Puede alcanzar alturas de 0.6-1.0 m (21, 23).

Hojas : Son simples, alternas, lisas y alargadas. En las variedades dulces las hojas son más grandes que en las picantes (23).

Flor : Son actinomorfas, hermafroditas, autógamas solitarias y pedunculadas, son de color blanco-amarillento con cinco pétalos soldados, aparecen en las axilas de las hojas. La aparición de las flores puede estar determinada por las condiciones de luz y temperatura favorable y por el número de hojas. Se abren en las primeras horas de la mañana y poco después las anteras comienzan a descargar el polen. La posición del pistilo situado entre las anteras posibles, que en la mayoría de los casos hay autopolinización. Sin embargo en investigaciones realizadas se ha observado que hay hasta un 15% de polinización cruzada. Esto explica mucho la variabilidad que existe en los Capsicum (23).

Fruto : En la variedad jalapeño, el fruto varía de 5-7 cm de longitud por 2.5 - 3.5 cm de diámetro en la base. El color es verde oscuro que posteriormente pasa a rojo al madurar, las paredes son gruesas, el sabor fuertemente pican-

te y su consumo principalmente en encurtidos. Tarda de 75-80 días después del trasplante (41).

Semilla : Son numerosas, color blanco, aplanadas, lisas y en forma de riñón (23).

2.1.4. Factores de producción

Normalmente, el chile absorbe por las raíces la totalidad de los nutrientes que la planta necesita para su crecimiento; también por ejemplo cuando se aplica un fertilizante foliar, el follaje absorbe pequeñas cantidades de algunos nutrientes. Por lo tanto cualquier factor de producción como: El clima, el suelo, el agua, etc. que interfiere en la absorción induce al desarrollo anormal del cultivo y puede provocar síntomas similares a aquellos causados por algunos patógenos (8).

2.1.4.1. Requerimientos climáticos

El chile es de clima cálido y templado con alta luminosidad, es muy sensible a las heladas puede adaptarse a un rango de temperatura de 18 °C - 32°C, siendo la temperatura media mensual óptima de 21 °C - 30 °C. A temperaturas arriba de 32 °C la fructificación es débil o nula, sobre todo si el aire es seco. Por debajo de 18 °C el crecimiento es malo y a 10 °C el desarrollo se paraliza (23).

El frío le provoca manchas a las hojas y caída de los frutos, así como la maduración prematura (17).

Una baja humedad relativa junto con una alta temperatura, produce una transpiración excesiva, lo que trae como consecuencia la caída de las flores, debido al déficit de agua en la planta. El chile puede cultivarse con una buena adaptación en la zona media del país, en alturas medias comprendidas desde 300-800 m.s.n.m. A bajas alturas (costa), se puede tener problema de virosis y a mayores alturas, ataques de hongos (23).

2.1.4.2. Requerimientos edáficos

Se adapta a una diversidad de suelos, franco, franco limoso, que sean fértiles, profundos y con un buen contenido de materia orgánica. Los suelos pesados deben poseer buen drenaje, tanto externo como interno. En los arenosos si no se suministra suficiente agua, tiende a purgar la flor y frutos pequeños. Es tolerante a la acidez, creciendo bien en suelos con pH de 5.5-7.0 y un contenido de 0.5 ppm de boro. Debe haber una buena fertilidad para prevenir que las plantas se queden enanas o florezcan antes del tiempo (7, 35).

2.1.4. Requerimientos hídricos

El chile jalapeño durante la época seca, necesita en todo su ciclo desde el trasplante hasta el último corte comercial para la industria, una lámina de riego total de 600-900

mm para períodos vegetativos largos y con varias cosechas (12).

Los momentos críticos en cuanto a la disponibilidad de agua se presentan en el trasplante, floración y en la formación del fruto. Una deficiencia hídrica durante estas - dos últimas fases, provoca la caída de flores y frutos (21). Los déficit de agua durante el período de formación de frutos da lugar a formación de frutos arrugados y mal formados. El volumen de agua a aplicar y la frecuencia de aplicación dependerá de la edad del cultivo y tipo de suelo, pero en general los requerimientos totales de agua son de alrededor de 400 mm, distribuidos en 10-12 aplicaciones. Son recomendados los riegos por gravedad y por goteo, para no mojar el follaje de las plantas y así evitar o reducir la incidencia de enfermedades (23, 35).

2.1.4.4. Labores culturales

Control de malezas: Las labores pueden hacerse en forma manual o mecánica, con el cuidado de no profundizar mucho para no dañar las raíces y evitar el secamiento del suelo. Generalmente se requiere de uno a tres deshierbos, pero esto dependerá del tipo de malezas presentes. Dependiendo de las características de la unidad productiva podrán usarse herbicidas selectivos para el cultivo a los 15-20 días después -- del trasplante. Lo importante es tomar en consideración las medidas más apropiadas que benefician no solamente al culti-

vo mismo, sino también al sistema del suelo (23, 33).

Aporco : El objeto del aporco es dar mayor fijeza a la planta, aireación al suelo y favorecer un buen drenaje, esta actividad es necesaria cuando el cultivo tiene unos 15-20 días después del trasplante, para destruir malezas. El primer aporco se hace cuando la planta tiene una altura de 10-25 cm y el segundo se procura que coincida con la segunda fertilización.

Las podas: Consisten en eliminar las hojas bajas para evitar el contacto con el suelo y proteger a la planta contra el hongo Phytophthora infestans. Además se mejora la aireación de las plantas, ya cuajados los frutos conviene dejar no más de quince frutos por planta, así se obtendrán pimientos más desarrollados y carnosos (7).

Fertilización : Una fertilización es eficiente, cuando se hace en base a los requerimientos nutricionales de la planta y el estado de fertilidad del suelo, proporciona los nutrimentos en las cantidades y épocas críticas del cultivo (8).

Es importante realizar el análisis químico de suelo, para prevenir las deficiencias nutricionales del suelo. Una recomendación general de fertilización puede ser: 428.06 kg/ha de N; 136.2 kg/ha de P_2O_5 y 113.5 kg/ha de K (35).

Además se puede usar también : 100-170 kg/ha de N; 25-30 kg/ha de P_2O_5 y 50-100 kg/ha K (7).

Existen en general distintas formas de proporcionar nu-

trientes orgánicamente a las plantas:

a) Estiércol, residuos vegetales, desperdicios de origen animal que proporcionan materia orgánica.

b) Abonos verdes, que son plantas que se siembran exclusivamente para enterrarse, mejorando así la estructura del terreno y proporcionando materia orgánica que es rica en nitrógeno, ya que ésta es una característica importante de los abonos verdes.

En general la función principal del nitrógeno es producir los órganos vegetativos tales como las hojas, tallos, raíces y demás partes. En nuestro país casi todos los suelos son deficientes en nitrógeno, principalmente aquellos que han sido cultivados durante varios años con plantas que agotan este elemento, como las gramíneas en general, estos suelos deben trabajarse en forma orgánica con mayor intensidad para recuperar sus propiedades (11).

2.1.4.5. Variedades

La selección de variedades es la práctica más eficaz en el control de plagas y, para el agricultor, es la menos costosa. Desde el punto de vista económico, es el único medio aceptable contra ciertos organismos que viven en el suelo - (8).

Existen diferentes variedades de chile picante, que se adaptan y son resistentes, entre éstos se pueden mencionar: Tam Jalapeño No. 1, Jalapa, Ancho 101 y Jalapeño M. (18).

2.1.5. Rendimiento

2.1.5.1. Parámetros de rendimiento

Al hablar del rendimiento de la cosecha del chile jalapeño se deben de considerar tres aspectos importantes; punto de sazones, color del fruto y el tamaño. El tamaño del fruto lo define el comprador y las exigencias del mercado, sin embargo este puede variar con la variedad, número de corte y la nutrición de la planta. El tamaño del fruto tiene una relación con el peso y el diámetro (12).

2.1.5.2. Niveles de producción

Los rendimientos obtenidos son muy variables ya que éstos dependen de las condiciones ambientales, del tipo de suelo y de la variedad que se trate. En el siguiente cuadro puede observarse los diferentes rendimientos de acuerdo a la variedad.

Cuadro 2. Producción de chile picante por Var. y cultivar (3).

Cultivar o Variedad	Días de trasplante a la cosecha	Altura de la planta. (cm)	Rendimiento (kg/ha)
Tabasco	95	70- 80	16,200
Jalapeño	80-90	80-120	8,100- 9,700
Red Cayenne	70-75	75	13,000-14,600
Espuela de gallo	70-80	80-100	16,200-19,500
Anaheim M.	110	70- 85	11,300-13,000

FUSADES en 1991 obtuvo rendimientos de 13,800 - 18,400 kg/mz (15-20 TM/mz), en los campos experimentales y demostrativos de Zapotitán y Chalchuapa.

En octubre de 1988, hasta el primer semestre de 1989 se realizaron una serie de siembras en Chalchuapa y Zapotitán, obteniéndose los resultados siguientes : Un promedio de 1,412.7 kg/mz (1.54 TM) en Zapotitán y 16,192 kg/mz (17.6 TM) en Chalchuapa respectivamente (17).

En otros países como Honduras, donde la siembra de chile es de gran importancia, se tiene en gran variedad de formas, olores, colores y sabores, con rendimientos que oscilan de 2,300 kg - 3,680 kg/mz (2.5 - 4 TM) (15, 33).

2.1.6. Composición química

La composición química de los frutos del Capsicum seco varía según la variedad considerada, las condiciones ecológicas en las cuales se ha cultivado, los cuidados del cultivo, etc. El fruto contiene una pequeña cantidad de aceites esenciales a la cual debe su olor, también contiene pigmentos y un alcaloide, la "Capsicina" ($C_{18}H_{27}NO_3$), a la cual se debe su sabor picante y ardiente. Está localizada sobre todo en las placentas. Es un alcaloide poco soluble en agua fría, pero soluble en alcohol, éter y soluciones acuosas de álcali. La cantidad de capsicina es variable, pero en buenas muestras de chile se encuentran alrededor de 125 gr de alcaloides por quintal (41).

Cuadro 3. Composición química de los frutos de chile (Cap-
sicum spp.). (41).

	Fruto en	Pericar-	Granos	Placenta
	tero	pio		
Porcentaje	100	55	36	9
Humedad	8.43	7.69	5.74	4.74
Sustancias :				
Nitrogenadas (%)	15.75	13.05	14.92	11.56
Materias grasas (%)	10.39	4.62	18.40	10.98
Extracto no nitrogenado (%)	42.86	51.52	33.88	26.94
Celulosa (%)	15.37	15.00	20.74	29.99
Cenizas (%)	6.02	7.17	4.41	15.50
Aceites esenciales (%)	1.18	0.95	1.91	0.29

2.1.7. Plagas de importancia económica que pueden presentarse en el cultivo de chile.

2.1.7.1. Gusanos cuerudos, tierreros, nocheros, cortadores (Lepidóptera, Noctuidae - Feltia sp., Spodoptera sp.)

Estos gusanos causan daño al cultivo recién trasplantado y se mantienen por unas dos semanas, durante el día se esconden y por la noche se alimentan de las raíces descortezando las plantas al nivel del suelo. Generalmente la presencia de la plaga y el daño se detecta por la marchitez y agobio de las plantas (23).

2.1.7.2. Picudo del chile (Anthonomus eugenii) -

Las hembras de este insecto ovipositan en el interior de los botones florales y frutos, los cuales eclosionan en un período de 3-4 días. Las larvas se desarrollan en el interior y completan su desarrollo en 2-3 semanas. El daño que ocasionan es alimentarse de frutos o botones florales causando su caída. Los chiles atacados por estos insectos se conocen por presentar un color amarillento en la base del pedúnculo (12-18).

2.1.7.3. Mosca blanca (Bemisia tabaci)

La mosca blanca invade el cultivo de chile, desde el momento del trasplante, migrando de hospederos silvestres. En esta etapa es cuando es importante esta plaga, ya que aunque su densidad poblacional es baja, su capacidad de transmitir enfermedades virales es muy alta. La mosca blanca se alimenta succionando savia a las plantas y de esta forma transmiten las enfermedades al cultivo. Los adultos ovipositan en el envés de las hojas, en forma individual e incuban en un período de 3-5 días. El estado ninfal se desarrolla de 9-14 días. Tanto ninfas como adultos se alimentan en el envés de las hojas, la lluvia ejerce un buen control en adultos, su población se eleva en época seca (12, 18).

2.1.7.4. Tortuguilla (Diabrotica spp.)

El daño lo causa el insecto adulto produciendo cortadu

ras y perforaciones en las hojas. Se observan muchas veces a los pocos días del trasplante y pueden mantenerse - aún durante la floración si no se controlan (18).

2.1.7.5. Afidos o pulgones (Aphis sp., Myzus sp.)

Son de mayor importancia económica en época seca, pueden invadir la plantación desde los primeros días del trasplante, se alimentan succionando savia de las plantas. Estos insectos migran de plantas silvestres, mediante formas aladas y se reproducen partenogenéticamente. Sus poblaciones son favorecidas por épocas secas y temperaturas moderadas. El daño que ocasionan a los cultivos de chile, es debilitamiento de la planta por succión de savia, enrollando las hojas debido a que se inyecta una toxina, achaparrando las plantas; además secretan una mielecilla que predispone el ataque de fumagina, con lo que se disminuye la fotosíntesis. También transmiten enfermedades virosas como el virus del mosaico de las cucurbitáceas (CMV), el virus etch del tabaco (TEV) y el virus de la papa (PVY) (12).

2.1.7.6. Minador (Liriomyza munda)

Los insectos adultos, colocan los huevos en la lámina de la hoja, luego de eclosionar las larvas penetran las hojas y actúan como minadores. Las larvas son de un tamaño como de 2 mm y de color amarillo o café y pupan sobre las hojas o en el suelo, los adultos son mosquitos pequeños de

color café, que tienen una mancha amarilla sobre el tórax. El daño lo ocasiona minando las hojas, desde los primeros días de su crecimiento (12).

2.1.8. Enfermedades más importantes en el cultivo de chile.

2.1.8.1. Mal del talluelo (Pythium sp., Rhizoctonia sp., Fusarium sp.)

Es una enfermedad que puede causar muchos daños en el semillero ya que se desarrollan rápidamente (22).

Se presenta una marchitez gradual del follaje debido al estrangulamiento del tallo que causa muerte a las plantas, antes o después de emerger del suelo. Este es un problema mayor a nivel de semillero y en el campo cuando se llevan plantas enfermas (12)

2.1.8.2. Tizón temprano (Alternaria solani)

Su síntoma característico es el apareamiento de manchas circulares oscuras rodeadas por un halo amarillento con anillos concéntricos y ataca el follaje, tallos y frutos. El hongo sobrevive en los restos de las plantas enfermas, que quedan en el campo y se diseminan por el viento y el agua. El tiempo cálido, húmedo y las lluvias favorecen el desarrollo de esta enfermedad (12).

2.1.8.3. Tizón tardío (Phytophthora infestans)

Al principio se observan manchas amarillas en los bordes

de las hojas, pero luego se ennegrecen. El ataque es más severo en época lluviosa (23).

2.1.8.4. Podredumbre de tallo y fruto (Phytophthora capsici)

Podredumbre del sistema radical y lesiones en el tallo al nivel del suelo, de donde puede propagarse a toda la planta, ésta se marchita y se arranca con mucha facilidad (23).

2.1.8.5. Mancha circular de la hoja (Cercospora capsici)

Es una enfermedad común en época lluviosa y los síntomas que presenta, son manchas redondeadas de color grisáceo en el centro, rodeado de bordes color castaño oscuro. Las lesiones se presentan en las hojas, pecíolos y pedúnculos. A medida las lesiones avanzan, las hojas se vuelven amarillas y se caen. Los síntomas se comienzan a presentar en las hojas más maduras (12).

2.1.8.6. Mancha bacterial (Pseudomonas solanacearum)

Las plantas infestadas se marchitan rápidamente y mueren en unos pocos días, sin que el follaje se ponga amarillo. Al cortar el tallo se observa en la zona vascular un color café (20, 23).

2.1.8.7. Mancha bacterial (Xanthomona vesicatoria)

En los frutos se presentan manchas superficiales escamosas y de color café y negro. En las hojas se manifiesta como puntos negros que se van uniendo y amarillándose las cuales terminan desprendiéndose. Las temperaturas altas acompañadas por la lluvia favorecen el desarrollo de la enfermedad (20, 23).

2.1.8.8. Antracnosis (Colletotrichum sp., Gloesporium sp.)

Este patógeno ataca al fruto como al follaje. En el fruto el ataque es más severo y reduce la calidad del fruto mostrando lesiones de forma circular hundidas y acuosas. El hongo puede penetrar por la epidermis del fruto o a través de heridas mecánicas o producidas por insectos. En la época lluviosa la incidencia y severidad de esta enfermedad es mayor (23).

2.1.8.9. Enfermedades virales

El chile es atacado por una serie de virus. Cuando la planta es atacada en semillero o en plántula, ésta no logra un buen desarrollo vegetativo, su producción es pobre y de baja calidad. Los virus presentes en Chile que se han identificado en nuestro país son: Virus del mosaico del tabaco (TMV), virus "Y" de la papa (PVY) y el grupo de geminivirus como el etch del tabaco (TEV). Los síntomas que presentan estas enfermedades son manchas cloróticas en hojas y frutos (12).

2.2. Agroecología y perspectivas

Para hablar de Agroecología, es conveniente ubicar - primeramente dos conceptos que son claves, estos son: Agricultura y Agronomía. Se entiende por Agricultura a la actividad económica productiva, donde el hombre transforma el medio físico-biótico para obtener de plantas y animales productos útiles a él y a la sociedad. Por otra parte el concepto de agronomía se define como el conjunto de disciplinas científicas que estudian a la agricultura. De manera que en la agronomía se plantea estudiar el conjunto de factores que inciden en la producción agrícola y plantear soluciones a sus problemas específicos. Las técnicas agroecológicas específicas se han desarrollado en prácticas de conservación de suelo y agua, fertilización orgánica de suelos a través de compostas o abonos verdes, manejo de rotación de cultivos, asociaciones de cultivos, control integrado de malezas, plagas y enfermedades, sistemas agroforestales, manejo y aprovechamiento de aguas residuales, rescate de germoplasma autóctono, etc. No obstante cabe mencionar que el desarrollo de las técnicas agroecológicas han sido asociado mayormente con el impulso que han brindado las organizaciones no gubernamentales (ONG's), que programas gubernamentales (48, 39).

2.3. Agricultura orgánica

La agricultura orgánica, es la anulación de todos los productos químicos sintéticos sean éstos, fertilizantes, -- desmalezadores, plaguicidas, etc.

La agricultura orgánica involucra varias áreas como control biológico, plantas compañeras, uso de abonos orgánicos. Se puede encontrar también como agricultura biológica o bioganicultura.

En este contexto, esta agricultura, se concibe como una completa relación entre el suelo, los microorganismos, las plantas y el hombre (46, 48).

En la agroecología se entiende la producción agrícola - como un todo, donde no sólo se manejan cultivos, sino donde se cultiva y se alimenta al suelo, a las plantas, animales y al hombre. La agroecología pretende desarrollar una tecnología que sustente una agricultura productiva, regenere y conserve los recursos básicos y al mismo tiempo sea apropiada a las necesidades y circunstancias de los productores - agrícolas (34).

Además ayuda a la recuperación de otros seres vivos que contribuyen a mantener un equilibrio ecológico dentro del - sistema (48).

2.3.1. Importancia ecológica y económica sobre abonos orgánicos

Los abonos orgánicos al ser incorporados al suelo reducen la evaporación superficial y permite la conservación de la humedad por la presencia de los coloides orgánicos. Al descomponerse la materia orgánica, ésta introduce al terreno anhídrido carbónico y ácidos orgánicos que tienen la posibilidad de hacer asimilables varias sustancias minerales del terreno; además tiene la función de impedir la fijación de fósforo (P) y potasio (K). El aumento de sustancias orgánicas inducidas por los abonos orgánicos es fundamental, para que el rendimiento de los fertilizantes minerales sea óptimo. Es decir, si las sustancias orgánicas fuesen muy escasas en el suelo y no se usaran abonos orgánicos, sería raro obtener aumentos en la producción aún empleando fuertes cantidades de fertilizantes minerales (9).

A continuación se observan algunos rendimientos en remolacha, manejado tanto en forma química como orgánicamente y en diferentes períodos de tiempo.

Cuadro 4. Producción de raíces, hojas y corona, y concentración de azúcar en remolacha (Beta vulgaris) bajo manejo orgánico y convencional (10).

TRATAMIENTO	Rendimiento raíces (T/ha)	Sacarosa (%)	Producción hojas y corona (t/ha)
PREDIO I			
(Orgánico 5 años)	110.35	17.4	30.02
(Orgánico 1 año)	69.08	16.3	31.10
(Convencional)	111.91	16.9	42.83

Continuación Cuadro 4.

TRATAMIENTO	Rendimiento raíces (T/ha)	Sacarosa (%)	Producción ho- jas y corona (T/ha)
PREDIO II			
(Orgánico 1 año)	83.13	19.1	23.49
(Convencional)	74.07	18.9	32.74

2.3.1.1. Abonos orgánicos

El abono orgánico es uno de los fertilizantes más antiguos y consiste en la adición al suelo de productos orgánicos en estado de descomposición. Se caracteriza por contener diferentes sustancias nutritivas minerales e ingredientes orgánicos. Este tipo de abono, no sólo es portador de sustancias nutritivas, sino que también tiene una gran influencia sobre el suelo; pues modifica las propiedades físicas químicas y biológicas de éste (33).

Los abonos orgánicos se clasifican en diez categorías - en base a sus diversas fuentes :

- | | |
|-------------------------|--|
| 1) Resíduos de cosechas | 7) Gallinaza |
| 2) Abono verde | 8) Resíduos de alcantarilla |
| 3) Compost común | 9) Resíduos post extracción de -
aceite comestible. |
| 4) Compost de setas | |
| 5) Estiércol de bovino | 10) Resíduos de producto animal
(5, 9, 14). |
| 6) Estiércol porcino | |

2.3.1.2. El reciclaje orgánico

Tradicionalmente, el uso de residuos animales (estiércol) es una práctica usada por muy pocos agricultores, debido al desconocimiento de la importancia en el mantenimiento de las condiciones físico-químicas y biológicas de nuestros suelos agrícolas (24, 37).

El reciclaje es una tecnología que permite la reutilización de la materia orgánica. Este proceso puede ser de conversión rápida o lenta. Para mejorar su productividad en las tierras cultivadas, un reciclaje bien manejado mejorará su efecto (38, 44).

La necesidad del reciclaje periódico de la materia orgánica sobre todo se presenta en suelos arenosos, pobres en el misma (inferior a 1.5%), coloides minerales, coloides orgánicos (4.5%) y capacidad de intercambio catiónico bajo (3-4 meq/100 gr. de suelo (19, 26)).

2.3.1.3. Necesidades de las enmiendas orgánicas

Las enmiendas orgánicas según la legislación francesa se define como materias fertilizantes compuestas principalmente por combinaciones de origen vegetal fermentables, destinadas al mejoramiento del volumen de la materia orgánica. Un contenido mínimo de humus es insuficiente para mantener la estructura grumosa y un nivel satisfactorio de producción, que garantice el efecto adecuado de la fertilización. Como se ha mencionado anteriormente, la materia orgánica -

alimenta a los organismos en la descomposición de la misma, produciendo antibiosis que protegen a las plantas de pestes y contribuyen a la sanidad vegetal, cuando la materia orgánica está humificada, trae consigo más beneficio como por -- ejemplo: aumento del poder de "buffer", es decir la resistencia a las variaciones bruscas de pH, lo que es importante para los suelos que se fertilizan químicamente, así mismo aumenta la capacidad de cambio de cationes (C.C.C.).

La planta estará más nutrida, porque el suelo consigue mantener más nutrientes en forma cambiante y disponible para las plantas. Sabido es que no se consiguen buenos rendimientos con una C.C.C. baja. En cuanto a la fertilización química o mineral, por más completa que sea, nunca consigue mantener la productividad del suelo, ya sea el clima tropical o templado, sin que exista un retorno sistemático de la materia orgánica (43, 44).

2.3.1.4. Abonos orgánicos ("Compostes")

En la elaboración de compostes, se utiliza toda clase de residuos de origen animal, vegetal y humano, que sean capaces de descomponerse por la actividad de los microorganismos. Es un abono rico en humus y su composición es muy variable. Generalmente el contenido de nitrógeno de la materia seca es de 1.5 - 3.5%, el fósforo es de 0.5 - 1.0% y el potasio el doble del fósforo. Su riqueza depende la clase de materiales utilizados. La humedad, la temperatura,

aireación y la actividad biológica, determinan la duración del período de compostación (22).

La humedad óptima en las pilas de compost está entre 50-70%; si es menor, la descomposición es lenta; la compostación estará completa en tres meses (22, 23).

Cuando se utilizan residuos de leguminosas, se obtiene un compuesto más rico en nitrógeno, que otros en el cual se utilice desperdicio de plantas no leguminosas. La calidad del compost no depende del sistema o método empleado, sino de la clase de materiales que se utilice para su elaboración (23).

Una forma sencilla para preparar un abono compuesto orgánico es: Se abren zanjas en el suelo, con una profundidad de 0.60 m, una anchura conveniente y la longitud hasta donde lo permita el espacio. El fondo tiene un declive en el centro y un canal de ventilación de 0.15 m de ancho. Sobre estas zanjas se depositan los materiales como: tierra, ceniza, residuos de cosechas y cocinas, agua, estiércol de bovino y leguminosas (Leucaena y madrecajo), etc. Este abono estará preparado 3 meses después de su establecimiento (5, 36).

Un método valioso para la preparación de un abono orgánico ha sido desarrollado en Holanda en la forma siguiente: 100 kg de paja picada de trigo, 100 kg de estiércol de pollo, 60 kg de yeso y 5,000 litros de agua, son necesarios para hacer 3,300 kg de composte. El tiempo de procesamien-

to dura 15 días y el composte obtenido tiene una proporción Carbono/Nitrógeno de 18:1 (36, 51).

Viscovich Prem, describe una forma sencilla de fabricar un abono de este tipo. Consistiendo simplemente en formar montones sobre la superficie del suelo, con los materiales orgánicos que servirán de mezcla. Los montones se hacen con un ancho de 2 a 2.5 m, una altura de 1.5 m y una longitud variable. Cada montón se forma con capas sucesivas de desperdicios animales (estiércol, plumas, etc.) y desperdicios vegetales (hoja, zacate, ramas delgadas, etc.), con un espesor de 15-20 cm y de 7-7.5 cm, respectivamente, y luego una capa delgada de tierra negra mezclada con cal apagada o ceniza. Después de estas tres capas, se colocan -- otras tres en el mismo orden, no olvidar regar agua en cada capa. A los 21 días se le da la primera vuelta, procurando que cada una de las partes, quede en sentido inverso a su posición anterior. A las 5 semanas después de la primera vuelta, se le da otra para acelerar el proceso y ésta queda terminada a los 3-4 meses (51).

2.3.1.5. La materia orgánica como abono

La calidad de la materia orgánica que se desee usar como abono, puede mejorarse por medio de diferentes procesos. El más común es el de la degradación aeróbica; este proceso sin embargo hace que se pierda por volatilización una gran cantidad de nitrógeno y que se produzcan malos olores, ade-

más cuando no se hace adecuadamente, da lugar a la proliferación de moscas y otros insectos y el material obtenido no resulta degradado uniformemente (14).

2.3.1.6. Las aboneras mejoradas

La abonera es una mezcla de materiales orgánicos a base de residuos o desechos de plantas, animales y tierra. La abonera mejorada contiene mezclas de estiércoles animales, cal, basada en el conocimiento de la calidad de los materiales y las necesidades nutricionales del suelo; de este modo se obtiene un abono orgánico balanceado en el sentido de que se pueda sustituir este tipo de abono por cualquier otro fertilizante químico y corregir las deficiencias nutricionales del suelo (5).

2.3.1.7. Materiales que componen las aboneras mejoradas.

Para la elaboración de aboneras mejoradas existen diversos materiales, los cuales se detallan a continuación:

a) De origen vegetal : Estos deben tener follaje de por lo menos tres de las siguientes plantas : Sauco (Sambucus mexicana), pito (Erythrina guatemalensis), roble (Quercus sp.), guachipilín (Diphysa cartaginensis), madrecaao (Gliricidia sepium), caulote (Guazuma ulmifolia), leucaena (Leucaena leucocephala), y otros.

b) Resíduos de cosecha: Como rastrojos de maíz, trigo, frijol, maicillo, cebada, avena, caña, café, banano, hortalizas, etc.

c) Resíduos de origen animal: Estiércol de conejos, gallinas, cabras, vacas, ovejas, caballo, cerdo. El estiércol es mejor si se usa en estado fresco, ya que puede contener hasta un 20% de bacterias (5).

2.3.1.8. Materiales que no debe incluir una abonera.

Pesticidas químicos: Entre ellos insecticidas, herbicidas, fungicidas, acaricidas; ya que matan los macro y micro organismos benéficos que participan en el proceso de la abonera y contaminan el suelo, las plantas, el agua y los animales. Los resíduos de plagas y enfermedades en vegetales, es mejor quemarlos y/o enterrarlos, materiales demasiado ácidos y de difícil descomposición. También las plantas tóxicas o venenosas como el narciso, la cicuta, higuierilla infernal, piñón, eucalipto. Además materiales que no se descomponen como vidrios, latas, plásticos, etc. (5).

2.3.1.9. Condiciones que debe tener una abonera

Los macro y microorganismos contenidos en la abonera no pueden trabajar y vivir si les falta el oxígeno. Por lo que la abonera no debe quedar muy compacta, ni demasiado húmeda para evitar que se pudra y surjan malos olores, a pesar

de que la humedad es esencial para el proceso biológico de la abonera. La fuente de carbono para la energía se encuentra en residuos secos como rastrojo de maíz, trigo, maicillo, frijol, etc. La fuente de nitrógeno para crecer y alimentar a macro y microorganismos se encuentran en el estiércol de animales, follaje verde, orina, sangre, etc. La relación Carbono/Nitrógeno en la abonera, significa que la suma total de los materiales contienen 25 veces más carbono que nitrógeno, es decir, una relación de 25:1, por cada 25 partes de carbono habría una parte de nitrógeno (5).

Diferentes materiales utilizables para preparación de abonos orgánicos, que presentan diferentes valores en la relación C/N, según se aprecia en el siguiente cuadro.

Cuadro 5. Relación Carbono/Nitrógeno de algunas materias primas para la elaboración de aboneras según (5).

MATERIAL	RELACION C:N
Aserrín	500:1
Papel	200:1
Hojarasca de encino	150:1
Rastrojo de granos básicos	70:1
Paja de avena	50:1
Helechos	43:1
Mostaza	26:1
Papa (planta)	25:1

Continuación Cuadro 5.

MATERIAL	RELACION C:N
Pastos	20:1
Alfalfa	16:1
Tabaco	13:1
Monte verde	12:1
Cáscara de maí	11:1
Epazote	11:1
Pescado	6:1
Hueso molido	5:1
Sangre y tripas	3:1
Orina	0.8:1
Estiércol de caballo	25:1
Estiércol de vaca	18:1
Estiércol de aves	15:1
Estiércol de cerdos	12:1
Estiércol de cabras	10:1
Estiércol de oveja	10:1
Estiércol de conejos	8:1
Estiércol de gallinas	7:1

2.3.2. Aplicación y dosis de abono orgánico

En cultivos anuales se recomienda aplicar 3,904.4 kg/ha (86 qq/ha). El cultivo de maíz puede manejarse en dos apli

caciones: La primera se hace al momento o antes de la siembra en forma mateada. La segunda aplicación se hace cuando la milpa comienza a candellear o al momento del aporco - (5).

En estudios realizados en la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador, con diferentes niveles de fertilización orgánica (gallinaza), 6,174.4 kg/ha (136 qq/ha), 4,131.4 kg/ha (91 qq/ha) y 2,043 kg/ha (45 qq/ha) en cultivo de maíz, presentaron el mismo efecto en la variable altura de la planta, pero en el tamaño de la mazorca el nivel 136 qq/ha de gallinaza presentó los mejores resultados. De la misma forma la aplicación de 4,222.2 kg/ha (93 qq/ha) de estiércol de ganado bovino, presentó el mejor resultado en relación a los otros niveles de 2,837.5 kg/ha (62.5 qq/há), y 1,407.4 kg/ha (31 qq/ha), respectivamente (4).

También puede tomarse como base la cantidad de 1,816 kg/ha (40 qq/ha), aunque se conocen cantidades de hasta 9,080 kg/ha (200 qq/ha) (42, 50).

2.3.3. Propiedades de la materia orgánica

Estudios realizados han demostrado que la materia orgánica, es producto de la descomposición de los residuos de origen animal y vegetal, que al ser incorporados al suelo producen malos olores, proliferación de moscas y otros insectos. Por medio de este proceso, se pierde por volatilización

zación, gran cantidad de nitrógeno en forma de ión amonio (NH_4^+) y el abono obtenido resulta degradado uniformemente (22).

La materia orgánica desempeña un papel muy importante en la retención, infiltración y circulación del agua en el suelo, y además sirve como protección, disminuyendo de esta manera la evaporación (36).

La materia orgánica agregada al suelo como abono, tiene a producir cambios físicos, químicos y biológicos, estos cambios generalmente son beneficiosos, aunque su importancia dependerá de la calidad y cantidad de la materia orgánica agregada (23).

El uso de abono orgánico en la agricultura, es de beneficio directo, por el importante papel que la materia orgánica juega en el suelo y en las relaciones agua-suelo-planta. Dichos beneficios pueden resumirse atendiendo las características físicas, químicas y biológicas que esta sustancia imprime al suelo, de la forma siguiente :

2.3.3.1. Características físicas

Los suelos formados se diferencian unos de otros por diversas características, entre ellas las principales son: El color, la textura, estructura y la porosidad. Los efectos puramente físicos de la materia orgánica sobre el suelo son:

- 1 - Aumenta el poder de retención de humedad de los suelos.

2 - Disminuye la pérdida de agua por errosión, reduciendo la errosión hídrica, además que consolida los suelos, disminuyendo la errosión eólica.

3 - Fomenta la granulación de los suelos, mejorando de esta manera la aireación e infiltración.

4 - Hace más compactos los suelos muy sueltos y muy porosos (4, 23).

2.3.3.2. Características químicas

Químicamente el abono orgánico mejora el suelo, sirviendo como depósito o fuente de abasto de elementos nutritivos para las plantas, liberando estos fitonutrientes en forma gradual. Desde el punto de vista de la fertilidad del suelo, los elementos químicos más importantes de la materia orgánica son: Carbono (C), Nitrógeno (N), Fósforo (P), Hierro (Fe), Calcio (Ca), Magnesio (Mg), y otros elementos, que se encuentran en menores concentraciones. Las principales funciones químicas del abono orgánico son :

1 - Transformación de muchos minerales del suelo en forma más asimilables por las plantas.

2 - Corrección de las condiciones iónicas del suelo, - causadas por el uso excesivo de fertilizantes o por la presencia de residuos de aspersiones.

3 - Gran posibilidad de absorción o retención de los componentes de los fertilizantes y nutrientes de los minerales del suelo, haciendo decrecer de esta manera el flujo de

pérdidas por percolación. En general aumenta la capacidad de intercambio de cationes.

4 - Amortiguador en el suelo, retardando los procesos por los cuales se producen los cambios de reacción de pH - (23, 25).

2.3.3.3. Características biológicas

La aplicación de abono orgánico en el suelo, no solamente constituye un almacén de alimentos para las plantas, sino también para los microorganismos del suelo. Miller y Co laboradores explican esta función así : "El suelo puede ser considerado como una fábrica en operación produciendo nutrientes vegetales. Los microbios del suelo pueden considerarse como la fuente impulsora de esta fábrica y la materia orgánica como el combustible para esta fuerza" (23, 38).

Pueden resumirse las principales funciones biológicas de la materia orgánica en el suelo, de la siguiente manera:

1 - Aumenta el contenido de microorganismos del suelo, que son los que le proporcionan la vida; sirviendo como fuente energética para la mayoría de éstos.

3 - El número de microorganismos en el suelo, controla la cantidad de elementos nutritivos disponibles, por lo tanto un suelo bajo en elementos nutritivos, tiene pocos microorganismos y un suelo fértil, es rico en microorganismos. Se han mencionado someramente los efectos sobre las características físicas, químicas y biológicas más importantes, que

imprime la presencia de este material en el suelo. Se puede concluir diciendo, que la productividad del suelo, está ligada en gran medida, a la falta de materia orgánica en el suelo (5, 9, 30).

2.4. Agricultura convencional (química)

2.4.1. Generalidades

Todo proceso de producción se desarrolla bajo un marco ordenado y obedece a determinadas leyes del rendimiento y éste es el caso también de la producción agropecuaria. Nunca se debe olvidar que toda explotación debe tener como finalidad, incrementar el rendimiento por superficie y mejorar el producto que se cosecha. La aplicación de prácticas de abonos se puede efectuar mediante compuestos (N, P, K), que muchas veces reciben el nombre de abonos compuestos). Es muy raro en la práctica, que los abonos compuestos, cumplan plenamente con las necesidades de una situación determinada. Al hablar de la fertilización de la tierra, hecha por el hombre, debe hacerse hincapié en que además de un nivel mínimo (carencia) de un determinado nutriente y de un nivel óptimo (el mejor alcanzado), existe también, un máximo (exceso). Casi todos los fertilizantes se convierten en factores frenantes y hasta dañinos si están presentes en excesiva cantidad; el primer objetivo que se tenía al introducir la fertilización mineral (química), fue el de incrementar las cosechas, pero muy pronto se comprobó que se llega

ba a un punto en que las mayores dotaciones de fertilizantes no producían incrementos en los resultados. Se puede decir que la especialización en la producción de calidades, complica en mayor grado el ya de por si cuadro complejo de la fertilización.

El factor decisivo para la producción de una buena calidad, viene aportado en gran medida por las características genéticas de la planta. A través de la selección y mejora del potencial genético, se puede influir sobre este factor (, 27).

2.4.2. Fertilizantes

En los últimos años se ha utilizado en la agricultura - una tecnología bastante sofisticada, debido a que los precios del petróleo eran bajos, de ahí, que el valor de los fertilizantes minerales dependen en primera línea del contenido de nutrientes puros. Así mismo la casi totalidad de - ellos contienen una cierta cantidad de sustancias secundarias, como por ejemplo sulfato, cloruros, calcio y elementos menores que en parte favorecen el crecimiento vegetal. Si los fertilizantes minerales contienen uno, dos o tres elementos mayores a la vez, se harán entonces referencias a fertilizantes simples o compuestos respectivamente (9).

2.4.2.1. Fertilizantes minerales simples

Entre estos fertilizantes tenemos: Fertilizantes nitro-

genados, fertilizantes fosfóricos y fertilizantes potásicos.

A - Fertilizantes nitrogenados, éstos se dividen en tres grupos :

A₁ - Fertilizantes nítricos (nitrato de sodio, nitrato de calcio, nitrato de potasio).

A₂ - Fertilizantes amoniacales (sulfato de amonio, cloruro de amonio, amonio anhídrido, soluciones amoniacales).

A₃ - Fertilizantes amidos (cianamida de calcio, urea).

B - Fertilizantes fosfóricos, pueden dividirse en tres grupos según la forma de combinación y grado de solubilidad que presenta su ácido fosfórico.

B₁ - Fertilizante fosfórico soluble en agua (superfosfato 15-20% de P₂O₅; superfosfato doble 43-39% de P₂O₅; fosfato monoamónico 11% N, 48% P₂O₅; superfosfato biamónico 21% N, 53% P₂O₅).

B₂ - Fertilizante fosfórico soluble en ácido cítrico o citrato de amonio (Escorias básicas Thomas 14-18% P₂O₅; fosfato Renamina; fosfato Rhenania 27-18% P₂O₅; fosfato bicálcico 39% P₂O₅).

B₃ - Fosfato con ácido fosfórico insoluble en agua y ácido cítrico.

C - Fertilizantes potásicos: Se caracterizan sin excepción alguna, por presentar su potasio en forma soluble en --

agua y ser de fácil asimilación para las plantas. Se clasifican según su contenido de potasio, y clase de anión que lo acompaña. El contenido potásico se da convencionalmente en forma de óxido ó sea en K_2O .

Los tipos de mayor importancia son :

- C_1 - Cloruro de potasa (50% K_2O)
- C_2 - Cloruro de potasa (60% K_2O)
- C_3 - Sulfato de potasa (48-52% K_2O)
- C_4 - Sulfato de potasio y magnesio (26-30% de K_2O , 19-12% MgO) (9, 27).

2.4.2.2. Fertilizantes minerales compuestos

La mayoría de fertilizantes mixtos han sido fabricados específicamente para usarse en determinado tipo de suelos y cultivos. Para usarlos eficientemente es necesario una recomendación experimentada para conocer si un determinado producto se ajusta el uso al que se tiene destinado. En la actualidad no hay ningún método general para clasificar los fertilizantes mixtos, que pueden ayudar a los agricultores, en este caso y a menudo será difícil elegir entre las alternativas que se le presenten. Los análisis de los fertilizantes mixtos, muestran que proporciones de nutrientes contienen y la mayor parte de los fabricantes ayudan a especificar la relación de nutrientes en sus listas de precios (9).

3. MATERIALES Y METODOS

3.1. Localización del ensayo

El ensayo se realizó en la Cooperativa La Maroma, ubicada en el Cantón La Noria, jurisdicción de Jiquilisco en el Departamento de Usulután, con una altura de 15 msnm (47).

3.2. Características del lugar

3.2.1. Características climáticas

La temperatura promedio anual es de 26.4 °C, una precipitación anual promedio de 1,924 mm, distribuidos en los meses del año y con una humedad relativa de 76%, según registros meteorológicos de la estación más cercana (La Carrera) (47).

3.2.2. Características edafológicas

El suelo donde se realizó la fase de campo de la investigación se encuentra ubicado en el Cuadrante BERLIN 2456 II, la unidad de mapeo a la que pertenece es Lea, con las características siguientes :

Lea : Lempa franco en planicies aluviales.

Fisiografía : Se encuentra en planicies alomadas de Río Lempa, en la zona baja costera. Son áreas húmedas, sin diseción y con pendientes de 0 a 2% (47), las capas inferiores están construidas por aluvión estratificado reciente - proveniente de tierras blancas (6).

Son suelos de drenaje pobre, por su posición, estas áreas son bastante húmedas durante parte de la época seca. Se inundan durante las crecidas excepcionales del Río Lempa.

Suelos : Pertenecen al gran grupo regosol aluvial. - Los suelos superficiales hasta 30-50 cm, textura franco y franco limoso de color gris muy oscuro a negro, con una estructura granular, las capas inferiores están compuestas de estratos de aluvión, de texturas que varían de franco arenoso fino hasta franco arcilloso limoso. Los colores predominantes son gris a café grisáceo claros, moteado con café fuerte. Por lo general son suelos friables, profundos y de buena permeabilidad. Las clases de suelo que se encuentran son I, II-A, III-A aptos, para la mayoría de cultivos intensivos propios de las zonas bajas (6).

3.3. Manejo anterior del suelo

En la Cooperativa antes de la década de los ochenta, el cultivo de algodón era el más explotado, a partir de esta década, con la implementación de la Reforma Agraria, se comenzó a sembrar cultivos de subsistencia como: maíz, sorgo, ajonjolí, frijol blanco, etc., de los cuales al recoger la cosecha los rastrojos se incorporaban al suelo.

3.4. Duración del ensayo

La investigación de campo tuvo una duración de siete

meses (del 19 de Enero al 10 de Agosto de 1993), en un área de 1,550 m², ubicados en el centro del lote de experimentación de la Cooperativa La Maroma para época seca.

3.5. Metodología de campo

3.5.1. Fase pre-experimental

Previo a la fase experimental se realizaron análisis de fertilidad de suelo al lote de experimentación y a las aboneras que se prepararon.

3.5.1.1. Muestreo de suelo

Este se inició con recorrido en la zona de estudio, para observar características generales de fisiografía del terreno, registrar tipos de vegetación y el uso actual de la tierra.

Los pasos que se siguieron para la toma de muestra se seleccionaron las herramientas y materiales adecuados y limpios como: muestreadores o barrenos, baldes, bolsas plásticas de 5 libras, cinta métrica. Se tomó en cuenta el área y la uniformidad del terreno y la pendiente del mismo, para ubicar los sitios de muestreo en el terreno, el cual se dividió en siete franjas (bloques) orientándolos en forma perpendicular a la pendiente; tomándose siete submuestras, una por franja a una profundidad de 20, 40 y 60 centímetros en zig-zag.

Después de obtener la muestra de cada una de las fran-

jas se mezclaron para sacar una sola muestra (1 libra) representativa de toda el área en estudio, la cual se identificó y posteriormente se llevó al laboratorio de Unidad de Química de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador, para su respectivo análisis donde se determinó el contenido de materia orgánica, conductividad eléctrica, pH, N, P, K, Ca, Mg, Mn y Zn (Cuadro 7).

3.5.1.2. Preparación de aboneras (Compost) o ensalada para la tierra

Se establecieron 3 aboneras para 30 días (23 de Diciembre de 1992 al 22 de Enero de 1993), para lo cual fue necesario la utilización de las siguientes herramientas: machete, pala, azadón, regadera o balde y carretilla, para manejar los materiales se escogió un lugar cercano al terreno de siembra, utilizando 22.72 kg (aproximadamente 50 libras) de tuzas de maíz (Zea mays), 45.45 kg (aproximadamente 100 libras) de zacate amargo (Axonopus compressus) familia de las gramíneas, 31.81 kg (aproximadamente 70 libras) de hojas de tiguilote (Cordia dentata), familia de las Boragináceas, - 22.72 kg de ceniza, 909.09 kg (aproximadamente 2000 libras; 20 quintales) de estiércol de bovinos, 54 galones de agua (aproximadamente 1 barril), 22.72 kg de tierra y 2.5 yardas de plástico negro, procediendo de la siguiente manera :

a) Se colocó una capa mezclada de estiércol y zacate amargo (Axonopus compressus) picado en trozos de 10-15 cm -

de largo, con un espesor de 10-20 centímetros aplicándole 22.71 litros de agua (aproximadamente 6 galones).

b) Una capa de estiércol mezclada con tuza de maíz - (Zea mays) y hojas de tiguilote (Cordia dentata), con un espesor de 10-15 centímetros, aplicándole la misma cantidad de agua.

c) Posteriormente se colocó una capa de ceniza de 5 cm de espesor.

d) Se siguió repitiendo el proceso en el mismo orden - hasta obtener una altura de 1.50 metros.

e) Se cubrió la abonera con una capa de tierra con un espesor de 5 centímetros, para mantener la humedad y evitar el escape del nitrógeno del estiércol crudo.

f) Se cubrió la abonera con plástico negro para que su biera rápidamente la temperatura.

Se realizaron volteos cada 3 días, con azadón y pala, - nuevamente se construye y se cubre la abonera. Antes de ca da volteo se controlaba la temperatura de la misma, introduciendo un machete y al tacto; considerando que si era tolerable a la mano el calor, la temperatura era normal, tomando como promedio una temperatura de 60 °C, si era demasiado caliente y tomaba un color blanco grisáceo el material se aplicaba abundante agua y material seco para reducir la temperatura; si se enfriaba se aplicaba estiércol para aumentar la temperatura de la abonera.

A los 10 volteos o sea a los 30 días, el abono estuvo listo, con una producción de 909.09 kg (aproximadamente 2000

libras; 20 quintales) de abono orgánico por abonera.

3.5.1.3. Análisis de fertilidad del abono orgánico.

A los 30 días que el abono estuvo listo, se mezcló bien todo el abono y se tomó una muestra representativa (1 libra) se envió al Laboratorio de Unidad de Química de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador -- (Cuadro A-1).

3.5.2. Fase experimental

3.5.2.1. Establecimiento del semillero

El semillero se hizo con el objeto de obtener las plantas que se utilizarían posteriormente para el establecimiento del cultivo, el cual estuvo ubicado al costado sureste del terreno seleccionado para el experimento, para la preparación del semillero, se utilizó una era con las dimensiones siguientes : 11 metros de longitud, 1 metro de ancho y 0.20 metros de altura, totalizando un área de 11 m^2 ; el sustrato estuvo constituido de una mezcla de materia orgánica, arena y suelo en una relación de 2:1:1.

Para la desinfección de la cama de siembra se usaron - 41.6 litros (aproximadamente 11 galones) de agua hirviendo, 3.8 litros (1 galón) por metro cuadrado y 6.0 cc/galón de agua por m^2 de propamocarb-clorhidrato (Previcur N).

Se usaron alrededor de 60 gms. (2 onzas) de semilla de chile jalapeño variedad M en el área total del semillero.

El distanciamiento de siembra fue de 0.10 metros entre surcos y a chorro seguido, a una profundidad de 0.5 - 1 centímetro una vez terminada la siembra se procedió a tapar 10 m² de semillero con malla fina de fibra sintética protectora para semillero (Tipo "Agril"), el metro restante no se cubrió por falta de esta malla. Este procedimiento tuvo como objeto reducir la incidencia de plagas en el semillero. Los riegos se realizaron diariamente aplicando 6 regaderas de agua; aproximadamente 15 litros (4 galones) y se suspendieron 3 días antes de efectuar el trasplante; para que las plantas se acostumbraran a las condiciones adversas del campo ("endurecimiento").

3.5.2.2. Preparación del terreno

Para la preparación del suelo, se dió un paso de arado profundo (40-50 centímetros) y luego un paso de rastra en cuadrícula, colocando un trozo para nivelar el terreno, seguidamente se procedió al surcado el cual se hizo con tracción animal con un distanciamiento de 0.80 metros entre surcos, los cuales se orientaron de Este a Oeste, además la delimitación de las parcelas o unidades experimentales mediante el método de lagos liga (32) (Figura A-2) con estacas, cinta métrica de 25 metros y un bollo de pita de 60 metros,

las parcelas midieron las dimensiones de 6 metros de largo por 4 metros de ancho, también se dejó una calle de un metro entre unidad experimental y entre bloque en la cual se sembró como cultivo barrera, el sorgo variedad Isiap Dorado, con el propósito de aislar en forma más precisa cada tratamiento. La siembra de éste se hizo 15 días antes del trasplante.

El área total del ensayo fué de $1,550 \text{ m}^2$, con un área de 24 m^2 por unidad experimental.

3.5.2.3. Trasplante

El trasplante al lugar definitivo se hizo a los 32 días después de sembrado en el semillero cuando las plántulas alcanzaron una altura de 10-15 centímetros. Se sembraron a un distanciamiento de 0.80 metros entre surcos y 0.30 metros entre plantas; esta actividad se hizo en horas de la tarde (4:00 p.m.), con el objetivo de reducir el estress en las plantas.

3.5.2.4. Labores culturales

a) Fertilización

Esta práctica se realizó en base a los resultados obtenidos del análisis de suelo, abono orgánico y los requerimientos nutricionales del cultivo. Para los tratamientos orgánicos (T_1 , T_3 y T_5) la fertilización al suelo se hizo en una sola dosis de 48.18 kg (aproximadamente 106 libras) por unidad experimental (24 m^2), aplicándolo a lo largo del

surco en el borde del camellón, al momento del surcado del terreno, posteriormente se cubrió con una capa fina de tierra, esta labor se realizó 15 días antes del trasplante, - en los tratamientos con fertilización química al suelo (T_2 , T_4 y T_6) la aplicación se hizo fraccionada de la siguiente manera:

- a) La primera fertilización química se realizó 15 días después del trasplante aplicando 0.34 kg (aproximadamente 0.76 libras) de Muriato de potasio (KCl) y 0.060 kg (aproximadamente 0.13 libras) de urea al 46%, los que se diluyeron en un recipiente de 18.9 litros de agua (aproximadamente 5 galones); aplicando de tal solución, un volumen equivalente a la capacidad de un bote de hojalata del tamaño común de los jugos enlatados (aproximadamente 177 cc, altura: 8.3 cm, radio: 2,6 cm), en la base de la planta (100 plantas en 24 m^2) a la vez se aplicó a la misma área 0.54 kg (aproximadamente 1.2 libras) de Blaukor (5.45 gramos por planta aproximadamente : la capacidad de una tapadera común de gaseosa litro).
- b) La segunda aplicación se hizo 20 días después de la primera, aplicando 0.28 kg (aproximadamente 0.61 libras) de urea al 46% en 24 m^2 , diluyéndola en un recipiente de 18.9 litros de agua, para aplicar un bote de hojalata - por planta.
- c) La tercera fertilización se hizo 20 días después de la segunda, usando la misma dosis de urea al 46% por 24 m^2

y para cada planta.

b) Control de malezas

Esta práctica se realizó 3 veces a lo largo de todo el ciclo del cultivo, la cual se hizo manualmente, procediendo a limpiar toda la maleza de la unidad experimental.

c) Aporco

Con el uso del azadón se realizó en la primera fertilización química a los 15 días después del trasplante para las parcelas con este tratamiento y también para las parcelas orgánicas y cuando los vientos y las lluvias volcaban las plantas.

d) Riego

Debido a que el ensayo se inició en época seca (verano), el riego fue necesario hacerlo cada 3 días, el cual se hacía por surcos, conduciendo el agua extraída de un pozo construido en la parte sur del terreno de experimentación, haciendo uso de una bomba de mecate con tubos de succión de PVC (2 pulgadas de diámetro). Se utilizó un tiempo de riego por parcela de 15 minutos aproximadamente, aplicando 132.7 litros de agua (aproximadamente 35 galones) por unidad experimental (26.49 litros de agua por surco), antes del establecimiento de la época lluviosa.

e) Control de insectos plaga

El control de insectos plaga se realizó a las plantas -

de la unidad experimental, en base a los muestreos que se hicieron cada 4-5 días y también al nivel crítico de la plaga que se observaba.

Al encontrar moscas blancas en la planta, 2 crisomélidos o tortuguillas por planta ó el 30% de daño foliar en hojas completamente desarrolladas (1), así se tomó la decisión de aplicar o no un determinado producto.

Para los tratamientos orgánicos (T_3 y T_4) se usaron extractos botánicos (horchatas) para el control de insectos plaga (Cuadro A-17), en el caso de los tratamientos químicos (T_5 y T_6) se usó Ometoate (Folimat 600 S.L.) en dosis de 15 cc/bomba de mochila de 20 litros de agua (aproximadamente 5 galones) y en los tratamientos T_1 y T_2 que no se aplicó ningún otro tipo de control.

f) Control de enfermedades

Al igual que el control de insectos plaga se hizo aplicando en todas las plantas, de la unidad experimental. Para los tratamientos orgánicos (T_3 y T_4) se aplicó a la planta y principalmente a la base del tallo cal y ceniza (Cuadro A-17) para el control de enfermedades, los tratamientos químicos (T_5 y T_6) se usó Propamocarb-clorhidrato (Previcur N) en dosis de 24 cc por bomba de mochila de 20 litros de agua (aproximadamente 5 galones) y oxiclорuro de cobre (Cupravit) en dosis de 15 gramos (aproximadamente 1 copa o medida Bayer) por bomba de mochila de 20 litros de agua (aproximadamente 5 galones), y a los tratamientos T_1 y T_2 , que

no se aplicó ningún tipo de control.

3.6. Metodología estadística

Se trabajó con el cultivo de chile picante, variedad Jalapeño M.

El área total del ensayo fue de 1,550 m² con 50 metros de largo y 31 metros de ancho, se hicieron 21 parcelas grandes y 42 parcelas pequeñas (Figura A-1), donde se tuvieron las dos modalidades de fertilización (fertilización química y orgánica). Cada tratamiento fue representado por 7 repeticiones o unidades experimentales.

3.6.1. Diseño estadístico

El diseño que se empleó fue el de parcelas divididas, - adaptado a bloques al azar con arreglo bifactorial, por ser uno de los diseños que más se adaptaba al experimento^{1/}

3. 3.6.2. Modelo estadístico

El modelo estadístico que se utilizó fue el siguiente:

$$Y_{ijk} = M + R_i + P_j + \underbrace{(R \times P)_{ij}}_{(a)} + SK + (P \times S)_{jk} +$$

$$\underbrace{(R \times S)_{ik} + (R \times P \times S)_{ijk}}_{(b)}$$

^{1/} NUILA DE MEJIA, JULIA AMALIA. Ing. Agr. Facultad de -
Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador.
Noviembre, 1992. (Comunicación personal).

Donde :

Y_{ijk} = Cualquier observación de la unidad experimental.

M = Promedio sobre el cual está girando cualquier valor del experimento.

R_i = Efecto de i -ésima repetición

P_j = Efecto de j -ésima parcela principal

$(R \times P)_{ij}$ = Error (a) entre parcelas principales

S_k = Efecto de k -ésima sub-parcela

$(P \times S)_{jk}$ = Efecto de la interacción de la parcela principal " j " x subparcela " k ".

$(R \times S)_{ik} + (R \times P \times S)_{ijk}$ = Error (b) entre subparcelas.

Cada fuente de variación involucrada en el experimento - actúan independientemente; por lo tanto el modelo es aditivo y se supone que para el análisis estadístico e hipótesis a probar:

- 1) El error experimental se distribuye normal e independiente en todo el experimento ($\sum_{ijk} \sim \text{NID}; 0, \sigma^2$).
- 2) En este experimento bajo diseño de parcelas divididas interesa probar tres hipótesis nulas :

H_1 : $\sum P_j = 0$; indica que no hay diferencia entre parcelas principales.

H_2 : $\sum S_k = 0$; indica que no hay diferencia entre parcelas pequeñas.

H_3 : $(P \times S)_{jk} = 0$; no hay diferencia entre parcela principal x subparcela (31).

3.6.3. Factores de variación

El ensayo tuvo dos factores de variación :

- 1) Modalidades de fertilización y fertilizantes.
 - a) Orgánica : Fo
 - b) Química : Fq
- 2) Métodos de control de insectos plaga y enfermedades :
 - a) Sin control : Cs
 - b) Control botánico : Cb
 - c) Control químico : Cq

La combinación de las modalidades de agricultura y los métodos de control resultaron en 6 tratamientos : FoCs(T₁); FqCs(T₂); FoCb(T₃); FqCb(T₄); FoCq(T₅); y FqCq(T₆).

A continuación se describen los diferentes tratamientos en estudio (Cuadro 6).

Cuadro 6. Descripción de tratamientos

TRATAMIENTO	SIMBOLOGIA	DESCRIPCION
1	FoCs	Fertilización orgánica sin control de ningún tipo de insectos plaga y enfermedades.
2	FqCs	Fertilización química sin control de ningún tipo de insectos plaga y enfermedades.
3	FoCb	Fertilización orgánica más el control botánico de insectos plaga y enfermedades.
4	FqCb	Fertilización química más el control botánico de insectos plaga y enfermedades.

Continuación.... Cuadro 6.

TRATAMIENTO	SIMBOLOGIA	DESCRIPCION
5	FoCq	Fertilización orgánica más el control químico de insectos plaga y enfermedades.
6	FqCq	Fertilización química más el control químico de insectos plaga y enfermedades.

3.7. Registro de datos

3.7.1. Condiciones de fertilidad del suelo

Se hizo un estudio de suelo de la parcela donde se realizó el experimento para el cual se tomó una muestra de suelo y se envió al laboratorio de la Facultad de Ciencias Agronómicas (Química Agrícola) de la Universidad de El Salvador para determinar el contenido de elementos indispensables del cultivo de chile Jalapeño y también propiedades físicas y químicas de la misma.

3.7.2. Altura promedio de plantas (cm)

Esta variable se tomó 3 veces: Después del trasplante, a la floración y al momento de la fructificación, procediendo de la siguiente manera: Se tomaron 10 plantas al azar del área útil de cada unidad experimental, la planta se midió con cinta métrica desde la base (superficie del suelo), hasta el ápice de la misma, éstas se sumaron y se dividieron

entre el número de plantas tomadas. Este procedimiento se siguió en cada una de las etapas en que se midieron las plantas.

3.7.3. Número de frutos por planta

Se tomaron 10 plantas al azar del área útil, de cada unidad experimental, el número de frutos se dividió en base al número de plantas muestreadas. Esta variable se tomó 4 veces (Cuatro cortes), los frutos de cada planta se cosechaban y se colocaban en bolsas de 1 libra, las que se enumeraban del 1 al 10 y posteriormente se depositaban en bolsas de 5 libras donde se anotaba el tratamiento y la repetición correspondiente; de la misma manera se procedió con los restantes cortes, los cuales tuvieron un intervalo de 15 días cada uno.

3.7.4. Rendimiento del cultivo (kgs).

Se tomó en cada cosecha (4 cortes), procediendo a colectar los frutos sazones y maduros de cada planta muestreada (10 plantas) en bolsas de 1 libra, las que se enumeraban del 1 al 10 y se colocaban en bolsas de 5 libras identificándolas con su respectivo tratamiento y repetición. La producción se pesó para cada corte para luego hacer una sumatoria en todos los cortes.

3.7.5. Incidencia de insectos potencialmente plagas

Se tomaron 5 plantas al azar del área útil de cada unidad experimental, las que se promediaron por planta a éstas se les revisaban las hojas, ramas y tallos, anotando el número y nombre del insecto presente en la planta. Así se llevó el muestreo de insectos en el cultivo desde el semillero hasta la última floración que diera cosecha, también se tomó el nivel crítico (3.2.2.4 literal e), así se decidió efectuar una aplicación de producto dependiendo del tratamiento que fuera.

3.7.6. Incidencia de enfermedades

Se tomaron todas las plantas (100 por parcela), las cuales se revisaban las hojas, ramas y tallos, anotando el nombre de la enfermedad que se encontraba. La decisión de aplicar un producto dependió del tratamiento que fuera en base a los síntomas y presencia de patógenos en las parcelas muestreadas.

3.7.7. Calidad de la producción

3.7.7.1. Clasificación de frutos de acuerdo a su longitud (cm) (12).

Con el auxilio del calibrador Venier (Pie de Rey), se procedió a la medida de los frutos obtenidos en cada cosecha o corte, los que se clasificaron en base a las exigencias del mercado de la siguiente manera:

<u>Tamaño</u>	<u>Longitud (cm)</u>
Pequeño	3 - 4.9
Mediano	5 - 5.9
Grande	> 6.0

3.7.7.2. Daños insectiles en el fruto

Se hizo en base al número de frutos cosechados tomando 10 plantas al azar, del área útil, de las cuales se contaban los frutos dañados, éstos se promediaron por planta, luego se acumuló el promedio de cada corte de cada unidad experimental, donde se anotaba el daño ocasionado por insectos al fruto durante la cosecha. Este procedimiento se hizo en cada corte, haciendo un total de 4 cortes o cosechas.

3.7.8. Evaluación económica

Esta variable se midió en base a los costos de producción, tomando como parámetro los tratamientos (T_3 , T_6).

4. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Condiciones de fertilidad del suelo

Para verificar el grado de fertilidad del suelo donde se estableció el experimento, se hizo un análisis químico del suelo (Cuadro 7); en el cual se determinó el contenido de algunos elementos indispensables para el cultivo de chile picante y algunas propiedades físicas y químicas propias del suelo como: Textura (determinada al tacto), pH, contenido de materia orgánica, nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio y otros.

En base a estos resultados se constató que el grado de fertilidad del suelo era de baja fertilidad. Para el caso del nitrógeno, fósforo y contenido de materia orgánica, sus niveles resultaron ser muy bajos y solamente el potasio, magnesio y calcio resultaron altos; para el caso de la textura del suelo no fue la adecuada para el cultivo; contrario el pH que resultó ser de 6.0 (véase Cuadro 7), considerado el óptimo para el cultivo de chile (15).

4.2. Altura promedio de plantas

Para conocer la respuesta de las fuentes de fertilización en la altura de la planta de Chile picante "Jalapeño M", se tomó la altura de la planta en tres diferentes etapas fenológicas del cultivo; en la cual se determinó que el desarrollo de las plantas fue bastante uniforme o similar entre

los tratamientos en estudio pudiéndose notar en la Figura 1, que los tratamientos T₂, T₄, T₆ fertilizados químicamente reportaron las alturas mayores con 55.06 cm, 54.02 cm y -- 54.33 cm, respectivamente; a diferencia de los tratamientos T₁, T₃, T₅, que produjeron 51.75; 54.11 cm y 49.64 cm cada uno (Cuadro 8) en la última lectura, los cuales fueron fertilizados con abono orgánico. Por lo cual podemos decir - que los resultados son un poco menores a los reportados por Escobar Betancourt y otros, quienes mencionan que la altura promedio para el chile Jalapeño es de 60 cm a 90 cm (12).

Cuadro 7. Análisis químico del suelo

Conductividad eléctrica	278 mhos
pH	6.0
P	5 ppm
M.O.	1.63%
K	94 ppm
Mn	14.55 ppm
Ca	825.0 ppm
Zn	2.65 ppm
Mg	230.0 ppm
N	Menor de 35 ppm

Esta disminución de altura posiblemente se debió a varios factores como: Las altas temperaturas que son típicas de la zona donde se desarrolló el experimento; otro factor que pudo haber limitado la altura de la planta es la textura que presentaba el suelo el cual era arcilloso, conocidos

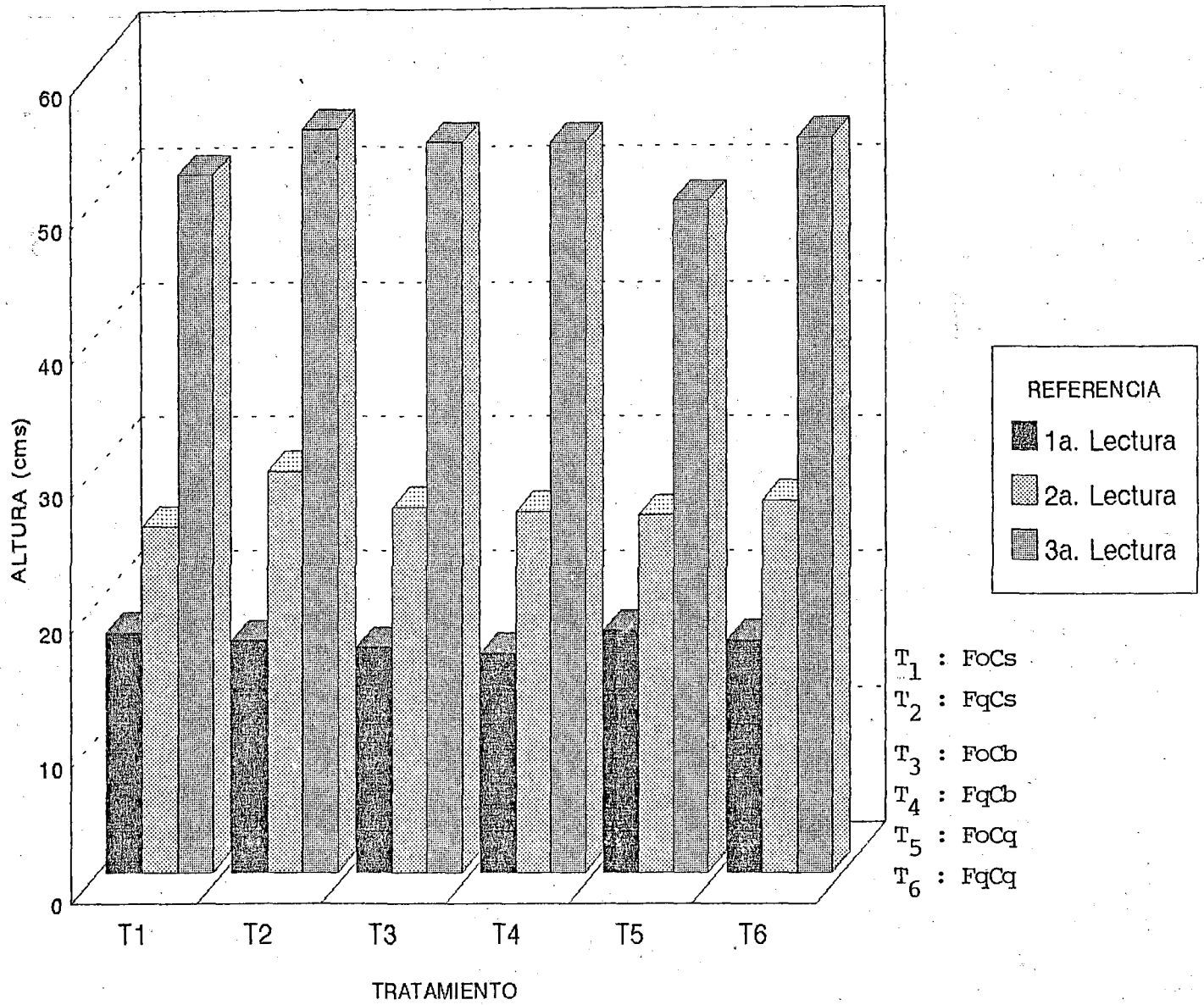


Fig. 1. Comportamiento de la altura del cultivo de Chile Jalapeño M Cooperativa La Maroma, Usulután Abril-Junio 1993

como suelos pesados, el cual no era el adecuado para el cultivo de chile; ya que este prefiere suelos francos o francos limosos (15).

4.3. Número de frutos por planta

Primer corte : Esta variable fue estimada en base al número de frutos en diez plantas demostrándose a través del análisis de varianza que hubo diferencia significativa entre las diferentes fuentes de fertilización (Cuadro A-2), al aplicar la prueba de Duncan no se encontró diferencia significativa, estadísticamente; aunque sí numéricamente ya que los tratamientos T_2 , T_4 , y T_6 , obtuvieron los mejores promedios con 2.8 frutos; 2.78 frutos; y 2.51 frutos respectivamente; luego aparecen los tratamientos T_1 con 2.14 frutos, T_3 con 2.13 frutos por planta y T_5 con 1.92 frutos (Cuadro 9) con promedios similares estos tres últimos tratamientos.

Segundo corte : El análisis de varianza mostró diferencia significativa entre repeticiones y las fuentes de fertilización (Cuadro A-3). Además a través de la prueba de Duncan se encontró diferencia significativa entre los tratamientos en estudio, obteniendo el tratamiento T_2 el mayor promedio con 12.76 frutos luego le siguió los tratamientos T_6 , T_4 , T_3 , T_5 (Cuadro 9).

Tercer corte : El análisis de varianza mostró diferencia significativa entre los métodos de control fitosanitario y los programas de fertilización (Cuadro A-4). La prueba de-

mostró diferencia entre los tratamientos en estudio, para lo cual el tratamiento T₅ fue el que mayor promedio obtuvo con 10.5 frutos, luego el resto de tratamientos se comportaron de una forma similar.

Cuarto corte : El análisis de varianza indica que no hay variación entre las fuentes en estudio (Cuadro A-5) comportándose de una forma similar los seis tratamientos con 13.38 frutos para el tratamiento T₁, T₅ con 13.08, T₅ con 13.07 frutos; T₆, 12.14 (Cuadro 9).

En resumen los tratamientos ya descritos evidencian que solamente para el primero y segundo corte los tratamientos fertilizados convencionalmente obtuvieron los mejores promedios pero para el tercer y cuarto corte fueron los tratamientos fertilizados con abono orgánico los que reportaron los mejores promedios; esto puede ser debido al efecto que tienen los fertilizantes minerales al ser aplicados a los cultivos, los cuales son absorbidos con mayor velocidad pero su efecto disminuye a medida pasa el tiempo. Caso contrario sucede con el abono orgánico en relación al cual Gati, citado por la FAO (19), su efecto o solubilización de los elementos para uso de la planta es lento, por las características físicas, químicas y biológicas de los materiales orgánicos.

En forma generalizada, se observó que en las parcelas tratadas con abono orgánico después de haber realizado el cuarto corte aún se notaban frutos pequeños; ésto también -

Cuadro 8. Registro de la altura de plantas de chile Jalapeño M, en tres diferentes tratamientos de fertilización y fitosanidad. Cooperativa La Maroma, Jiquilisco, Usulután. Marzo-junio, 1993.

PRIMERA LECTURA - 55 ddt.

TRATAMIENTOS	R E P E T I C I O N E S							M	\bar{X}
	I	II	III	IV	V	VI	VII		
T	16.45	15.35	16.00	20.70	22.00	15.70	18.35	124.55	17.79
T ₁	17.80	15.35	18.80	16.35	17.95	16.90	16.90	120.05	17.15
T ₂	16.70	15.45	18.00	15.95	17.30	16.10	17.35	116.85	16.60
T ₃	16.95	17.50	16.40	14.85	15.80	17.50	14.55	113.55	16.22
T ₄	16.85	18.00	20.15	16.50	19.45	18.20	16.45	125.60	17.04
T ₅	18.35	18.30	18.40	16.65	17.95	16.55	14.30	120.50	17.20
T ₆									

SEGUNDA LECTURA - 73 dds

T	31.35	21.80	19.70	28.55	32.35	24.60	20.50	178.85	25.55
T ₁	31.30	28.70	27.00	28.00	31.85	26.60	33.80	207.25	21.61
T ₂	32.10	29.45	23.05	22.07	27.15	26.90	27.90	188.62	26.95
T ₃	24.95	26.70	26.30	23.00	31.85	28.90	24.60	186.30	26.61
T ₄	34.25	27.65	23.37	19.65	29.00	29.50	20.90	184.32	26.33
T ₅	33.70	28.00	26.34	28.27	25.70	30.70	19.25	191.96	27.42
T ₆									

TERCERA LECTURA - 114 dds

T	52.50	53.30	48.90	52.90	54.90	47.35	49.70	362.25	51.75
T ₁	56.30	51.00	54.30	51.80	54.70	54.90	62.45	385.45	55.06
T ₂	54.30	58.70	52.00	50.60	53.10	60.30	49.80	378.80	54.11
T ₃	45.20	55.40	57.20	47.20	58.30	59.00	55.85	378.15	54.02
T ₄	59.00	57.10	41.10	40.00	47.15	52.10	51.00	347.45	49.64
T ₅	58.70	54.20	51.50	53.20	55.75	56.40	50.60	380.35	54.33
T ₆									

se observó en los tratamientos fertilizados mineralmente, - aunque en menor cantidad. Estos resultados fueron similares a los obtenidos en tomate utilizando fertilizante orgánico (2).

4.4. Rendimiento del cultivo (kgs)

Otra forma de evaluar la producción fue a través del registro del peso acumulado durante los cuatro cortes que se realizaron (Cuadro 10), para lo cual el análisis de varianza mostró diferencia significativa entre repetición (Cuadro A-6). La prueba de Duncan determinó que los seis tratamientos se comportaron de forma similar sin encontrar diferencia significativa estadísticamente.

Los tratamientos fertilizados químicamente : T_2 , T_4 , T_6 , produjeron un rendimiento de 12,745.68 kg/mz, 12,191.52 kg/mz y 12,745.68 kg/mz, respectivamente (Figura 2). -- Esto puede deberse según el Ministerio de Agricultura y Ganadería de El Salvador, al efecto que ejercen los fertilizantes minerales al cultivo de chile y la sensibilidad que las variedades mejoradas presentan a la aplicación de estas fuentes de nutrientes (34).

Al analizar el efecto que produce el abono orgánico a los tratamientos T_1 , T_3 y T_5 , se puede señalar que es bastante similar con los tratamientos donde se fertilizó mineralmente; considerando que el estudio no involucró un período mayor; es comprensible, ya que los efec-

Cuadro 9. Cantidad promedio de frutos (diferentes tamaños) por planta cosechados en - cuatro cortes en el cultivo de chile Jalapeño M. Cooperativa La Maroma, Jilquillo, Usulután. Junio-julio, 1993.

TRATAMIENTOS	REPETICIONES							M	X
	I	II	III	IV	V	VI	VII		
PRIMER CORTE									
1	2.30	1.60	2.10	3.60	3.30	2.00	1.10	15.00	2.14
2	2.50	1.80	2.40	3.60	3.60	1.80	4.90	19.60	2.80
3	2.50	2.00	1.30	1.30	2.50	2.90	2.40	14.90	2.13
4	2.70	2.10	3.00	1.70	3.20	2.00	2.90	17.60	2.51
5	3.00	2.30	1.30	1.00	2.60	2.00	1.30	13.50	1.92
6	4.80	1.50	1.40	3.20	3.30	2.70	2.60	32.10	2.78
SEGUNDO CORTE									
1	8.40	7.70	8.20	7.40	10.30	9.50	10.90	62.40	8.91
2	10.50	11.30	10.70	7.90	18.00	10.50	19.90	89.30	12.76
3	9.40	6.20	11.10	8.90	11.70	13.60	11.70	72.60	10.37
4	7.30	10.10	10.60	9.80	12.70	14.30	16.90	81.70	11.67
5	8.50	9.60	5.90	6.40	12.50	12.30	8.20	63.40	9.06
6	9.40	10.20	11.20	8.90	16.10	23.40	9.10	88.20	12.61
TERCER CORTE									
1	8.40	7.10	8.90	13.10	9.70	8.90	8.10	64.20	9.17
2	5.90	9.50	6.40	5.70	14.10	8.60	8.40	58.60	8.37
3	7.60	8.70	8.50	11.30	14.10	12.00	8.90	71.10	10.16
4	8.30	6.30	10.30	4.90	10.60	8.90	5.40	55.20	7.88
5	7.00	8.70	8.50	11.50	14.10	12.00	11.70	73.50	10.50
6	5.60	7.10	6.70	8.90	10.30	10.70	7.30	56.60	8.08
CUARTO CORTE									
1	13.40	14.90	14.30	10.40	12.20	15.80	12.70	93.70	13.38
2	13.30	17.80	6.1	7.4	10.00	14.70	18.40	87.70	12.53
3	15.70	4.10	13.60	10.90	15.10	16.90	10.60	86.90	12.41
4	15.30	9.20	13.00	10.50	11.30	16.20	15.50	91.50	13.07
5	12.90	19.20	8.10	11.80	14.70	15.60	9.30	91.60	13.08
6	3.30	11.80	11.10	21.90	17.20	13.50	9.00	87.80	12.54
TRATAMIENTO	PRIMER CORTE		SEGUNDO CORTE		TERCER CORTE		CUARTO CORTE		ACUMULADO/PLANTA
1	2.14		8.91		9.17		13.38		33.60
2	2.80		12.76		8.37		12.53		36.46
3	2.13		10.37		10.16		12.41		35.07
4	2.51		11.67		7.88		13.07		35.13
5	7.92		9.06		10.50		13.08		34.56
6	2.78		12.61		8.08		12.54		35.93

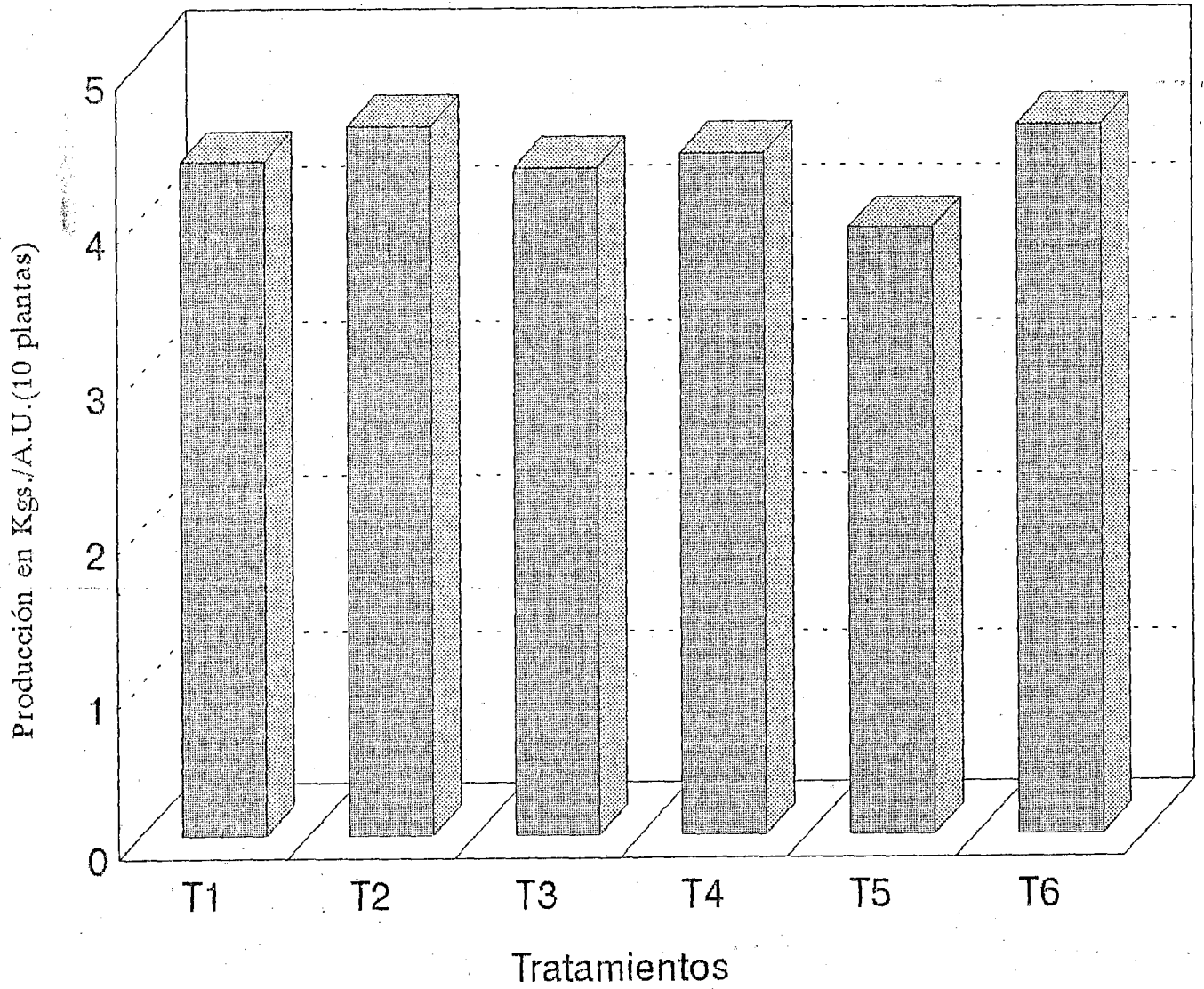


Figura 2. Análisis comparativo del rendimiento de los tratamientos en estudio de chile variedad "Jalapeño M".

tos de abono orgánico se observan más a largo plazo; las producciones obtenidas en los tratamientos T₁, T₃ y T₅ fueron de 12,128.18 kg/mz; de acuerdo a lo que Kolmans (28) explica que el uso de abono orgánico en los cultivos es beneficioso directamente sobre la vitalidad de la planta e indirectamente por el papel importante que la materia orgánica juega en la relación agua-suelo-planta. En base a lo anterior se pueden obtener mejores resultados a largo plazo incorporando año con año abonos o materiales orgánicos al suelo.

4.5. Incidencia de insectos potencialmente plagas

4.5.1. Mosca blanca (Homóptera; Aleyrodidae)

La presencia de estos insectos se observó en el cultivo después del trasplante a campo definitivo ya que durante la etapa de semillero se cubrió con Agril* para evitar en alguna medida el daño de insectos durante la etapa de semillero se refleja en el Cuadro 11.

La incidencia de sus poblaciones fue en general baja, y al realizar el análisis de varianza este mostró diferencia significativa entre repetición; entre la interacción de -- los métodos fitosanitarios y entre las fuentes de fertilización (Cuadro A-7).

* Agril: Tela de fibra sintética fina protectora para semillero.

Cuadro 10. Producción acumulada de chile "Jalapeño M", obtenida en kgs/área útil. -
 Cooperativa La Maroma, Jiquilisco, Depto. de Usulután. Junio-julio, 1993.

TRATAMIENTOS	REPETICIONES							M	\bar{X}
	I	II	III	IV	V	VI	VII		
1	4.65	3.97	3.83	3.93	6.35	3.95	3.96	30.64	4.38
2	4.22	4.80	3.42	3.61	4.39	5.25	6.60	32.29	4.61
3	3.96	3.42	4.29	4.07	5.01	5.30	4.32	30.27	4.34
4	4.03	3.94	4.17	3.11	5.15	5.23	5.40	31.03	4.43
5	4.48	4.90	2.35	2.95	4.80	4.61	3.50	27.59	3.94
6	4.17	4.22	3.81	4.76	4.99	6.51	3.83	32.29	4.61

La prueba de Duncan determinó diferencia significativa al 5% de probabilidad entre los tratamientos en estudio (Cuadro A-7); siendo el tratamiento T_4 donde se registró la mayor presencia de mosca blanca con un promedio de 1.22/planta (Cuadro 11) lo cual sobrepasa el nivel de daño económico tomando como referencia el cultivo de tomate que pertenece a la misma familia (1). El segundo lugar fue ocupado por el T_1 con 0.88/planta, estos dos tratamientos son los que reportaron los promedios más altos de mosca blanca (Cuadro 11).

Con los resultados anteriores especialmente en el caso del tratamiento T_4 con el mayor promedio por planta concuerda en bastante medida con la teoría de Chabaussou si se relaciona la mayor población de insectos con el efecto de -- atracción o succulencia que ejercen los fertilizantes minerales en los cultivos, especialmente los nitrogenados. En el caso de los tratamientos T_5 y T_6 se refleja el efecto que -- ejercen los insecticidas químicos como el Ometoate (Folimat 800 SL), en dosis de 15 cc/bomba de 4 galones.

El tratamiento T_3 donde se observó menor presencia de -- mosca blanca, se debió probablemente a la influencia que -- ejercen la materia orgánica poniendo a disposición humus y otras sustancias activas que actúan sobre el metabolismo -- y la fisiología de las células donde se localizan las sustancias de defensa (28); y también al efecto insecticida que posee el producto botánico que se aplicó (mezcla de ta baco, ajo, cebolla), lo cual concuerda con lo mencionado --

Cuadro 11. Número de insectos potencialmente plagas presentes en el cultivo de chile - "Jalapeño M". Cooperativa La Maroma, Jiquilisco, Depto. de Usulután. Abril-julio, 1993. (Muestra de 5 plantas en cuatro recuentos).

TRATAMIENTOS	REPETICIONES							N	X	PROMEDIO POR PLANTA
	I	II	III	IV	V	VI	VII			
INSECTO : MOSCA BLANCA (HOMOPTERA; ALEYRODIDAE)										
1	6	5	9	1	4	1	5	31	4.43	0.88
2	6	6	1	4	0	0	0	17	2.43	0.48
3	0	5	2	1	0	1	3	12	1.71	0.34
4	6	10	4	7	4	6	6	43	6.14	1.22
5	4	5	9	3	1	2	1	25	3.57	0.71
6	5	3	1	5	1	1	1	17	2.43	0.48
INSECTO : TORTUGUILLA (COLEOPTERA CHRYSOMELIDAE)										
1	12	13	6	14	13	9	10	77	11.00	2.20
2	3	5	3	5	7	5	6	34	4.86	0.97
3	8	11	11	15	10	11	10	76	10.86	2.17
4	4	5	3	5	6	2	8	33	4.71	0.94
5	21	13	10	6	6	13	6	75	10.71	2.14
6	6	5	6	4	7	7	6	41	5.86	1.17

por Stoll (49) que el ajo tiene un efecto de repelencia y el tabaco es una toxina de repelencia, ingesta y de contacto. Y por último el efecto mecánico que pudo ejercer la lluvia sobre los insectos como mosca blanca.

4.5.2. Complejo de tortuguillas (Coleóptera, Chrysomelidae).

Al igual que la mosca blanca las tortuguillas (principalmente de género Diabrotica se observaron en el cultivo luego del trasplante tal como se espera por lo general su posible ataque (7).

El análisis de varianza de los datos de recuento poblacional encontró diferencia significativa al 5% de probabilidad entre fuentes de fertilización (Cuadro A-8) y la prueba de Duncan indicó diferencia significativa entre los tratamientos en estudio; registrándose en los tratamientos T_1 , T_3 y T_5 los promedios más altos y con valores similares de 2.2, 2.17 y 2.14 tortuguillas/planta respectivamente (Cuadro 11). Estos resultados señalan una marcada diferencia entre los tratamientos que se fertilizaron orgánicamente y mineralmente; lo que a la vez apoya la idea de que el ataque de Chrysomélidos se puede relacionar con la succulencia que presentan las plantas fertilizadas mineralmente como sugiere Bodenheiner, citado por Chaboussou (11), quien destaca como relevante a los factores nutricionales en la determinación de las causas o fluctuaciones de insectos. Esto coloca en pri

mer plano el problema de la naturaleza bioquímica del alimento que puede favorecer la presencia o repelencia de insectos.

4.6. Incidencia de enfermedades

4.6.1. Presencia de mal del talluelo (Rhizoctonia solani)

Esta fue la enfermedad que se hizo más evidente; amenazando a las plantas desde la fase de semillero ocasionada por el hongo Rhizoctonia solani, a la enfermedad comúnmente se llama mal del talluelo o doping off (20). El agente causal fue determinado en el Laboratorio de Diagnóstico de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador.

El análisis de varianza indicó ausencia de diferencia significativa estadísticamente al 5% de probabilidad (Cuadro A-9), aunque se puede observar numéricamente una diferencia mínima entre los tratamientos T_1 y T_2 con respecto al resto de tratamientos (Cuadro 12); registrándose 3.43 plantas dañadas y 3.0 plantas dañadas respectivamente, relacionándose tales resultados con el hecho de que tales tratamientos se fertilizaron orgánicamente y mineralmente el segundo, sin embargo ninguno de ellos con ningún programa fitosanitario; - en comparación con los demás tratamientos en los cuales se aplicó control con cal y ceniza a los tratamientos T_3 y T_4 y Propamocarb-clorhidrato (Previcur-N) para los tratamientos T_5 y T_6 ; en los cuales se registraron promedios menores de -

plantas dañadas. No obstante hay que hacer notar que no hubo un control total de la enfermedad, ya que el mismo hábitat del hongo lo dificulta en parte debido a que Rhizoctonia solani es un hongo del suelo y se encuentra en la mayoría de suelos del mundo y su desarrollo es favorecido por altas temperaturas y humedad relativa (20); tales condiciones son típicas del lugar donde se realizó el ensayo.

Cuadro 12. Promedio de plantas de chile "Jalapeño M" dañadas por mal del talluelo (Rhizoctonia solani) - por parcela promedio de cuatro muestreos (110-155 dds). Cooperativa La Maroma, Jiquilisto, - Depto. de Usulután, 1993.

TRATAMIENTOS	REPETICIONES							N	\bar{X}
	I	II	III	IV	V	VI	VII		
1	4	3	4	2	3	5	3	24.03	3.43
2	4	3	3	2	4	2	3	21.00	3.00
3	6	2	3	3	3	2	1	20.00	2.86
4	3	3	2	3	4	2	2	19.00	2.71
5	2	2	2	9	1	1	1	18.00	2.57
6	1	5	1	4	2	1	1	15.00	2.14

Además hay que mencionar que en la etapa de semillero se hizo una aplicación general para prevenir el ataque de la enfermedad con el producto químico Propamocarb-Clorhidra

Cuadro 13. Número de frutos de chile "Jalapeño M" dañados por larvas de insectos de -
 lepidópteros de los géneros Spodoptera y Estigmene al momento de la cosecha.
 Cooperativa La Maroma, Jiquilisco, Usulután. Junio-julio, 1993.

TRATAMIENTOS	REPETICIONES							M	\bar{X}
	I	II	III	IV	V	VI	VII		
PRIMER CORTE									
1	2.60	1.25	0.95	1.15	0.20	0.50	0.30	6.95	0.99
2	0.27	0.18	0.14	0.25	0.18	0.55	0.13	1.70	0.24
3	0.41	0.66	0.26	0.54	0.27	0.34	0.14	2.62	0.37
4	0.14	0.46	0.33	0.40	0.30	0.16	0.16	1.95	0.28
5	0.44	0.73	0.51	0.71	0.39	0.33	0.51	3.62	0.52
6	0.27	0.22	0.00	0.10	0.10	0.50	0.12	1.31	0.19
SEGUNDO CORTE									
1	0.60	1.55	0.12	1.35	0.58	0.73	0.54	5.47	0.78
2	1.00	0.54	0.36	0.86	1.31	1.58	0.09	5.74	0.82
3	1.38	2.90	0.54	0.67	0.42	0.51	1.11	7.53	1.07
4	0.80	1.16	0.37	0.70	0.38	0.96	0.70	5.07	0.72
5	2.00	0.93	0.84	0.62	0.88	0.89	0.85	7.01	1.00
6	1.14	1.05	0.35	0.76	0.67	0.50	0.75	5.22	0.74
TERCER CORTE									
1	0.95	0.42	0.44	0.61	0.20	0.56	0.00	3.18	0.45
2	1.18	0.94	1.56	1.75	0.21	0.11	0.35	6.10	0.87
3	1.05	1.03	0.23	0.43	0.07	0.28	1.01	4.10	0.58
4	0.90	1.11	0.48	2.04	0.84	0.33	0.18	5.88	0.84
5	0.88	0.82	0.82	0.79	0.14	0.08	0.86	4.39	0.63
6	0.89	0.70	1.04	1.23	0.09	0.46	0.41	4.82	0.69
CUARTO CORTE									
1	0.14	0.20	0.13	0.48	0.24	0.12	0.15	1.46	0.21
2	0.15	0.39	0.65	0.27	0.10	0.06	0.21	1.83	0.26
3	0.25	0.48	0.22	0.09	0.13	0.11	0.00	1.28	0.18
4	0.32	0.00	0.15	0.28	0.16	0.43	0.25	1.59	0.23
5	0.46	0.41	0.00	0.08	0.74	0.89	0.21	2.79	0.40
6	1.51	0.33	0.18	0.13	0.11	0.44	0.00	2.70	0.38
TRATAMIENTO	PRIMER CORTE	SEGUNDO CORTE	TERCER CORTE	CUARTO CORTE	PROMEDIO ACUMULADO/PLANTA				
1	0.99	0.78	0.45	0.21	2.43				
2	0.24	0.82	0.87	0.26	2.19				
3	0.37	1.07	0.58	0.18	2.20				
4	0.28	0.72	0.84	0.23	2.07				
5	0.52	1.00		0.40	2.55				
6	0.19	0.74	0.63	0.38	2.00				
			0.69						

al realizar el análisis de varianza entre los métodos fito sanitarios y las fuentes de fertilización (Cuadro A-12). Sin embargo, la aplicación de la prueba de Duncan no se comprobó diferencia significativa entre los tratamientos en estudio; aunque sí porcentualmente ya que en los tratamientos T_4 y T_2 registraron los mayores porcentajes con 10.71% y 10.46%, respectivamente (Cuadro 14).

Cuarto corte : No se tuvo diferencia significativa al realizar el análisis de varianza (Cuadro A-13) al igual que el corte anterior tuvo diferencias numéricas y que los tratamientos T_6 y T_5 reportaron el más alto porcentaje de daño con 3.10% y 3.08%; luego le siguieron los tratamientos T_2 con 2.11%, T_4 , 1.77%; T_1 , 1.59%; y $T_4 = 1.49%$ de daño (Cuadro 14).

De los resultados anteriores podemos decir que solamente para el primer corte se evidenciaron diferencias bien marcadas ya que el tratamiento T_1 con 46.52% superó en todos los cortes y a todos los tratamientos. Además, en general para los seis tratamientos es en el primer corte donde ocurrieron los daños más severos.

El daño causado por los insectos mencionados anteriormente están reportados como plagas que eventualmente pueden causar daño económico; para el caso de Spodoptera según CATIE (8) puede producir un mínimo daño, haciendo un raspado en la superficie del fruto que cicatriza rápidamente de mayor severidad son los agujeros grandes e irregulares; lo cual coin-

cide con lo observado durante el ensayo. El caso de Estigménia al igual de Spodoptera eventualmente puede considerarse plaga, y respecto a ello CATIE (8), señala que es hasta el segundo y tercer estadio larval donde se dispersan sobre las plantas vecinas donde se alimentan de hojas y ocasionalmente de flores y frutos.

Tratando de alcanzar una aproximación en la interpretación de los resultados del estudio, debe reflexionarse en relación a que el resultado o daño obtenido en el tratamiento T_1 para el primer corte fue debido a que este tratamiento no se trató con ningún tipo de control fitosanitario y el T_2 de igual manera durante todo el ciclo de cultivo; con la única diferencia que el T_1 fue fertilizado con abono orgánico y el T_2 con fertilización mineral para lo cual el porcentaje de daño en el tratamiento T_1 es más alto ya que el número de frutos cosechados fue menor al T_2 (Cuadro 13). En el caso del resto de tratamientos se trató factible considerar que en alguna medida influyeron los controles aplicados para otros insectos como mosca blanca y tortuguilla; ejerciendo alguna influencia para el caso de larvas de gusanos de lepidóptera para los que en realidad no se aplicó control con algún producto específico dentro de tratamientos.

4.7.2. Clasificación de frutos de acuerdo a su longitud
Se consideró conveniente evaluar la productividad de los

Cuadro 14. Cantidad promedio por planta y porcentaje de frutos de chile "Jalapeño M" dañados por larvas del género *Spodoptera* sp., y *Estigmene* sp. Cooperativa La Maroma, Jiquilisco, Depto. Usulután. Junio-Julio, 1993.

CORTE	TR Á T A M I E N T O S																	
	T ₁			T ₂			T ₃			T ₄			T ₅			T ₆		
	Prome- dio	Daña- do	% Da- ño	Prome- dio	Daña- do	% Da- ño	Prome- dio	Daña- do	% Da- ño	Prome- dio	Daña- do	% Da- ño	Prome- dio	Daña- do	% Da- ño	Prome- dio	Daña- do	% Da- ño
1	2.14	0.99	46.26	2.80	0.24	8.57	2.13	0.37	17.37	2.51	0.38	11.15	1.92	0.52	27.0	2.78	0.19	6.83
2	8.91	0.78	8.75	12.76	0.82	6.42	10.37	1.07	10.31	11.67	0.72	6.16	9.06	1.00	11.03	12.61	0.74	5.86
3	9.17	0.45	4.90	8.37	0.87	10.16	0.58	5.70	7.88	0.84	10.65	10.50	0.63	0.63	6.00	8.08	0.69	8.53
4	13.38	0.21	1.56	12.53	0.26	2.07	12.41	0.18	1.45	13.07	0.23	1.75	13.08	0.40	3.05	12.54	0.38	3.03

Cuadro 15. Número de frutos reportados en el cultivo de chile "Jalapeño M", clasificados en tres categorías de acuerdo a su longitud. Cooperativa La Maroma, Jiquilisco, Depto. de Usulután. Junio-julio, 1993.
 CATEGORIA : FRUTOS PEQUEÑOS (3-4 cm).

TRATAMIENTOS	R E P E T I C I O N E S							M	x̄
	I	II	III	IV	V	VI	VII		
1	12.50	14.20	15.00	15.70	12.00	14.40	11.60	95.40	13.63
2	15.40	19.10	7.70	9.00	16.30	14.20	8.10	89.80	12.83
3	13.40	7.30	16.10	11.60	14.80	18.40	14.70	96.30	13.76
4	15.10	11.40	14.40	13.10	11.80	17.10	12.90	95.80	13.68
5	11.60	19.70	11.00	14.40	15.90	16.10	12.40	101.10	14.44
6	7.90	15.50	10.90	19.40	17.30	17.10	12.90	101.00	14.42

CATEGORIA : FRUTOS MEDIANOS (5-5.9 cm).

1	11.40	11.50	12.30	11.90	12.00	16.70	11.20	87.00	12.43
2	7.20	9.60	7.70	9.80	18.30	12.80	24.80	90.20	12.88
3	11.50	6.50	8.60	13.10	16.90	15.20	10.30	82.10	11.73
4	12.30	8.10	14.00	7.90	15.20	13.20	15.30	86.00	12.28
5	10.20	12.50	8.60	9.90	17.40	15.40	7.70	81.70	11.67
6	5.40	10.10	12.20	15.00	19.90	17.40	8.90	88.90	12.70

CATEGORIA : FRUTOS GRANDES (MAYORES DE 6 cm)

1	8.30	5.60	6.20	5.90	11.50	5.10	10.00	52.60	7.51
2	9.80	8.80	10.40	4.90	11.40	8.80	19.00	73.10	10.44
3	10.30	7.20	9.80	7.40	11.70	11.80	8.50	66.70	9.53
4	6.90	8.40	8.70	6.10	11.50	11.30	12.70	65.60	9.37
5	9.60	7.60	4.20	6.40	10.60	10.40	10.40	59.20	8.46
6	10.00	5.20	7.20	8.70	10.00	16.40	9.50	67.00	9.57

diferentes tratamientos entre otros aspectos; en relación a la clasificación de frutos, para apreciar su aproximación a algunas normas de calidad registrándose para su aprovechamiento industrial. Los frutos se clasificaron en tres categorías de acuerdo a su longitud: pequeños que oscilan entre 3 a 4.4 cm; medianos de 5 a 5.9 cm y grandes los mayores de 6 cm (Cuadro 15).

Frutos pequeños : Según el análisis de varianza de las cantidades de estos frutos no existió variación estadística significativa para las fuentes en estudio (Cuadro A-14), -- aunque numéricamente sí se pudo notar diferencia ya que los tratamientos T_5 y T_6 fueron los que obtuvieron mayor promedio: 14.44 frutos/planta; 14.42 frutos/planta siguiéndole los tratamientos T_3 con 13.75 frutos/planta; T_4 con 13.68 frutos/planta; y T_1 , 13.63 frutos/planta; y T_2 con 12.83 - frutos por planta (Cuadro 15).

Frutos medianos : En esta categoría el análisis de varianza mostró diferencia significativa estadísticamente entre repetición (Cuadro A-15). La prueba de Duncan no reveló diferencia significativa entre tratamientos encontrando que los seis tratamientos se comportaron de una forma similar.

Frutos grandes: El análisis de varianza mostró diferencia significativa entre repeticiones y entre fuentes de fertilización (Cuadro A-16). La prueba de Duncan encontró di-

ferencia entre los tratamientos en estudio, registrándose el mejor promedio en el tratamiento T_2 con 10.44 frutos por planta, siguiéndole después tres tratamientos que se comportaron de una forma similar así: $T_3 = 9.53$ frutos/planta; T_4 , 9.37 frutos/planta y T_6 , 9.57 frutos/planta; por último se determinaron el T_4 con 8.46 frutos/planta y T_1 con 7.51 frutos/planta con los menores promedios (Cuadro 15).

En una apreciación general de los resultados ya descritos, se puede apreciar que no hubo un tratamiento que predominara sobre los demás en las categorías de pequeños y medianos; pero en la categoría de grandes, de los cuales el T_2 es el mejor resultado se determinó. Esto se puede deber a un efecto de sitio, otro factor que pudo haber afectado el resultado obtenido es el efecto que tienen los fertilizantes minerales en la producción ya que éstos son más específicos al suplir los requerimientos nutricionales del cultivo de chile (34).

Para las exigencias de la industria y mercado nacional, los seis tratamientos se pueden considerar aceptables, ya que la industria prefiere los frutos de tamaño mediano y grandes (11). Así se puede proponer como enunciado que los tratamientos donde se fertilizó con abono orgánico y se practicó un programa fitosanitario botánico; se puede mejorar la calidad (tamaño) en la medida que se incorpore año con año materiales orgánicos al suelo y se vaya mejorando la fertilidad del suelo (10, 18).

4.8. Evaluación económica

Para esta evaluación, solamente se considerarán como referencia dos tratamientos: El tratamiento T_3 el cual se fertilizó orgánicamente y se aplicó un programa fitosanitario botánico y también el tratamiento T_6 que se fertilizó y aplicó un programa fitosanitario químico que prácticamente representan las condiciones extremas de costo ecológico y económico, cuyo contraste es una de las propuestas del estudio. En realidad los demás tratamientos: T_1 , T_2 , T_4 , y T_5 ; son combinaciones de estos dos tratamientos descritos en los Anexos 18 y 19, se enumeran los costos de producción registrados durante el desarrollo del trabajo; incluyendo algunas prácticas que en otras fechas de siembra pueden o no realizarse como por ejemplo el riego, especialmente si la siembra se efectúa cuando ya están establecidas las lluvias; lo cual no sucedió así en este trabajo ya que se inició todavía en época seca (marzo de 1993); siendo vital entonces la práctica de riego. Es muy claro que pueden reducirse los costos de producción por áreas; si la siembra se hace en época lluviosa.

Los costos de producción en total resultaron del orden de $\$ 22,583.94/\text{Ha}$ para el tratamiento T_3 ; y para el tratamiento T_6 de $\$ 24,310.11/\text{Ha}$. Es obvio que no hay diferencia elevada; sin embargo, deben ponderarse los beneficios agroecológicos que trae el uso de recursos propios del lugar y la no dependencia que puede tener el campesino de los

Cuadro 16. Resumen de los costos de producción de los tratamientos 3 y 6 en el cultivo de chile Jalapeño M. "Cooperativa La Maroma", Jiquilisto, Departamento de Usulután. Marzo-Julio, 1993.

TRATAMIENTO	DETALLE	Insumo	Material	Prepar. Suelo	Mano de Obra	Sub-Total	5% Impre visto	TOTAL, ¢
Fo Cb(T ₃)		¢ 29.45	¢ 106.00	¢ 8.40	¢ 217.50	¢ 361.35	¢ 18.06	379.41
Fq Cq(T ₆)		¢ 57.07	¢ 106.00	¢ 8.40	¢ 217.50	¢ 388.97	¢ 19.44	408.41

T₃ Costo/168 m² ¢ 379.41

T₆ Costos/168 m² (¢ 408.41

Costo/70000 m² (1 mz) = ¢ 15,808.75

Costos/7000 m² (1 mz) = ¢ 17,017.08

agroquímicos; se puede sustentar el argumento que el manejo orgánico del cultivo de chile promete ser una alternativa viable.

Desde otro punto de vista complementario deben considerarse también los beneficios económicos que tendremos y así tomando en cuenta la producción equivalente a \varnothing 17,020.63 Kg/Ha* para el tratamiento T₃ y un precio de venta de -- \varnothing 140.00 por quintal** se genera un potencial de ingreso por venta de \varnothing 52,423.00/ha, menos los costos de producción resultando ser \varnothing 29,839.00/Ha de beneficio.

Para el tratamiento T₆ al considerar su producción equivalente a 18,208.11 kg/Ha* y el mismo precio de venta se obtiene un beneficio económico potencial de \varnothing 31,769.70/Ha.

En síntesis, aunque en el corto período del estudio aún no se ha logrado una marcada diferencia entre las dos modalidades de manejo; al valorar otros aspectos como menos daño al medio ambiente, menos dependencia del campesino por insumos agrícolas sintéticos, resulta recomendable el manejo orgánico del cultivo de chile.

* Producción obtenida en base a la producción menos 5% - pérdida.

** Precio cotizado en Bon Apett. 1993.

5. CONCLUSIONES

1. En términos generales se puede decir que la fertilización orgánica y el uso de insecticidas botánicos son una alternativa viable para el cultivo de chile Jalapeño bajo las condiciones como se efectuó este estudio.
2. La incidencia de insectos potencialmente plaga tales como mosca blanca y tortuguillas en consideración a su abundancia y a la naturaleza de sus daños no fueron determinantes en los rendimientos obtenidos.
3. No se presentaron plagas claves del cultivo como el picudo del chile (Anthonomus eugenii); cuya ocurrencia habría impactado directamente el rendimiento enmascarando el efecto real de la fertilización y sus modalidades.
4. La producción obtenida en chile "Jalapeño M", en los seis tratamientos que se estudiaron, diferentes modalidades de fertilización y control fitosanitario fueron muy similares entre sí.
5. En sentido general, bajo el criterio de beneficio económico sólo puede detectarse una ligera superioridad de los tratamientos de tipo orgánico sobre los de la producción agrícola convencional de chile Var. Jalapeño M. Tal superioridad puede ser mayor si se valoran beneficios ecológicos de tales tratamientos; especialmente en un mediano plazo.

6. RECOMENDACIONES

1. Impulsar la agricultura orgánica por parte de las instituciones involucradas en el agro salvadoreño ya que promete ser una alternativa viable.
2. Continuar experimentando con el cultivo de chile y -- otras, aplicando abono orgánico en diferentes dosis en relación a su efecto sobre el desarrollo y rendimiento de los cultivos y en diferentes zonas del país.
3. Estudiar los beneficios a largo plazo del abono orgánico para determinar las mejoras químicas, físicas y biológicas en el suelo.
4. El abono orgánico debe incorporarse al suelo de 25 a - 30 días antes del trasplante o en el último paso de rastra.
5. Elaborar un diseño biodiversificado para garantizar un efecto más global en la recuperación del ecosistema.

7. BIBLIOGRAFIA

1. ANDREWS, K.L. 1984. El manejo integrado de plagas invertebradas en un cultivo agronómico, hortalizas y frutales en la Escuela Agrícola Panamericana. Trabajo Cooperativo EAP-AID, Ministerio de Recursos Naturales. Honduras, MIPH. P. 9-23.
2. ARGUETA PORTILLO, Q. 1988. Efecto de la aplicación del bioabono en el desarrollo y rendimiento del cultivo del tomate (Lycopersicum esculentum M.) Tesis Ing. Agr. San Salvador, El Salvador. Universidad de El Salvador, Facultad de Ciencias Agronómicas. 50 P.
3. BANCO DE FOMENTO AGROPECUARIO. 1993. Financiamiento para hortalizas. El Diario de Hoy, San Salvador (El Salv.), Dic. 56.
4. BERMUDEZ SANCHEZ, J.I. 1993. Respuesta bioeconómica de diferentes niveles de gallinaza y estiércol bovino como abono orgánico en el rendimiento del cultivo de maíz 3098 Pioneer (Zea mays). Tesis Ing. Agr. San Salvador, Universidad de El Salvador, Facultad de Ciencias Agronómicas. P. 42-43.
5. BONILLA MARCIA, E.E.; SANDOVAL MONTERROSA, S.A.; SERMEÑO CHICAS, J.C. 1993. Evaluación del rendimiento y composición química del pasto Estrella (Cynodon plectostachyus) utilizando abono orgánico como fuente de nitrógeno, en Nueva Concepción Chalatenango. Tesis Ing. Agr. San Salvador, El Salvador, Universidad de El Salvador, Facultad de Ciencias Agronómicas. 127 P.

6. BOURNE, W.C.; QUIROS, B.A. 1962. Levantamiento general del suelo de la República de El Salvador. San Salvador, Ministerio de Agricultura y Ganadería, - Dirección General de Investigación Agronómica. Escala 1:150,000. 2456 II.
7. CASSERES, E. 1980. Producción de hortalizas. 3a. Ed. San José, Costa Rica, IICA. P. 107-117.
8. CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA. 1993. Guía para el manejo integrado de plagas del cultivo de chile dulce. Turrialba, Costa Rica, -- CATIE. (Serie Técnica). Informe Técnico, CATIE, No. 201.
9. COOKE, G.W. 1989. Fertilizantes y sus usos. México, D.F. Continental. P. 38-41.
10. CONSORCIO LATINOAMERICANO SOBRE AGROECOLOGIA Y DESARROLLO. 1992. Sistema de agricultura campesina, tecnologías ecológicas e intensificación productiva en Cajamarca. CLADES/CIED-EDAC (Pesú) No. 4: 42-44.
11. CHABOUSSON, F. s.f. Influencia de la fertilización sobre de la planta en el valor nutritivo. Managua, - Nicaragua. SIMAS-VIDA SANA. 31 P.
12. ESCOBAR BETANCOURT, J.C.; VILLALTA MELGAR, B.; AVALOS - PORTILLO, L. 1992. El cultivo de chilé jalapeño. Lourdes (El Salv.) Bon Appetit, Departamento de Agricultura. Boletín Técnico No. 3. 37 P.

13. ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA. 1984. Principales plagas del chile dulce y picante. El Zamorano, Honduras, EAP-USAID. P. 2.
14. FETecha, A. s.f. Utilización de la materia orgánica en Paraguay. Paraguay. s.c.e. P. 215-225.
15. FUNDACION SALVADOREÑA PARA EL DESARROLLO ECONOMICO Y SOCIAL. 1985. Cultivo de chile Tabasco. San Salvador, El Salvador, s.c.e. P. 7-19.
16. _____. 1989. Evaluación de los costos de producción de chile picante tipo Jalapeño en Zapotitán y Chalchuapa. El Salvador. FUSADES. P. 1-8.
17. _____. 1991. Costos de producción de chile dulce, vlacino y chile sweet, chile picante Misissippi - sport en Zapotitán y Chalchuapa. Trad. Luis Lesur. México, D.F. SEP. P. 1-4.
18. _____. 1991. Guía para los productores de chile picante. Antiguo Cuscatlán (El Salv.) FUSADES, Programa de diversificación agrícola. Boletín Divulgativo No. 5. 14 P.
19. GATI, F. s.f. La materia orgánica del suelo, su importancia y forma de mantenerla. Budapest, Hungría, s.c.e. P. 127-158.
20. GONZALEZ, L.C. 1981. Introducción a la fitopatología. San José, Costa Rica. IICA. P. 32-33, 102-103.
21. GUDIÉL, V.M. 1987. Manual agrícola Superb. 6a. Ed. Guatemala, Productos SUPERB. P. 116-126.

22. HAWARD, A. 1939. Aprovechamiento de basuras urbanas para fabricar abonos. In. El Café de El Salvador. Revista de la Asociación Cafetalera de El Salvador. 9(102): 406-426.
23. HERNANDEZ JUAREZ, M. DE J.; CAMPOS, CAMPOS, J.M. 1992. El chile o pimentón. San Salvador, El Salvador, - Universidad de El Salvador. Facultad de Ciencias Agronómicas. 12 P.
24. HERNANDEZ JUAREZ, M. DE J. 1978. Determinación de materiales empleados como abono orgánico e identificación de los promisorios para el agrosalvadoreño. Tesis Ing. Agr. San Salvador, El Salvador, Universidad de El Salvador, Facultad de Ciencias Agronómicas. 55 P.
25. INSTITUTO CENTROAMERICANO DE INVESTIGACION Y TECNOLOGIA INDUSTRIAL. 1985. Biogas y bioabono aplicaciones; proyecto de leña y fuente alternas de energía. Guatemala. ICAITI-ROCAP. P. 23-29 (D 106).
26. _____. 1986. Biogas. Guatemala. ICAITI. (D 108).
27. JACOB, A. 1973. Nutrición y abono de los cultivos tropicales y subtropicales. Trad. Alba López de Martínez. 4a. Ed. México, D.F., Euriamericana Klaus. P. 68-74.
28. KOLMANS, E.; VASQUES, D. 1993. Manual de Agricultura ecológica principios teórico-prácticos para su implementación. s.c.e. P. 3-49.

29. LAGOS, J.A. 1986. Compendio de botánica sistemática. 2a. Ed. San Salvador, El Salvador, Ministerio de Educación, Dirección de Publicaciones. P. 209-213.
30. MAISTRE, J. 1969. Las plantas de especias, Asunción, Carmona. Barcelona, España. Blume. P. 219-221.
31. MEJIA, J.A. De; MEJIA, M.A. 1990. Manual de diseños experimentales con aplicación a la agricultura y ganadería. San Salvador, El Salvador, Universidad de El Salvador. Facultad de Ciencias Agronómicas. - P. 222-226.
32. MEJIA, J.A. DE. 1985. Cuadrado de terrenos para experimentos agrícolas, método lados de liga. San Salvador, El Salvador, Universidad de El Salvador, Facultad de Ciencias Agronómicas. 4 P.
33. MEIR HELMUT, M.E. 1978. Plantas, cultivos, cosecha. Barcelona, España. AEDOS. P. 197.
34. MILLAR, C.E.; TURK, L.M.; FOTH, H.D. 1961. La materia orgánica en el suelo en su edafología. 3a. ed. - Trad. Angel Recinos F. México, D.F. Continental. P. 191-209.
35. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. 1993. Fertilización del cultivo de chile. El Diario de Hoy. - San Salvador (El Salv.). 41.
36. MOJICA, F. 1983. Abonos orgánicos tecnología apropiada. (C.R.) No. 4: 7-12.

37. OLIVEIRA, I.P. DE; MOREIRA, J.A.A.; SOARES, M. 1986.
Resultados técnicos y económicos de aplicación de biofertilizante bovino más cultura de feijás, arroz, trigo. Brasil, EMBRAPA. P. 5-23 CIRCULAT TECNICA.
38. ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACION. 1983. El reciclaje de materiales orgánicos en la agricultura de América Latina. Roma (Italia) FAO. Boletín No. 51.
39. PEREZ VALDEZ, A.; ROMERO LIMA, R. 1991. Taller: Control de insectos importancia, daño y control medio ambiente y control biológico como alternativas en el control de plagas. s.n. SEDEPAC. P. 1-5.
40. PETOSSED MEXICANA. 1990. Chiles picosos. The hybrid vegetable seed company (EE.UU.); 1:4.
41. PINTO CORTEZ, B. 1966. El cultivo de chile. Chapingo, México, D.F. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. P. 3-26.
42. PROGRAMA CAMPESINO A CAMPESINO. s.f. Una ensalada para la tierra. Santa Rosa, Nicaragua. ENLACE. P. 1-8.
43. REUNION TALLER LATINOAMERICANA SOBRE RECICLAJE DE MATERIALES ORGANICOS EN LA AGRICULTURA 1983. El reciclaje de materias orgánicas en la Organización de las Naciones Unidas, para la Agricultura de América Latina (Informe) Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO. Roma. 125 P.

44. SANCHEZ, A. 1981. Suelos del trópico. Trad. Edilberto Camacho. San José, Costa Rica, IICA. P. 167-184.
45. SANCHEZ GOMEZ, A. 1970. El pimiento, economía -producción-comercialización. Zaragoza, España, ACRI-BIA. P. 67-68.
46. SALINAS ANDINO, J.F. 1992. Control natural de pestes en plantas. Tegucigalpa, Honduras, s.n. P. 3.
47. SERVICIO DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA, CENTRO DE RECURSOS NATURALES, MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. 1992. Almanaque salvadoreño. San Salvador, El Salvador, MAG. 98 P.
48. SIMPOSIO SOBRE TECNOLOGIA AGROPECUARIA Y AGRICULTURA -BIOLOGICA (1., 1989. Turrialba, C.R.) 1991. Tecnología apropiada y agricultura biológica. Memoria Ed. Bolaños ARguin M. Turrialba, C.R. Universidad de Costa Rica. 205 P.
49. STOLL, G. 1989. Métodos de control para cultivos y almacenes. S.L. s.n. P. 5-18.
50. UNIVERSIDAD CAMPESINA DE NICARAGUA. s.f. Fertilización orgánica. Estelí, Nicaragua. INSFOP. 4 P.
51. VISCOVICH PREM, A. 1966. No boté las basuras de su finca; conviértalas en abono valioso. Hacienda (E.U.) 61 (10) N 41-46.

8. A N E X O S

Cuadro A-1. Análisis químico de abono orgánico.

Ciudad Universitaria, 19 de Febrero de 1993

Bachiller
ERNESTO BATRES
Cooperativa La Maroma
Presente.

Envío a Usted, los resultados de análisis realizados en una muestra de abono orgánico.

Notrógeno	0.7974%
Potasio	6175 ppm
Calcio	6500 ppm
Magnesio	5600 ppm

En cuanto al fósforo y Nitrógeno Nitrico se determinaron en solución extractora con Carolina del Norte como en el suelo dando los siguientes resultados:

Fósforo	1375 ppm
Nitrógeno Nitrico	mayor de 35 ppm

Atentamente,

"HACIA LA LIBERTAD POR LA CULTURA"


Dra. FRANCISCA CANAS DE MORENO
Jefe de la Unidad de Química.



Dra. FCdeM/bic.

Analizó: Lic. Cleotilde Martínez de Góchez
Lic. Digna Padilla de García

Cuadro A-2. Análisis de varianza para el número de frutos de chile Jalapeño M al primer corte. Usulután, junio de 1993.

F U E N T E	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor F Calculado	F Tabla	PROBABI-LIDAD
Repetición	6	866.00	144,333	2.59	2.77	5%
A	2	17.19	8.595	0.15		
Error	12	669.15	55.762			
B	1	421.17	421.167	7.03**		
AB	2	39.19	19.595	0.33		
Error	18	1079.14	59.952			

A : Métodos de control de insectos plaga y enfermedades

** : Significativo

B : Modalidades de fertilización y fertilizantes

AB : Interacción de ambos

RESULTADOS DE PRUEBA DE DUNCAN

T₂ : 28.00 A
 T₆ : 27.86 A
 T₄ : 25.14 A
 T₁ : 21.43 A
 T₃ : 21.29 A
 T₅ : 19.29 A

Cuadro A-3. Análisis de varianza para el número de frutos de chile Jalapeño M al segundo corte. Usulután, julio de 1993.

F U E N T E	Grados de Libertad	SUMA DE Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor F Calculada	F Tabla	PROBABI LIDAD
Repetición	6	21131.48	3521.913	3.17**	2.77	5%
A	2	32.19	16.095	0.01		
Error	12	13345.81	1112.151			
B	1	8830.50	8830.500	17.01**		
AB	2	1358.29	679.143	1.31		
Error	18	9346.71	519.262			

** Significativo

A : Métodos de control de insectos plaga y enfermedades.

B : Modalidades de fertilización y fertilizantes

AB: Interacción de ambos

RESULTADOS DE PRUEBA DE DUNCAN

T₂ : 127.57 A
T₆ : 126.14 A
T₄ : 116.71 AB
T₃ : 103.71 AB
T₅ : 90.57 B
T₁ : 89.14 B

Cuadro A-4. Análisis de varianza para el número de frutos de chile Jalapeño M, al tercer corte. Usulután, julio de 1993.

F U E N T E	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor F Calculada	F Tabla	PROBABI LIDAD
Repetición	6	10119.24	1686.540	8.51**	2.77	5%
A	2	190.43	95.214	0.48		
Error	12	2376.90	198.075			
B	1	3510.86	3510.857	8.62**		
AB	2	559.00	279.500	0.69		
ERROR	18	7334.14	407.452			

** : Significativo.

A : Métodos de control de insectos plaga y enfermedades

B : Modalidades de fertilización y fertilizantes

AB : Interacción de ambos.

RESULTADOS DE PRUEBA DE DUNCAN

T₅ : 105.00 A
T₃ : 101.57 AB
T₁ : 91.71 AB
T₂ : 83.71 AB
T₆ : 80.86 AB
T₄ : 78.86 B

Cuadro A-5. Análisis de varianza para el número de frutos de chile Jalapeño M al cuarto corte. Usulután, julio de 1993.

F U E N T E	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor F Calculada	F. Tabla	PROBABI LIDAD
Repetición	6	6796.57	1132.762	0.41	2.77	5%
A	2	33.33	16.667	0.01		
Error	12	32760.00	2730.000			
B	1	64.38	64.381	0.05		
AB	2	447.05	223.524	0.18		
Error	18	22186.57	1232.587			

A : Métodos de control de insectos plaga y enfermedades

B : Modalidades de fertilización y fertilizantes

AB : Interacción de ambos.

RESULTADOS DE PRUEBA DE DUNCAN

T₁ : 133.86 A
 T₅ : 130.86 A
 T₄ : 130.76 A
 T₆ : 125.43 A
 T₂ : 125.29 A
 T₃ : 124.14 A

Cuadro A-6. Análisis de varianza del peso de frutos de chile Jalapeño M acumulado de la cosecha. Usulután, julio de 1993.

F U E N T E	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor F Calculada	F. Tabla	PROBABI LIDAD
Repetición	6	13.00	2.167	4.23**	2.77	5%
A	2	0.33	0.166	0.32		
Error	12	6.15	0.512			
B	1	1.17	1.170	1.90		
AB	2	0.63	0.317	0.51		
Error	18	11.08	0.616			

** : Significativo

A : Métodos de control de insectos plaga y enfermedades

B : Modalidades de fertilización y fertilizantes

AB : Interacción de ambos.

RESULTADOS DE PRUEBA DE DUNCAN

T₆ : 4.61 A

T₂ : 4.61 A

T₄ : 4.43 A

T₁ : 4.38 A

T₃ : 4.34 A

T₅ : 3.94 A

Cuadro A-7. Análisis de varianza de la presencia de mosca blanca en el cultivo de chile variedad Jalapeño M. Usulután, abril-julio de 1993.

F U E N T E	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor F Calculada	F. Tabla	PROBABI LIDAD
Repetición	6	79.24	13.226	3.40**	2.77	5%
A	2	6.05	3.024	0.78		
Error	12	46.62	3.885			
B	1	1.93	1.929	0.42		
AB	2	85.29	42.643	9.22**		
Error	18	83.29	4.627			

** : Significativo

A : Métodos de control de insectos, plaga y enfermedades

B : Modalidades de fertilización y fertilizantes

AB : Interacción de ambos.

RESULTADOS DE PRUEBA DE DUNCAN

T₄ : 6.14 A
 T₁ : 4.43 AB
 T₅ : 3.57 BC
 T₆ : 2.43 BC
 T₂ : 2.43 BC
 T₃ : 1.71 C

Cuadro A-8. Análisis de varianza de la presencia de tortuguillas en el cultivo de chile variedad Jalapeño M. Usulután, abril-julio de 1993.

F U E N T E	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor F Calculada	F. Tabla	PROBABI-LIDAD
Repetición	6	23.33	3.889	0.33	2.77	5%
A	2	1.86	0.929	0.08		
Error	12	141.81	11.817			
B	1	342.86	342.857	45.28**		
AB	2	3.86	1.929	0.25		
Error	18	136.29	7.571			

** : Significativo.

A : Métodos de control de insectos, plagas y enfermedades

B : Modalidades de fertilización y fertilizantes

AB : Interacción de ambos.

RESULTADOS DE PRUEBA DE DUNCAN

T₁ : 11.00 A
T₃ : 10.86 A
T₅ : 10.71 A
T₆ : 5.86 B
T₂ : 4.86 B
T₄ : 4.71 B

Cuadro A-9. Análisis de varianza de la presencia de mal del talluelo en el cultivo de chile jalapeño M. Usulután, abril-julio de 1993.

F U E N T E	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor F. Calculada	F. Tabla	PROBABI-LIDAD
Repetición	6	16.90	2.817	0.70	2.77	5%
A	2	5.14	2.571	0.64		
Error	12	48.52	4.044			
B	1	1.17	1.167	0.72		
AB	2	0.19	0.095	0.06		
Error	18	29.14	1.619			

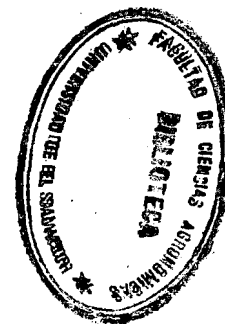
A : Métodos de control de insectos, plagas y enfermedades.

B : Modalidades de fertilización y fertilizantes

AB : Interacción de ambos.

RESULTADOS DE PRUEBA DE DUNCAN

T₁ : 3.43 A
 T₂ : 3.00 A
 T₃ : 2.86 A
 T₄ : 2.71 A
 T₅ : 2.57 A
 T₆ : 2.14 A



Cuadro A-10. Análisis de varianza del número de hurtos de chile Jalapeño M, dañados - por el complejo Estigmene - Spodoptera en el primer corte. Usulután, -- abril-junio de 1993

F U E N T E	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor F. Calculada	F. Tabla	PROBABI LIDAD
Repetición	6	111.46	18.576	1.70	2.77	5%
A	2	74.23	37.115	3.39**		
Error	12	131.33	10.944			
B	1	162.09	162.093	12.47**		
AB	2	75.91	37.955	2.92**		
Error	18	233.92	12.995			

** : Significativo

A : Métodos de control de insectos, plagas y enfermedades

B : Modalidades de fertilización y fertilizantes.

AB : Interacción de ambos.

RESULTADOS DE PRUEBA DE DUNCAN

T₁ : 9.97 A
T₅ : 5.21 B
T₃ : 3.76 B
T₄ : 2.76 B
T₅ : 2.47 B
T₆ : 1.91 B

Cuadro A-11. Análisis de varianza del número de frutos de chile Jalapeño M, dañados por el complejo Estigmene-Spodoptera en el segundo corte. Usulután, julio de 1993.

F U E N T E	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor F. Calculada	F. Tabla	PROBABILIDAD
Repetición	6	347.97	57.995	2.18**	2.77	5%
A	2	6.85	3.425	0.13		
Error	12	319.80	26.650			
B	1	36.72	36.717	2.00		
AB	2	29.91	14.954	0.81		
Error	18	330.71	18.373			

** : Significativo

A : Métodos de control de insectos, plagas y enfermedades

B : Modalidades de fertilización y fertilizantes

AB : Interacción de ambos

RESULTADOS DE PRUEBA DE DUNCAN

T₃ : 10.79 A

T₅ : 10.05 A

T₂ : 8.30 A

T₁ : 7.85 A

T₆ : 7.51 A

T₄ : 7.27 A

Cuadro A-12. Análisis de varianza del número de frutos de chile jalapeño M dañados por el complejo Estigmene - Spodoptera en el tercer corte. Usulután, julio - de 1993.

F U E N T E	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor.F. Calculada	F Tabla	PROBABI LIDAD
Repetición	6	416.45	69.408	7.45**	2.77	5%
A	2	2.59	1.293	0.14		
Error	12	111.78	9.315			
B	1	63.39	63.394	3.77**		
AB	2	22.45	11.226	0.67		
Error	18	303.02	16.834			

** : Significativo

A : Métodos de control de insectos, plagas y enfermedades

B : Modalidades de fertilización y fertilizantes.

AB : Interacción de ambos.

RESULTADOS DE PRUEBA DE DUNCAN

T₂ : 8.76 A
T₄ : 8.45 A
T₆ : 6.93 A
T₅ : 6.32 A
T₃ : 5.89 A
T₁ : 4.57 A

Cuadro A-13. Análisis de varianza del número de frutos de chile Jalapeño M, dañados por el complejo Estigmene - Spodoptera en el cuarto corte. Usulután, julio de 1993.

F U E N T E	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor F. Calculada	F Tablas	PROBABI LIDAD
Repetición	6	42.07	7.011	0.72	2.77	5%
A	2	28.45	14.224	1.46		
Error	12	116.57	9.714			
B	1	0.81	0.806	0.11		
AB	2	0.91	0.453	0.06		
Error	18	129.42	7.190			

A : Métodos de control de insectos, plagas y enfermedades

B : Modalidades de fertilización y fertilizantes

AB : Interacción de ambos.

RESULTADOS DE PRUEBA DE DUNCAN

T₅ : 4.04 A
T₆ : 3.90 A
T₂ : 2.65 A
T₄ : 2.32 A
T₁ : 2.14 A
T₃ : 1.86 A

Cuadro A-14. Análisis de varianza para el número de frutos pequeños de Chile Jalapeño M, durante la producción. Usulután, junio-julio de 1993.

F U E N T E	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor F. Calculada	F. Tablas	PROBABI-LIDAD
Repetición	6	7813.24	1302.206	0.83	2.77	5%
A	2	1031.48	505.738	0.33		
Error	12	18728.19	1560.683			
B	1	91.52	91.524	0.13		
AB	2	134.33	67.167	0.09		
Error	18	12759.14	708.841			

A : Métodos de control de insectos, plaga y enfermedades

B : Modalidades de fertilización y fertilizantes

AB : Interacción de ambos.

RESULTADOS DE PRUEBA DE DUNCAN

T₅ : 144.43 A
 T₆ : 144.29 A
 T₃ : 137.57 A
 T₄ : 136.86 A
 T₁ : 136.29 A
 T₂ : 128.29 A

Cuadro A-15. Análisis de varianza para el número de frutos medianos de Chile Jalapeño - M, durante la producción. Usulután, julio de 1993

F U E N T E	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor F. Calculada	F. Tabla	PROBABI-LIDAD
Repetición	6	26870.00	4478.333	3.56**	2.77	5%
A	2	315.76	157.881	0.13		
Error	12	15094.57	1257.881			
B	1	486.88	486.881	0.39		
AB	2	65.19	32.595	0.03		
Error	18	22319.43	1239.968			

** : Significativo

A : Métodos de control de insectos, plagas y enfermedades

B : Modalidades de fertilización y fertilizantes

AB : Interacción de ambos.

RESULTADOS DE PRUEBA DE DUNCAN

T₂ : 128.86 A
T₆ : 127.00 A
T₁ : 124.29 A
T₄ : 122.86 A
T₃ : 117.29 A
T₅ : 116.71 A

Cuadro A-16. Análisis de varianza para el número de frutos grandes de chile Jalapeño M, durante la producción. Usulután, julio de 1993.

F U E N T E	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor F. Calculada	F. Tabla	PROBABI-LIDAD
Repetición	6	15029.24	2504.873	3.38**	2.77	5%
A	2	185.33	92.667	0.12		
Error	12	8899.33	741.611			
B	1	1800.60	1800.595	4.34**		
AB	2	1678.48	839.238	2.02		
Error	18	7467.43	414.857			

** Significativo.

A : Métodos de control de insectos, plagas y enfermedades

B : Modalidades de fertilización y fertilizantes

AB : Interacción de ambos.

RESULTADOS DE PRUEBA DE DUNCAN

T₂ : 104.43 A
 T₆ : 96.14 AB
 T₃ : 95.29 AB
 T₄ : 93.71 AB
 T₅ : 84.57 AB
 T₁ : 75.14 B

Cuadro A-17. Descripción de tes botánicos para el control de plagas y enfermedades en el cultivo de chile Jalapeño M.

PLANTA	PREPARACIÓN	DOSIS	APLICACIÓN	FUNCION	RECOMENDACIONES
Eucalipto	Picar 2 libras de hojas (toda la planta sin raíces), se depositan en un galón de agua. Dejar fermentar durante 8 días.	1 litro de solución por bomba de 5 galones	5-8 días	Controla pulgones y tortuquillas	No dejar al alcance de los niños
Cebolla Manzanilla Tabaco	Combinar 5 cabezas de cebolla molidas, 5 macitos de manzanilla, media libra de tabaco molido y bola de jabón Victoria. Todo esto se debe mezclar en 45 litros de agua para 1 manzana.	1 litro de la solución por bomba de 5 galones.	3-4 días	Controla mosca blanca, áfidos, chinches, otros insectos chupadores.	No dejar al alcance de los niños.
Cal ceniza	Se cuele una parte de ceniza y cal de los cuales se toman 2 cucharadas de cada una, se agrega 2 onzas de jabón Victoria, todo en una bomba de mochila, en las plantas infectadas.	2 cucharadas de cal y ceniza por bomba de 5 galones.	3-4 días	Controla Fusarium Rhizoctonia Otras enfermedades con síntomas de marchitez	

Cuadro A-18. Costo de producción del tratamiento 6 fertilización química y control fitosanitario químico en el cultivo de chile Var. "Jalapeño M" (parcela de 168 m²) Cooperativa La Maroma, Jiquilisco, - Depto. de Usulután. Marzo-julio, 1993.

INSUMOS	CLASE	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (¢)	COSTO TOTAL (¢)
Semilla	Jalapeño	0.33 onz.	25.00	8.25
Blaukorn	12-7-12	4.17 lbs.	4.70	19.60
Urea	46% N	5.83 lbs.	1.10	6.40
Muriato de potasio	KCL	4.17 lb.	1.50	6.25
Insecticida	Folimat 800 SL	0.04 lt.	2.65	4.28
Fungicida	Previcut-N	0.013 lt.	3.30	10.85
	Cupravit	3.6 gr	40.00	1.44
				∅ 57.07
<u>MATERIALES</u>				
Tubos	PVC 2"	1.5	60.00	90.00
Codos	PVC 2"	0.25	50.00	12.50
Malla agrícola	Agril	0.5	7.00	3.50
				∅ 106.00
<u>PREPARACION DEL SUELO</u>				
Arado	M	1 paso	200.00	4.80
Rastra	M	1 paso	125.00	3.00
Surqueado	Bueyes		25.00	0.60
				8.40
<u>MANO DE OBRA</u>				
Riego		8 dh.	15.00	120.00
Trasplante		1 dh.	15.00	15.00
Aporco		0.5 dh.	15.00	7.50
Control de plagas y Enf.		0.5 dh.	15.00	7.50
Fertilización		0.5 dh.	15.00	7.50
Limpia		2 dh	15.00	30.00
Cosecha		2 dh	15.00	30.00
				217.50
			SUB-TOTAL :	∅ 388.97
			5% Imprevistos :	19.44
			TOTAL :	∅ 408.41

COSTO POR MANZANA : ∅ 17,017.08

Cuadro A-19. Costos de producción del tratamiento 3: Fertilización orgánica y control fitosanitario botánico en el cultivo de chile Var. "Jalapeño M" (parcela de 168 m²). Cooperativa La Maroma, Jiquilisco, Depto. de Usulután. Marzo-julio, 1993.

INSUMOS	CLASE	CANTIDAD	COSTO UNITARIO, (¢)	COSTO TOTAL (¢)
Semilla de chile	Jalapeño M	0.33 Onz.	25.00	8.25
Abono orgánico	Compost	7.42 qq	1.90	14.00
Insecticida botánico	Te botánico	1 Lto./cumbó 4 Gls.	5.20	6.70
Fungicida orgánico	Cal-ceniza	2 cucharadas c/u	0.50	0.50
				¢ 29.45
<u>MATERIAL</u>				
Tubos PVC	PVC 2"	1.5	60.00	90.00
Codos PVC	PVC 2"	0.25	50.00	12.50
Malla agrícola	Agril	0.5 m	7.00	3.50
				¢ 106.00
<u>PREPARACION DEL SUELO</u>				
Arado	Mecánico	1 paso	200.00	4.80
Rastra	Mecánico	1 paso	125.00	3.00
Surqueado	Bueyes		25.00	0.60
				8.40
<u>MANO DE OBRA</u>				
Riego		8 dh.	15.00	120.00
Trasplante		1 dh.	15.00	15.00
Aporco		0.5 dh.	15.00	7.50
Control plagas y enfermedades		0.5 dh.	15.00	7.50
Cosecha		2 dh.	15.00	30.00
Fertilización		0.5 dh.	15.00	7.50
Limpia		2 dh.	15.00	30.00
				¢ 217.50
			SUB-TOTAL	361.35
			5% IMPREVISTOS	18.06
			TOTAL	¢ 379.41
COSTO POR MANZANA :				¢ 15,808.75

Cuadro A-20. Hoja de muestreo de plagas del chile Jalapeño.

REPETI CION	I N S E C T O					OBSERVA CIONES
	Spodop tera	Aestig mene	Picudo	Mosca blanca	Chriso melidos	
I						
II						
III						
IV						
V						
VI						
VII						
TOTAL						
\bar{X}						

Cuadro A-21. Hoja de muestreo de mal del talluelo Rhizocto-
nia solani en chile Jalapeño.

REPETICION	T R A T A M I E N T O S						OBSERVA- CIONES
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆	
I							
II							
III							
IV							
V							
VI							
VII							
TOTAL							
\bar{X}							

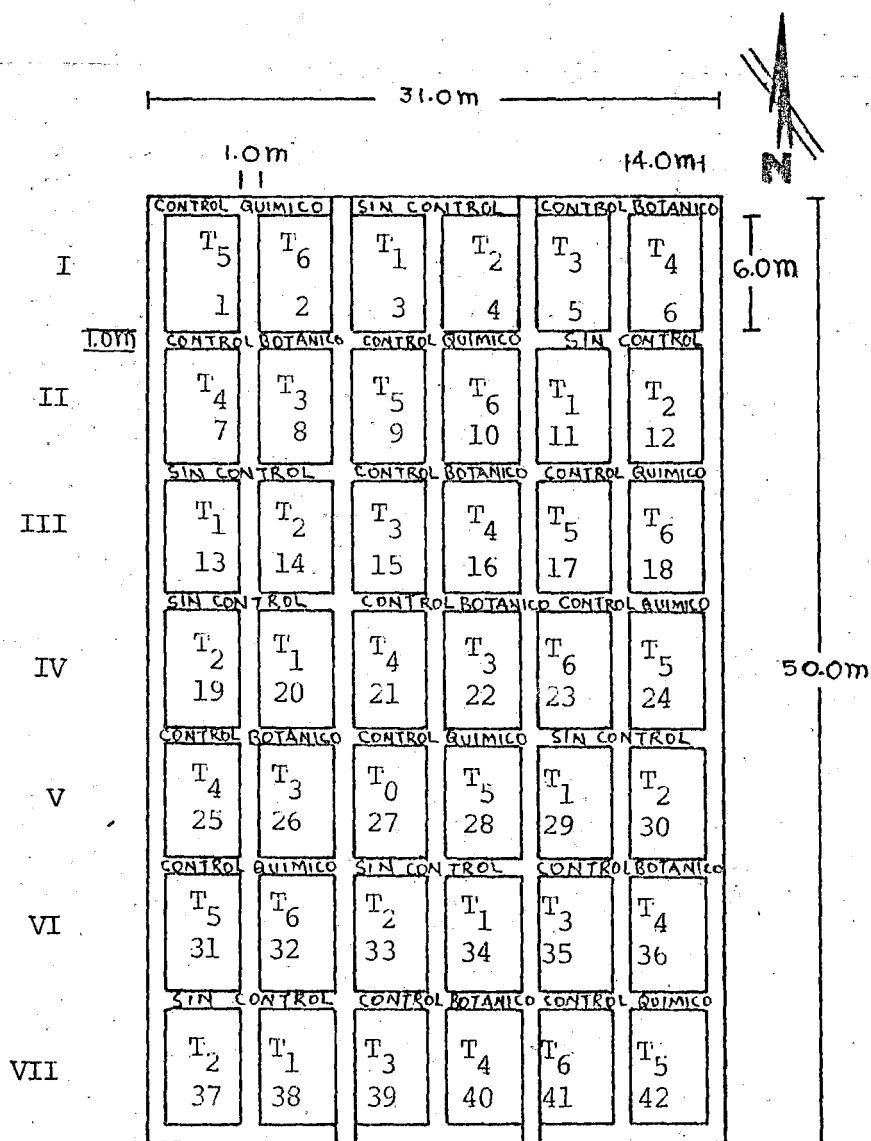


Figura A-1. Plano de distribución de tratamientos

Esc. 1:25

Datos de distribución de tratamientos.

- T₁ = Fertilización orgánica sin control : FoCs
- T₂ = Fertilización química sin control : FqCs
- T₃ = Fertilización orgánica más control botánico : FoCb
- T₄ = Fertilización química más control botánico : FqCb
- T₅ = Fertilización orgánica más control químico : FoCq
- T₆ = Fertilización química más control químico : FqCq



Descripción del método lados de liga para cuadrar parcelas en un experimento de campo.

PROCEDIMIENTO :

- 1) Ubicar un punto en el terreno en una esquina; calculando que el área a cuadrar esté comprendida en el área disponible del terreno.
- 2) Tirar cintazos de un número dado en metros alineados hacia otra esquina con toda la exactitud posible.
- 3) Ubicado el punto y delineado una distancia determinada (para este caso 31.0 m y 50 m), trazas en el punto ubicado un triángulo rectangular, cuyos lados a y b miden 3.0 y 4.0 metros, respectivamente. La hipotenusa será igual a 5.0 metros (Fig. A-2)

Este trazo permitirá obtener líneas guías para determinar la tercera esquina del plano; y su repetición en la nueva esquina nos dará la oportunidad de conocer la cuarta y última esquina.

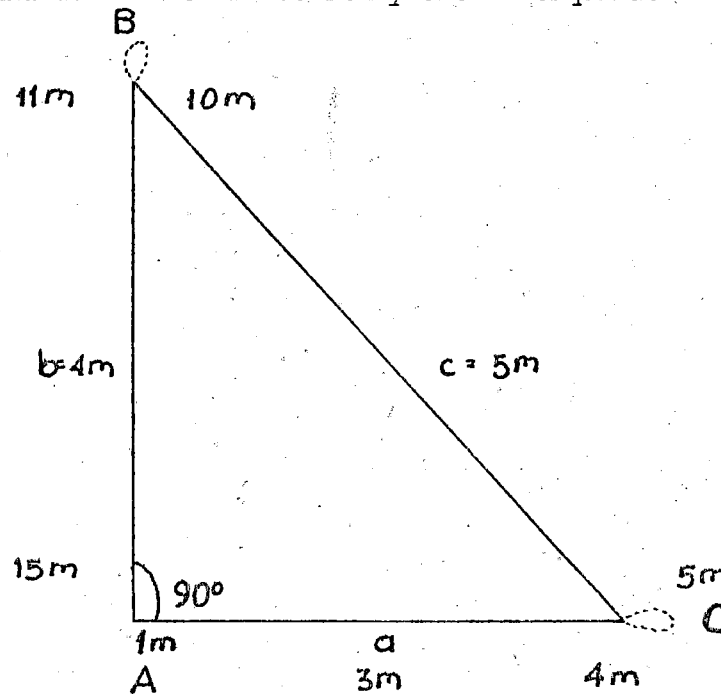


Fig. A-2. Trazo del triángulo en una esquina del terreno.