

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS

DEPARTAMENTO DE SUELOS

**EFFECTO DE CUATRO NIVELES DE NITROGENO EN EL REDIMIENTO DEL
CULTIVO DE PEPINILLO (*Cucumis sativus*), EN LA ESTACION EXPE-
RIMENTAL DE FUSADES (Comalapa).**

POR:

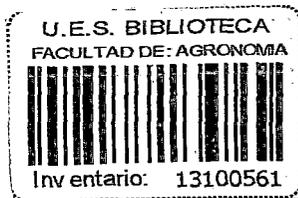
ESTELA DE JESUS ESCAMILLA LADINO

REQUISITO PARA OPTAR AL TITULO DE:

INGENIERO AGRONOMO

SAN SALVADOR, MARZO DE 1995

TUES
1304
E74e
1995



001237

Ej 7

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR : DR. FABIO CASTILLO FIGUEROA

SECRETARIO GENERAL : LIC. JUSTO ROBERTO CAÑAS

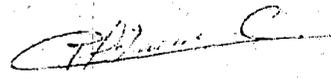
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS

DECANO : ING. AGR. GALINDO ELEAZAR JIMENEZ MORAN

SECRETARIO : ING. AGR. GINO ORLANDO CASTILLO BENEDETTO

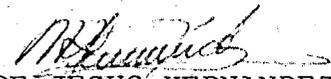
d) por la Secretaría de la Fac. de C. A. A. mayo/95

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE SUELOS

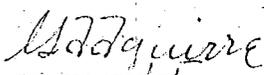


ING. AGR. CARLOS ALBERTO AGUIRRE CASTRO

ASESORES :



ING. AGR. MANUEL DE JESUS HERNANDEZ JUAREZ

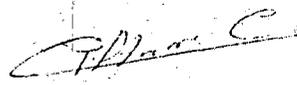


ING. AGR. GLADYS HAYDEE AGUIRRE VIGIL

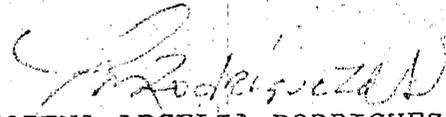


ING. AGR. LUIS EDGAR HEYMAN MEARDI

JURADO CALIFICADOR :



ING. AGR. CARLOS ALBERTO AGUIRRE CASTRO



ING. AGR. MORENA ARGELIA RODRIGUEZ DE SOTO



ING. AGR. ROBERTO GRANADOS CALDERON

RESUMEN

El pepinillo (Cucumis sativus) como cultivo no tradicional exportable representa una alternativa para mejorar los ingresos económicos de los agricultores de la costa.

El trabajo se realizó durante cinco meses (febrero-mayo), en la parcela experimental de FUSADES-DIVAGRO, ubicada al sur del Departamento de La Paz en la zona costera de El Salvador.

Se evaluaron las variedades de pepinillo : Calypso y - Tamor con los niveles de nitrógeno de 0, 60, 90, 120, 150 kg N/mz. Se utilizó el diseño de parcelas divididas en bloques al azar con cuatro repeticiones, en donde las parcelas grandes correspondieron a las variedades y las parcelas pequeñas a los niveles de nitrógeno.

El análisis de varianza determinó que no existen diferencias significativas entre variedades pero sí entre los niveles de nitrógeno, obteniéndose los mejores rendimientos con 90 kg N/mz. Para hacer los diferentes análisis de las producciones obtenidas en base a pesos se clasificó el fruto en primera y segunda clase, así se tiene que para la primera clase el nivel de nitrógeno que da más rendimiento es el de 90 kg N/mz, siguiéndole el de 60 kg N/mz, y en caso de la calidad dos o segunda, los promedios de producción son altos pero no existe diferencia significativa. En general, la producción aceptable (calidad 1 y 2), representa casi el 70% de la producción total.

AGRADECIMIENTOS

MIS MAS SINCEROS AGRADECIMIENTOS :

- A MIS ASESORES :
Ing. Gladys H. Aguirre V., Ing. Manuel de Jesús Hernández Juárez, Ing. Luis Heyman Meardi, por su colaboración en el desarrollo de este trabajo.
- A FUSADES-DIVAGRO :
Por el financiamiento de la investigación.
- AL ING. MANUEL RODRIGUEZ CEDILLOS (Jefe de Investigacion) :
Por haber tenido la confianza en mi persona y dar la aprobación para la investigación.
- AL ING. SALVADOR GONZALEZ, e
ING. MAURICIO GUERRERO (ambos de FUSADES-DIVAGRO)
Por su ayuda.
- A DON FAUSTO y demás personas que trabajan en la parcela de Investigación de FUSADES-DIVAGRO :
Por su colaboración.
- A LA SEÑORA MARINA DEL CARMEN RODRIGUEZ :
Por su colaboración en el mecanografiado del presente trabajo.
- AL SEÑOR JOSE MARIA DUEÑAS :
Por su valiosa colaboración
- A TODAS AQUELLAS PERSONAS QUE DE UNA U OTRA MANERA COLABORARON PARA EL BUEN DESARROLLO DE ESTE ESTUDIO.

- A LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR :
Por haberme dado el estudio y poder llegar a ser una profesional.

DEDICATORIA

- A DIOS TODOPODEROSO :
Por darme el entendimiento y guía que me permitió alcanzar una anhelada meta.

- A MIS PADRES :
Joaquín Escamilla Sosa y Juana Ladino de Sosa
Que con sus sacrificios, amor y paciencia han hecho posible la culminación de mi carrera.

- A JUAN CARLOS Y A MI BEBE JUAN CARLITOS :
Por ser mis más grandes amores que son fuente de amor que me han hecho seguir adelante.

- A MIS HERMANOS :
Salvador, Francisco, Tonito, Guadalupe y Ana, por el apoyo que en todo momento me han brindado.

- A MIS SOBRINOS :
Keijan, Xavier, Mónica, Cecilia, María Elisa y Ronal, con cariño.

- A MIS TIOS :
Sebastián y Ebaristo (de grata recordación), y tías Santos y Juan Pablo, con respeto por su aliento y apoyo.

- A MIS FAMILIARES, AMIGOS Y COMPAÑEROS :
Que en alguna medida contribuyeron en mi formación académica.

- A MIS MAESTROS :
Con agradecimiento y respeto.

I N D I C E

	Página
RESUMEN	iv
AGRADECIMIENTOS	v
DEDICATORIA	vii
INDICE DE CUADROS	xii
INDICE DE FIGURAS	xvi
1. INTRODUCCION	1
2. REVISION DE LITERATURA	2
2.1. Generalidades del pepinillo	2
2.1.1. Origen y distribución del pepinillo.	2
2.1.2. Clasificación taxonómica	2
2.1.3. Características botánicas	3
2.1.4. Fenología	4
2.2. Requerimientos climáticos y edáficos	5
2.3. Efecto de factores climáticos sobre procesos fisiológicos de la planta	6
2.3.1. Luz	6
2.3.2. Temperatura	7
2.3.3. Deficiencia hídrica	8
2.4. Manejo del cultivo	8
2.4.1. Preparación del suelo	8
2.4.2. Siembra	9
2.4.3. Control de malezas	10
2.4.4. Fertilización	10

	Página
2.4.5. Riego	11
2.4.6. Plagas y enfermedades	12
2.4.7. Polinización	13
2.4.8. Cosecha y post-cosecha	14
2.5. Cultivo de pepinillo en El Salvador	15
2.5.1. Antecedentes	16
2.5.2. Area de producción en el país	17
2.5.3. Rendimientos	18
2.5.4. Plagas presentadas en el cultivo - de pepinillo en El Salvador	21
2.6. Presupuesto de producción	22
2.7. Fertilizantes	24
2.7.1. Características de los fertilizan- tes	24
2.7.2. Sulfato de amonio y urea	25
2.7.2.1. Aprovechamiento del N - por la planta	26
2.7.2.2. Influencia del N en al- gunos procesos de la -- planta	27
2.7.2.3. Síntomas de deficiencia del N	28
2.7.3. Importancia del fósforo y el pota- sio	29
2.7.4. Factores que influyen en la efecti- vidad de los fertilizantes	30

	Página
3. MATERIALES Y METODOS	33
3.1. Ubicación del experimento	33
3.2. Características del lugar	33
3.2.1. Climáticas	33
3.2.2. Edáficas	33
3.3. Metodología de campo	34
3.3.1. Análisis de suelo	34
3.3.2. Delimitación del área y prepara- ción del suelo	35
3.3.3. Características de las variedades.	36
3.3.4. Riego	36
3.3.5. Siembra	36
3.3.6. Resiembra	37
3.3.7. Fertilización	37
3.3.8. Orientación de guías	39
3.3.9. Control de malezas	40
3.3.10. Control de plagas y enfermedades .	40
3.3.11. Polinización	41
3.3.12. Cosecha	41
3.3.13. Clasificación de fruto	41
3.3.14. Transporte	41
3.4. Metodología estadística	42
3.4.1. Factores en estudio	42
3.4.2. Variables en estudio	42
3.4.3. Diseño experimental	43
3.4.4. Modelo estadístico	43

	Página
3.4.5. Plano de campo	44
4. RESULTADOS	45
4.1. Germinación	45
4.2. Plagas y enfermedades	45
4.3. Floración	45
4.4. Cosecha	46
4.4.1. Pesos de frutos por calidad	46
4.5. Crecimiento de guías	51
5. DISCUSION	52
6. CONCLUSIONES	60
7. RECOMENDACIONES	62
8. BIBLIOGRAFIA	63
9. ANEXOS	67

INDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
1	Estimaciones de áreas cultivadas con pepinillo desde 1988	18
2	Rendimiento de dos variedades de pepinillo con fertilizante N-P-K en las localidades de Chalchuapa, y Zapotitán durante la época seca, 1989	20
3	Costo de producción de pepinillo al suelo.	23
4	Cantidades aplicadas de fórmula 0-20-0 y cloruro de potasio	38
5	Cantidad de sulfato de amonio y urea 46% aplicadas en los diferentes niveles de nitrógeno	39
6	Productos químicos utilizados para controlar y prevenir plagas y enfermedades en el cultivo de pepinillo, durante el período de febrero-mayo/90	40
7	Características de las variedades de pepinillo Calypso y Tamor sometidas a diferentes dosis de nitrógeno. Comalapa, La Paz, durante el período de marzo a mayo, 1990.	46
8	Promedio de producción (qq/mz) de pepinillo calidad 1, con los diferentes niveles de nitrógeno aplicado. Comalapa, La Paz, 1990	47

Cuadro		Página
9	Promedio de producción (qq/mz) de pepinillo calidad 2, con los diferentes niveles de nitrógeno aplicado. Comalapa, La Paz, 1990	48
10	Producción (qq/mz) de pepinillo calidad 1 más calidad 2, con los diferentes niveles de nitrógeno aplicado. Comalapa, La Paz, 1990	48
11	Producción de pepinillo según variedad. - Clase y por niveles de nitrógeno. Comalapa, La Paz, 1990	49
A-1	Producciones obtenidas de pepinillo por bloques, parcelas y por calidad. Comalapa, La Paz, 1990	68
A-2	Análisis de varianza para la producción de pepinillo calidad 1 de las variedades Calypso y Tamor. Comalapa, La Paz, 1990 ...	69
A-3	Prueba de Duncan al 5%. Producción de pepinillo Calidad 1 de las variedades Calypso y Tamor. Comalapa, La Paz, 1990	69
A-4	Análisis de varianza de producción de pepinillo Calidad 2. Comalapa, La Paz, 1990..	70
A-5	Análisis de varianza de producción de pepinillo de calidad 1 más calidad 2, de las variedades Calypso y Tamor. Comalapa, La Paz, 1990	70

Calidad		Página
A- 6	Prueba de Duncan al 5%. Producción de pepinillo Calidad 1 más Calidad 2, de las variedades Calypso y Tamor. Comalapa, La Paz, 1990	71
A- 7	Análisis de varianza de longitud de plantas de pepinillo de las variedades Calypso y Tamor al finalizar la cosecha. Comalapa, La Paz, 1990	71
A- 8	Datos climáticos requeridos para el desarrollo del cultivo de pepinillo (<u>Cucumis sativus</u>). Comalapa, La Paz, 1990	72
A- 9	Datos climáticos para los meses en que se realizó el experimento. Comalapa, La Paz, 1990	73
A-10	Resultado de análisis de suelo. Comalapa, La Paz, 1990	74
A-11	Resultado de análisis de suelo extendida por CENTA. 1990	75
A-12	Número de plántulas y porcentaje de germinación en las parcelas de cultivo de pepinillo, de las variedades Calypso y Tamor. Comalapa, La Paz, 1990	83
A-13	Recuento de número de flores masculinas en las parcelas del cultivo de pepinillo, de las variedades Calypso y Tamor a los 28 días después de la siembra. Comalapa, La Paz. 1990	84

Cuadro		Página
A-14	Recuento de número de flores masculinas y femeninas en las parcelas del cultivo de pepinillo de las variedades Calypso y Tamor a 31 días después de la siembra. Comalapa, La Paz. 1990	85
A-15	Longitud de plantas de pepinillo de las variedades Calypso y Tamor al final de la cosecha. Comalapa, La Paz. 1990	86
A-16	Hoja de registro de producción de pepinillo por clase y parcela. Comalapa, La Paz, 1990	88
A-17	Productos químicos aplicados en el cultivo de pepinillo durante su desarrollo. - Comalapa, La Paz, 1990	89

INDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1	Porcentaje de producción de pepinillo Calidad 1 más Calidad 2, según niveles de nitrógeno aplicado. Comalapa, La Paz, 1990.	50
A-1	Plano de distribución de los tratamientos en el campo. Comalapa, La Paz. 1990	76
A-2	Promedio de flores masculinas y femeninas de las variedades de pepinillo Calypso y Tamor a los 31 días después de la siembra. Comalapa, La Paz. 1990	77
A-3	Producción de pepinillo (Ton/mz) calificable (Calidad 1 + Calidad 2), de las variedades Calypso y Tamor. Comalapa, La Paz. 1990	78
A-4	Producción de pepinillo (Ton/mz) de la variedad Calypso Calidad 1, 2 y rechazo, según niveles de nitrógeno aplicado. Comalapa, La Paz, 1990	79
A-5	Producción de pepinillo (Ton/mz) de la variedad Tamor Calidad 1, 2 y rechazo según niveles de nitrógeno aplicado. Comalapa, La Paz. 1990	80
A-6	Promedio de producción (qq/mz) de pepinillo Calidad 1, de las variedades Calypso y Tamor con los diferentes niveles de nitró-	

Figura		Página
	geno aplicado. Comalapa, La Paz. 1990 ...	81
A-7	Producción (qq/mz) de pepinillo Calidad 1 - más calidad 2, de las variedades Calypso y Tamor en los diferentes niveles de nitróge- no aplicado. Comalapa, La Paz. 1990	82

INTRODUCCION

El pepinillo (Cucumis sativus) es un cultivo no tradicional que puede ser una alternativa para la zona costera ya que es adaptable a ella y puede ser sembrado, tanto por pequeños como por medianos agricultores, y se cultiva durante todo el año. Su cosecha comienza más o menos a los 30 días después de la siembra y aproximadamente se hacen entre 25 y 30 cortes.

Existen empresas procesadoras de pepinillo para exportarlo a los Estados Unidos y Europa, lo que garantiza al agricultor la venta de la producción y por ello se hace necesario investigar sobre adaptación, niveles de fertilización y otros factores que ayuden al adecuado manejo del cultivo.

Con el objeto de encontrar variedades adaptables rendidoras a la zona y el nivel más adecuado de fertilización - nitrogenada para obtener mejores rendimientos, se realizó el experimento desde el 1 de febrero hasta el 4 de mayo en la parcela experimental de FUSADES-DIVAGRO en la zona de Comalapa, Departamento de La Paz, utilizando dos variedades de pepinillo (Calypso y Tamor), con cuatro niveles de fertilizante nitrogenado. El diseño utilizado fue de parcelas divididas en bloques al azar con cuatro repeticiones.

Se estudiaron las variables : Porcentaje de germinación, apareamiento y número de flores masculinas y femeninas, longitud de las plantas al final de la cosecha y pesos del fruto de acuerdo a la calidad.

2. REVISION DE LITERATURA

2.1. Generalidades del pepinillo

2.1.1. Origen y distribución del pepinillo

El origen del pepinillo es parecido al del pepino y al respecto León (18), menciona que es nativo de la India, y Parsons (22), considera que tiene origen en Africa. En la India se conoce desde hace unos tres mil años.

Los griegos introdujeron el cultivo a Europa, aunque también se menciona a los romanos y después fue traído a América por los colonizadores (20).

2.1.2. Clasificación taxonómica^{1/}

Nombre común	:	Pepinillo
Tronco	:	Cormofitas
División	:	Antofitas
Sub-división	:	Angiosperma
Clase	:	Dicotiledóneas
Orden	:	Cucurbitales
Familia	:	Cucurbitácea

^{1/} Lic. Víctor Manuel Rosales, Catedrático de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador, San Salvador.

Género : Cucumis

Especie : sativus

2.1.3. Características botánicas

De acuerdo a Montes (20), la planta de pepinillo es anual monóica de tallo rastrero y cualquiera de las ramas pueden medir de 1 a 2.50 m de largo. Está provista de una raíz principal que crece hacia abajo a una velocidad de 2,5 cm/día hasta alcanzar 1 m de profundidad algunas de las raíces laterales puede sobrepasar la longitud de la raíz principal.

Aunque las variedades de pepinillo son plantas monóicas al igual que las demás cucurbitáceas, actualmente existen híbridos que producen únicamente flores femeninas.

Las flores femeninas nacen solitarias en las axilas de las hojas y las masculinas nacen en racimos de cinco. La proporción de las flores masculinas con relación a las femeninas es influenciada por el período de luz, de tal forma que cuando se han cultivado durante días largos, la cantidad de flores masculinas ha excedido a las femeninas por un amplio margen. En las flores femeninas los estambres se encuentran presentes, pero son rudimentarios, mientras que el pistilo consiste de un ovario bien desarrollado con tres lóbulos y un estilo corto y grueso. Las flores estaminadas se distinguen por la ausencia del ovario inferior.

La proporción de flores masculinas y femeninas puede ser fácilmente alterada con el uso de productos químicos y controladores del crecimiento, tales como ácido naftal acético, ácido triodo-benzóico, hidracida maleica y ethrel.

El fruto mide de 7 a 30 cm de largo según el cultivar; y se clasifica como una baya, alargada, oblonga, regularmente cilíndrica. Los lóculos se encuentran completamente llenos por semillas y el tejido de la placenta.

Las semillas son de forma oblonga, lanceoladas, aplanadas y de color cremoso. Su tamaño varía de 8-10 mm de longitud y de 3-5 mm de ancho.

2.1.4. Fenología

Los eventos fenológicos son etapas de crecimiento de la planta o fenómenos biológicos periódicos con relación al clima especialmente en los cambios estacionales. Se describe como las fases importantes o cambios visibles por los que pasa el cultivo (26).

A continuación se presentan las etapas fenológicas en el cultivo de pepinillo observadas en las zonas de Zapotitán y Chalchuapa (7).

ETAPA FENOLOGICA

DÍAS DE SIEMBRA

Emergencia

4 - 5

<u>ETAPA FENOLOGICA</u>	<u>DIAS DE SIEMBRA</u>
Emisión de guías	20 - 22
Floración	25 - 27
Inicio de cosecha	35 - 38 - 40
Término de cosecha	50 - 55 - 60

2.2. Requerimientos climáticos y edáficos

Según Montes (20), el pepinillo es una planta de clima cálido. La siembra en el Perú (Costa Central), se inicia en octubre o noviembre para cosechar en los meses de calor (verano). En zonas altas de los valles costeros y en quebradas abrigadas es posible extender la época de siembra, lo mismo que atrasarla, ya que sus condiciones lo permiten. Si bien el pepinillo requiere ciertas condiciones de calor, no es tan exigente como el melón. Puede cultivarse a temperaturas de 15-25 °C y germina normalmente a temperaturas de 15-30 °C.

El pepinillo presenta similitud con el pepino en cuanto a sus requerimientos climáticos y de ahí que podríamos comparar con lo mencionado por Alvarado (1), de que el óptimo de humedad relativa para el pepino oscila entre 75-90%; en CENTA (4), consideran valores óptimos de humedad relativa de 90% en la germinación, crecimiento y floración; y un 75% en el desarrollo del fruto.

Con relación a la velocidad del viento, Alvarado (1), menciona que vientos mayores de 30 km/h, aceleran la pérdida de agua en la planta de pepino. De acuerdo a Russel (24), la precipitación debe ser relativamente baja; y Orozco (21), amplía más al respecto, afirmando que la -- necesidad mínima de agua es de 500-600 mm.

En cuanto a requerimientos edáficos, Montes (20), menciona que la siembra puede realizarse en cualquier tipo de suelo, aunque para variedades precoces y cultivos tempranos, se prefiere suelos sueltos, franco-arenosos, mientras que para obtener cosechas tardías pero abundantes se recomienda suelos francos. La planta se desarrolló bien en un pH de 6,0 - 6.5.

En trabajos realizados por el CENTA (4), se informa que el pepino prefiere suelos de textura media, ricos en materia orgánica, con buen drenaje, un máximo de 30% de pendiente, y no menos de 60 cm de profundidad efectiva, - para conseguir un desarrollo y rendimiento aceptables.

2.3. Efecto de factores climáticos sobre proceso fisiológico de la planta

2.3.1. Luz

Numerosos investigadores han estudiado los efectos de la luz en plantas de pepinillo usando períodos de 8, -

12 y 16 horas luz y determinaron cualitativa y cuantitativamente el crecimiento y desarrollo de las plantas (20).

El máximo crecimiento del tallo se registró con 8 horas luz, mientras que se retardó con 16 horas luz. El crecimiento vegetativo se reduce con el inicio de la floración, demostrando que existe una estrecha relación entre el alargamiento del tallo y la floración.

También se ha encontrado que variando y aumentando la intensidad de la luz, la disponibilidad de carbohidratos en el fruto aumentó.

2.3.2. Temperatura

Se ha investigado la influencia de factores ambientales durante la antesis y la dehiscencia de las anteras en diferentes cucurbitáceas, encontrándose que la temperatura es el factor más importante. A continuación se menciona las temperaturas requeridas para la dehiscencia del grano de polen del pepinillo.

Sandía, pepinillos : Temperatura mínima para dehiscencia del grano del polen 12-15 °C.

Montes (20), asegura que la caída de los frutos no se presenta en forma marcada en pepinillo. Generalmente la -

presencia de frutos en crecimiento en la planta ejerce influencia negativa en el cuaje adicional de éstos.

2.3.3. Deficiencia hídrica

En algunos casos los frutos de pepinillo se presentan deformes, especialmente con estrangulamiento a la altura del pedúnculo o extremadamente curvados. Estos defectos son ocasionados frecuentemente por la falta de humedad en el cultivo, riegos deficientes o extemporáneos, y por la baja fertilidad del suelo; aunque también se ha comprobado que estas deformaciones también pueden ser ocasionadas por ciertas bacterias o virus (20).

2.4. Manejo del cultivo

2.4.1. Preparación del suelo

Por la similitud del cultivo de pepinillo en el pepino el manejo de éstos es parecido.

Cruz Avendaño (2), señala que para pepinillo debe prepararse el suelo un mes antes de la siembra; y Alvarado (1), indica que las labores de preparación del suelo, depende de factores variables como tipo de suelo, cultivos anteriores, tipo de rastrojo, presencia de piso de arado,

etc. Agrega además que la aradura debe realizarse con arado de vertedera y el rastreo debe orientarse a dejar un suelo mullido y libre de malezas; coincidiendo con Gudiel (15), que recomienda hacer 2-3 pasos de rastra incorporando en el último paso los fertilizantes y pesticidas necesarios.

2.4.2. Siembra

Este cultivo normalmente se hace por siembra directa, aunque se pueden hacer almácigos en macetas.

El almácigo requiere un tratamiento especial; se hace en invernaderos colocando 3-4 semillas en macetas pequeñas fabricadas de turba, las cuales se transplantan en campo definitivo conjuntamente con la planta.

La siembra directa se hace en línea continua, a máquina, empleando aproximadamente 2 kg semilla/ha. También se puede sembrar a golpe de 2 a 3 semillas por golpe. El distanciamiento entre surcos simple es de 1.40 m y entre plantas de 0.20 - 0.40 m.

En caso de sembrarse con surcos paralelos, el distanciamiento entre los mismos será de 2-2.5 m.

El pepinillo para encurtidos se siembra a mayores densidades. El distanciamiento entre surcos varía de 0.70 a 1.00 m, y a línea continua o a chorro seguido (20).

En parcelas experimentales de FUSADES-DIVAGRO (11), -

utilizan 3 lb/mz de semilla y ésta es sembrada en camas de 1 m de ancho con dos hileras separadas a 30 cm y entre planta 25 cm; y la Bon Appetit, utiliza de 5-6 lb/mz de semilla con distanciamientos de 1.5 m entre surco y 0,25 m ó 0.15 m entre plantas (27).

2.4.3. Control de malezas

En Perú se han reportado aplicaciones efectivas de Alanap 3-4 kg/ha, 48 horas después de la siembra (20).

En el CENTA (4), sugieren que el período recomendado para el control de malezas es antes de sembrar, utilizando algunos herbicidas no selectivos como Glifosfato (Roundup), en dosis de 2.5 - 3.0 lt/mz aplicado con el que eliminan las malezas perennes antes de la preparación del suelo.

2.4.4. Fertilización

El pepinillo no es exigente en materia orgánica, pero por tratarse de un cultivo de corto período, debe estar bien provisto de nutrientes en sus primeros estados de crecimiento para que éstos sean totalmente aprovechados. Una buena preparación del terreno, con incorporación de estiércol o de compost resultará beneficioso para el cultivo. - Se recomienda hacer la aplicación de fertilizantes en la -

preparación del terreno o a la siembra; y la aplicación de 40-50 kg de nitrógeno por hectárea. Si el suelo es susceptible a lavado y percolación, es conveniente doblar la cantidad de nitrógeno. La aplicación debe hacerse en bandas debajo y al costado de la semilla o planta. Plantas cultivadas con alto contenido de nitrógeno producen mayor número de flores femeninas que masculinas.

Un alto nivel relativo de nitrógeno es necesario para la producción de frutos bien formados y de buena coloración.

En ensayos de FUSADES-DIVAGRO utiliza 110 kg de Nitrógeno/mz, 50 kg de fósforo/mz y 93 kg de potasio/mz; la Bon Appetit (27), da como recomendación general 300 kg/mz de fórmula 15-15-15 y 200 kg/mz de sulfato de amonio o equivalente a urea.

En general, la fertilización utilizada en el país es - de: 50 kg N/ha, 50 kg P_2O_5 /ha y 50 kg K_2O /ha a la siembra y 120 kg N/ha a los 20 días después de la siembra (13).

2.4.5. Riego

Los riegos y la frecuencia dependerán de la condición del suelo, del clima y la edad del cultivo (20, 27). Lo importante es que el cultivo no sufra deficiencia de agua en todo su período (1, 8).

Un déficit de agua en el pepino retrasa su desarrollo y

se observan plantas menos vigorosas, con una menor superficie foliar, lo que finalmente lleva a un menor rendimiento y a pérdidas económicas. Los períodos críticos de riego del pepino se presentan durante la germinación, floración y formación de frutos, por lo que es necesario aplicar el agua en forma oportuna, porque de lo contrario los rendimientos bajan significativamente. Cuando se tienen suelos arenosos y agua de riego escasa, el sistema por goteo es el más recomendable, por ser localizado y necesita poca agua de 0.5 a 0.7 litros/segundo/ha. La gran eficiencia y uniformidad del goteo permite rendimientos muy elevados y la práctica de fertiriego o aplicación de fertilizantes líquidos junto con el agua de riego, produce ahorros al agricultor (9).

2.4.6. Plagas y enfermedades

Montes (20) menciona que entre las plagas entomológicas del cultivo del pepinillo se tienen: Los áfidos o pulgones (Aphis gossypii), el barrenador de brotes (Diabrotica sp), el minador de la hoja (Lyriomiza sp), y gusanos de la tierra como : Aeolus trimaculatus, Agrotis ipsilon y nemátodos (Meloidogyne incognita).

Los principales problemas de plagas se presenta con Dianthia spp. En la estación lluviosa se deberían adoptar precauciones contra eventuales apariciones de gallina cie

ga (Phyllophaga sp.) y gusano alambre (Aeolus trimaculatus).

Villalta (27) considera los principios de manejo integrado de plagas complementado con un control químico con mucho criterio, utilizando monitoreo de plagas y menciona como importantes: Barrenadores, minadores, pulgones y crisomélidos.

En cuanto a las enfermedades del cultivo, una de las más importantes es el Oidium sp. que se controla con compuestos mojables a base de azufre como: Karathane (Dinocat), Thiovit (Sulfuro por sublimación), Sulfuron, Benlate (Benomil), Bayleton (Triadimefon). No es recomendable usar azufre en polvo porque ocasiona fuertes quemaduras en las hojas. La experiencia local muestra que las enfermedades más frecuentes en época lluviosa son mildiú lanoso (Pseudoperonospora cubensis), antracnosis (Colletotrichum lagenarium) (13).

El pepino en general muestra mejor tolerancia a virus que otras cucurbitáceas; y el pepinillo, por su ciclo más corto, puede llegar a cosecha con muy poco daño por virosis en la medida en que se detectan y controlen oportunamente los vectores, principalmente los áfidos.

2.4.7. Polinización

Para mejorar la polinización se recomienda colocar tres cajas de abejas/mz, cuando la floración sea de 15% (12).

Con el propósito de evitar la muerte de las abejas se debe tener cuidado al hacer aplicaciones de insecticidas, por lo que se recomienda hacerlas temprano, antes de que las abejas salgan de sus colmenas y por la tarde cuando ya están dentro de sus colmenas (7).

2.4.8. Cosecha y post-cosecha

El fruto deberá alcanzar el color, tamaño y forma característicos del cultivar. Durante la cosecha, la planta deberá ser manejada con cuidado a fin de prolongar el cultivo. Una vez cosechado el fruto se debe limpiar y embalar para su comercialización. En algunos casos y cuando el mercado lo exige los frutos son encerados con la finalidad de mejorar su apariencia y prolongar su conservación; la cera reduce la pérdida de agua por evaporación.

Se afirma que la cosecha comienza entre 35 y 40 días después de la siembra, dependiendo del híbrido, época de siembra y localidad.

La cosecha en El Salvador es totalmente manual y se realiza en forma diaria. Requiere manipuleo cuidadoso, y muy buena supervisión de los cosechadores. El transporte se hace en jvas o canastos de material plástico.

En cuanto a tamaño a cosechar, depende del mercado. Los pepinillos se clasifican en dos grupos según tamaño: Small (pequeño), cuyo diámetro es inferior a 2.2 cm y Large (grandé) con diámetros entre 2.2 y 2.4 cm.

El tamaño Large es el preferido por el mercado de los Estados Unidos, mientras que el Small es el demandado por el mercado europeo.

El mercado europeo está segmentado en tipo francés con diámetros entre 1 y 1.5 cm y mercado alemán, con diámetro entre 1.5 y 2.2 cm.

En El Salvador hay por lo menos dos agroindustrias que procesan el pepinillo para mercado interno en encurtido en envases de vidrio de diferentes tamaños.

Existen tres empresas agroindustriales en el país que están procesando pepinillo para mercado europeo (francés y alemán).

Las empresas exportadoras son: Bon appetit, Quality Food y la Natural Food.

En opinión de Montes (27), el pepinillo se puede almacenar satisfactoriamente por períodos cortos (15-20 días). La temperatura de almacenamiento más favorable es de 10°C - 12 °C, siendo posible almacenar por corto tiempo a 8 °C sin producir daño de frío.

Los frutos mantenidos por dos semanas a 5°C ó menos sufren por "daño de frío". A los 15°C los frutos tienden a madurarse temprano, tornándose amarillentos. Es aconsejable pre-enfriar los frutos inmediatamente después de cosechados.

2.5. Cultivo de pepinillo en El Salvador

2.5.1. Antecedentes

En El Salvador, el cultivo de pepinillo es poco conocido. Informaciones sobre adaptación y rendimientos de algunas variedades, se obtuvieron de ensayos de variedades en 1988; pero sobre utilización y mercado de la producción de pepinillo no se disponía (7).

Desde finales de 1988, se venía recibiendo indicaciones técnicas del Dr. Carl Jankay, experto en producción de pepinillo de la Compañía VIASIC-CAMBELL, para la siembra y evaluación de variedades de pepinillo de buena aceptación en el mercadeo de los alimentos envasados.

Varios autores se mencionan en Seminario realizado por FUSADES-DIVAGRO-AGRIDEC, siendo entre ellos:

Duarte, et. al. (1979), quienes informan que los cultivares 45 Green Spear # 14, 24 E Parimac Mix, 51 Score y 50 Premier, fueron los mejores productores en un ensayo realizado en la época seca de la zona de Zapotitán.

Gómez, Tobar y Montes (1979), quienes encontraron que los cultivares Calypso, Triplemench y Carolina, produjeron buenos rendimientos en época lluviosa.

Casseres (1981), quien afirma que las variedades más cultivadas en el trópico son : National pickling, Model, Pixie, Spartan 27, York State pickling y MR 17. Estas dos últimas mostraron resistencia a virosis.

Mena (1989), quien recomienda los híbridos Fluiry y Calypso, que fueron evaluados en Chalchuapa y se detectaron como promisorios.

El proyecto Manejo de Aguas (1989), encontró que la variedad SMR 520-05 para encurtir es resistente al mosaico y la escabiosis y los híbridos Carolina 520-01 y Panorama 520-03, son resistentes al mildiú lanoso, mancha angular, antracnosis y mosaico.

VLASIC-FUSADES (1989), informan que las variedades Vlasset, Calypso y Tamor, produjeron 2 Ton/mz en Zapotitán, Chalchuapa y Sonsonate. De esta producción un 47% era exportable.

Y la Bon Appetit (1990, que recomienda los híbridos Calypso y Carolina para fines industriales, de los que obtienen producciones de 10,000 - 15,000 lb/mz.

2.5.2. Area de producción en el país

El pepinillo se comenzó a cultivar a nivel comercial en El Salvador en los años 1985/86.

Aproximadamente el 80% de las siembras se realizaron en la estación seca. Entre el 85 y 90% de los cultivos se hicieron rastreros y el resto se cultivó con tutores.

En el Cuadro 1, se presentan las áreas sembradas durante tres años y el destino de la producción para su procesamiento.

Cuadro 1. Estimaciones de áreas cultivadas con pepinillo en El Salvador durante tres años.

A Ñ O	Procesados por Bon Appetit (ha)	Otro destino (ha)	T O T A L (ha)
1988	3.5	7.0	10.5
1989	10.5	42.0	52.5
1990	35.0	-	35.0

Fuente : FUSADES-DIVAGRO-AGRIDEC. Producción y comercialización de minivegetales, El Salvador, 1990.

Las 42 ha. sembradas durante el año 1989, que figuran como otro destino en el Cuadro 1, fueron sembradas bajo un convenio con fines de investigación de mercado para exportación en fresco a los Estados Unidos entre FUSADES y VLASIC. Las proyecciones de la empresa Bon Appetit para el año 1991 eran del orden de 210 hectáreas. En general, el pepinillo puede cultivarse en El Salvador en todos aquellos lugares situados abajo de los mil metros de altitud, sobre el nivel del mar (13).

2.5.3. Rendimiento

En el país se reportan rendimientos totales de 76 Ton/ha a nivel de investigación, teniendo en cuenta que no toda la producción tiene calidad comercial.

Por otra parte, los diferentes mercados tienen distintos medidas, lo cual hace que los porcentajes de aceptación varíen. Cuanto más pequeño es el pepinillo exigido por el mercado, más alto son los porcentajes de descarte por tamaño, debido a que la velocidad de crecimiento del fruto en esa etapa es alta.

Los rendimientos promedios obtenidos por FUSADES-
VLASIC fueron de 3.23 Ton/ha con porcentajes de aceptación para el mercado norteamericano (Large) de 47.29%. De acuerdo a expertos de VLASIC, se obtienen promedios de 5.6 Ton/mz de pepinillo tipo Small.

En ensayos realizados en parcelas comerciales en la Escuela Nacional de Agricultura, se obtuvieron rendimientos totales de 8.8 Ton/ha, con porcentajes de aceptación para mercado europeo, de 37%.

En un ensayo realizado en dos localidades del país con las variedades Calypso y Tamor, se obtuvieron los mayores rendimientos de calidad 1 con ambas variedades en Chalchuapa. Los rendimientos de pepinillo de calidad 1 obtenidos en Zapotitán fueron menores en ambas variedades (Cuadro 2).

En opinión de los productores de pepinillo, el área razonable para siembra está en el orden de 2 Ha, teniendo en cuenta los altos requerimientos de mano de obra (13).

Cuadro 2. Rendimiento de dos variedades de pepinillo con fertilizante N-P-K en las localidades de Chalchuapa y Zapotitán durante la época seca, 1989.

LOCALIDAD	FERTILIZACION	VARIEDAD	CALIDAD 1 Ton/ha	CALIDAD 2 Ton/ha	NUMERO DE CORTES			
Chalchuapa	302 kg N/mz	}			15			
	91 kg P ₂ O ₅ /mz					Calypso	6.85	2.48
	12 kg K ₂ O/mz					Tamor	6.55	2.35
Zapotitán	175 kg N/mz	}			29			
	183 kg P ₂ O ₅ /mz					Calypso	3.81	0.84
	150 kg K ₂ O/mz					Tamor	4.43	0.60

Fuente : FUSADES-DIVAGRO. Evaluación de costos de producción de pepinillo en El Salvador. 1989.

Los resultados del Cuadro son promedios de cinco ciclos.

2.5.4. Plagas y enfermedades observadas en el cultivo de pepinillo en el país

Reportan las siguientes plagas y enfermedades y su control (11).

PLAGAS Y ENFERMEDADES

- Afidos. <u>Aphis gossypii</u>	Thiodan (Endosulfan) Lannate (Metomil)
- Minador. <u>Lyriomiza</u> sp	Diazinon 60 CE (Basudin)
- Tortuguilla. <u>Diabrotica</u> sp.	Thiodan (Endosulfan)
- Alternaria. <u>Alternaria</u> sp.	Mancozeb (Manzate 200)
- Mildiú lanoso. <u>Pseudoperonospora cubensis</u>	Metalaxil (Ridomil M ₃ 72)
- Tizón gomoso. <u>Mycosphaerella melonis</u>	Benlate (Benomil)
- Antracnosis. <u>Colletotrichum lagenarium</u>	Benlate (Benomil)

En el país las poblaciones de áfidos se incrementan desde noviembre, por efecto de los vientos fríos del norte a vez los distribuye en áreas mayores, a tal grado que de febrero en adelante las poblaciones son críticas (10).

El Minador de la hoja (Lyriomisa sativa) es una plaga muy común en El Salvador y el ataque es más severo en las siembras realizadas durante la época seca.

2.6. Presupuesto de producción

En Cuadro 3 se detalla los costos de producción por Ha, tomando en cuenta parámetros como: ciclo de producción, área a cultivar, rendimiento neto esperado, precio de venta, valor del día hombre, interés bancario, frecuencia de cosecha, inicio de cosecha, duración de cosecha y valor del arrendamiento de la tierra. Este detalle de costos no presenta una norma general, ya que los costos de producción son variables dependiendo del lugar y el tiempo en que se ha ya efectuado el análisis, por otro lado éstos también pueden variar de productor a productor (13).

2.7. Fertilizantes

2.7.1. Características de los fertilizantes

Los fertilizantes son materiales naturales o manufacturados, que contienen uno o más nutrimentos para las plantas (24).

Estimaciones indican que aproximadamente un 50% de los aumentos en la producción agrícola obtenidos en los países industrializados en el último decenio, se debe al uso de los fertilizantes químicos.

Para el período 1982-83, la producción de fertilizantes nitrogenados había alcanzado los 63.4 millones de toneladas, la de fósforo de 33.0 millones de toneladas y la de potasio 24.4 millones de toneladas.

Los fertilizantes nitrogenados se clasifican en cuatro grupos :

- a) Fertilizantes nítricos. Ejemplo de estos fertilizantes son el nitrato de sodio y nitrato de potasio.
- b) Fertilizantes amoniacales y nítricos. Como ejemplo están el nitrato de amonio y el nitrato amónico cálcico.
- c) Fertilizantes amoniacales.

Son aquellos que contienen el nitrógeno en la forma de ión amonio (NH_4^+), que puede ser absorbido por la planta. Cuando se aplican al suelo, estos iones pueden ser adsorbidos por los coloides del suelo y no se pier

den por lixiviación. Estos iones en la solución del suelo también pueden convertirse rápidamente a (NO_3^-) , que pueden perderse por lixiviación. En el proceso de nitrificación (conversión de NH_4^+ a NO_3^-) se liberan iones de hidrógeno (H^+) que contribuyen a acidificar el suelo. El sulfato de amonio $[(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4]$ y el cloruro de amonio (NH_4Cl), son ejemplo de estos -- fertilizantes.

d) Fertilizantes de amida

Son compuestos orgánicos simples en los que el nitrógeno está directamente en forma disponible para las plantas. Cuando son aplicados al suelo, estos fertilizantes se convierten rápidamente a la forma amoniacal y después nitratos. La urea $[\text{CO}(\text{H}_2)_2]$ es el principal fertilizante de las amida.

2.7.2. Sulfato de amonio y urea

El sulfato de amonio $[(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4]$ contiene 20,7% de nitrógeno. Es apropiado cuando hay deficiencias de azufre en suelos poco ácidos o alcalinos. No debe mezclarse con la semilla porque puede reducir la germinación. Normalmente se requiere aplicar 110 kilogramos (kg) de cal para neutralizar la acidez producida al aplicar 100 kg de este fertilizante (24).

La urea $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$ es el fertilizante nitrogenado -

sólido más concentrado (46% N) y por consiguiente tiene algunas ventajas en el almacenamiento, transporte y aplicación. Generalmente el costo por unidad de nitrógeno es menor que el de otros fertilizantes nitrogenados. La urea se produce combinando NH_3 y dióxido de carbono (CO_2) a altas presiones y temperaturas de 170 a 190 °C en autoclave.

En ocasiones la urea puede tener cantidades pequeñas de biuret que es tóxico para las plantas.

Al aplicar urea al suelo, ésta se convierte rápidamente en carbonato de amonio. Si se aplica la urea sobre la superficie del suelo se podrán perder cantidades considerables de nitrógeno en forma de NH_3 que se volatiliza.

La urea es bastante higroscópica, aunque menos que el nitrato de amonio ($\text{NH}_4 \text{NO}_3$), la humedad relativa crítica de la urea es de 75%, mientras que la del nitrato de amonio es 60% (23).

2.7.2.1. Aprovechamiento del nitrógeno por la planta

El nitrógeno es el nutrimento que con mayor frecuencia se encuentra limitando el rendimiento de los cultivos. La atmósfera contiene entre 78 y 79% de nitrógeno por volumen, lo cual significa una gran cantidad de este elemento sobre cada hectárea de suelo. Sin embargo este nitrógeno molecular no puede ser utilizado en esta forma por las plantas, sino que tiene que ser reducido a amonio (NH_4^+) u oxidado a

nitratos (NO_3^-). El proceso por el cual el nitrógeno del aire es incorporado al suelo se llama fijación y existen tres formas: biológica, industrial y por lluvias del nitrógeno por descargas eléctricas. El suelo tiene cantidades variables de nitrógeno encontrándose la mayor parte (95-98%) en forma orgánica; el resto es nitrógeno inorgánico disponible para las plantas en forma de nitrato y amonio. Se estima que en 2 a 4% del nitrógeno orgánico se hace disponible durante el ciclo del cultivo (23).

2.7.2.2. Influencia del nitrógeno en algunos procesos de la planta

A excepción del carbono, del hidrógeno y del oxígeno, el nitrógeno es el elemento más abundante en los organismos vivos y se encuentra en compuestos tan esenciales como son las proteínas, los ácidos nucleicos algunos de los reguladores del crecimiento de la planta y en muchas vitaminas (3).

Según Meyer (19), la fase de la floración está regida principalmente por el mecanismo hormonal, antes que por las condiciones nutritivas dentro de la planta. Sin embargo, la formación de las partes florales se efectúa a expensas de los nutrientes transferidos a los meristemos florales, dado que ninguno de sus órganos crece bien si no está

adecuadamente abastecido de nutrientes, tanto carbohidratados como nitrogenados.

El nitrógeno parece favorecer el desarrollo de las flores carpelares antes que el de las estaminadas.

El desarrollo de los frutos (particularmente los de tipo carnosos) es muy similar al crecimiento vegetativo. Los efectos de distintas proporciones de nutrientes carbohidratados y de nitrogenados en el desarrollo de los frutos carnosos son similares a los que producen sobre el desarrollo de los órganos vegetativos. Cuando hay nutrientes nitrogenados en cantidades adecuadas y las otras condiciones son favorables, se desarrollan frutos grandes, acuosos y suculentos (19).

2.7.2.3. Síntomas de deficiencia del nitrógeno

Como el nitrógeno es un componente esencial de las proteínas, su deficiencia provoca una disminución en los síntomas de éstas y como consecuencia una reducción del tamaño de las células y especialmente del ritmo de sus divisiones (3).

Rodríguez (23), menciona algunos de los síntomas más característicos de la deficiencia de nitrógeno: crecimiento atrofiado o reducido, pocas ramas, clorosis foliar, más marcada en las hojas inferiores y muchas de las crucíferas

muestran un color púrpura en las hojas y nervadura central, pecíolos y tallo.

2.7.3. Importancia del fósforo y el potasio

Después del nitrógeno el fósforo (P) es el elemento nutritivo que más limita el crecimiento de los cultivos en los trópicos. Este elemento (P) presenta el problema de su baja movilidad y de la fijación por los minerales del suelo. El fósforo orgánico representa del 20 al 50% del fósforo total de la capa arable en algunos suelos. Parte de este fósforo orgánico se hace disponible (mineraliza) para las plantas. Las relaciones carbono-fósforo C:P y nitrógeno-fósforo N:P generalmente son índices de deficiencia o suficiencia de fósforo. Valores de C:P menores de 100:1 y de N:P menores de 10:1 son indicadores de concentraciones de fósforo aceptables en la materia orgánica (23).

Por otro lado Alvarado (1), sostiene que los síntomas de deficiencia de fósforo no son muy definidos, por lo que conviene recurrir al análisis foliar, pero cuando la deficiencia es grave el crecimiento de la planta se detiene y las hojas jóvenes quedan pequeñas y rígidas y las hojas -- viejas presentan manchas que luego se tornan marrones.

En cuanto al potasio (K), es el tercero de los elementos primarios y es absorbido por las plantas en cantida-

des comparadas con el nitrógeno (23).

A pesar de que la corteza terrestre contiene aproximadamente 2.6% de K por peso, la gran mayoría (0-98%) de éste se encuentra en forma no aprovechable para las plantas y Alvarado (1), afirma que aunque su carencia no es frecuente en El Salvador, puede ocurrir en ciertas áreas y los síntomas pueden ser detención del crecimiento y los entrenudos se acortan y frutos pierden firmeza influyendo en su peso y conservación.

2.7.4. Factores que influyen en la efectividad de los fertilizantes

No todos los nutrientes son absorbidos con la misma eficiencia por los cultivos, así como un elemento nutritivo no es aprovechado con la misma eficiencia cuando proviene de diferentes fuentes. Las condiciones edáficas y climáticas influyen en la eficiencia de los fertilizantes. En general se considera que la eficiencia de los fertilizantes nitrogenados varía de aproximadamente 40 a 70%, la de los fertilizantes fosforados oscila entre 5 y 20% y la de los fertilizantes potásicos se encuentra entre 40 y 65% (23).

Según Jacob (17), si factores como variedades productivas, buen manejo del cultivo, aplicación de humus, con-

trol de malezas, riego y otros van unidos al factor fertilizante, éste será muy aprovechable por el cultivo.

Los valores de pH entre 6-7 son los más ventajosos para la efectividad de la mayoría de los nutrientes en la planta. La temperatura es otro factor a considerar ya que en regiones con elevadas temperaturas durante el día y bajas temperaturas por la noche, la planta puede emplear mayores cantidades de fertilizante que en zonas donde la temperatura por la noche es alta. El efecto de una fertilización no depende solamente de la aplicación correcta del fertilizante y de la dosis adecuada, sino también de la aplicación en el momento preciso o conveniente, esto toma importancia en suelos en donde tienen un bajo contenido de nutrientes. Sánchez (25), manifiesta que la época óptima de aplicación de fertilizante es durante las etapas críticas del crecimiento como es emisión de guías, floración y fructificación.

Por su parte Jacob (17), sostiene que debido a la falta de minerales nitrogenados en el suelo, la reserva del terreno depende directamente de la presencia de materia orgánica y por este motivo los suelos minerales son en su mayoría pobres en nitrógeno, reaccionando favorablemente al suministro adicional sea en forma mineral u orgánica.

Pullman, citado por Gómez Palacios (14), al comparar un suelo acolchonado con películas plásticas y un suelo sin ser

cubierto en zonas semi-desérticas y calientes, determinó que el efecto de las altas temperaturas produce una mayor solubilidad de los elementos, facilitándose su absorción por las raíces.

Stapleton y Devay citados por Gómez Palacios (14), - que concluyen al igual que Pullman que al utilizar películas plásticas en el suelo las temperaturas se mantienen altas, permitiendo así la disponibilidad del nitrógeno para la planta.

3. MATERIALES Y METODOS

3.1. Ubicación del experimento

La investigación se realizó durante los meses de febrero, marzo, abril y mayo de 1990, en la parcela experimental de FUSADES-DIVAGRO, localizada en el municipio de San Luis Talpa, Cantón Comalapa, Departamento de La Paz, aproximadamente a 45 kilómetros al sur de San Salvador. Las coordenadas geográficas del lugar son: 13°27' latitud norte y 89°03' longitud oeste con una elevación de 20 msnm (6).

3.2. Características del lugar

3.2.1. Climáticas

Durante el ensayo se presentaron temperaturas mínimas de 22.06 °C y máximas de 34.6 °C en promedio; una humedad relativa de 70.3% en promedio 3.8 horas de luz solar y en cuanto al viento un promedio de 78.43 km/h (Cuadro A-9), el lugar se encuentra dentro de la zona de sabanas tropicales calientes con estación seca de noviembre a abril (5).

3.2.2. Edáficas

Se clasifican como Jiboa Franco Arenoso en planicies

aluviales que pertenece al grupo de los Regosoles (6). Con un horizonte superior de 25 cm de espesor, textura franco arenoso, estructura de migajón o ligeramente granular, con colores café grisáceo muy oscuros. Los estratos inferiores franco arenoso y arena francos, generalmente con bastante gravilla de pómez, estructura pulverulenta, color café pálido con moteos café-rojizos y profundidad de 1.40 m. Como datos de campo se obtuvieron que poseen una pendiente de 1-2%, un pH de 5.2 y densidad aparente de 1.36 gr/cm³.

3.3. Metodología de campo

3.3.1. Análisis de suelo

Se enviaron muestras de suelo a A.L. Southern Agricultural Laboratories, Florida, para determinar las necesidades de macro y microelementos (Anexo A-10). El pH se determinó por el método potenciométrico, realizado en los Laboratorios del Departamento de Suelos de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador y los contenidos de fósforo, potasio, calcio y magnesio se determinaron en el Laboratorio de Suelos del Centro de Tecnología Agrícola (CENTA), y los resultados se muestran en el Anexo A-3.

3.3.2. Delimitación del área y preparación del suelo

El ensayo se ubicó en un área total de 290 m², existiendo 40 subparcelas de 3.5 x 1 m, con una separación entre subparcela de 0.30 m, entre variedades o parcela de 1 m y 0.70 m el ancho de la calle.

En cuando a la preparación del suelo se hizo tres semanas antes de la siembra, realizando un paso de arado y tres de rrastra. Enseguida se procedió al acolchonado o emplastado del suelo, con una máquina acolchonadora acoplada al tractor por medio de un enganche a tres puntos. La máquina está formada por un eje en el cual se coloca la bobina con plástico, dos rejas que abren los surcos o zanjitas laterales donde es anclado el plástico, un rodillo para poner la lámina de plástico, dos rejas o discos en la parte posterior que entierran el plástico en los surcos abiertos y dos ruedas de goma que sujetan el plástico mientras es enterrado por las rejas posteriores y que además regula la altura.

El tipo de plástico utilizado fue un polimero de color negro opaco formado por una mezcla de moléculas o monómeros, cuyo peso molecular varía entre 10,000 y 1,000,000 U.p.m., con un ancho de 1.50 m y un espesor de 0.10 mm. - Se utilizó el emplastado o acolchonado del suelo por las ventajas que presenta, ya que impide la germinación y desa

rrollo de malezas y favorece una mayor disponibilidad de nutrientes (14).

3.3.3. Características de las variedades

Las variedades utilizadas Calypso y Tamor Small, -- producidas por la Casa Petoseed y Asgrow respectivamente, son híbridos de fruto pequeño, tipo Small de color verde con diámetro de 3/8" hasta 7/8", y longitud de 15 cm; con períodos vegetativos de 72 días (16).

Al momento de hacer la prueba de germinación las variedades tenían 100%.

3.3.4. Siembra

Se realizó los días dos y tres de marzo, en camas de siembra de 1 m de ancho, 0.30 m de alto con dos hileras separadas a 0.30 m, colocando 3 semillas por postura distanciadas a 0.15 m, y a una profundidad de 2 cm aproximadamente, quedando en cada sub-parcela 92 posturas en total.

A los once días después de la siembra se realizó un raleo dejando dos plantas por postura.

3.3.5. Riego

Se utilizó el sistema de riego por goteo a partir de la siembra aplicando 2,117 lt/día en un promedio de 2.16 ho

ras/día, con una lámina de agua de 5,44 cm. Al inicio só lo fue colocada una manguera a lo largo de la cama pero como se observó problemas de germinación se colocaron dos mangueras en la cama separadas a 0,30 m.

El tipo de manguera utilizado fue de Typhoon (israelí), que tiene los goteros incrustados internamente y es lisa.

3.3.6. Resiembra

Se efectuó a los 15 días después de la siembra con plantillas desarrolladas en bandejas de plásticos y en vi vero, las semillas fueron sembradas el mismo día que se hi zo la siembra en el campo con el objetivo de disponer de plantas de la misma edad en el momento de la resiembra. - Las bandejas que se utilizaron tienen agujeros en forma de tetraedro cónico y el sustrato donde se realizó la siembra se compone de 10% de aserrín, 10% suelo y 80% de estiércol, desinfectado con Bromuro de Metilo a razón de 1 1/2 lb./10 m², -- aplicándolo en forma de gas, esta actividad se realizó con el propósito de que si existía problemas para la germinación por cualquier motivo, se tenían estas plantas para ha cer la resiembra.

3.3.7. Fertilización

A la siembra se fertilizó con Fórmula 0-20-0 (P₂O₅) y Cloru-

ro de potasio (K_2O) colocando el fertilizante por postura en las cantidades expresadas en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Cantidades aplicadas de Fórmula 0-20-0 y Cloruro de Potasio.

	kg/mz	gr/sub-parcela	gr/postura
KCl (K_2O)	42.24	35.90	0.78
Potasio	24.50	20.82	0.45
0-20-0 (P_2O_5)	124.00	105.00	2.28
Fósforo	24.80	21.00	0.45

Los niveles de nitrógeno evaluados fueron :

N_0 :	0.0 kg N/mz	N_3 :	120 kg N/mz
N_1 :	60.0 kg N/mz	N_4 :	150 kg N/mz
N_2 :	90.0 kg N/mz		

Se hicieron cuatro fertilizaciones de nitrógeno, utilizando en las dos primeras sulfato de amonio 21% N y en las siguientes urea 46% de N. La primera se realizó a los cuatro días después de la siembra y las tres restantes a los 15, 30 y 45 días.

Para decidir la fuente de nitrógeno utilizada en el ensayo se tomó en cuenta que sólo la aplicación del Sulfato de Amonio 21% de N es problema conociendo la acidez del suelo de la zona y al considerar sólo la aplicación de urea da consecuencias negativas haciéndola desarrollar mayor número de -

guías que producirán sólo flores masculinas.^{1/}

Los niveles de nitrógeno se seleccionaron en base a análisis realizados con las cantidades de nitrógeno aplicado en el cultivo de pepinillo realizado en Zapotitán y Chalchuapa por las empresas Bon Apettit y FUSADES-DIVAGRO.

Las cantidades necesarias de cada fuente de nitrógeno para cada nivel se expresa en el Cuadro 5. Estos se refieren a una sola aplicación de nitrógeno. En total se hicieron cuatro aplicaciones.

Cuadro 5. Cantidades de Sulfato de Amonio y urea 46% aplicados en los diferentes niveles de nitrógeno.

Niveles de Nitrógeno	Kgr Sulf. /mz	gr Sulf./parcela (N)	Kgr Urea /mz	gr urea/parcela (N)
60 Kgr N /mz.	71.42	60.70 (12.74)	32.61	27.71 (12.74)
90 Kgr N /mz	107.14	91.07 (19.12)	48.91	41.57 (19.09)
120 Kgr N /mz	142.85	120.00 (25.20)	65.21	55.0 (25.30)
150 Kgr N /mz.	178.57	151.8 (31.80)	81.52	69.0 (31.70)

(N) = Cantidad de nitrógeno aplicado.

3.3.8. Orientación de guías

A los 25 días después de la siembra, se orientaron a

^{1/} Ing. Roberto Richerson. Asesor Agrícola de FUSADES-DIVAGRO. Comalapa, La Paz. 1990.

lo largo de la cama, pero procurando una buena ventilación, el cultivo se dejó en forma rastrero.

3.3.9. Control de malezas

Se realizaron dos limpiezas manuales de malezas durante el desarrollo del ensayo, aunque uno de los objetivos - del arropado del suelo con plástico fue evitar la presencia de malezas.

3.3.10. Control de plagas y enfermedades

El criterio para la aplicación de productos químicos fue basado en detección y monitoreo de plagas y enfermedades, dicho monitoreo se hizo diariamente. Los productos y dosis utilizados se presentan en el Cuadro 6 y la frecuencia de aplicación en el Anexo A-17.

Cuadro 6. Productos químicos utilizados para controlar y prevenir plagas y enfermedades en el cultivo de pepinillo, durante el período febrero-mayo/90.

PRODUCTO Y NOMBRE TECNICO	DOSIS	PLAGAS
Tamarón 600 SL (Metamidofos)	8 cc/galón	Minador (<u>Lyriomiza</u> sp)
Decis (Delmame-trina)	2 cc/galón	Minador (<u>Lyriomiza</u> sp)
Basudín 60 (Diazinon)	10 cc/galón	Pulgón Minador
Pounce (Permetrina)	12 cc/galón	Minador (<u>Lyriomiza</u> sp)
Lannate 90 SP (Metomil)	4 gr/galón	Pulgón- <u>Aphis gossypii</u>
Aceite Staniler	30 cc/galón	Pulgón <u>Aphis gossypii</u>
Betabín	3 gr/galón	
Benlate SP (Benomil)	3 gr/galón	Preventivos para enfer-
Mancoseb o Manzate 200	7 gr/galón	medades : Tizón gomo-
Bavistín (Carbendazin)	15 cc/galón	so (<u>Mycosphaerella ci-</u>
Vendazín (Carbendazima)	3 gr/galón	<u>trullina</u>)

3.3.11. Polinización

Para mejorar la polinización se colocaron 3 cajas de abeja cuando las flores femeninas comienzan a salir, teniendo siempre en cuenta que las aplicaciones de insecticidas se hacen temprano por la mañana o pasado las cuatro de la tarde con el propósito de evitar la muerte de las abejas.

3.3.12. Cosecha

La cosecha se inició a los 33 días después de la siembra, la cual se realizaba todos los días a las 7 am, obteniéndose un total de 27 cortes; el fruto se colocaba en bolsas plásticas viñetadas con su respectiva identificación, luego era llevado al área de clasificación.

Dos personas cosechaban aproximadamente 40 libras en un promedio de 4.30 horas/día

3.3.13 Clasificación del fruto

Después de cada cosecha se clasificó el fruto en Clase 1, Clase 2 y de secho o rechazo, esto se realizó en una clasificadora manual en donde se colocan los frutos provenientes de cada parcela y con movimientos que se le hacen al fruto, cae traspasando unas rendijas de hierro y luego cae en unos recipientes o jvas plásticas, el fruto que no cae en ninguno de los recipientes se le denomina desecho o rechazo. Inmediatamente después de clasificado el fruto se pesaron las diferentes clases por separado.

Los criterios para la clasificación del fruto fueron: Calidad 1: Frutos de diámetro hasta 5/8 de pulgada (1.6 cm); Calidad 2: Frutos de diámetro hasta 6/8 de pulgada (1.9 cm); y rechazo : Frutos de diámetro mayor de 6/8 de pulgada, deformes, curvos y sin buena apariencia.

3.3.14. Transporte

Después de clasificado y pesado el fruto era colocado en unas jvas plásticas con su identificación (calidad), se ponían en la cama del vehí- culo y se les ponía encima sacos de henequén humedecidos para ser trans- portados a la planta procesadora más cercano.

3.4. Metodología estadística

3.4.1. Factores en estudio

Los factores en estudio para investigación los constitu- yeron: las variedades y las dosis de nitrógeno.

Se evaluaron dos variedades de pepinillo tipo small : Ca- lypso (V_1) y Tamos (V_2), y cinco niveles de nitrógeno :

N_0	N_1	N_2	N_3	N_4
0	60	90	120	150 kg N/mz

Los tratamientos evaluados fueron :

V_1N_0	V_2N_0
V_1N_1	V_2N_1
V_1N_2	V_2N_2
V_1N_3	V_2N_3
V_1N_4	V_2N_4

3.4.2. Variables en estudio

- Longitud de plantas al final de la cosecha. Se tomaron - cuatro plantas que equivalen a 4.3% del número total por sub-parcela, se midieron desde la base del tallo hasta el ápice.
 - Peso del fruto por clase y sub-parcela.
- Aparte de estas variables, también se analizaron :
- % de germinación por parcela a los cuatro días después de -

sembrada la semilla.

- Recuento de flores masculinas y femeninas a los 28 y 31 días después de la siembra.

3.4.3. Diseño experimental

Se utilizó el diseño de parcelas divididas en bloques al azar con cuatro repeticiones, en donde las parcelas grandes son las variedades y las parcelas pequeñas son los niveles de nitrógeno.

3.4.4. Modelo estadístico

$$Y_{ijk} = U + R_i + P_j + (R \times P)_{ij} + S_k + (P \times S)_{jk} + (R \times S)_{ik} + (R \times P \times S)_{ijk}$$

Donde :

- Y_{ijk} = Cualquier observación de la unidad experimental.
- U = Promedio sobre el cual está girando cualquier valor del experimento.
- R_i = Efecto de la i-ésima repetición
- P_j = Efecto de la j-ésima parcela experimental
- $(R \times P)_{ij}$ = Error (a) entre parcelas principales
- S_k = Efecto de la k-ésima sub-parcela
- $(P \times S)_{jk}$ = Efecto de la interacción de la parcela principal "j" x subparcela "k"

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

3.4.5 Plano de campo

En el campo las parcelas fueron orientadas de norte a sur en donde las parcelas grandes tenían una longitud de -- 18.7 m y la parcela pequeña 3.5 m, haciendo un total de 8 - parcelas grandes y 40 parcelas pequeñas separadas a 0.30 m y entre parcelas grandes 1 m; y el número de surcos por parcela fue de 2.

En el plano de campo presentado en la Figura A-1, se observa la distribución de los tratamientos, y la ubicación de las repeticiones y variedades.

4. RESULTADOS

4.1. Germinación

Los promedios de porcentaje de germinación clasificados según niveles de nitrógeno fueron bajos, y dichos porcentajes han oscilado desde un mínimo de 57% hasta un máximo de 85% para la variedad Calypso y para la variedad Tamor con un 67% como mínimo y 79% como máximo, estos resultados se observan en el Cuadro 7.

4.2. Plagas y enfermedades

Entre las plagas del follaje se presentaron : Minador de la hoja (Liriomyza sativa) y el pulgón o áfido (Aphis gossypii). Enfermedades no se presentaron y las aplicaciones de productos químicos fueron preventivos para evitar la incidencia de enfermedades causadas por hongos y bacterias.

4.3. Floración

A los 28 días después de la siembra sólo la variedad Calypso tenía flores masculinas y a los 31 días ambas variedades habían emitido flores masculinas y femeninas pero en mayor número las masculinas en la variedad Calypso, observándose estos resultados en el Cuadro 7.



Cuadro 7. Características de las variedades de pepinillo Calypso y Tamor sometidas a diferentes dosis de Nitrógeno en Comalapa, La Paz, durante el período de marzo a mayo, 1990.

Nitrógeno aplicado (kg/mz)	Germinación (%)	No. flores masculinas		No. flores femeninas 31 días*	Longitud guías al finalizar cosecha (m).
		28 días*	31 días*		
Variedad Calypso					
0,0	81	2.25	35	13,25	2.09
60,0	68	0.50	34	7.5	2.32
90,0	63	0.75	29	16.0	2.09
120,0	57	1.25	23	8.5	1.98
150,0	85	3.0	45	10.0	2.76
Variedad Tamor					
0.0	79	0.0	17	7.25	2.34
60.0	73	0.0	19	8.75	2.34
90.0	67	0.0	16	9.0	2.25
120.0	72	0.0	18	15.5	2.13
150.0	72	0.0	11	7.0	2,23

* Después de la siembra.

4.4. Cosecha

4.4.1. Peso de fruto por calidad

En el Cuadro 8 se visualiza las producciones de pepinillo que se obtuvieron por bloques (en qq.), por parcelas y por calidad, datos que se usaron para elaborar los diferentes análisis de varianza que se presentan en los resultados..

La producción de pepinillo de primera calidad que fue alta

El Anexo A-2 muestra el análisis de varianza, en el que se observa la diferencia entre los niveles de nitrógeno y en el Cuadro 8, se visualiza que en las dos variedades los niveles de 60, 90, y 150 kg de N/mz, son los que dieron las mayores producciones.

Cuadro 8. Promedio de producción (qq/mz) de pepinillo Calidad 1, con los diferentes niveles de nitrógeno aplicado. Comalapa, La Paz. 1990.

Nitrógeno kgr/mz	VARIEDADES		Promedio qq/mz
	Calypso	Tamor	
0.0	97.64	91.88	96.76
60.0	101.41	109.05	105.23*
90.0	111.05	113.05	112.05*
120.0	102.35	105.52	103.94
150.0	106.35	103.41	104.88*

* Promedios superiores según pruebas estadísticas.

La producción de calidad 2 tiene promedios altos, sin embargo los promedios son similares para todos los niveles de nitrógeno aplicados, de acuerdo a los resultados de análisis de varianza (Cuadro 9).

Cuadro 9. Promedio de producción (qq/mz) de pepinillo Ca
lidad 2, con los diferentes niveles de nitróge
no aplicado. Comalapa, La Paz, 1990.

Nitrógeno kgr/mz	VARIEDADES		Promedio (qq/mz)
	Calypso	Tamor	
0.0	51.29	58.47	54.88
60.0	63.29	60.35	61.82
90.0	66.24	62.82	65.23
120.0	63.65	66.82	65.23
150.0	65.65	63.76	64.70

En el análisis de varianza para las producciones de ca
lidad 1 más la calidad 2 presenta diferencias (Anexo A-5),
con respecto a los niveles de nitrógeno, siendo los 90 y -
150 y 120 kgr/mz los de mayor producción según prueba de -
Duncan (Anexo A-6 y Cuadro 10).

Cuadro 10. Producción (qq/mz) de pepinillo calidad 1 más
calidad 2, con los diferentes niveles de nitró
geno aplicado. Comalapa, La Paz, 1990.

Nitrógeno kgr/mz	VARIEDADES		Promedios	
	Calypso	Tamor	qq/mz	Ton/mz
0.0	148.94	150.35	145.64	7.48
60.0	164.70	169.41	167.05	8.31
90.0	177.30	175.41	176.35	8.81*
120.0	166.00	172.35	169.17	8.45*
150.0	172.00	167.17	169.58	8.47*

* Promedios superiores según prueba estadística.

En el Cuadro 11 se expresan las producciones de pepinillo según variedad, clase y por niveles de nitrógeno aplicados y sus respectivos porcentajes. En ambas variedades se obtuvo mayor producción de pepinillo Clase 1, obteniendo un promedio de 43% de todos los niveles de nitrógeno y se obtuvo un promedio de 26% de Clase 2 y un promedio de 31% de pepinillo de rechazo tomando en cuenta ambas variedades.

Cuadro 11. Producción de pepinillo según variedad, Clase y por niveles de nitrógeno. Comalapa, La Paz. -- 1990.

Nitrógeno aplicado Kgr/mz	Calidad 1 Ton/mz (%)	Calidad Ton./mz (%)	Rechazo Ton./mz (%)	Total (Ton/mz)	(%)
VARIEDAD CALYPSO					
0	4.88 (44)	2.56 (23)	3.61 (33)	11.06	(100)
60	5.07 (42)	3.20 (26)	3.99 (33)	12.22	
90	5.55 (44)	3.31 (26)	3.89 (31)	12.75	
120	5.11 (43)	3.18 (27)	3.63 (31)	11.93	
150	5.32 (41)	3.28 (26)	4.22 (33)	12.82	
VARIEDAD TAMOR					
0	4.59 (43)	2.92 (27)	3.29 (31)	10.81	(100)
60	5.45 (46)	3.01 (26)	3.28 (28)	11.75	
90	5.68 (45)	3.11 (27)	3.64 (30)	12.46	
120	5.27 (42)	3.34 (27)	3.92 (31)	12.54	
150	5.17 (43)	3.18 (27)	3.60 (30)	11.92	
		43%	26%	31%	

En la Figura 1, se observa que las mayores producciones - se obtuvieron con 90 kgr N/mz y sumando los porcentajes de produc

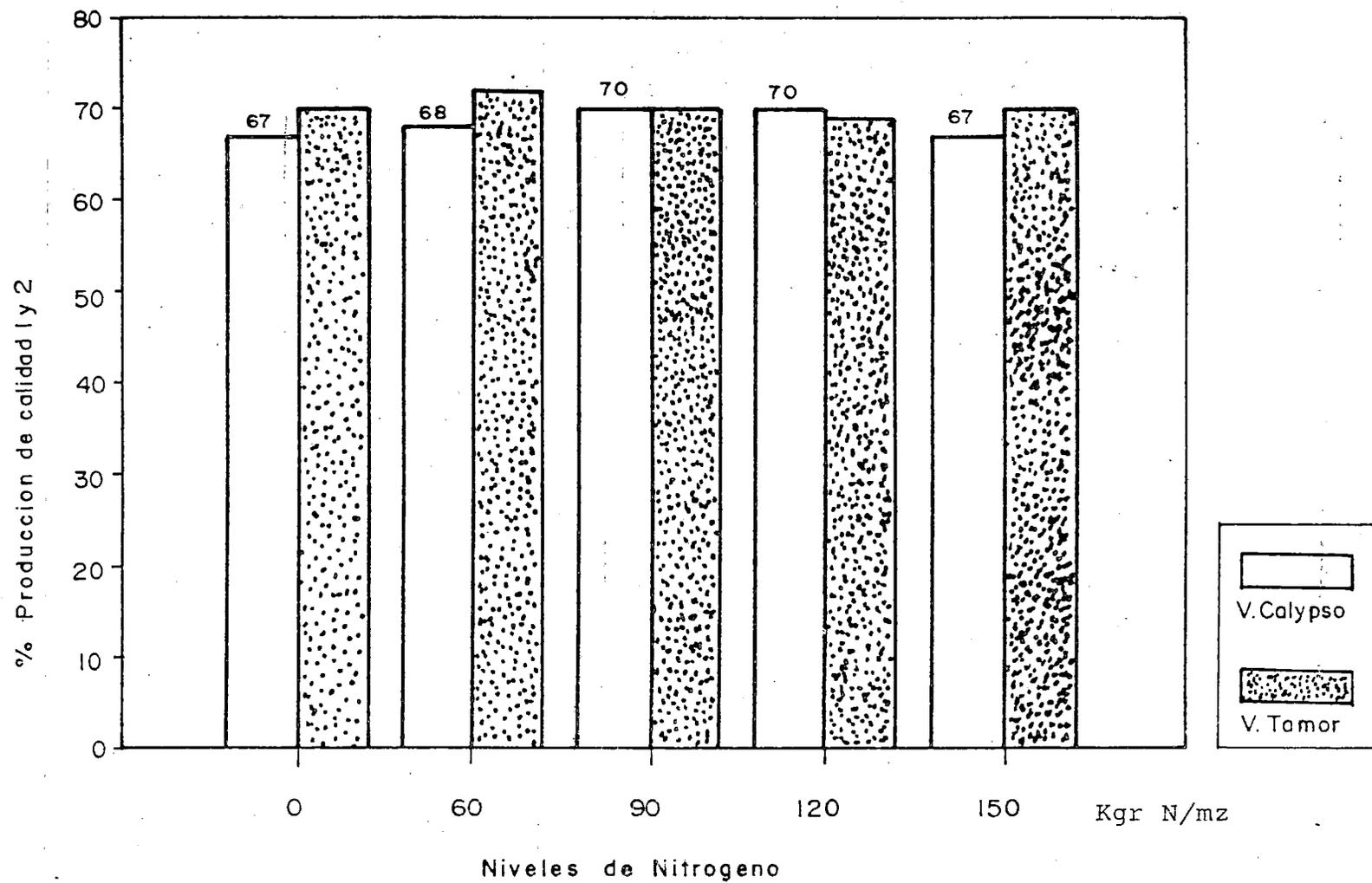


Fig. 1. Porcentajes de producción de pepinillo calidad 1 más calidad 2 según niveles de nitrógeno aplicado. Comalapa, La Paz . 1990 .

ción de calidad 1 más calidad 2 en los diferentes niveles de nitrógeno se tiene desde un 67% hasta un 72% tomando en cuenta ambas variedades, según estos resultados se deduce que los porcentajes de producciones de rechazo o producto no calificado oscila entre un 33% y 28%.

4.5. Crecimiento de guías

Según análisis de varianza no hay diferencia significativa en el crecimiento en longitud de las guías al finalizar la cosecha (Anexo A-7), y al obtener promedios de -- longitud según niveles de nitrógeno, la variedad Calypso dió mayor crecimiento con aplicación de 150 kg N/mz, alcanzando hasta 2.76 m al final de la cosecha (Cuadro 7).

5. DISCUSION

El comportamiento de la germinación de las variedades en estudio no fue de un 100%, tal como se observa en la prueba de germinación. El porcentaje de germinación oscila entre un rango de 57% - 85% y 65% - 69% para las variedades Calypso y Tamor respectivamente. Si tenía una viabilidad de 100%, este bajo porcentaje de germinación podría atribuírsele al inadecuado suministro de agua, ya que en los primeros días, la cama de siembra sólo contaba con una manguera al centro, por lo que el área de mojado era insuficiente para cubrir los dos surcos de semilla. La temperatura del ambiente requerido para la germinación de pepinillo es de 18-30 °C, y la temperatura del suelo de 15-40 °C y las temperaturas que se dieron durante la etapa de germinación en el ensayo fueron de 28 °C de temperatura ambiente y de 30.2 °C de temperatura del suelo, notándose que se tuvieron temperaturas que se encuentran entre los rangos óptimos, por lo tanto, la temperatura no pudo influir negativamente; no obstante, la variedad Tamor tuvo mayor porcentaje de germinación. - Esta ocurrió en ambas variedades entre el tercero y cuarto día después de la siembra, coincidiendo con informes de -- FUSADES-DIVAGRO (11).

En cuanto a plagas se estuvo controlando en las primeras semanas el minador de la hoja y durante todo el desa-

rrollo del cultivo, el pulgón y la mosca blanca no observándose diferencias de susceptibilidad con relación a los niveles de nitrógeno; es necesario aclarar que no se registraron datos estadísticos de estas variables, hay que agregar que en época seca, que fue cuando se realizó el ensayo, las poblaciones de estos insectos alcanzan niveles críticos aquí en el país así lo menciona FUSADES-DIVAGRO (10).

La variedad Calypso presentó mayor número de flores masculinas disminuyendo éstas a medida aumenta la dosis de nitrógeno; sin embargo, con el nivel más alto (150 kg N/mz), hay un incremento de las mismas (ver Cuadro 7). En el mismo cuadro se observa que la variedad Tamor las flores femeninas aumentaron a medida se incrementan los niveles de nitrógeno; aunque en el nivel más alto hay una disminución de ellos, indicando que se llega a un punto en que el nitrógeno no contribuye al apareamiento de flores femeninas.

Montes, A. Menciona que la proporción de flores masculinas con relación a las femeninas está influenciada por la luz y cuando se cultiva en verano la cantidad de flores masculinas excede a las femeninas por un amplio margen. - El presente ensayo se realizó durante la época de verano y como se observa en la Figura A-2, que para las dos variedades el número de flores masculinas excedió a las femeninas en los diferentes niveles de nitrógeno, existiendo una re-

lación de 10:4 en la variedad Calypso y de 10:6 en la variedad Tamor.

La cosecha se inició a los 33 días después de la siembra para las dos variedades y en todos los tratamientos, coincidiendo con lo informado por algunos autores que mencionan que se inicia la cosecha a los 30-35 días.

En el presente ensayo se obtuvieron 27 cortes, sin embargo en otro, realizado en Chalchuapa se han obtenido solamente 15 cortes con aplicaciones de 302 kgr N/mz, que es el doble del nivel más alto de nitrógeno aplicado en este trabajo, en Zapotitán se han obtenido 29 cortes con aplicaciones de 175 kgr N/mz que es un poco superior al nivel más alto de nitrógeno utilizado aquí.

Comparando que las condiciones ambientales de las zonas mencionadas son totalmente diferentes a la zona de Comalapa, en donde los suelos y clima de esta localidad no son muy ventajosas, en general pero, para el cultivo de pepinillo la zona tiene condiciones adecuadas al cultivo (Anexo A-8), presentando un número de cortes mayor, por las cantidades de fertilizantes nitrogenados que se aplicaron, que fueron las adecuadas.

En el análisis de varianza para longitud o altura de las plantas no hubo diferencia significativa en ambas variedades en los diferentes niveles de nitrógeno; influyendo el acolchonado o emplastado del suelo, ya que esta práctica

tiene ventajas de absorción de elementos por la temperatura que se da en el suelo, utilizando con eficiencia los elementos disponibles.

El análisis de varianza de la calidad 1 de pepinillo, muestra que no hay diferencia significativa entre variedades (Anexo A-2). Entre los diferentes niveles de nitrógeno aplicado sí existe diferencia significativa. Según prueba de Duncan al 5% (Cuadro 8 y Anexo A-3), los niveles de nitrógeno con los que se obtuvieron las mejores producciones de pepinillo de la calidad 1, fueron los de 90, 60, 150 kgr N/mz, resultando el de 90 kg N/mz con una producción de 113 qq/mz (5.65 Ton/mz) para la variedad Tamor, como puede observarse en la Figura A-6; sin embargo, la dosis de nitrógeno arriba de 90 kg N/mz provocan un descenso en la producción.

La producción de pepinillo calidad 2 es alta siendo similares para todos los niveles de nitrógeno de acuerdo a los resultados de análisis de varianza expresados en Anexo A-4.

En el Cuadro 9 se observa la calidad 2 que tiene producción promedio de 54.88 qq/mz hasta 64.70 qq/mz y comparándolas con las producciones promedio de la calidad 1 (Cuadro 8), que tiene producciones de 94.76 qq/mz hasta 112.05 qq/mz, notándose que las producciones de la calidad 2 son bajas a la de la calidad 1.

El análisis de varianza para la suma de las produccio-

nes de las calidades 1 y 2 mostró diferencia significativa entre los diferentes niveles de nitrógeno (Cuadro A-5).

Al realizar la prueba de Duncan al 5% mostró el orden siguiente del más alto al más bajo en producción : 90, 150, 120, 60 kg N/mz (Anexo A-6).

El Cuadro 10 expresa las producciones promedio que van desde 7.48 Ton./mz hasta 8.81 Ton./mz.

En la Figura A-3, se observa que el nivel de nitrógeno que produce más pepinillo calificable es el de 90 kg N/mz, con un total de 8.86 Ton./mz, observándose también que a mayor cantidad de nitrógeno la producción aumenta, llegando al límite de 90 kg N/mz y luego comienza a disminuir.

En ensayos realizados en Chalchuapa por FUSADES se han obtenido producciones de 9 Ton/mz de pepinillo calificable (calidad 1 más calidad 2), utilizando 302 kg N/mz; dicha producción es aproximada a la obtenida con 90 kg N/mz (8,86 Ton/mz) en el presente ensayo. En otra parcela de FUSADES en la zona de Zapotitán se han obtenido producciones calificables de hasta 5 Ton/mz con cantidades de 175 kg N/mz y -- comparando estas producciones con las obtenidas en el presente ensayo, es necesario hacer énfasis que las zonas mencionadas son totalmente diferentes en cuanto al suelo y clima, en donde la zona de Comalapa está en desventajas -- por sus altas temperaturas, suelo arenosos con 1.76% de materia orgánica y en cambio los suelos de Chalchuapa con --

4.01% y Zapotitán con 2.10 - 3.18%; y a pesar de lo dicho, las producciones que se obtuvieron en el ensayo son similares a las obtenidas en Chalchuapa, superiores a las obtenidas en Zapotitán y tomando en cuenta que los niveles de nitrógeno utilizados son bajos comparados con las aplicaciones en las zonas en mención.

El suelo utilizado son bajos en materia orgánica por lo tanto la aportación de nitrógeno también no suministra lo que necesita la planta y es así como el nitrógeno que se aplicó tuvo su respuesta favorable en el cultivo.

Gómez Palacios (14), dice que el calentamiento del suelo debido al plástico hace más disponible los nutrientes ya que los aniones y cationes (S, K, Ca, Mg), tienden a disolverse y son absorbidos más fácilmente por la planta.

También dice que las altas temperaturas provocadas por el plástico en el suelo hacen que el nitrógeno se encuentre altamente disponible para las plantas aumentando la respuesta vegetativa y por ende en una mayor producción de frutos.

Pollman en 1981, demostró en ensayos realizados en zonas semidesérticas y calientes que cubriendo con plástico el efecto de las altas temperaturas provoca una mayor solubilidad de los elementos y es así como las raíces absorben más fácilmente dichos elementos.

Sánchez (25), confirma que el nitrógeno al ser suminis

trado en etapas en que el cultivo lo necesita como es en la emisión de guías, floración y fructificación lo utiliza más eficientemente y las aplicaciones en el presente ensayo fueron más o menos cada 15 días en donde las etapas mencionadas tuvieron esa ventaja. El suministro de fertilizante en el momento conveniente ayuda a que el efecto total de un fertilizante sea óptimo (17), en tal sentido los fotosintatos en la etapa de fructificación son translocados primordialmente a los frutos (8), otro parámetro a considerar en la producción que se obtuvo es la temperatura. En regiones en donde la temperatura diurna son elevadas y las temperaturas nocturnas son bajas pueden ser empleadas por la planta mayores cantidades de fertilizantes que en las zonas donde predominan elevadas temperaturas nocturnas (17), y en la zona de la costa (Comalapa), se dan estas temperaturas altas durante el día y bajas por la noche. En las Figuras A-4 y A-5, se observa que la calidad 1 de pepinillo es alta comparada con la de rechazo, en la Figura 1, se muestra los porcentajes de pepinillo calificable (Calidad 1 más Calidad 2), llegando a un máximo de 70% y un mínimo de 67% y en ensayos realizados por VLASIC-FUSADES, -- han obtenido porcentajes de aceptación de 47.29% y en parcelas comerciales en la Escuela Nacional de Agricultura (ENA), han obtenido porcentajes de aceptación de 37%. Con esta comparación se ve la diferencia que existe con el por

centaje de producción calificable del presente ensayo que excede en comparación en casi un 20%, este aumento se le puede atribuir además de los factores ya mencionados, al sistema de riego por goteo utilizado en el ensayo; FUSADES-DIVAGRO, menciona que en pepino y por supuesto en pepinillo el sistema de riego por goteo ayuda a uniformizar la producción en cantidad y calidad ya que con un par de horas diarias el suelo mantiene la humedad necesaria y disponible.

6. CONCLUSIONES

- La Variedad Calypso presentó mayor número de flores masculinas disminuyendo éstas a medida aumenta la dosis de nitrógeno y la Variedad Tamor las flores femeninas aumentaron a medida se incrementa los niveles de nitrógeno, aunque en el nivel más alto hay una disminución indicando que hay un punto en que el nitrógeno ya no contribuye al aumento de flores femeninas.
- No existió diferencia significativa entre variedades y en ambas variedades (Calypso y Tamor) se obtuvieron buenas producciones.
- El nivel de 90 kg N/mz dió los más altos rendimientos en las dos variedades.
- La producción de la calidad 1 representa el 43% y al -- agregar la calidad 2 alcanza un 70% superable a las experiencias en el país.
- Se comprobó que al llegar al límite de 90 kgs N/mz alcanza su máximo rendimiento y luego tiende a disminuir.
- Las plagas presentadas de importancia para el cultivo fueron Minador de la hoja (Liriomyza sativa) y el pulgón o áfido (Aphis gossypii); pero con los productos utilizados en el ensayo se pueden controlar a pesar de ser época en que dichas plagas de insectos alcanzan niveles críticos.

- La longitud de las guías de las variedades (Calypso y Tamor) son similares según Análisis de Varianza no existiendo diferencia significativa entre variedades.

7. RECOMENDACIONES

- Durante la época de verano se debe controlar el aparecimiento de plagas como el Minador de la hoja (Liriomyza sativa) y pulgón o áfido (Aphis gossypii), ya que son éstos los que pueden causar mayor daño a la plantación, si no se le controla a tiempo, recomendándose monitoreos --diarios al cultivo.
- Las variedades de pepinillo (Calypso y Tamor), responden adecuadamente a las condiciones, tanto de suelo como climáticas donde se realizó el ensayo; por lo que se recomienda.
- La dosis de 90 kgr N/mz es la más recomendable para el cultivo de pepinillo, siempre que las condiciones climáticas y edáficas sean similares a la zona de Comalapa - donde se realizó el experimento.

8. BIBLIOGRAFIA

1. ALVARADO, P.; QUIROZ, R. 1988. El cultivo de pepino. FUSADES. San Salvador, El Salvador. p. 9, 17.
2. CRUZ AVENDAÑO, J. 1970. El cultivo de pepino en El Salvador. Santa Tecla, El Salvador. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria. Circular No. 91, 11 p.
3. DEVLIN, R.M. 1970. Fisiología vegetal. Trad. Xavier Llimona Pagés. Omega, Barcelona. P. 379-380, 400-402.
4. EL SALVADOR. CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA. 1980. Guía Técnica Agropecuaria. Documento preliminar. Servicio, información y documentación. San Andrés, El Salvador. p. H. VI (1-4).
5. EL SALVADOR. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. 1980. Almanaque Salvadoreño. Servicio Meteorológico. Dirección General de Recursos Naturales Renovables. Santa Tecla. p. 47.
6. EL SALVADOR. MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS. 1964. Mapa de levantamiento general de suelos. Cuadrante 2356 II. N.E. Río Jiboa. San Salvador.
7. FUSADES-DIVAGRO. 1989. Evaluación de costos de producción de pepinillo en El Salvador. San Salvador, El Salvador. P. 1-6, 10.

8. FUSADES-DIVAGRO. 1988. Evaluación de variedades de cultivos hortícolas. FUSADES. San Salvador, El Salvador. p. 33-34.
9. _____. 1990. Guía del agricultor para la producción comercial de pepinos. FUSADES. San Salvador, El Salvador. p. 6, 7, 16.
10. _____. 1990. Guía para el control integrado de plagas y enfermedades de las cucurbitáceas melón, sandía, y pepino en El Salvador. San Salvador, - El Salvador. P. 21, 22, 27, 28.
11. _____. Parcela experimental de Comalapa. P. 2-7.
12. _____. 1989. Síntesis del cultivo de pepinillo en parcelas experimental en Comalapa. San Salvador, El Salvador. DIVAGRO. p. 4.
13. FUSADES-DIVAGRO-AGRIDEC. 1990. Producción y comercialización de minivegetales. San Salvador, El Salvador. P. 1-5.
14. GOMEZ, P. 1988. Uso de las películas de plástico como arropado del suelo para la producción agrícola. In Curso de SARH PRONARA. Memoria. Dgo. México. P. 66, 95.
15. GUDIEL, V.M. 1984. Manual Agrícola SUPERB. 6 ed. SUPERB, Guatemala. P. 162-165.
16. INSTRUCTIVO PARA instalar ensayos de pepinillo para evaluación de Cambell. P. 1-3.

17. JACOB, A. 1966. Fertilización, nutrición y abonado de los cultivos tropicales y sub-tropicales. H. Veenman, Zonen H.V., Alemania. P. 47-49, 78-95.
18. LEON, J. 1987. Botánica de los cultivos tropicales. 2 ed. IICA. San José, Costa Rica. P. 391.
19. MEYERS, B.; ANDERSON, B.D.; BOHNING, H.R. 1976. Luis Guibert y Robert Pitterbarg. Universitaria. Buenos Aires, Argentina. P. 525-526.
20. MONTES, A.; HOLLE, A. 1972. Curso sobre producción moderna de hortalizas en El Salvador. P. 1-11.
21. OROZCO, L.F. 1979. Cucurbitáceas. Manual para educación agropecuaria. Dirección General de Educación Tecnología Agropecuaria. México. 48 P.
22. PARSON, D.B. 1979. Cucurbitáceas. DGETA. México. 15 P.
23. RODRIGUEZ, M. 1990. Fertilizantes en hortalizas FUSADES INCAT, U.S.A. El Salvador. P. 3, 6, 26.
24. RUSSELL, S.E.; RUSSELL, E.W. 1968. Las condiciones del suelo y el crecimiento de las plantas. 4 ed. Seleccionaciones Gráficas, Madrid, España. P. 68-69.
25. SANCHEZ, P.A. 1981. Suelos del trópico, características y manejo. IICA. San José, Costa Rica. P. 211, 215..
26. SARAVIA, A. 1985. Tablas fenológicas. Ministerio de Agricultura y Ganadería. San Salvador, El Salvador. P. 1, 2, 42.

27. VILLALTA, B.M. Descripción del cultivo de pepinillo,
Bon Appetit, S.A. de C.V. El Salvador. P. 1-2.

A N E X O S

Cuadro A-1. Producciones obtenidas de pepinillo por bloque, parcelas y por calidad.
Comalapa, La Paz. 1990.

		B L O Q U E S							
TRATAMIENTOS		I		II		III		IV	
CALIDAD (Lbs)		1	2	1	2	1	2	1	2
Variedades Nitrógeno									
	N ₀	7.75	3.97	8.93	4.62	8.05	5.43	8.44	5.40
	N ₁	9.66	5.78	8.78	5.31	7.62	4.75	8.43	5.66
V ₁	N ₂	10.16	4.78	10.90	5.71	8.74	6.22	7.97	5.81
	N ₃	8.50	5.09	9.68	5.34	7.47	5.05	9.15	6.16
	N ₄	8.87	4.65	9.81	6.43	8.30	5.44	9.18	5.78
Total de parcela principal		<u>44.93</u>	<u>24.27</u>	<u>48.1</u>	<u>27.41</u>	<u>40.22</u>	<u>26.89</u>	<u>43.17</u>	<u>28.81</u>
	N ₀	8.81	5.00	7.46	4.84	7.81	4.78	7.15	5.24
	N ₁	12.34	5.75	6.90	4.59	8.71	4.39	9.12	5.77
V ₂	N ₂	11.59	5.65	10.37	5.87	7.56	5.21	8.93	4.47
	N ₃	11.15	6.56	9.00	5.15	7.84	5.31	7.87	5.68
	N ₄	9.77	6.43	9.46	5.62	9.12	5.31	6.81	4.31
Total de parcela principal		53.66	29.39	43.19	26.07	41.04	25.00	39.88	25.47
TOTAL DE BLOQUES		98.59	53.66	91.29	53.48	81.26	51.89	83.05	54.28

Cuadro A-2. Análisis de varianza para la producción de pepinillo de calidad 1 de las variedades Calypso y Tamor. Comalapa, La Paz. 1990.

Causas de Var.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Obs.	F. 0.05	F. 0.01
Bloques	3	19.170	6.390	1.721	9.28	29.460 ^{ns}
Variedad	1	0.046	0.046	0.021	10.130	34.120 ^{ns}
Error (a)	3	11.136	3.712			
Niveles de N	4	8.822	2.206	3.217	2.690	4.020*
Int. V x N	4	1.601	0.400	0.584	2.690	4.020 ^{ns}
Error (b)	24	20.569	0.686			

* : Significativo
 ns : No significativo.

Cuadro A-3. Prueba de Duncan al 5%. Producción de pepinillo Calidad 1, de las variedades Calypso y Tamor. Comalapa, La Paz. 1990.

$\bar{Sx} = 0.20706$

Medias	SSR	LSR	No. Orden	Trad.	MEDIAS
2	2.89	0.60	1	N ₂	9.53 A
3	3.04	0.63	2	N ₁	8.94 AB
4	3.12	0.65	3	N ₄	8.92 AB
5	3.20	0.66	4	N ₃	8.83 B
			5	N ₀	C

Cuadro A-4. Análisis de varianza de producción de pepinillo de calidad 2. Comalapa, La Paz. 1990.

Causas de Var.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Obs.	F 0.05	F. 0.01
Bloques	3	0.311	0.104	0.074	9.280	29.460 ^{ns}
Variiedad	1	0.053	0.053	0.096	10.130	34.120 ^{ns}
Error (a)	3	4.221	1.407			
Niveles de N	4	2.190	0.548	2.181	2.690	4.020 ^{ns}
Interacción	4	0.504	0.126	0.502	2.690	4.020 ^{ns}
Error (b)	24	7.531	0.251			
T O T A L	39	14.810				

* : Significativo

ns : No significativo

Cuadro A-5. Análisis de varianza de producción de pepinillo de Calidad 1 más Calidad 2 de las variedades Calypso y Tamor. Comalapa, La Paz, 1990.

Causas de Var.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Obs.	F. 0.05	F. 0.01
Bloques	3	21.205	7.068	0.763	9.280	29.460 ^{ns}
Variiedades	1	0.002	0.002	0.000	10.130	34.120 ^{ns}
Error (a)	3	27.784	9.261			
Niveles de N	4	18.225	4.556	3.453	2.690	4.020*
Int. V x N	4	1.615	0.404	0.306	2.696	4.020 ^{ns}
Error (b)	24	39.582	1.319			
T O T A L	39	108.414				

* : Significativo

ns : No significativo

Cuadro A-6. Prueba de Duncan al 5%. Producción de pepinillo calidad 1 más calidad 2 de las variedades Calypso y Tamor. Comalapa, La Paz. 1990.

Medias	SSR	ISR	No. Orden	Tratamiento	MEDIAS
2	2.89	0.83	1	N ₂	14.99 A
3	3.04	0.87	2	N ₄	14.41 A
4	3.12	0.90	3	N ₃	14.38 A
5	3.20	0.92	4	N ₁	14.20 A
			5	N ₀	12.94 B

Cuadro A-7. Análisis de varianza de longitud de plantas de pepinillo de las variedades Calypso y Tamor al finalizar la cosecha. Comalapa, La Paz. 1990.

Causas de Var.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Obs.	F. 0.05	F. 0.01
Bloques	3	0.578	0.193	0.950	9.280	29.460 ^{ns}
Variedades	1	0.047	0.047	0.411	10.130	34.120 ^{ns}
Error (a)	3	0.609	0.203			
Niveles de N	4	0.456	0.114	1.522	2.690	4.020 ^{ns}
Int. V x N	4	0.268	0.067	0.895	2.690	4.020 ^{ns}
Error (b)	30	2.247	0.075			
T O T A L	39	4.206				

Cuadro A-8. Datos climáticos requeridos para el desarrollo del cultivo de pepinillo (Cucumis sativus). Comalapa, La Paz. 1990.

- <u>Temperatura °C</u>	
Germinación (Temperatura suelo)	15-35
Germinación (Temperatura ambiente)	18-30
- <u>Humedad Relativa (%)</u>	
Germinación	90%
Crecimiento	90%
Floración	90%
Desarrollo del fruto	75%
- <u>Velocidad del viento</u>	30 km/h
- <u>Agua</u>	500-600 mm
- <u>Suelo</u>	Cualquier tipo de suelo
Variedad precoces	Franco arenoso
Cosecha tardía pero abundante	Franco
- <u>pH</u>	6 - 6.5

Cuadro A-9. Datos climáticos para los meses en que se realizó el experimento. Comalapa, La Paz. 1990.

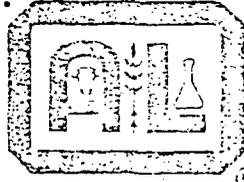
MESES	Temperatura °C				Humedad Relativa (%)	Precipitación (mm)	Luminosidad (horas luz).	Viento (km/h)
	Mínima	Máxima	Ambiente	Suelo				
Febrero	20.7	33.9	26.6	29.6	69	-	8.6	106.0
Marzo	22.3	35.7	28.0	30.2	69	-	10.7	50.3
Abril	23.2	34.2	28.0	32.0	73	33	8.8	79.0
PROMEDIOS	22.06	34.6	27.5	30.6	70.3		9.36	78.43

Fuente : Estación Meteorológica de la Estación Experimental y de Prácticas, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador, San Luis Talpa.

Cuadro A-10 Resultado de análisis de suelo Comalapa, La Paz, 1990.

A & L SOUTHERN AGRICULTURAL LABORATORIES

1301 West Copans Road • Building D, Suite 8 • Pompano Beach, Florida 33064
Telephone (305) 972-3255



PORT NUMBER
F314-06A

SEND TO: Fusades
One Worldtrade Plaza
80th S.W. 8th Street, Suite 2150
MIAMI, FL 33130

GROWER: Experimental Lot Comalapa

SAMPLES
SUBMITTED
BY

11/17/89

PAGE 1

SOIL FERTILITY RECOMMENDATIONS (XXXX) Kg/Ha

YOUR SAMPLE NUMBER	CROP	YIELD	AMENDMENTS				N NITRO-GEN	P ₂ O ₅ PHOS- PHATE	K ₂ O POTASH	Mg MAG- NESIUM	S SULFUR	Zn ZINC	Mn MANGA- NESE	Fe IRON	Cu COPPER	B BORON	Mo MOLYB- DENIUM	REF SEC COND ON
			LIME LB A OF CaCO ₃	LIME TONS Ha	GYPSUM TONS A	ELEMENTAL SULFUR LBS A												
13	Watermelon*	max		1.5			210	140	160	8	12	3	4	0	1	1.5		
13	corn	max		0			160	140	120	24	12	2	4	1	1	1.5		
13	tomatoes	max		3			240	280	360	24	14	2	2	1	0.5	1.5		

MARKS:

Apply dolomitic limestone to supply magnesium and calcium.

For tomatoes: Incorporate 30 to 40 lbs. per acre each of N and K₂O along with all phosphate and trace elements during bed preparation. Band the remaining N and K₂O about 6" from tomato plants.

If dolomite is not available, go ahead and use hi-cal lime, but make sure you add magnesium to the fertilizer program.

A & L SOUTHERN AGRICULTURAL LABORATORIES

Lynn Griffith, Lab Manager jd

Lynn Griffith

* Se mandó al laboratorio con el nombre del cultivo Watermelon en representación a la cucurbitácea a sembrar en la misma zona.

Nombre del Agricultor: ESTELA ESCAMILLA

Nombre de la Finca: ESTACION EXPERIMENTAL DIVAGRO.FUSADES.

Cantón: JURIS. SAN LUIS TALPA

Municipio: COMALAPA Depto. LA PAZ.

No. de Carta: 20

Dirección a donde se enviarán los Resultados: _____

Nombre: _____

Dirección: _____

Fecha Entrada de la Muestra: 25/I/90.
Fecha de Análisis: _____
Fecha envío de Resultados y Sugerencias: _____

50

No. DE LABORATORIO	MUESTRA No.				
Identificación de la Muestra	1				
Profundidad de la Muestra	20 cm				
Utilizará Riego Sí o No	Sí				
Area representada por la Muestra (No. de Mz.)	40 X 60 mt				
Cultivo Anterior	elotillo				
Rendimiento Obtenido (qq/Mz.)					
Indique Fórmula de Fertilizante usado					
Indique qq de Fertilizante aplicado/Mz.					
Cultivo que desea Fertilizar	pepinillo				
Mes en que sembrará	enero				
Edad, si es cultivo perenne					
Topografía del Terreno	plana				

RESULTADOS DEL ANALISIS DE SUS MUESTRAS

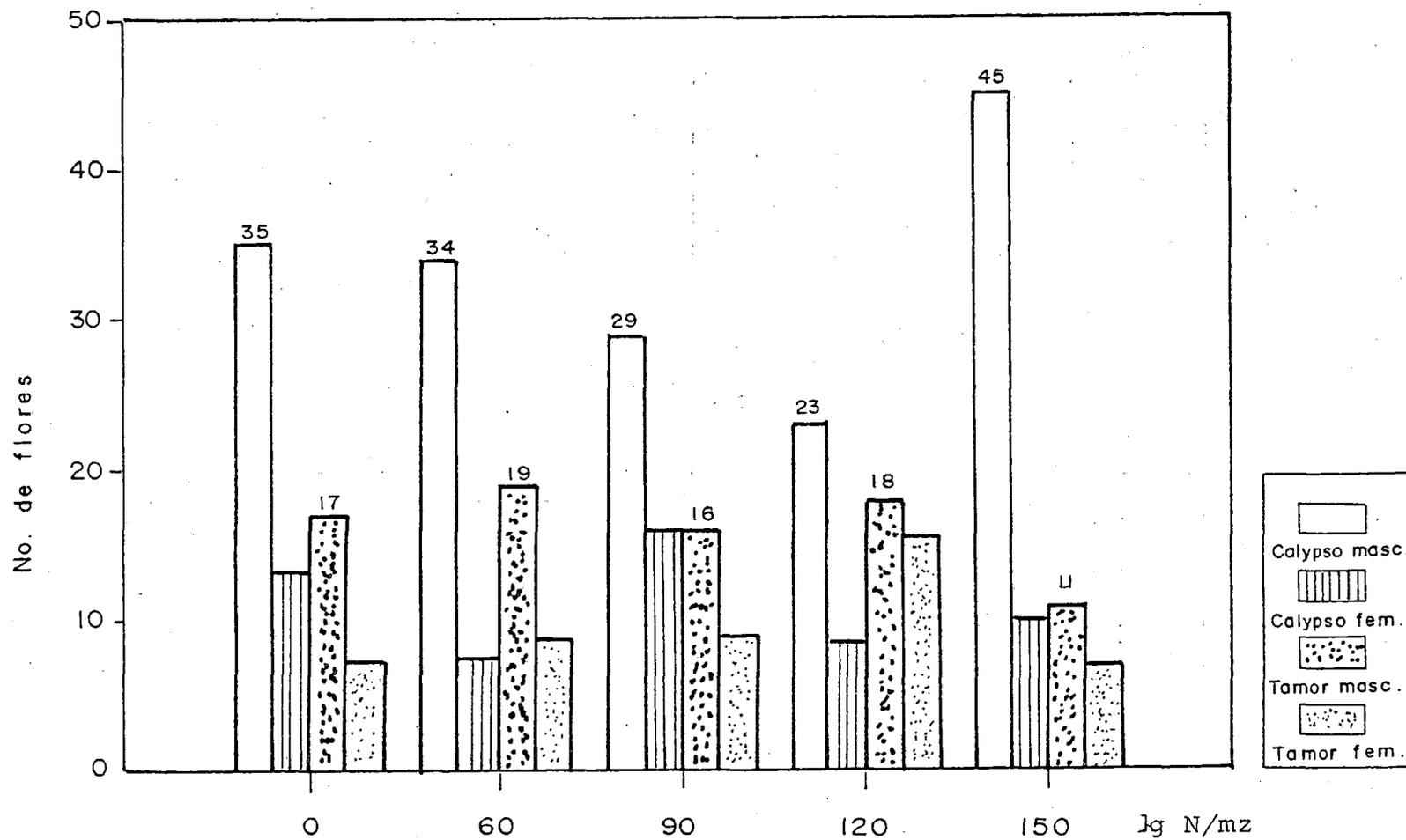


Figura A-2. Promedio de flores masculinas y femeninas de las variedades de pepinillo Calypso y Tamor a los 31 días después de la siembra. Comalapa, La Paz. 1990.

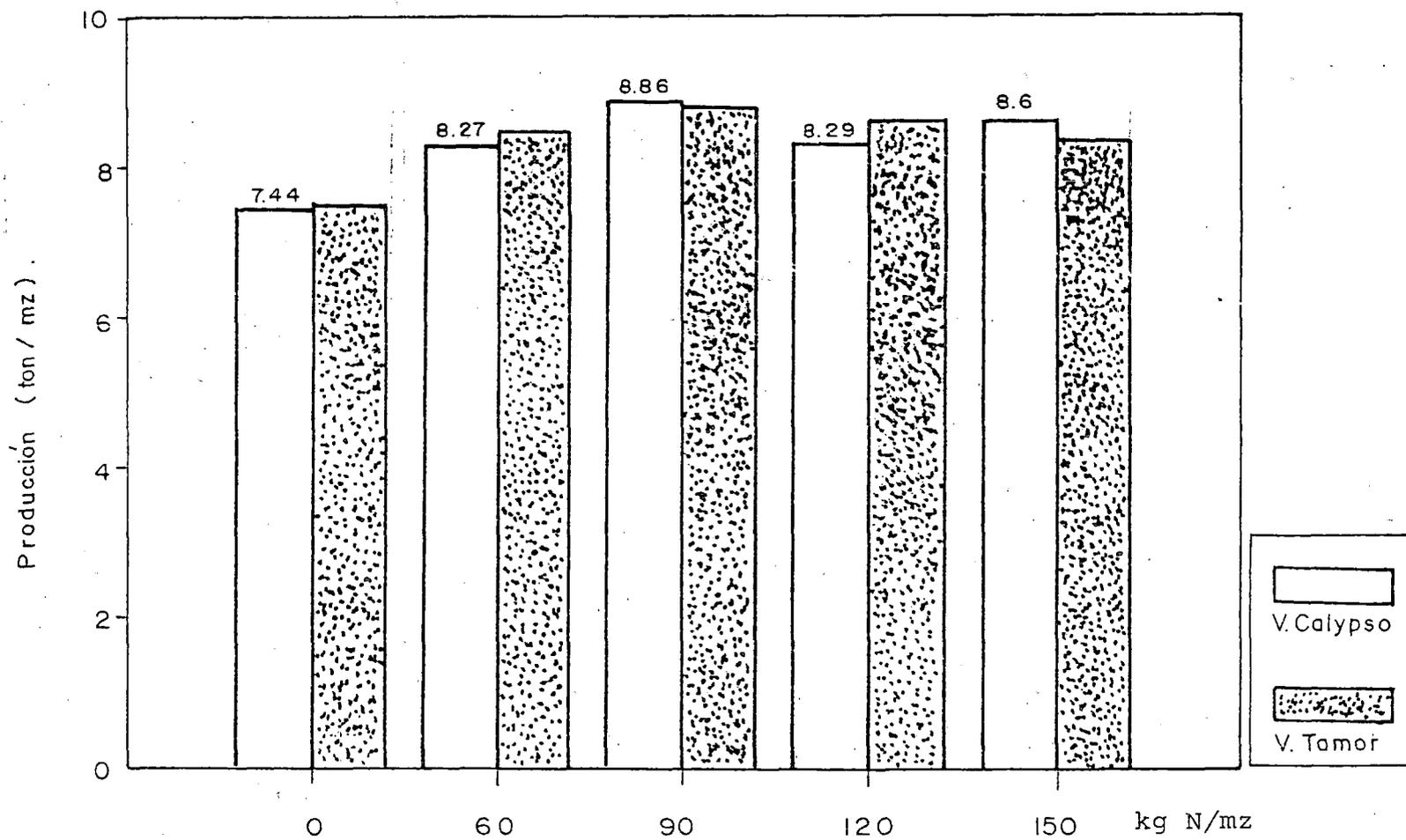


Figura A-3. Producción promedio de pepinillo (ton/mz) calificable (calidad 1 + calidad 2) de las variedades Calypso y Tamor. Comalapa, La Paz. 1990.

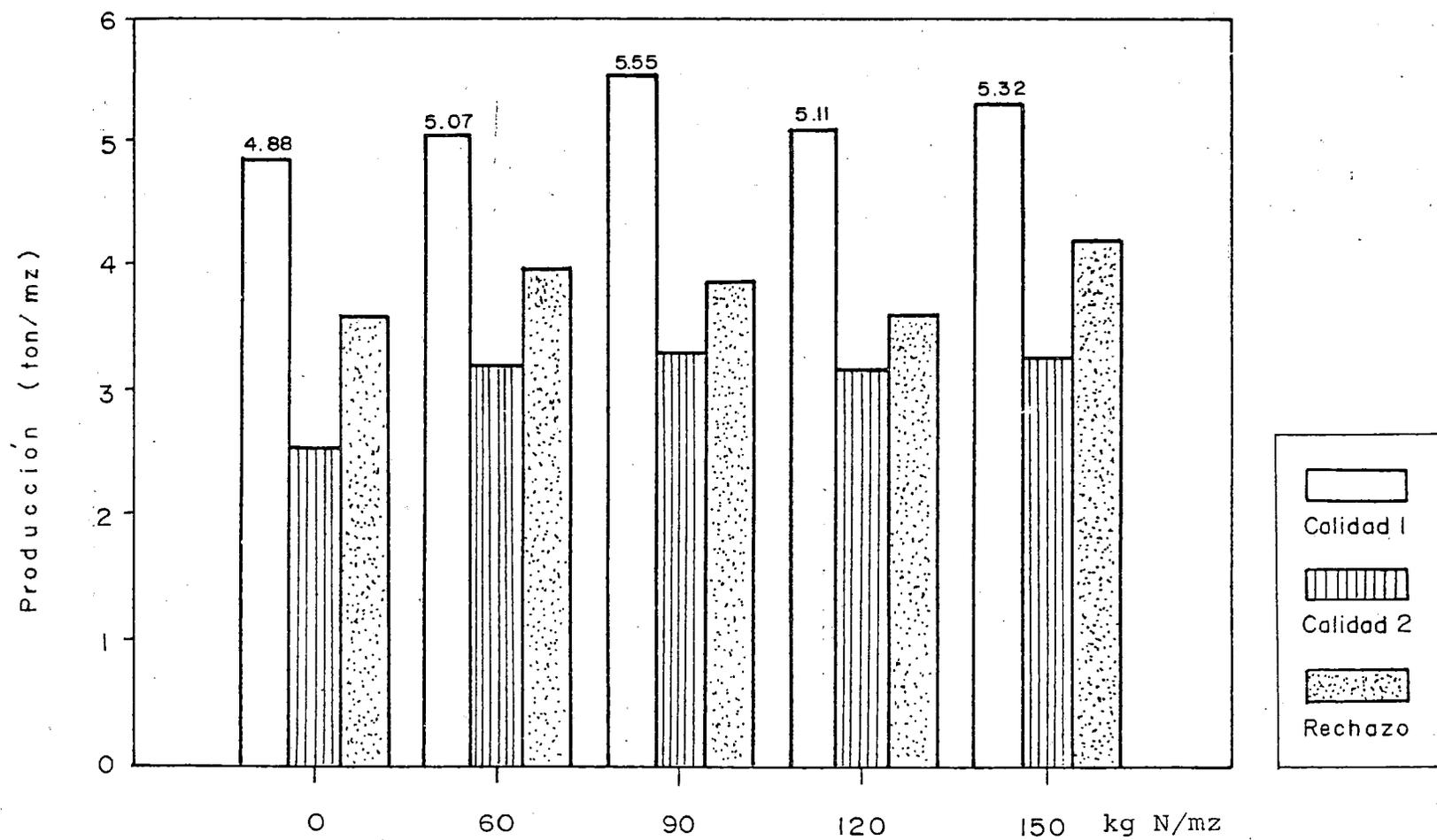


Figura A-4. Producción de pepinillo (ton/mz) de la variedad Calypso calidad 1, 2 y rechazo según niveles de nitrógeno aplicado. Comalapa, La Paz. 1990.

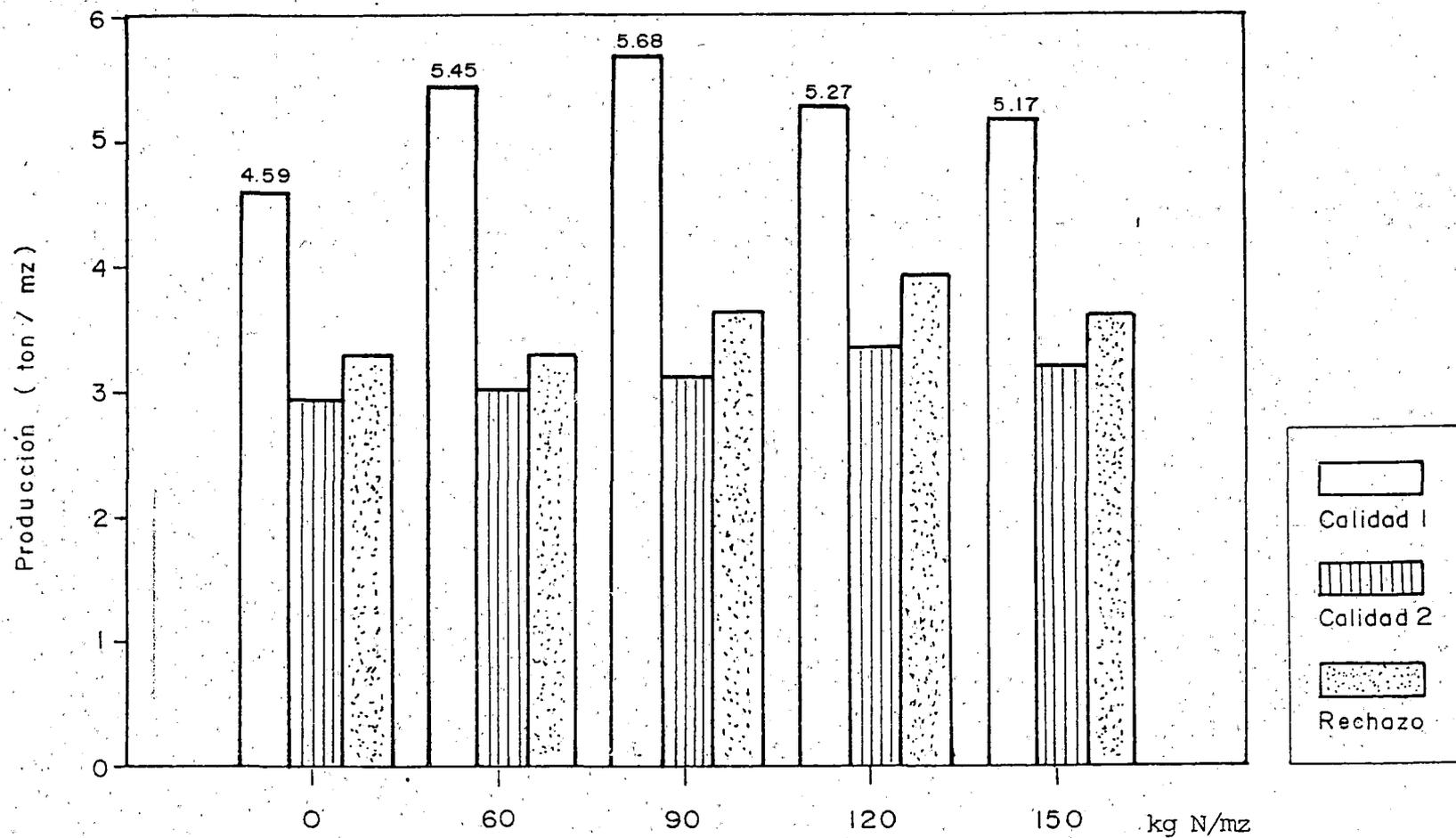


Figura A-5. Producción de pepinillo (ton/mz) de la variedad Tamor calidad 1, 2, y rechazo según niveles de nitrógeno aplicado. Comalapa, La Paz. 1990.

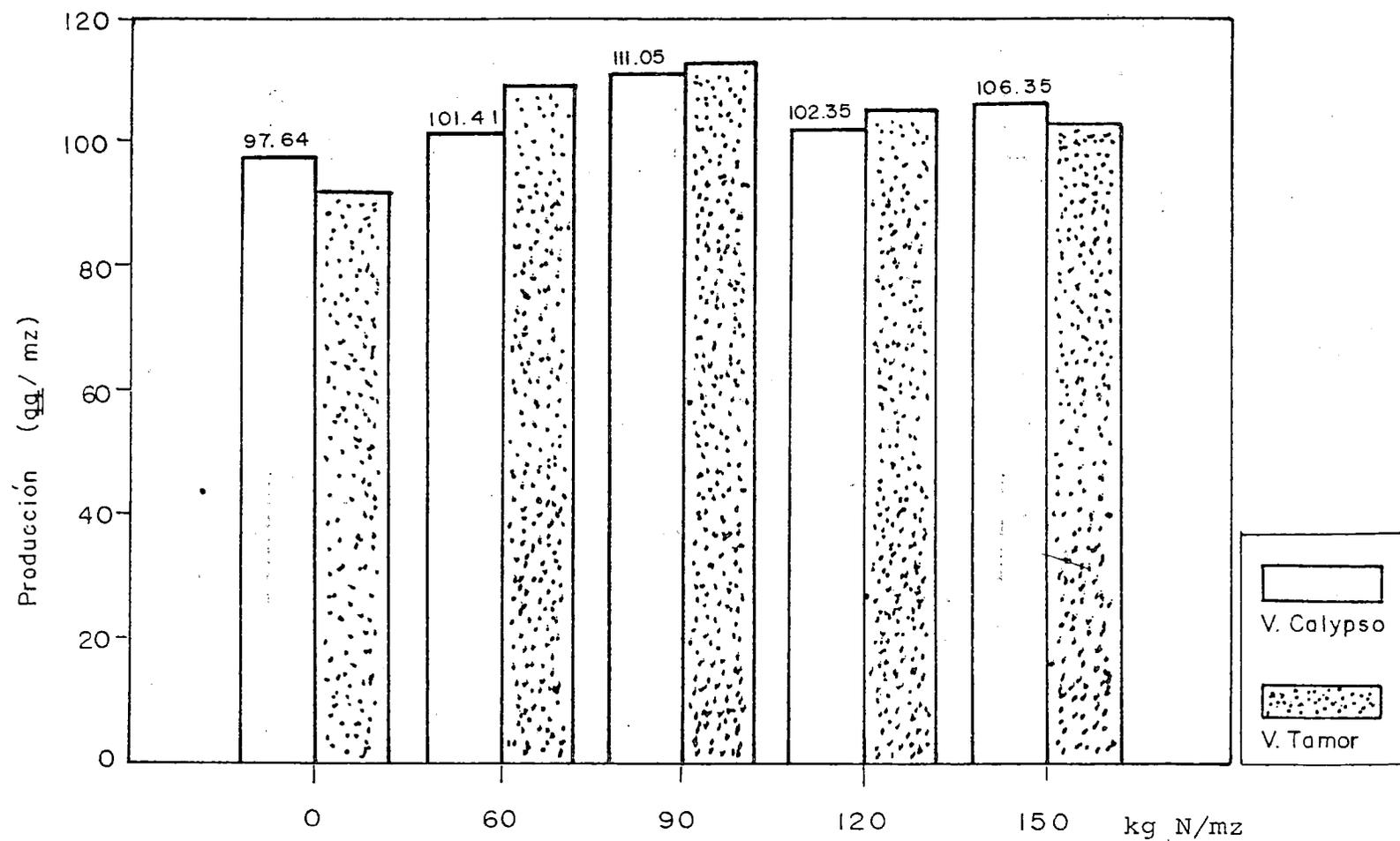


Figura A-6. Promedio de producción (qq/mz) de pepinillo calidad 1 de las variedades Calypso y Tamor, con los diferentes niveles de nitrógeno aplicado. Comalapa, La Paz. 1990.

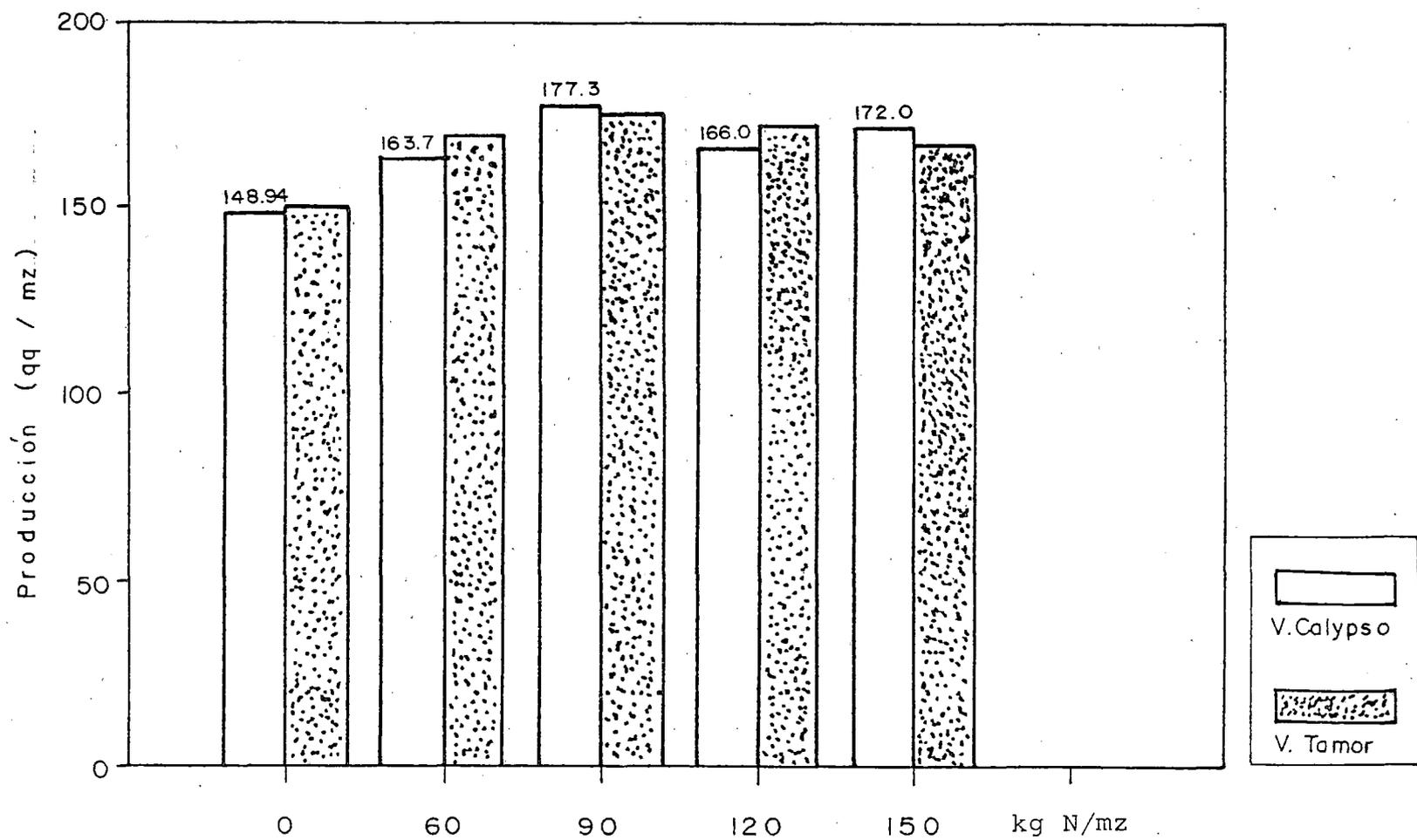


Figura A-7. Producción (qq/mz) de pepinillo, calidad 1 más calidad 2 de las variedades Calypso y Tamor en los diferentes niveles de nitrógeno aplicado. Comalapa, La Paz. 1990.

Cuadro A-12. Número de plántulas y porcentaje de germinación en las parcelas de cultivo de pepinillo, de las variedades Calypso y Tamor. Comalapa, La Paz. 1990.

No. de Parcela	No. de Plántulas	% de Germinación	No. de Parcela	No. de Plántulas	% de Germinación
1	60	65.22	21	62	67.39
2	68	73.91	22	22	23.91
3	76	82.61	23	90	97.83
4	76	82.61	24	36	60.87
5	76	82.61	25	70	76.09
6	88	95.65	26	52	56.52
7	90	97.83	27	72	78.26
8	72	78.26	28	72	78.26
9	82	89.13	29	32	34.78
10	84	91.30	30	58	63.04
11	64	67.39	31	76	82.61
12	58	73.91	32	52	56.52
13	70	76.09	33	36	39.13
14	60	65.22	34	78	84.78
15	74	80.43	35	58	63.04
16	84	91.30	36	58	63.04
17	80	86.96	37	60	34.74
18	84	91.30	38	52	56.52
19	86	93.48	39	40	43.48
20	68	73.91	40	34	36.96

Fecha de siembra : 2-3-90
 Fecha de toma de datos : 6-3-90
 No. de plantas/parcela : 92

Cuadro A-13. Recuento de número de flores masculinas en las parcelas del cultivo de pepinillo, de las variedades Calypso y Tamor a los 28 días después de la siembra. Comalapa, La Paz. 1990.

No. de Parcela	No. de flores Masculinas	No. de Parcela	No. de flores Masculinas
1	1	21	-
2	1	22	-
3	-	23	-
4	1	24	-
5	1	25	-
6	-	26	-
7	-	27	1
8	-	28	1
9	-	29	2
10	-	30	2
11	-	31	8
12	1	32	-
13	1	33	-
14	-	34	3
15	-	35	2
16	-	36	-
17	-	37	-
18	-	38	-
19	-	39	-
20	-	40	-



Cuadro A-14. Recuento del número de flores masculinas y femeninas en las parcelas de cultivo de pepinillo de las variedades Calypso y Tamor a los 31 días después de la siembra. Comalapa, La Paz. 1990.

No. de parcela	No. de flores masculinas	No. de flores femeninas	No. de Parcela	No. de flores masculinas	No. de flores femeninas
1	18	2	21	13	7
2	25	5	22	-	-
3	37	8	23	15	6
4	32	7	24	8	3
5	39	7	25	11	-
6	41	10	26	15	2
7	8	7	27	19	8
8	35	18	28	27	12
9	17	10	29	21	7
10	30	35	30	39	12
11	28	36	31	58	22
12	38	18	32	31	10
13	51	11	33	18	9
14	27	13	34	45	10
15	26	15	35	26	12
16	14	18	36	10	9
17	10	12	37	16	5
18	19	11	38	10	8
19	21	8	39	20	8
20	21	8	40	9	7

Cuadro A-15. Longitud de plantas de pepinillo de las variedades Calypso y Tamor al final de la cosecha. Comalapa, La Paz. -- 1990.

# de parcela	Longitud (mm) de cuatro - plantas/parcela				Promedio (m)
1	1.47	1.62	1.87	1.65	1.65
2	2.38	2.57	2.87	2.83	2.66
3	1.65	1.67	1.50	1.50	1.58
4	1.72	2.42	1.79	1.62	1.88
5	2.27	2.16	1.45	1.65	1.87
6	1.57	2.45	2.22	2.60	2.21
7	2.21	1.45	1.35	1.95	1.74
8	2.60	2.39	2.63	2.57	2.54
9	2.50	2.28	1.80	2.90	2.48
10	1.75	1.19	1.66	1.65	1.56
11	1.65	1.75	1.54	2.40	1.83
12	2.55	2.29	1.78	2.00	2.15
13	2.56	2.25	2.34	2.75	2.47
14	2.10	1.70	2.16	2.16	1.92
15	2.17	1.70	1.60	2.30	1.94
16	2.05	2.82	2.00	2.05	2.23
17	2.65	2.96	2.70	2.83	2.78
18	3.90	2.39	2.46	2.46	2.80
19	2.20	2.48	1.84	2.50	2.25
20	1.89	2.46	2.89	2.17	2.35

Fecha de siembra : 2-3-90

Fecha de toma de datos : 9-5-90.

Continuación ... Cuadro A-15.

# de parcela	Longitud (mm) de cuatro plantas/parcela				Promedio (m)
21	1.90	2.30	1.90	1.90	2.00
22	2.60	1.90	2.60	1.90	2.25
23	1.35	2.30	2.20	2.60	2.11
24	2.70	2.60	1.90	1.80	2.25
25	2.65	2.60	2.50	2.70	2.65
26	2.60	2.70	2.60	2.50	2.60
27	2.50	2.60	1.90	2.60	2.40
28	1.70	2.00	2.80	2.60	2.27
29	2.25	1.50	2.40	2.40	2.13
30	2.40	2.40	2.50	2.80	2.52
31	2.20	2.20	3.00	2.50	2.47
32	2.60	2.70	2.20	1.80	2.32
33	2.35	1.90	1.90	2.40	2.13
34	2.80	2.90	2.75	2.60	2.76
35	2.40	2.60	1.65	2.30	2.23
36	2.18	1.90	1.75	1.50	1.83
37	2.20	2.70	2.45	2.65	2.50
38	2.15	2.40	2.83	1.90	2.32
39	2.26	1.65	2.77	2.00	2.17
40	2.25	2.60	1.50	2.20	2.13

Fecha de siembra : 2-3-90

Fecha de toma de datos : 9-5-90

Cuadro A-17. Productos químicos aplicados en el cultivo de pepinillo durante su desarrollo. Comalapa, La Paz. 1990.

EVALUACION DE NIVELES DE NITROGENO CULTIVO PEPINILLO (Cucumis sativus)
CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES.

PRODUCTO APLICADO	CANTIDAD APLICADA	FECHA APLICACION	OBSERVACIONES
Benlate SP	3 gr/gal. de agua	7/3/90	Preventivo
Tamarón	8 cc/galón de agua		Minador
Decis	2 cc/galón de agua	10-3-90	Minador
Basudín	10 cc/gal. de agua	13-3-90	Pulgón
Tamarón	8 cc/gal. de agua		Minador
Mancoseb	7 gr/gal. de agua		Preventivo (mal del talluelo)
Decis	3 cc/gal. de agua	17-3-90	Minador
Tamarón	8 cc/gal. de agua		Minador
Mancoseb	7 gr/gal. de agua		Preventivo
Aceite			Pulgón preventivo
Basudín	10 cc/gal. de agua	19-3-90	Minador
Vidate	12 cc/gal. de agua	21-3-90	
Benlate	3 gr/gal. de agua	22-3-90	
Manoseb	7 gr/gal. de agua	27-3-90	
Vendazín	3 gr/gal. de agua	28-3-90	
Basudín	10 cc/gal. de agua	29-3-90	Pulgón

.... Continuación Cuadro A-17.

EVALUACION DE NIVELES DE NITROGENO. CULTIVO PEPINILLO (Cucumis sativus).

CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES.

PRODUCTO APLICADO	CANTIDAD APLICADA	FECHA APLICACION	OBSERVACIONES
Lannate	3 gr/galón de agua	30-3-90	Pulgón
Pounce	10 cc/gal. de agua		Minador
Mancozeb	7 gr/gal. de agua	31-3-90	Fungicida
Aceite SS oil	30 cc/gal. de agua		Pulgón preventivo
Lannate	3 gr/gal. de agua	2-4-90	Pulgón
Basudín	13 cc/gal. de agua		Pulgón
Mancozeb	7 gr/gal. de agua	4-4-90	Pulgón
Aceite SS oil	30 cc/gal. de agua		
Vidate	12.5 cc/gal. de agua		
Pounce	10 cc/gal. de agua		Minador
Lannate	3 gr/gal. de agua	5-4-90	Pulgón
Bavistín	15 cc/gal. de agua	6-4-90	
Aceite SS oil	30 cc/gal. de agua	7-4-90	Pulgón preventivo
Metabin	3 gr/gal. de agua		

.... Continuación Cuadro A-17.

EVALUACION DE NIVELES DE NITROGENO CULTIVO PEPINILLO (Cucumis sativus). CONTROL DE
PLAGAS Y ENFERMEDADES

PRODUCTO APLICADO	CANTIDAD APLICADA	FECHA APLICACION	OBSERVACIONES
Basudín	13 cc/galón de agua	10-4-90	Pulgón
Pounce	12 cc/galón de agua		Minador
Lannate	4 gr/gal. de agua	11-4-90	Pulgón
Aceite SS Oil	30 cc/gal. de agua		Pulgón preventivo
Mancoseb	7 gr/gal.		Preventivo
Mancoseb	7 gr/gal. de agua	16-4-90	Preventivo
Aceite SS oil	30 cc/gal. de agua		Pulgón preventivo
Lannate	4 gr/gal. de agua	18-4-90	Pulgón preventivo
Lannate	2.5 gr/gal. de agua	21-4-90	Pulgón preventivo
Basudín	13 cc/gal. de agua	24-4-90	Pulgón preventivo
MTD 600	10 cc/gal. de agua		
Vidate L	12.5 cc/gal. de agua	25-4-90	
Manzate	7 gr/gal de agua		Fungicida
Aceite SS oil	30 cc/gal. de agua		Pulgón preventivo
Manzate 200	7 gr/gal. de agua	26-4-90	Fungicida
Manzate 200	7 gr/gal. de agua	29-4-90	Fungicida
Aceite SS oil	30 cc/gal. de agua		Pulgón preventivo

..... Continuación Cuadro A-17.

EVALUACION DE NIVELES DE NITROGENO. CULTIVO PEPINILLO (Cucumis sativus)
CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

PRODUCTO APLICADO	CANTIDAD APLICADA	FECHA APLICACION	OBSERVACIONES
Manzate 200 Aceite SS oil	7 gr/gal. de agua 30 cc/gal. de agua	1-5-90	Fungicida Pulgón preven- tivo.
Manzate 200 Aceite SS oil	7 gr/gal. de agua 30 cc/gal. de agua	4-5-90	Fungicida Pulgón preven- tivo.