



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES "CUAUTITLAN"

COMPORTAMIENTO EN EL RENDIMIENTO, DE  
TRES VARIETADES DE PEPINO (*Cucumis  
sativus* L.), BAJO DOS METODOS DE SIEMBRA  
EN LA LOCALIDAD DE TEPALCINGO, MORELOS

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
INGENIERO AGRICOLA  
P R E S E N T A N:  
JUAN CRUZ BLANCO BLANCO  
JULIO DIAZ JIMENEZ

Director de Tesis:  
ING. JAIME MURILLO BOITES

CUAUTITLAN, IZCALLI

1987



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# I N D I C E

	Pág.
LISTA DE CUADROS Y FIGURAS .....	i
RESUMEN.....	iv
I. INTRODUCCION .....	1
1.1 Objetivos .....	3
1.2 Hipótesis .....	3
II. REVISION BIBLIOGRAFICA .....	4
2.1 Origen y distribución .....	4
2.2 Características botánicas.....	4
2.2.1 Taxonomía .....	4
2.2.2 Variedades botánicas y cultivares ...	5
2.2.3 Descripción botánica.....	6
2.3 Composición química .....	10
2.4 Factores ecológicos .....	11
2.4.1 Clima .....	11
2.4.1.1. Temperatura .....	11
2.4.1.2. Luz .....	12
2.4.1.3. Humedad .....	12
2.4.1.4. Suelos .....	13
2.5 Factores tecnológicos .....	13
2.5.1 Preparación del terreno .....	14
2.5.2 Siembra .....	14
2.5.3 Trasplante .....	15
2.5.3.1 Recipientes de propagación	18
2.5.3.2 Crecimiento inicial y sus	19
requerimientos .....	19
2.5.3.2.1 Mezcla .....	20

2.5.3.2.2	Tiempo .....	22
2.5.3.2.3	Nutrientes .....	22
2.5.4	Ventajas y desventajas de los dos --- métodos de siembra .....	23
2.5.5	Densidad de población .....	24
2.5.6	Riego .....	25
2.5.7	Raleo .....	26
2.5.8	Fertilización .....	26
2.5.9	Control de malezas .....	28
2.5.10	Plagas y enfermedades .....	29
2.5.11	Normas de calidad .....	32
2.5.11.1	Definición del producto .	32
2.5.11.2	Terminología .....	33
2.5.11.3	Clasificación y designa- ción del producto .....	33
2.5.11.4	Especificaciones .....	34
2.5.12	Cosecha.....	38
III.	MATERIALES Y METODOS .....	43
3.1	Localización del lugar .....	43
3.2	Condiciones climáticas .....	45
3.2.1	Temperaturas .....	45
3.2.2	Precipitación .....	45
3.3	Características edáficas .....	46
3.3.1	Características físicas .....	46
3.3.2	Características químicas .....	46
3.4	Localización del experimento .....	47
3.5	Diseño experimental y tratamientos .....	47
3.6	Descripción del experimento .....	47

	Pág.	
3.7	Desarrollo del experimento .....	47
3.7.1	Fechas de siembra .....	48
3.7.2	Método de siembra .....	48
3.7.3	Fertilización .....	48
3.7.4	Riego .....	48
3.7.5	Preparación del terreno .....	49
3.7.6	Labores culturales .....	49
3.7.7	Control de plagas y enfermedades .....	50
3.8	Análisis estadístico .....	50
3.8.1	Análisis de varianza .....	50
3.8.2	Comparación de medias .....	50
3.9	Variables que se midieron .....	51
3.10	Cosecha .....	51
IV.	RESULTADOS .....	52
4.1	Valores promedio de los pepinos muestreados .	52
4.2	Análisis de varianza .....	55
4.2.1	Peso total de los frutos al efectuar - el análisis de varianza .....	55
4.2.2	Número de frutos al efectuar el análisis de varianza .....	56
4.2.3	Análisis de varianza para el 50 % de -- floración .....	57
4.3	Prueba de significancia entre medias .....	58
4.3.1	Comparación de medias para el peso --- total de los frutos .....	58
4.3.2	Comparación de medias para el número - de frutos .....	59
4.3.3	Comparación de medias para el 50 % de floración .....	60

V.	DISCUSION .....	62
VI.	CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS .....	64
VII.	BIBLIOGRAFIA .....	65
VIII.	APENDICE .....	70

## L I S T A D E C U A D R O S Y F I G U R A S .

Cuadros.		Pág.
1	Composición aproximada (por 100 g) de pepino...	10
2	Exportación de hortalizas y frutas frescas controladas por la UNPH, por productos. Temporada 1983-1984 .....	39
3	Superficie, rendimiento y producción de la cosecha del cultivo del pepino. Año agrícola -- 1984 .....	40
4	Principales Estados productores de pepino durante el ciclo Primavera - Verano de 1985.....	41
5	Estados y regiones productoras de pepino en --- México en el ciclo Primavera - Verano.....	42
6	Peso promedio ( Gr ) de los frutos muestreados por tratamiento y repetición .....	52
7	Número de frutos promedio de las plantas de --- pepino muestreadas por tratamiento y repetición	53
8	Floración al 50 % promedio de las plantas de -- pepino muestreadas por tratamiento y repetición	54
9	Análisis de varianza para el peso de los frutos	55
10	Análisis de varianza para el número de frutos - total de la planta de pepino.....	56

11	Análisis de varianza para el 50 % de floración de las plantas de pepino.....	57
12	Comparación de medias de tratamientos para el peso total de los frutos.....	58
13	Comparación de medias de tratamientos para el número de frutos.....	59
14	Comparación de medias de tratamientos para el 50 % de floración.....	61
Tablas		
1	Especificaciones físicas para el pepino .....	34
2	Especificaciones de envase para el pepino.....	36
3	Especificaciones de presentación para el pepino.....	37
4	Especificaciones de defectos para el pepino...	37
Cuadros y figuras del Apéndice.		
1A	Cuadro de análisis de varianza para un experimento con distribución en bloques al azar de a tratamientos en n bloques.....	72
2A	Peso estimado de rendimiento total para una -- hectárea, de acuerdo con los promedios obtenidos por tratamiento.....	73



3A	Temperaturas medias diarias, registradas en la estación meteorologica de Tepalcingo, Morelos durante el perfodo del experimento.....	74
4A	Caracterfsticas de las principales variedades de pepino.....	75

### Figuras

1	Plano general con distribución de tratamientos de experimento en bloques al azar con cuatro - repeticiones.....	71
---	---	----

## RESUMEN

El presente estudio se realizó en la localidad de Tepalcingo, Morelos. Durante el ciclo primavera - verano de 1986.

Dada la importancia de las hortalizas en el consumo alimenticio, así como el aspecto socioeconómico que representa para los habitantes de Tepalcingo, Morelos. En especial el cultivo del pepino es importante ya que genera fuentes de trabajo para su producción y comercialización.

En la labor de siembra de este cultivo, ha sido sembrado -- tradicionalmente por el método de siembra directa, por lo que -- se maneja la siembra de trasplante como alternativa en el presente trabajo, para comparar los rendimientos entre los dos métodos de siembra.

Los objetivos que se definieron fueron: El efecto de la -- precocidad, número de frutos y peso de los mismos en el rendimiento por medio de los dos métodos de siembra y observar cual es el más adecuado para el cultivo del pepino.

Se evaluaron tres variedades de pepino; las variedades Ashley y Palomar, y el híbrido Victoria. Que responden a las condiciones ambientales de la localidad. De un lote de plantas se tomaron las muestras al azar para obtener de estas los datos para cada variable y así obtener los promedios de cada tratamiento, para realizar el análisis estadístico.

En los resultados obtenidos se verifica que el híbrido Victoria no tiene diferencia significativa entre los tratamientos de siembra directa y los tratamientos de siembra de trasplante de la misma variedad aun cuando son iguales estadísticamente en los ellos, son inferiores a los primeros, de las variedades Ashley y Palomar se puede decir que no tuvieron diferencia estadística

tica significativa para ninguno de los tratamientos manejados - por los dos métodos de siembra, aunque los manejados por el método de siembra directa son un poco mayores los promedios obtenidos, que por el método de trasplante.

La diferencia entre los dos métodos de siembra solo se observa en el híbrido Victoria de siembra directa, ya que todos los tratamientos no muestran diferencia en cuanto al rendimiento obtenido, por lo tanto después de analizar y discutir los resultados se puede concluir lo siguiente:

- a) En general los tres materiales utilizados responden al método de trasplante.
- b) El método de siembra directa es superior al de trasplante para el cultivo del pepino.
- c) El híbrido Victoria es superior en los dos métodos de siembra aunque los tratamientos de trasplante son un poco mayor que los tratamientos manejados por los dos métodos de siembra para las variedades Ashley y Palomar, son iguales estadísticamente.
- d) Se necesita hacer más investigaciones en la línea de trasplante, tanto en pepino como en otras cucurbitáceas, ya que tradicionalmente se decía que no era posible efectuar la siembra de trasplante, tanto en la literatura hortícola, como -- los agricultores de la región.

## INTRODUCCION

La producción de hortalizas en México, es una de las actividades económicas más sobresalientes en el sector agrícola, no sólo por la evolucionada tecnología que se aplica en algunas regiones o por ser una actividad generadora de alimentos, sino -- porque viene a constituir una importante fuente de empleo y captación de divisas lo cual tiene un efecto relevante en el resto de las actividades económicas que a ella se relacionan.

El pepino (Cucumis sativus L.) es uno de los vegetales muy difundidos en el comercio de hortalizas, pues se consume ampliamente como alimento refrescante crudo, cocido o encurtido con -- vinagre.

Su importancia es mayor ya que su producción y venta proporciona ingresos a distintos sectores de la población, pues no sólo lo beneficia a los agricultores, sino también a empacadoras, -- compañías de transporte, comisionistas, fisco, etc.

Se cultiva principalmente en México en los Estados de Sinaloa, Michoacán, Tamaulipas y Morelos. De la producción nacional sólo una pequeña parte es industrializada y el resto se consume y exporta como fruta fresca.

Por las exigencias en el control de calidad, que definen la aceptación del pepino en el mercado nacional y del exterior, se ha llegado a la necesidad de investigar mejores tecnologías que incrementen la producción y la calidad del fruto.

De las técnicas modernas utilizadas en la horticultura el -- trasplante ocupa uno de los primeros lugares ya que varias especies que se cultivan requieren de esta operación, esta técnica se pone en práctica buscando que el cultivo tenga un desarrollo y floración normal en un periodo de tiempo más corto que si se tratara de efectuar la siembra directa en el lugar definitivo -- donde se establecen los cultivos, es decir que se busca con ---

ello la precocidad en la producción.

Para lograr este objetivo se requiere del establecimiento - del almácigo. Con la práctica de la agricultura moderna aplicada a la horticultura y en específico a los almácigos, estos se han modificado en sus métodos tradicionales para producir plantas para trasplante, no existe en la actualidad un uso generalizado de las innovaciones que se han venido dando en ellos pero - ya es factible distinguir en algunas zonas hortícolas su puesta en práctica.

Dentro de las innovaciones que se han planteado está el producir planta con cepellón en semilleros especialmente fabricados para este fin. Con respecto a los recipientes tenemos que - la industria petroquímica por medio de los plásticos, resinas y poliestirenos, ha proporcionado al medio agrícola materiales -- que son fácilmente moldeados y que, a solicitud de las necesidades para establecer semilleros, se han diseñado modelos de recipientes que se adaptan a una gran variedad de cultivos (macetas, charolas, charolas acedadas, etc.).

Se opto por realizar esta investigación debido a la gran importancia que reviste este cultivo en la localidad del Estado - de Morelos tanto a nivel estatal como local, ya que dentro de - los cultivos hortícolas ocupa el tercer lugar en cuanto a su -- producción después de la cebolla y del jitomate.

Otra de las razones es que esta especie al igual que las de más cucurbitáceas, se menciona que no son aptas para el uso de la técnica del trasplante.

Esto nos permite realizar la presente investigación para -- así poder saber si está especie es susceptible a ser producida - por está técnica de trasplante o si es mejor el método tradicional de siembra directa.

## 1.1 OBJETIVOS

Definir el efecto en el rendimiento por el método de siembra de trasplante y directa en el cultivo del pepino.

Determinar la influencia en tres variedades de pepino manejadas bajo el método de siembra directa y de trasplante, en características como precocidad, número de frutos y peso de los frutos para determinar el comportamiento de los mismos.

Obtener información sobre cual variedad se acondiciona a la localidad, bajo los dos métodos de siembra a utilizar.

## 1.2 HIPOTESIS

1.- El rendimiento del híbrido es superior a las variedades comerciales utilizadas actualmente.

2.- Es mayor el rendimiento, bajo el método de siembra directa.

## II REVISION BIBLIOGRAFICA

### 2.1 ORIGEN Y DISTRIBUCION

El pepino es nativo de Asia, aunque algunos autores mencionan a Africa como probable centro. Se ha cultivado desde hace miles de años; hay evidencias de su cultivo en el Asia Occidental hace más de 3000 años, y fue introducido a China desde la India alrededor de los años 140 - 86 A.C.; los Griegos y los Romanos en la antigüedad practicaban el "cultivo forzado" e incluso se cita en el antiguo testamento. Ya que para el siglo - IX D.C. el pepino fue conocido en Francia; en Inglaterra se hizo común para el año de 1327; en América fue introducido por los primeros colonizadores a comienzos del siglo XV (4, 7, 11).

El pepino es una planta que gracias a su precocidad, está muy difundido en muchas regiones de corta etapa de vegetación. Hacia el Norte llega hasta los 61 - 62° de latitud (10).

En la República Mexicana se cultiva principalmente en los siguientes Estados: Baja California Norte, Sonora, Sinaloa, Tamaulipas, Jalisco, Michoacán, Oaxaca, Veracruz, Morelos, Tabasco, Campeche, Yucatán (37).

### 2.2 CARACTERISTICAS BOTANICAS

#### 2.2.1. TAXONOMIA

El pepino (Cucumis sativus L.) pertenece a la familia de las cucurbitáceas, en la cual están presentes: El pepino, calabacita, calabazas, chayote, melón, sandía (4).

Su clasificación taxonomica es la siguiente:

División .....Spermophitá

Subdivisión.....	Angiospermae
Clase .....	Dicotyledonae
Subclase.....	Sympetale
Orden.....	Cucurbitales
Familia.....	Cucurbitaceae
Género.....	<u>Cucumis</u>
Especie.....	<u>sativus</u>

El género Cucumis comprende alrededor de 30 especies, de las cuales tienen mucha importancia económica dos, estas son: - Cucumis melo (melón) y Cucumis sativus (pepino). Una tercera especie es Cucumis ancuria o pepino Indooccidental que se distribuye más en América del Sur y Tropical, se cultiva como ornamental y rara vez se usa para conserva.

#### 2.2.2 VARIEDADES BOTANICAS Y CULTIVARES

Existen un gran número de variedades, en parte debido a la gran facilidad que esta planta tiene para los cruzamientos.

Se reconocen dos tipos de pepino según el uso; el tipo para uso fresco en ensaladas y el tipo para encurtir. Las principales variedades proceden de Estados Unidos y se distinguen por la presencia o ausencia de espinitas blancas en los frutos, por su longitud y el color de los mismos y con sus características de resistencia a enfermedades, entre las variedades frecuentemente sembradas del tipo para encurtir están: la Model, Santee, Ohio MR-17, Pixie, SMR-58, Gemini, Pioneer que producen satisfactoriamente (24).

Existen otras variedades adicionales con resistencia específica a enfermedades. Las variedades que tienen muchos años y -- que todavía son populares por ser de buena calidad en otros lugares son: Straight 8, Marketer y Polaris. Entre los híbridos -- que se encuentran están: Victory, Monarch, Sprint, etc. (4).



Las características de las variedades más importantes para México son las que se encuentran en el apéndice número ( 4A ).

Existiendo otras variedades para consumo fresco e industrial como lo son:

- a.- Consumo fresco: Palomar, White Wonder, Largo Verde, High -- Mark II (H), Cherokee - 7, A y C N°181, Burples M y M (H), - Santicoy, etc.
- b.- Consumo industrial: Frontier (H), Ranger (H), Chipper, Premier, Picadilly, etc. (24).

### 2.2.3 DESCRIPCION BOTANICA

El pepino es una planta anual rastrera con ciclo vegetativo corto. Desde la germinación hasta la primera recogida, según -- las peculiaridades biológicas de las variedades y de las condiciones en que se siembre, generalmente transcurren entre 45 y - 70 días (11).

RAIZ.- La raíz principal puede llegar a una profundidad de 120 cm. a 20 ó 30 cm. de la superficie del suelo, de la raíz principal sale una multitud de raíces laterales que se ramifican profusamente y se desarrollan, principalmente en forma horizontal extendiéndose en un nivel del suelo a la profundidad de 25 a 30 cm.

El sistema de raíces de pepino está situado a poca profundidad y su capacidad de extracción no es muy alta. Esta determina las grandes exigencias de esta planta respecto al balance de húmedad (11, 44).

TALLO.- El tallo es rastrero, angular y vellosos. El tallo central, de acuerdo con las peculiaridades biológicas de la variedad y de las condiciones ambientales crece hasta una longitud - de 70 a 250 cm. De él, en las axilas de las hojas, crecen rami-

ficaciones laterales llamadas ramillas de primera clase, de las cuales crecen ramillas de segunda clase, etc. (11).

Los tallos de variedades tempranas son más cortos. También resultan cortos cuando las condiciones en que se cultivan las plantas son desfavorables, a saber, la combinación de los factores siguientes: altas temperaturas, escasez de humedad y de sustancias nutritivas etc., sobre el tallo se forman zarcillos sin ramificarse, es más grueso que el del melón (4, 11, 44).

HOJAS.- Tienen forma palmada, son lobuladas en cinco partes y su tamaño depende de la variedad y las condiciones en que se siembra la planta.

Las hojas son ligeramente vellosas. Las células de la epidermis tienen cutícula delgada, gracias a lo cual es poca su resistencia a una excesiva evaporación de humedad; esa es la segunda peculiaridad biológica del pepino, que es de gran importancia y a la cual se deben las grandes exigencias de la planta en relación con la humedad del suelo y del aire (11, 44).

FLORES.- El pepino es una planta monoica de polinización cruzada. Sobre de una planta se forman flores masculinas y flores femeninas existen pocas variedades que forman flores hermafroditas (11).

Las flores masculinas del pepino se forman en corimbos, en las axilas de las hojas y tienen pedúnculos delgaditos y vellosos; tienen 5 pétalos 4 adheridos en pares y un libre. El polen está listo para efectuar la polinización y la fecundación antes de haberse abierto las anteras. Su mayor vitalidad es a la temperatura de 20-25°C (11, 44).

La polinización es llevada a cabo por abejas. Las flores deben de ser polinizadas en el día de su apertura, ya que los estigmas son más receptibles en horas tempranas de la mañana y --

que es necesario un suficiente número de panales de abejas cercanos al cultivo para asegurar una buena polinización y una buena fecundación de las flores (30).

En experimentos donde los estilos fueron separados o desunidos de los ovarios a intervalos después de la polinización, indican que la señal para el desarrollo del ovario fue recibida - 11 - 18 horas después de la polinización, y que los tubos polínicos penetraron al tejido ovular para fertilizarlo en 30-36 horas después de la polinización (9).

Las flores femeninas también aparecen situadas en las axilas de las hojas, en número de una o más. Su corola es semejante a el de las flores masculinas pero más grandes y de color más intenso (11).

Las flores son de color amarillo, tienen el cáliz en forma acampanada, con cinco dientes acuminados en forma de lezna; la corola es adherente al cáliz; acamada también venosa, arrugada y con los estambres, que son en número de tres. Las flores femeninas tienen la corola y el cáliz como las masculinas; tres filamentos estériles, un estilo y tres estigmas bifidos (44).

La correlación entre flores masculinas y flores femeninas depende de muchos factores; en cierto modo es una peculiaridad de las variedades. Generalmente, las flores femeninas que se forman sobre el tallo principal, son menos en comparación con las que se forman sobre las ramillas de primera y segunda clase etc. Las plantas procedentes de semilla de un año de edad también forman menos flores femeninas, en comparación con las plantas procedentes de semillas más viejas (2-3 años) (11).

Según los datos de los experimentos de algunos autores, la correlación entre las flores masculinas y femeninas dependen considerablemente de la situación del balance nutricional, de la duración del día, del balance térmico y también de la influ-

encia de algunas sustancias nutritivas. Se ha probado que en ca sos de alimentación periódica con nitrógeno la correlación entre las flores masculinas y femeninas se han alterado en favor de las flores femeninas (11).

Según datos adquiridos através de experimentos realizados en la academia de Timiriasev (Edel Shtein, 1962), cuando durante el período de crecimiento de plantas de pepinos, calabazas, y melones habfan sido sometidas a temperaturas bajas, habfan -- aparecido solamente flores femeninas antes de las masculinas -- (11).

Estudiando el efecto de la fertilización con nitrógeno sobre el número de flores masculinas y femeninas en el pepino, de dujeron que con 80 kg/ha, se produjeron más flores femeninas, y altas dosis retardaron la aparición de las primeras flores -- (45).

FRUTO.- Es una falsa baya llamada peponide. Según la variedad puede medir de 5 - 6 cm. hasta 40 cm. de largo. Su superficie es lisa o cubierta de espinitas (simples o compuestas). Las espinitas son blancas y negras, rasgos muy importantes en la distinción de algunas variedades.

La coloración más frecuente de los frutos es verde pálido, verde claro, verde y verde oscuro; es uniforme o puede presentar manchitas claras o líneas blancas que salen desde la parte apical y se extienden con distinta longitud hacia el pedúnculo (34).

Por su forma los frutos son principalmente cilíndricos; con lóculos bien pronunciados al exterior; (en relación al endocarpio) agusados hacia los extremos u obtusos; con cuello formado o sin cuello; rectos o encorvados en distinto grado (4, 11, 34, 44).

SEMILLA.- Son deprimidas y ovaladas de color blanco-sucio, agudas en los extremos (algo más en la parte del hilo). Su peso absoluto oscila desde 16 hasta 25 - 30 gr. Un kg. contiene de - 40 000 - 60 000 semillas; las semillas de los primeros frutos - tienen mayor calidad para la siembra. La capacidad de germinación se conserva de 5 a 6 años, pero las semillas más valiosas son las que han permanecido almacenadas no más de 2 - 3 años -- (11).

### 2.3 COMPOSICION QUIMICA

El pepino es un fruto muy rico en agua, su valor energético es muy bajo (10 - 15 calorías/100 gr.), este valor es inferior al de la mayor parte de las cucurbitáceas. Es también bastante bajo su contenido de proteínas, azúcares y vitaminas por lo que su valor nutritivo es muy pobre.

El pepino en estado óptimo de comestibilidad posee la siguiente composición:

CUADRO 1 COMPOSICION APROXIMADA POR ( 100 Gr ) DE PEPINO.

	gr/100 gr. de porción comestible.
Agua	96.1
Proteínas	0.48
Grasas	Trasas
Azúcares totales	1.63
Otros carbohidratos	1.75
	mg/100 gr. de porción comestible.
Tiamina (Vitamina B <sub>1</sub> )	0.03
Riboflavina (Vitamina B <sub>2</sub> )	0.04
Niacina	0.20
Acido ascórbico (Vitamina C)	11.11

Calcio	16.00
Fierro	0.28
Calorfas	10-14.49/100 gr.

---

Fuente: Nutritiva Values Foods, 1976 y Mack and Janer 1941.

## 2.4 FACTORES ECOLOGICOS

### 2.4.1 CLIMA

El pepino es una planta de clima templado-cálido y puede -- ser desarrollado en regiones de veranos cortos por su ciclo relativamente corto. Esta planta exige calor para su cultivo. Del balance térmico bajo el cual se siembran las plantas, depende -- en gran medida de la calidad y cantidad de la producción y vida, así como la fructificación de la planta (11,34).

#### 2.4.1.1 TEMPERATURA

Las plantas de pepino prosperan mejor a altas temperaturas, y que se ven muy afectadas por una ligera helada (45).

La semilla de pepino no germina a temperaturas menores de -- 11°C, y puede mantenerse en suelo frío por un tiempo considerable hasta que se presenten temperaturas favorables. El límite -- bajo de germinación se encuentra entre los 11 y 18°C, ya que en experimentos realizados no se encontro germinación a 11°C, y a los 18°C hubo un 68% de germinación. La velocidad y porcentaje de germinación fue mayor a 25 y 30°C (44). Otros autores dan -- una temperatura óptima para el suelo de 35°C y un rango de germinación de 15.6 - 35°C (4,11).

La temperatura óptima para el desarrollo y el crecimiento -- es de 25°C, aproximadamente. Según la combinación de los demás factores ambientales (principalmente luz), la temperatura óptima oscila entre 18 y 28-30°C.

En caso de que la temperatura sobrepase los 30°C el balance nutricional y de humedad se altera, y esto disminuye la productividad de las plantas. Esta alta temperatura en condiciones de una mayor longitud del día aumenta la tendencia a crear flores masculinas. Cuando la temperatura es superior a 40°C, el crecimiento se detiene totalmente. La temperatura alta es peligrosa, particularmente si está acompañada con baja humedad del aire y del suelo (11).

#### 2.4.1.2 LUZ

El pepino es conocido como planta que soporta con relativa facilidad cierta disminución en la intensidad de la luz, y bajo tales condiciones aún puede fructificar, aunque en este caso el rendimiento es más bajo.

Con gran intensidad de luz, como ocurre por lo general durante los meses de verano la clorofila se destruye en parte y las hojas resultan amarillo-verdosas.

El día corto y temperaturas relativamente bajas favorecen la formación de las flores femeninas, mientras que el día largo y las temperaturas altas favorecen la formación de las flores masculinas (11).

#### 2.4.1.3 HUMEDAD

El pepino es muy exigente respecto al balance de humedad del suelo y del aire, esto es resultado del sistema de raíces; que es relativamente débil su desarrollo y también a la construcción de su sistema de hojas.

Para el desarrollo y fructificación normales de las plantas la humedad del suelo debe ser de 70-80% de la capacidad de campo, y la humedad relativa del aire, de 80-90%. En caso de una baja humedad del suelo y del aire las plantas cesan de crecer y los frutos pueden resultar deformados, las plantas envejecen y

perecen, aumenta el porcentaje de frutos amargos y hay una deshidratación de polen (11).

Por otro lado se menciona también que la alta humedad atmosférica conduce con mucha probabilidad, al desarrollo de algunas enfermedades fungosas especialmente las que atacan al follaje. Esta humedad se constituye por una secuencia de lluvias y moderadas temperaturas que originan el microclima adecuado para que esporas de estructuras fungosas germinen y proliferen. La temperatura relativa de conservación es alrededor de 10°C y la humedad relativa de conservación es de 90%, en lo que se refiere al almacenamiento (34).

#### 2.4.1.4 SUELOS

El pepino se desarrolla en varios tipos de suelo, desde los arenosos hasta los arcillosos. Exige que el terreno sea fresco (recien incorporado al cultivo) y muy rico en materia orgánica descompuesta, así como también profundo, con buen drenaje y un pH de 5.5 - 6.7 (30, 45, 47).

El terreno deberá ser plano de textura mediana, más bien --suelto, profundo, permeable, de fácil escurrimiento, fácil trabajo, fácilmente pulverizable, deberá contener del 5 al 10 % de cal y del 8 al 10 % de humus. Tal selección representa, en realidad el promedio ideal para un terreno destinado al cultivo de las hortalizas pero no siempre tal disposición de elementos físicos se encuentran en las proporciones establecidas (42).

#### 2.5 FACTORES TECNOLOGICOS

Para mejorar las condiciones físicas e indirectamente las condiciones químicas del terreno se necesitan de aquellas labores que permitan un suelo suelto para que la humedad y el aire penetren en el profundamente, así como los elementos nutritivos necesarios.



### 2.5.1. PREPARACION DEL TERRENO

El objetivo principal de la preparación del terreno, antes de la siembra o del trasplante, es desmenuzar la capa del suelo, a una profundidad de 25-30 cm. y eliminar totalmente las malas hierbas.

Al igual que otras hortalizas y otros cultivos bajo riego, el pepino requiere que el suelo esté en las mejores condiciones posibles; esto se logra, barbechando a una profundidad no menor de 25 cm. Siguiendo de uno o dos pasos de rastra, de modo que el terreno quede lo más mullido posible; posteriormente nivelar lo para evitar problemas de encharcamiento y por último el trazo de surcos o camas para controlar el agua de riego (11, 34).

### 2.5.2 SIEMBRA

El pepino se cultiva tanto en camas o mesas (de piso) como utilizando sistema de estacado. Esto último cuando existe mucha humedad y las temperaturas son muy elevadas.

El surcado dependerá del sistema que se adopte; en camas o mesas se construyen de 120-180 cm., con 20 cm. de altura y con 50 cm. de dique o calle; las plantas bajo este sistema se colocan cada 40 cm. En el sistema de estacado, se cultiva a doble hilera con una distancia entre cada dos hileras de 180 cm. y -- aún puede ser hilera sencilla pero disminuyendo la distancia de 130 - 150 cm. La distancia entre plantas en el sistema tutorado puede ser de 15-20 cm. y de 30 a 45 cm. entre plantas en camas meloneras (39, 40, 41, 42).

El sistema tutorado en el pepino es muy parecido al sistema "regional" o método Sinaloa en tomate. Este método consiste en colocar estacones cada 4-5 metros a una altura de 1.70 - 1.80 - metros, estos se unen através de tendidas de alambre horizontalmente. La diferencia con el tutorado en pepino es que este ---

lleva también tendidas de alambre verticales (24).

### 2.5.3 TRASPLANTE

Los intentos por aumentar la producción en los cultivos, -- comúnmente asociados a la práctica de tecnología tradicional, -- combinada con la tecnología moderna principalmente en el área hortícola, en donde el uso de los almácigos y la práctica del trasplante se registra en estudios etnográficos e históricos; -- esta técnica aplicada a la explotación hortícola ha sido el principal recurso empleado por los campesinos para proporcionar abrigo a las plántulas en los primeros momentos de su desarrollo (13).

La evidencia de la práctica del trasplante se tiene en México desde la época prehispánica, las bondades de esta técnica -- agrícola ya eran reconocidas por los nativos de Ixtacalco, Santa Anita, San Juanico y Xochimilco en el Valle de México (29).

Fue en los procesos de reestructuración y funcionamiento de la producción chinampera donde se desarrollaron los dos sistemas de producción de plantas de trasplante, a raíz desnuda y con cepellón, estas prácticas surgieron con la necesidad de hacer -- un uso óptimo del suelo; en el área Maya se cuentan algunos antecedentes con el canché y el chem (dos formas de producir plantas para trasplante equivalentes a los almácigos del Valle de México). Aún en estos días se ha conservado la explotación -- agrícola en chinampas, pues sobreviven aún los centenarios métodos indígenas de trabajo sobre la tierra legado de generación -- en generación (29).

Los almácigos son pequeñas superficies de terreno donde se siembran principalmente cultivos de hortalizas para germinar y dar origen a plantas que serán trasplantadas, el objetivo principal de sembrar en almácigo consiste en proporcionar a la semi

lla un medio favorable para su germinación y un buen desarrollo de la planta en sus primeros estadios de vida (20).

Así mismo el trasplante consiste en transferir la planta de un sitio a otro, esto se hace crecer a partir de propágulos vegetativos o semillas en el sitio llamado almácigo, vivero, etc. Para después cuando ésta haya alcanzado un cierto tamaño, transferirla al lugar definitivo (15).

Elemento esencial en la explotación chinampera es el almácigo situado generalmente en uno de los extremos de las superficies de trabajo, construido a base de lodo o cieno, formando una capa dura y gruesa que descansa sobre de una cama de hierbas acuáticas, ya que endurecido es cortado formando una cuadrícula que es sembrada en cada una de sus unidades, los pequeños grupos de cubos sembrados recibe el nombre de "chapines". La finalidad de obtener estos volúmenes acompañados con suelo (cepellón o chapín) obedece a necesidad de mantener la humedad y en general las condiciones propicias para el logro de una pronta adaptación en el lugar del cultivo definitivo (31).

Gran parte de las plantas hortícolas se cultivan por medio del trasplante, sus semillas no se siembran en el mismo lugar donde se establece el cultivo definitivo, se hace produciendo plántulas en semilleros preparados especialmente para este fin; la producción en la actualidad se da através de dos técnicas:

- a.- Semilleros o almácigos para obtener plantas con raíz desnuda
- b.- Semilleros para obtener plantas con cepellón (46). De las dos técnicas mencionadas anteriormente la primera se caracteriza por representar la forma tradicional de producir plantas de trasplante a excepción de las técnicas utilizadas en las chinampas de Xochimilco, D.F. (46).

Para ello y dependiendo de la especie a cultivar, es necesario el establecimiento del almácigo, mismo que puede quedar so-

bre el terreno o en su defecto se utilizan cajas u otros accesorios que cumplirán con la misma función, en forma general el almácigo en tierra se construye formando un borde del mismo suelo (cama) sobre del cual se coloca una mezcla uniforme preparada a partir de; arena de río, tierra común y estiércol podrido y mullido, todo esto en proporción de 1:1:1; una vez construido éste se siembra la semilla para obtener plantas para trasplantarse a raíz desnuda (20).

La segunda técnica es relativamente nueva y difiere mucho de la primera (25), para ponerla en práctica, existen en el mercado semilleros de origen sintético (poliestireno) cuya presentación son cajas aceldadas con capacidad de 120, 200 y 400 unidades, en las cuales se coloca un sustrato previamente preparado que sirve como medio de anclaje y enraizamiento, en ello se siembra la semilla, germina y crece la plántula que posteriormente se saca con todo y cepellón (sustrato) para colocarla en su lugar definitivo (19).

Es de todos bien conocido que en México se han establecido estrategias para lograr el mejor aprovechamiento del recurso -- agua, para cualquier fin ya sea éste industrial, urbano o agrícola. Este último rubro tiene serios problemas para hacer un uso óptimo del recurso agua (17).

Siendo consecuente con esta política, la técnica del trasplante ha sido retomada por algunos Centros de Investigación e incluso se ha destinado personal en la especialización de esta técnica (18), estas investigaciones tienen como objeto la eliminación de la primera etapa de desarrollo de algunos cultivos en su lugar definitivo de crecimiento por medio de la implantación de almácigos (46), algunos resultados parciales han sido reportados por el Centro Nacional de Métodos Avanzados de Riego; en melón (Cucumis melo) y en algodón (Gossypium hirsutum) (1); ---

otros resultados se han dado a conocer por el Centro de Edafología del Colegio de Posgraduados en sus trabajos sobre trasplante de Maíz y Frijol (16); en Sinaloa se ha puesto en práctica - comercial la producción de plantas con cepellón en jitomate, -- chile, berenjena e incluso cultivos tradicionalmente de siembra directa: maíz y pasto; en esta zona hortícola se utilizan las - técnicas de cultivo hidropónico en agregado (33). El término - de cultivo en agregado es convencional y sirve para designar -- una rama del sistema de producción agrícola hidropónica; en el Estado de Morelos en 1980, se dió a conocer una inovación para producir plantas con cepellón en jitomate (Lycopersicon esculentum), adaptada a los niveles del productor morelense, en ella - se utiliza como sustrato el bagazo de caña de azúcar y paja de arroz composteados, fertilizantes de fácil acceso y el establecimiento de la periodicidad de riegos nutrimentales, todo ello en charolas de poliestireno aceldadas (25).

### 2.5.3.1 RECIPIENTES DE PROPAGACION

Existen de varios tipos:

#### Cajas

Esencialmente son charolas de poca profundidad, de madera, plástico, o metal con agujeros en el fondo para drenaje.

Son útiles para hacer germinar semillas. Son fáciles de --- transportarse por lo que son de mucho uso, existen de varios ta maños y de diversos materiales (macetas de plástico, aluminio).

Tienen numerosas ventajas, son livianas, usan poco espacio de almacén y no son porosas. Sin embargo, algunos tipos son -- frágiles y requieren un manejo cuidadoso. En las macetas de alu minio las raíces tienden a crecer en los pliegues del interior y dificultan sacar las plantas junto con la tierra.

Macetas de barro

Son pesadas, porosas y pierden la humedad fácilmente. Su forma es redonda, ocupa mucho espacio y se rompen con facilidad por lo general son de poco uso.

#### Vasos de papel parafinado

Cuando se agujeran para que drenen, son recipientes satisfactorios para el cultivo y transferencia de plantas jóvenes. Son baratos, de poco peso y ocupan poco espacio en el almacén.

#### Recipientes de metal

Generalmente son recipientes ya usados, y se obtienen de fábricas enlatadoras, restaurantes y panaderías. También pueden obtenerse especialmente para cultivos de plantas, están barnizadas para retardar la oxidación.

#### Bolsas de poliestileno

Las bolsas pequeñas de polietileno con agujeros en el fondo, para escurrimiento, pueden ser llenados con un medio poroso para enraíce, tal como perlita, vermiculita y colocando en los bancos de propagación con las bocas abiertas (14).

#### Cajas de poliestireno acedadas

Estas tienen una capacidad de 120, 200 y 400 unidades, son muy prácticas, de fácil manejo, han tenido mucha aceptación en el mercado por su uso en la propagación de plantas en la agricultura.

### 2.5.3.2. CRECIMIENTO INICIAL Y SUS REQUERIMIENTOS

El volumen es importante para el crecimiento inicial y el desarrollo de las plántulas en las cajas de propagación. Ya que según el volumen será la cantidad de nutrientes y el espacio para que las raíces se desarrollen libremente.

Cuando el volumen de tierra disponible es muy pequeño, al -

desarrollarse la planta y las raíces ocupan todo el espacio -- disponible, agotan los nutrientes. La planta detiene su crecimiento y es más difícil que se reponga en el campo.

Las cualidades que debe tener el volumen para que las plantas se desarrollen adecuadamente son:

a) Debe de tener suficiente cantidad de nutrientes para man tener la planta durante su estancia en las cajas.

b) Tamaño adecuado al tiempo que la planta durará en la caja no debe de ser pequeño porque la planta no desarrolla sus raíces ya que detiene su crecimiento y envejece.

c) No debe de ser excesivamente grande para facilitar el manejo en el campo a la hora del trasplante (19).

#### 2.5.3.2.1 Mezcla

El suelo está formado por materiales en estado sólido, li--quido y gaseoso, y para que las plantas tengan un crecimiento --satisfactorio, tales materiales deben de encontrarse en el suelo en proporciones adecuadas. Por lo cual muchas veces se hace necesario preparar mezclas de suelo para la germinación de semillas y producción de plántulas (14, 23)

Estas mezclas deben de tener las siguientes características:

- a) El suelo debe de ser lo suficientemente firme y denso pa--ra mantener la semilla durante la germinación.
- b) Su volumen no debe de variar mucho (de seco a mojado).
- c) Debe de tener suficientemente humedad aprovechable.
- d) Debe de ser lo suficientemente poroso de modo que escur--ra el exceso de humedad, y exista una adecuada aireación.
- e) Debe de estar libre de malezas, insectos, enfermedades.
- f) El nivel de salinidad debe de ser bajo.
- g) Debe de esterilizarse sin que haya efectos nocivos.

h) El pH debe de ser ligeramente ácido a ligeramente alcali no (de preferencia neutro).

Para lograr una mezcla con estas características se puede recurrir a una gran diversidad de materiales. En los que podemos señalar los siguientes; arena, turba, musgo, vermiculita, perlita, piedra pomex molida, tierra de hojas, corteza desmenuzada, aserrín, viruta de madera, estiércol bien descompuesto, composta y un sin fin de materiales incluyendo suelo de la región (14, 23).

Se han realizado trabajos experimentales con estos materiales y se han encontrado varias mezclas con buenos resultados, - entre las que encontramos:

Materiales	Proporción	Materiales	Proporción
Vermiculita	1/3	Vermiculita	1/3
Turba	1/3	Turba	1/3
Arena	1/3	Campos	1/3
Arena	1/3	Vermiculita	1/3
Estiércol	1/3	Estiércol	1/3
Vermiculita	1/3	Turba	1/3

Fuente: Horticulture Abstracts. Efimov, M.S. Vol. 44(3):134. 1974

Otras mezclas recomendadas por algunas Instituciones como - la Universidad de California son:

Materiales	Proporción
Arena fina de tipo inerte	50 %
Musgo turboso desmenuzado	50 %
Fertilizantes adicionales	adicionales



John Innes

Materiales	Proporción
Tierra limosa	2 partes
Musgo turboso	1 parte
Arena limpia	1 parte

Fuente: Horticulture Abst. Vol. 44(3):134. Efimov, M.S. (1974)

#### 2.5.3.2.2. Tiempo

El tiempo se refiere al lapso que dura la planta en las cajas de propagación hasta que está en óptimas condiciones para ser trasplantadas.

Este factor está íntimamente relacionado con el volumen y el tipo de mezcla, ya que según el tipo de mezcla (elemento nutritivo que contenga) y el volumen (cantidad de tierra disponible para las raíces de la planta), será el tiempo que se pueda mantener la planta en las cajas de propagación sin que sufra daños por falta de nutrientes. De lo contrario si el volumen y la mezcla no son adecuados, la planta detendrá su crecimiento, envejeciendo y al trasplantarse tendrá más problemas para desarrollarse en el campo, pudiendo hasta morir. (13)

#### 2.5.3.2.3. Nutrientes

Este factor limitante puede ser corregido parcial o totalmente por el hombre en mucho de los casos.

Para las plantas es esencial en el desarrollo pues son parte vital para la elaboración de alimentos, los principales nutrientes son: Carbono, Oxígeno, Nitrogeno, Fósforo, Potasio, Calcio, Magnesio, Manganeso, Azufre, Hierro, Boro, Zinc, Cobre, Molibdeno.

La falta de alguno de estos elementos causaría un desequili  
brio en el desarrollo de la planta, que traería como consecuen-  
cia plantas raquíticas y mal desarrolladas, para evitar esto es  
necesario utilizar en las mezclas de suelo materiales que tenga  
n buen contenido de estos nutrientes de no ser así, se puede ha  
cer aplicaciones foliares para evitar que se presenten deficien-  
cias, y la planta se desarrolle normalmente hasta el momento --  
del trasplante (14, 22).

#### 2.5.4. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS DOS METODOS DE SIEMBRA

Cajas de propagación; a pesar de que la siembra directa es  
la más extendida, existen algunos casos que es conveniente la -  
utilización de las cajas de propagación, esto generalmente cuan  
do se quiere adelantar la fecha de siembra y en el campo no exi  
sten las condiciones necesarias, se hace germinar la semilla --  
proporcionándole las condiciones más adecuadas que para ello ne  
cesita.

Ventajas: Los factores de producción, luz, temperatura, hu-  
medad, nutrientes, plagas, enfermedades y los agentes del suelo  
están controlados por lo que la siembra en las cajas se puede -  
reducir a dos semillas por oquedad, inclusive hasta una, con --  
buen porcentaje de germinación y buena producción de plantas.  
Mayor porcentaje de germinación y más rápido, ya que se puede y  
tilizar una mezcla de suelo con las mejores características. Se  
puede adelantar la fecha de siembra, se seleccionan las plantas  
más sanas y más vigorosas, menos gasto en semillas por mayor --  
cantidad de siembra.

Desventajas: Mayor gasto debido a la compra de materiales y  
utensilios necesarios para la siembra, mayor utilización de ma-  
no de obra para el trasplante, mayor número de fallas en el cam  
po por daños en las raíces al sacar las plantas de las cajas de

propagación al momento del trasplante.

Siembra directa; Para el cultivo normal en el campo. Se hacen los preparativos normales de siembra, un barbecho profundo, dos pasos de rastra, se preparan las camas a la distancia requerida y se procede a la siembra, depositando de 3 a 4 semillas por punto colocandolas lo más juntas posibles, para que juntas puedan romper más fácilmente las costras que muchas veces es demasiado dura y dificulta la emergencia de la planta. Y así asegurar una buena germinación.

Desventajas; Aumento en la densidad de siembra para asegurar una buena germinación, menor control de plagas y enfermedades y demás factores de producción, hay que ajustarse a las fechas de siembra cuando los factores de producción son favorables para su crecimiento y desarrollo.

#### 2.5.5. DENSIDAD DE POBLACION

Los espacios entre surcos varía de acuerdo al método de siembra, de tal manera que se realizan a doble hilera, se hacen surcos de 1.80 a 1.50 m. (camas meloneras), a hileras simples de 90 a 120 cm. además esto depende de la variedad, lo más recomendable es sembrar a doble hilera para aprovechar mejor el espacio y haya más sombreado y así no dejar que se desarrolle la maleza.

En una hectárea de siembra de 1.5 a 2.0 kg de semillas con una capacidad de germinación no menor de 75 %. Como regla general debe preferirse las semillas más frescas (las más jóvenes), pues la posibilidad de germinación de las semillas más viejas es menor (11).

Se sugieren para la variedad Ashley un distanciamiento de 1.40 por 0.40 mts. entre hileras y entre plantas respectivamente.

Por otro lado, manteniendo constante un ancho entre surcos de un metro y sembrando a una hilera o un costado del surco, se probó distanciamiento de 20, 40 y 60 cm. entre plantas dentro de cada hilera de uno, dos y tres plantas por mata, llegando a concluir que a un espacio de 40 cm. entre plantas y tres plantas por mata, resultó en un gran número de frutos de tamaño aceptable por hectárea (21, 31).

Estudiando el efecto del espacio sobre la productividad de los frutos, se realizaron pruebas con las siguientes combinaciones; 1.60 por 0.30 mts; 1.60 por 0.40, 0.50 y 0.60 mts. entre hileras y entre plantas dentro de la hilera respectivamente en donde se obtuvieron altos rendimientos con el espacio de 1.60 por 0.30 mts. (2).

#### 2.5.6. RIEGO

Deben iniciarse inmediatamente después de la siembra. A fin de asegurar la germinación general de las semillas, la capa del suelo debe mantenerse constantemente húmedo de manera uniforme, una vez que las plantas han formado 3 a 4 hojas, puede permitirse un leve secamiento, lo cual ayuda al temple y el mejor desarrollo del sistema de raíces (11).

Después de que se inicia la floración y la fructificación, el suelo debe mantenerse uniformemente humedecido. Esto significa que los riegos deben de efectuarse a menudo (cada 3 - 4 días) pero con poca agua. Durante este período las sequías son particularmente peligrosas porque favorecen el envejecimiento prematuro de las plantas y por lo tanto el rendimiento disminuye, la calidad de la producción baja y aumenta el porcentaje de frutos deformados (11).

En las charolas de propagación se debe de regar después de

sembrar. Los riegos subsecuentes se proporcionan tratando de - mantener las charolas impregnadas dentro de un rango de peso de 1 a 2 kilogramos, esto depende de si se quiere acelerar o retardar el crecimiento de las plántulas (19).

#### 2.5.7. RALEO

Este se realiza cuando las plantas tienen formadas de 2 - 3 hojas. Se dejan las plantas más fuertes y vigorosas a las distancias correspondientes si las plantas están cercanas unas de otras o en plantones para no afectar las raíces de aquellas --- plantas que quedan, se tratará en el entresaque de jalar hacia un lado las plantas que se arrancan, mientras que con la otra - mano se aplasta el suelo alrededor de la que se deja (11).

El raleo que se efectúa en las cajas de propagación se realiza a los 10 días después de germinados los plantales y dejando por cada oquedad una planta. Las plantas sobrantes se eliminan o pueden pasar a otra charola (19).

#### 2.5.8. FERTILIZACION

Como norma de orientación se recomienda para una hectárea - lo siguiente: 235 kg de N. 202 kg de  $P_2O_5$  y 269 kg de  $K_2O$ , en el caso del nitrógeno se debe hacer en cuatro aplicaciones una aplicación antes de la siembra, otra aproximadamente 10 días -- después de la germinación, la tercera a los 25 días después de de la germinación y la última después de haber comenzado la floración (11).

En las regiones productoras de pepino en México se tienen - las siguientes dosis de fertilización:

Para el Valle de Culiacán se tiene; que para el ciclo de -- Primavera se sugiere fertilizar con 100 kg. de N., 60 kg. de --

Fósforo por hectárea, mientras que para siembras de Invierno se aplica por hectárea 80 kg. de N. más 40 kg de Fósforo, a la siembra se aplica todo el fósforo y la mitad del nitrógeno a la siembra y el resto del nitrógeno a la floración. Para la región del Bajío se recomienda la siguiente dosis 140-60-80 aplicando la mitad del Nitrógeno a la siembra y la otra mitad a la floración y todo el Fósforo y Potasio en la siembra. Y para el Noroeste se tiene la siguiente dosis 100-00-00. Para el Valle de Mexicali se tiene la dosis 150-40-00. Y para la región de Zaca-tepec se sugiere fertilizar 180 kg de Nitrógeno y 50 de Fósforo la aplicación se hace igualmente que las mencionadas anteriormente a una profundidad de 10-12 cm. en el sitio donde se va a depositar la semilla, la otra mitad del Nitrógeno se aplica en el fondo de la cama cargandose hacia donde están las plantas --tratando de no dañar las raíces. De acuerdo a los manuales de la SEP debe aplicarse de 80 a 180 kg de N. de 40 a 120 de Fósforo y de 0 a 120 de Potasa (38, 39, 40, 41, 42).

Los tres elementos Nitrógeno, Fósforo y Potasio, se extraen por termino medio en cultivos hortícolas, en la proporción de - 2.5 - 1.0 - 3.8 por lo tanto el abono en dichos cultivos deberán ser una dominante nitrógenada y potásica (12).

Tratándose en la mayoría de los casos de cultivos que ocupan el suelo brevemente, como es el caso del pepino, los factores más importantes son: el tiempo muy reducido durante el cual se absorben los elementos nutritivos y la urgencia de necesidades en determinados momentos, en vez de las cantidades absorbidas. Es necesario crear un medio nutritivo claramente excedentario, capaz de cubrir en todo momento, las necesidades primarias de las plantas (12).

También en una recolección por hectárea de 60 toneladas de

frutos se determinó que los principales minerales contenidos en la cosecha total fueron de: 90, 124, 144 y 42 kilogramos de nitrógeno, anhídrido fosfórico, potasa y cal respectivamente (15).

El cultivo consume por hectárea las siguientes cantidades - de elementos fertilizantes:

50 kg de nitrógeno  
 40 kg de anhídrido fosfórico  
 80 kg de óxido de potasio (7).

El abonado orgánico es fundamental en horticultura; los horticultores realizan cuando pueden aplicaciones masivas de estiércol, residuos orgánicos, tortas, abonos orgánicos, etc. Para crear una estructura física y un nivel de fertilidad que proporcione los elementos necesarios (21).

#### 2.5.9. CONTROL DE MALEZAS

En lo referente al control de malezas, el cultivo debe de estar libre de malezas. El combate de estas malas hierbas puede ser mecánico o químico; se debe de tener cuidado al aplicar el control químico, ya que puede ser perjudicial para las cucurbitáceas. Estas por ser cultivos de clima caliente, tienen problemas con malezas anuales de Verano y de malezas de hoja ancha (16).

El deshierbe por medios mecánicos es eficiente pero no siempre es posible, ya sea por los factores propios del medio, del sistema ecológico agrícola o del sistema agro-económico y que por ello ha ido adquiriendo gran importancia en la agricultura técnica, el uso de productos químicos herbicidas (28).

En caso de usarse el control mecánico, las plantas se favorecen por efectos de aereación, formación de agregados y control

de las malas hierbas. Este tipo de método se debe hacer de 2 a 3 veces durante el ciclo (43).

#### 2.5.10 FLAGAS Y ENFERMEDADES

El pepino, como muchas hortalizas, poseen enemigos naturales que influyen en el desarrollo, convirtiéndose en una limitante de la producción.

Una causa que promueve la presencia de insectos perjudiciales para la implantación del cultivo del pepino, es la abundancia de las malas hierbas. A continuación se mencionan los insectos que ocasionan daños cuantiosos en la producción de este cultivo.

Mayate del pepino (Acalimma vittata, Fabricius)

Este insecto se alimenta de las plantas desde el momento en que aparece fuera de la tierra, hasta la cosecha. Se introduce al suelo en busca de la planta en germinación, antes de que lleguen a la superficie del suelo. Mastican las hojas y los brotes tiernos circundándolos parcial o totalmente, se alimentan de las flores. Se conocen como los portadores de la marchitez bacteriana de las cucurbitáceas; el bacilo Erwinia tracheiphila ocasiona esta enfermedad pasando el invierno en los intestinos de esta catarinita (27).

Gusano del pepino (Diaphania nitidalis, Stoll)

Es una plaga muy importante, los frutos que están maduros son perforados a partir del lado cercano al suelo, los cultivos de maduración tardía son frecuentemente destruidos en su totalidad. Al principio de la temporada las larvas perforan los tallos, las yemas terminales y los frutos barrenados se pudren disminuyendo la producción (22).



Pulgón (Aphis gossipii, Glaver)

Este insecto se alimenta chupando la savia de las hojas -- tiernas, ocasionando con frecuencia que se deformen y que las hojas se enchinen y arrugen también se forman en muchos casos agallas en las hojas. Originan una mielecilla que es atractiva para las hormigas y en la cual ciertos hongos producen fumagina (22). Entre otros insectos de importancia, que ocurren a este cultivo se mencionan a continuación:

Acalymma trivittata Man. Ocasiona daños similares a A. vittata

Undecimpunctata howwardi Baber. Diabrotica es muy destructiva en áreas tropicales. Esta presente prácticamente todo el tiempo. Se alimentan del follaje, y la larva se alimenta de la -- raíz del maíz ocasionando cuantiosos daños.

Melittia satyriniformis. Cuya larva hace túneles en el talluelo, permite que la planta decaiga y muera (44).

Con respecto a las enfermedades del pepino que son ocasionadas por agentes bacterianos y hongos, que pueden establecerse bajo las condiciones favorables para que proliferen las enfermedades, y que cualquiera de ellas puedan ocasionar estas -- en el cultivo del pepino de las que se mencionan enseguida:

ENFERMEDAD	AGENTE OCASIONAL
Marchitez bacteriana	<u>Erwinia tracheiphilus</u>
Mildiu blando	<u>Pseudoperonospora cubensis</u>
Mancha angular de la hoja	<u>Pseudomonas lachrymas</u>
Mildiu polvoriento	<u>Erysiphe cichoracearum</u>
Antracnosis	<u>Colletotrichum lagenarium</u> Pass
Roña	<u>Cladosporium cucumerinum</u>
Mosaico del pepino	Virus

Para el control de estas enfermedades existen diversos productos fungicidas en aspersión o polvos que son aplicados una vez por semana cuando haya aparecido el sintoma, esto se presenta en la estación lluviosa (45).

Existen otras medidas preventivas como son la eliminación de las malas hierbas, así como la erradicación de insectos vectores de patógenos, el uso de variedades resistentes y la rotación de cultivos (45).

Es de importancia mencionar la labor del encamado del pepino cuyo fin es de colocar las gufas en desarrollo sobre la cama para evitar que caigan al surco de riego y se originen pudriciones y enfermedades (47).

Características de algunas enfermedades que atacan el pepino y demás cucurbitáceas:

Mancha foliar del pepino

Esta enfermedad la causa Corynespora cossicola (Berk, & Curt). Aparentemente solo ataca a las hojas donde produce inicialmente hojas de color verde-pálido que luego se tornan de color café. Las manchas pueden crecer hasta unirse y cubrir toda la hoja, adquiriendo está un aspecto apergaminado y de consistencia quebradiza.

La enfermedad puede reducir el número de cortes de pepino, la cual presenta una merma considerable de los rendimientos.

Mosaico de las cucurbitáceas

Se han detectado varios mosaicos en los cultivos de pepino y de la calabacita en la región del Valle de Culiacán de estos los más frecuentes son los llamados virus del mosaico de la sandía y del pepino la incidencia de esta enfermedad se debe a la

presencia de altas poblaciones de áfidos, vectores de esta enfermedad los virus producen moteados y deformaciones de hojas y de frutos, es muy probable que la diseminación sistemática de la enfermedad ocurra al comenzar la cosecha al transmitir por medio de la cuchilla utilizada en el corte, el virus de una planta infectada a otra sana.

#### Cenicilla de las cucurbitáceas

Es causada por el hongo Eryshiphe cichoracearum. Se caracteriza por formar manchas superficiales sobre de ambos lados de las hojas y tallos que dan un aspecto harinoso; estas manchas corresponden a la presencia de micelio y esporas del hongo antes mencionado.

#### Mildiu de las cucurbitáceas

La causa el hongo Pseudoperonospora cubensis puede causar daños considerables bajo condiciones favorables para el hongo. Ataca las hojas, produciéndoles manchas cloróticas por el haz, limitadas por las nervaduras, las cuales por el envés muestran un moho de color oscuro violáceo correspondiente a las fructificaciones del hongo. Las manchas pueden engrandecer y secar parcial o totalmente las hojas con la subsecuente pérdida del área foliar.

### 2.5.11. NORMAS DE CALIDAD ( NORMA OFICIAL MEXICANA )

Esta norma oficial mexicana establece las características de calidad que debe cumplir el pepino Cucumis sativus L. en estado fresco destinado al consumo humano directo.

#### 2.5.11.1. DEFINICION DEL PRODUCTO

Para los efectos de esta norma, se entiende por pepino a la hortaliza perteneciente a la familia de las Cucurbitáceas del -

género Cucumis: y especie sativus L.

#### 2.5.11.2. TERMINOLOGIA

##### A) Defectos menores.

Son aquellos defectos ligeros que cubran  $1.5 \text{ cm}^2$  de la superficie total, pero menor de  $2.0 \text{ cm}^2$  y que no sea afectada la pulpa.

##### B) Defectos mayores.

Cuando un pepino tiene enfermedades en que la superficie afectada sea mayor de  $1.5 \text{ cm}^2$ , pero menor de  $2.0 \text{ cm}^2$  y que no sea afectada la pulpa.

##### C) Defectos críticos.

Los considerados anteriormente cuando afecten una área mayor de  $2.0 \text{ cm}^2$ .

#### 2.5.11.3 CLASIFICACION Y DESIGNACION DEL PRODUCTO

El pepino se clasifica de acuerdo a sus especificaciones en tres grados de calidad, en orden descendente.

México Extra

México Número 1

México Número 2

El producto clasificado se designa por su nombre, tamaño y calidad. El producto que no ha sido clasificado de acuerdo con algunos de los grados anteriormente enunciados se designará como "No Clasificado".

El término "No Clasificado" no es un grado de calidad dentro del texto de esta norma, sino una designación que denota -- que ningún grado de calidad se ha dado al lote.

## 2.5.11.4 ESPECIFICACIONES

El producto objeto de esta norma en sus diferentes grados - de calidad, debe cumplir con las especificaciones siguientes :

## 1.- Especificaciones sensoriales

## A) Los pepinos deben :

- Estar bien desarrollados, sanos, frescos, limpios.
- De consistencia firme y cáscara razonablemente lisa.
- Tener forma, sabor y olor característicos, exentos de humedad exterior anormal, libres de descomposición.

## B) Color

Para casi todas las variedades, el color varía desde el verde de oscuro al verde claro.

## 2.- Especificaciones físicas

## A) Tamaño

El tamaño de los pepinos se determina en base a su grosor y longitud y se deben clasificar de acuerdo a la Tabla 1.

T A B L A 1

TAMAÑO	GROSOR (cm)	LONGITUD (cm)	MEXICO EXTRA	MEXICO 1	MEXICO 2
A	menor 3.5	menor 14.0	A	A	A
B	3.5 - 5.0	14.0 -16.5	B	B	B
C	5.1 - 6.5	14.0 -16.5	C	C	C
D	mayor 6.5	mayor 16.5		D	D

- Para la calidad México Extra se permiten los tamaños B ó C.
- Para las calidades México No. 1 y México No. 2 se permiten los tamaños A, B, C, ó D.

### 3.- Especificaciones de defectos

#### A) México Extra

Estar prácticamente libres de cualquier defecto y dentro de la tolerancia establecida para esta calidad ( Véase Tabla 4 ).

#### B) México No. 1

Pueden presentar como máximo un defecto menor por unidad y deben estar dentro de la tolerancia establecida para esta calidad ( Véase Tabla 4 ).

#### C) México No. 2

Pueden presentar como máximo un defecto mayor por unidad y deben estar dentro de la tolerancia establecida para esta calidad ( Véase Tabla 4 ).

### 4.- Especificaciones de presentación

#### A) México Extra

Los pepinos dentro de esta calidad se deben envasar siguiendo una rigurosa selección, dejando cada envase perfectamente -- presentado, su aspecto global debe ser uniforme en cuanto a color y tamaño y estar dentro de la tolerancia establecida de tamaño para esta calidad ( Véase Tabla 3 ).

#### B) México No. 1 y México No. 2

Los pepinos envasados pueden presentar variaciones en cuanto a homogeneidad en lo concerniente a color y a tamaño y deben estar dentro de la tolerancia establecida de tamaño para estas calidades ( Véase Tabla 3 ).

Para el envase del pepino se sugiere utilizar cajas con las siguientes dimensiones (cm) :

T A B L A 2

CLAVE	CAPACIDAD KG	LARGO X	ANCHO X	ALTO
E - 200	10	40 X	30 X	20
E - 250	12	40 X	30 X	25
D - 200	15	50 X	30 X	20

Los envases deben reunir las condiciones de higiene, ventilación y resistencia a la humedad y temperatura que garanticen un adecuado manejo y conservación del producto.

El estibado del producto deberá hacerse en tarimas de 1.00 x 1.20 m., lo que facilitará el manejo del producto, así como - el mejor aprovechamiento del transporte y almacenamiento.

#### 5.- Tolerancias

Para las especificaciones físicas y de defectos, en los distintos grados de calidad, se permiten como máximo las tolerancias siguientes :

##### A) Tolerancia de Tamaño

T A B L A 3

TOLERANCIAS	C A L I D A D		
	MEXICO EXTRA	MEXICO N° 1	MEXICO 2
T A M A Ñ O	5 %	10 %	15 %

## B) Tolerancias de defectos

Para todos los grados de calidad.

T A B L A 4

TIPO DE DEFECTOS	PUNTO DE EMBARQUE	PUNTO DE ARRIBO
CRITICOS	4.0 %	5.0 %
MAYORES	6.0 %	7.0 %
MENORES	10.0 %	12.0 %
ACUMULATIVO	10.0 %	12.0 %
PUDRICION	0.5 %	1.0 %

C) En las tolerancias de tamaño y defectos, se da el porcentaje permitido para el lote. En pepino el porcentaje que no corresponda a la designación declarada se evalúa por conteo.



## 2.5.12 COSECHA

La cosecha de los pepinos se efectúa cuando los frutos han alcanzado la llamada madurez comercial; formados completamente en cuanto al tamaño, color y las envolturas de las semillas totalmente finas y tiernas.

La cosecha se realizó en la mañana, después de desaparecer el rocío, los frutos se arrancan sin que se pisen las gúfas. Los frutos deformados deben de recogerse también porque al dejarlos en las plantas favorecen al más rápido envejecimiento de las mismas (11).

La cosecha se hace manualmente con tijeras o navaja bien afiladas para evitar dañar el tallo o desgarrar del pedúnculo. El momento de cosechar es cuando las protuberancias hayan desaparecido (las protuberancias de donde salen las espinitas), pero -- sin que se hayan tornado amarillos los frutos. Pues en este estado disminuyen sus cualidades gustativas.

Los pepinos para ensalada se recogen cada 2 ó 3 días, cuando aún están verdes y han alcanzado dos terceras partes de su -- completo desarrollo para su maduración amarilla. La recolección puede durar de uno a dos meses (23).

Para su consumo local y regional se empaqa principalmente -- en cajas de madera e incluso en costales pero en menor grado. Para exportación se transporta del campo al empaque en cajones de 300 kg o a granel en góndolas de fibra de vidrio, con descarga por medio de agua (en exportación no es recomendable usar -- costales o descargar por gravedad, ya que de esta manera se dañan los frutos). El agua de descarga debe cambiarse constantemente. Las temperaturas adecuadas para el transporte son de 8 - 10°C con humedad relativa del 95%, ya que se deshidratan faci\_

mente, los envases utilizados para exportación son: Pepino pickle, D7 ( 23.850 kgs ); Pepino: 19 ( 23.044 kgs ), 28 ( 8.605 - kgs ), 29 ( 24.985 kgs ) y 64 ( 23.044 kgs ).

CUADRO 2. EXPORTACION DE HORTALIZAS Y FRUTAS FRESCAS CONTROLADA POR LA UNPH, POR PRODUCTOS. TEMPORADA 1983-84

Producto	Kg Netos	Participación %
Tomate maduro	364 670 397	28.55
Pepino	147 243 384	11.53
Sandfa	111 691 903	8.74
Melón	110 149 929	8.62
Chiles	87 982 203	6.89
Calabacita	58 695 876	4.59
Cebolla	57 634 901	4.51
Pepino Pickle	42 370 337	3.32
Cebollín	29 668 908	2.32
Tomate Cherry	28 899 359	2.26
Brocoli	28 314 056	2.22
Col	24 525 546	1.92
Fresa	23 421 716	1.83
Mango	22 359 685	1.75
Berengena	19 334 285	1.51
Ajo	14 117 143	1.10
Otros		8.34

Fuente : Boletín anual de cierre hortícola temporada 1983-1984  
UNPH.

CUADRO 3. SUPERFICIE, RENDIMIENTO Y PRODUCCION DE LA COSECHA DEL CULTIVO DE PEPINO. AÑO AGRICOLA 1984.

ESTADO	SUPERFICIE Has	RENDIMIENTO Ton/Ha	PRODUCCION Ton
SINALOA	11 018	18.036	198 729
MICHOACAN	2 237	16.107	36 032
MORELOS	717	12.317	8 832
SONORA	669	8.013	5 361
EDO. MEXICO	322	15.167	4 884
TAMAULIPAS	316	12.936	4 088
PUEBLA	286	11.993	3 430
VERACRUZ	357	8.072	2 882
GUANAJUATO	139	19.366	2 692
GUERRERO	144	17.888	2 576
JALISCO	155	16.206	2 512
YUCATAN	102	9.117	930
AGUASCALIENTES	38	23.710	901
COLIMA	54	13.685	739
S.L.P.	42	14.476	608
NAYARIT	58	9.551	554
B.C.N.	59	8.813	520
<b>TOTAL</b>	<b>16 730</b>	<b>16.523</b>	<b>276 433</b>

Fuente : Valorización de la producción agrícola. SARH-DGIES 1984.

CUADRO 4. PRINCIPALES ESTADOS PRODUCTORES DE PEPINO DURANTE -  
EL CICLO PRIMAVERA - VERANO DE 1985.

ESTADO	SUPERFICIE Has	RENDIMIENTO Ton/Ha	PRODUCCION Ton
MORELOS	825	10.430	8 605
MEXICO	289	10.260	2 965
PUEBLA	197	12.944	2 550
SONORA	199	12.422	2 472
JALISCO	50	20.940	1 047
GUERRERO	55	13.927	766
YUCATAN	65	9.708	631
GUANAJUATO	28	17.857	500
S.L.P.	20	25.000	500
B.C.N.	28	16.071	450
LA LAGUNA	25	14.400	360
B.C.S.	29	12.000	348
AGUASCALIENTES	27	11.667	315
MICHOACAN	20	15.000	300
NAYARIT	9	12.000	108
<b>TOTAL</b>	<b>1 872</b>	<b>11.745</b>	<b>21 968</b>

Fuente : Metas definitivas de superficie y producción.  
Programa Nacional Agrícola. SARH - DGIES. 1985.

CUADRO 5. ESTADOS Y REGIONES PRODUCTORAS DE PEPINO EN MEXICO EN EL CICLO PRIMAVERA - VERANO.

ESTADO	VARIEDADES	CICLO VEGETATIVO	DOSIS	FECHA DE SIEMBRA	FECHA COSECHA
Sinaloa					
Valle de Culiacán	Criollo Blanco			1 de Junio - 30 Julio.	1 Agos - 30 Oct.
B.C.N.	Poinsett	60 -70 dfas	2-2.5 kg/ha	1 Dic- 1 Feb.	1 Feb - 1 Mayo.
Mexicali	Explorer	50 -60 dfas	" "	" "	" "
	Marqueter	70 -80 dfas	" "	" "	1 Feb - 31 Mayo.
	Aslhey				
	Geminis 7				1 Jul.- 10 Ago.
Jalisco	Poinsett	60 - 70 dfas		1 Sept - 1 Feb.	20 Oct -20 Mayo.
La Huerta	Explorer	50 - 60 dfas			
Morelos	Poinsett	70 - 80 dfas	2.5-3.5 kg/ha	1 Jun-30 Jun.	1 Agos.-30 Sept.
Zona Baja	Aslhey				
	Palomar				

Fuente : Variedades autorizadas de los principales cultivos. SNICS. SARII - DGA.

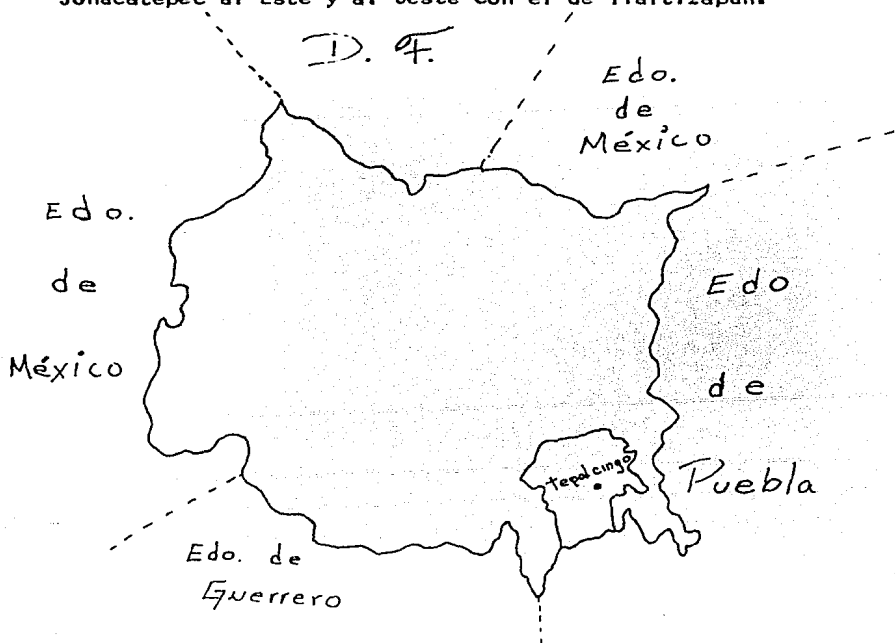
### III. MATERIALES Y METODOS

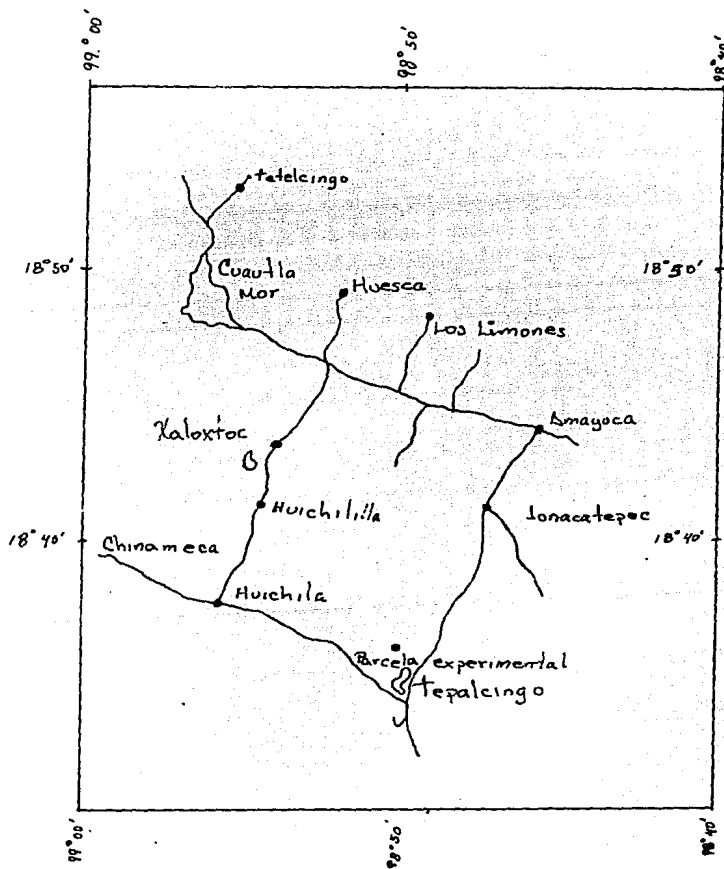
#### 3.1 LOCALIZACION DEL LUGAR.

El presente experimentó se llevó a cabo en el municipio de Tepalcingo, Morelos, el cual se encuentra ubicado al Sureste de este Estado.

El municipio se encuentra localizado dentro de las siguientes coordenadas geográficas,  $18^{\circ} 41'$  de latitud Norte y entre los  $98^{\circ} 48'$  de longitud Oeste del meridiano de Greenwich, y con una altitud media de 1165 m.s.n.m.

El municipio de Tepalcingo, Mor. limita al Sur con el municipio de Teatlalco en el Estado de Puebla, al Norte con los municipios de Jonacatepec y Tenextepango, con los de Axochiapan y Jonacatepec al Este y al Oeste con el de Tlaltizapan.





Está comprendido dentro de la provincia geológica del eje - neovolcánico, perteneciente a la edad del cenozoico del período cuaternario; donde se encuentran suelos aluviales y una parte - al Noroeste del municipio pertenece al período terciario con rocas igneas intrusivas, además pertenece a la subprovincia de -- los lagos y volcanes del Anáhuac con un sistema de topofomas - de gran llano con lomerfos.

### 3.2. CONDICIONES CLIMATOLOGICAS

De acuerdo con el sistema de Köppen modificado por Enrique García, el clima para la región de Tepalcingo corresponde al Awo(w)(i')g. El tipo A, grupo al que pertenecen los climas cálidos húmedos, el Awo es del subtipo climático cálido-subhúmedo el más seco de éstos, con lluvias en verano y un porcentaje de lluvia invernal menor de 5 con relación a la anual y un cociente P/T menor de 43.2; referente a la oscilación anual de las -- temperaturas medias mensuales, corresponde al grado de poca oscilación (i') entre 5 y 7°C (5.7°C). El mes más caliente se -- presenta antes de Junio (Abril y Mayo 26.3°C), por lo tanto la marcha de las temperaturas es tipo "g" Ganges.

#### 3.2.1. TEMPERATURAS

La temperatura media anual es de 23.4°C, con una oscilación media anual de 5.7°C, siendo la media del mes más caliente de - 26.3°C presentándose en Abril y Mayo; y de 20.6°C la del mes -- más frío que son en Diciembre y Enero. En el cuadro 3A se presentan las temperaturas medias diarias y mensuales registradas en la localidad durante el periodo del experimento.

#### 3.2.2. PRECIPITACION

La zona de estudio presenta un regimen de lluvias de verano; concentrándose en los meses de Junio a Septiembre y con invierno seco; la precipitación media anual es de 863.9 mm, siendo Junio el más lluvioso 202.4 mm, siguiendo Agosto con 182.0 mm, Julio con 162.0 mm y Septiembre con 162.2 mm, los meses de Mayo y Octubre tienen una precipitación regular con 64.7 y 52.8 mm respectivamente; la precipitación en los otros meses es tan baja - que no podría pensarse establecer cultivos sin condiciones de - riego.



### 3.3 CARACTERISTICAS EDAFICAS

#### 3.3.1. CARACTERISTICAS FISICAS

De manera general se puede mencionar las siguientes características, extraídas de un muestreo de suelos a una profundidad de 0 - 30 cm. :

- Profundidad efectiva más de un metro.
- Color en húmedo; gris oscuro con cromas 10 YR 4/1.
- Textura; migajón - arcilloso.
- Estructura; esqueleto con grava de tamaño fino, bloques en forma angular.
- Consistencia; es firme en húmedo.
- Adhesividad y plasticidad; son fuertemente adhesivos y plásticos a moderadamente adhesivos y plásticos.
- Porosidad; en cantidad escasa y constitución firme porosa.
- Drenaje; interno moderadamente drenado.
- Presencia de raíces; raíces firmes y escasas hasta 1.4 m. de profundidad.

La parcela contiene un 34 % de arcilla, 28 % de limo y un 38 % de arena, siendo su textura migajón-arcilloso.

#### 3.3.2. CARACTERISTICAS QUIMICAS

Las características químicas del suelo encontradas en una muestra tomada a una profundidad de 0 - 30 cm. son las siguientes:

- Conductividad eléctrica; un extracto de saturación menor de 2 milimhos/cm. a 25°C.
- Reacción del suelo o pH en agua a una relación 1:1 de 6.9 .
- Contenido de materia orgánica es de 1.2 %.
- C.I.C.T.; es de 26.7 meq/100 gr.

- Potasio disponible; es de 0.7 meq/100 gr de suelo.
- Calcio disponible; es de 30.7 meq/100 gr de suelo.
- Magnesio disponible; es de 1.9 meq/100 gr de suelo.
- Sodio disponible; es de 0.4 meq/100 gr de suelo.
- % de saturación de sodio es menor de 15.
- % de saturación de bases; es de 100 meq/100 gr de suelo.

### 3.4 LOCALIZACION DEL EXPERIMENTO

La parte experimental del presente trabajo se realizó en un terreno ubicado a cinco kilómetros al norte del centro de la población.

### 3.5 DISEÑO EXPERIMENTAL Y TRATAMIENTOS

El diseño estadístico experimental utilizado fue bloques al azar, estableciendo 18 tratamientos con 4 repeticiones, lo que dió un total de 72 unidades experimentales. Los tratamientos se distribuyeron según lo muestra la figura 1 del apéndice.

### 3.6 DESCRIPCION DEL EXPERIMENTO

3.6.1. Parcela experimental. Cada unidad experimental consistió en una cama separada de otra a 50 cm, cada cama tenía 1.8 m de ancho y 10 m de largo lo que da un total de 18 m<sup>2</sup> por cada unidad experimental.

### 3.7 DESARROLLO DEL EXPERIMENTO

El cultivo elegido para la realización del presente trabajo experimental fue el pepino (Cucumis sativus L.), utilizando las variedades comerciales Ashley, Palomar e híbrido Victoria, cuyo uso es muy frecuente en la región.

### 3.7.1 FECHAS DE SIEMBRA.

La siembra se efectuó en tres fechas diferentes tanto para el almácigo, como para la siembra directa. Las fechas de siembra para el almácigo fueron el 9, 16 y 23 de Febrero de 1986.

El trasplante fue a los 30 días, y al trasplantar cada fecha del almácigo, también se procedió a sembrar directamente lo cual aconteció el 9, 16 y 23 de Marzo de 1986.

### 3.7.2 METODO DE SIEMBRA

El método usado fue manual, depositando directamente en el lomo del surco de 3 a 4 semillas por mata y en hilera doble. Esto con el fin de evitar posibles fallas y hacer una buena selección de plantas. La distancia entre surcos fue de 0.50 m y entre plantas de 0.45 m. Teniendo 45 plantas por unidad experimental y que da un total de 25 000 plantas por ha.

### 3.7.3 FERTILIZACION

Se utilizó la fórmula 120-60-00, para lo cual se aplicaron al suelo 54.56 kg de sulfato de amonio (20.5 % N) mezclados con 39.87 kg de Superfosfato de Calcio Simple ( 19.5 %  $P_2O_5$  ).

La aplicación se dividió en dos etapas, la primera de ellas conteniendo la mitad del nitrógeno y el total de fósforo se hizo 30 días después de la siembra y posterior al deshierbe, complementándose a los 30 días posteriores cuando estaba la etapa de floración.

### 3.7.4 RIEGO

Dados los requerimientos de humedad del cultivo, fue necesario aplicar 8 riegos, siendo los primeros los más pesados con el fin de proporcionar humedad suficiente para la germinación.

Los restantes poco a poco se fueron haciendo más ligeros según la etapa de desarrollo del cultivo.

El criterio utilizado para determinar cuando aplicar el riego fue básicamente la apariencia que presentaban el suelo y las plantas, es decir si existían agrietamientos por resequedad o marchitez en las hojas.

### 3.7.5 PREPARACION DEL TERRENO

Para la siembra del almácigo primero se preparó el sustrato, que consistió en un tercio de bagazo de caña, un tercio de de cascarilla de arroz y un sexto de estiércol de bovino. Se homogenizó el material mezclándolo y se procedió a esterilizarlo por medio de vapor, teniendo el material disponible para la siembra, se llenaron las oquedades de las cajas de trasplante para colocar dos semillas por oquedad.

El terreno definitivo se preparó primero con un barbecho a una profundidad de 30 cm, no fue necesario dar el paso de raspa ya que el terreno presentaba pocos terrones y se desmenuzaron con el azadón y se procedió a surcar a una distancia de 1.8 metros y un largo de 50 metros.

### 3.7.6 LABORES CULTURALES

Primeramente se hizo un aclareo de plantas en las charolas del almácigo a los 15 días después de la siembra, dejando una planta por oquedad, lo mismo se realizó para la siembra directa.

Se realizaron aporques para remover la tierra y escardas para el mejor desarrollo del sistema radicular para asimilar de mejor manera los nutrientes y la humedad, estas labores sirvieron para el control de malezas, aunque se dieron varios deshierbes de forma manual. De las malezas que se pudieron identificar

car tenemos a: Coquillo ( Cyperus rotundus ), Quelite ( Chenopodium spp ) y Verdolaga ( Portulaca oleracea ).

### 3.7.7 CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

En cuanto a la presencia de insectos fueron pocas especies teniendo al minador de la hoja ( Liriomyza spp ), mosquita blanca ( Trialeurodes vaporarum ) y grillos ( Acheta assimilis ). Su control se efectuó a base de Tamaron 600 ( Metamidofos LM - 50 ) a una dosis de 1 lt/ha, en intervalo de 8 días.

La presencia de enfermedades aun cuando fue minima se controló con fumigadas de prevención de Daconil 2787 a una dosis de 1.5 kg/ha. La enfermedad que se indentifico fue la cenicienta vellosa ( Pseudoperonospora cubensis ). Ambas fumigadas se hicieron con aspersora manual. Las aplicaciones últimas fueron de tipo preventivo.

### 3.8 ANALISIS ESTADISTICO

Se realizó considerando el diseño antes mencionado de bloques al azar. Consistió en el análisis de varianza y comparación de medias.

#### 3.8.1 ANALISIS DE VARIANZA

Se efectuó para separar los efectos de las diferentes fuentes de variación, probar si existía o no diferencias entre los tratamientos y observar posibles interacciones en los factores.

En el cuadro 1 del Apéndice se describe la forma general del análisis de varianza para el diseño de bloques al azar. ( indica las fuentes de variación y sus grados de libertad ).

#### 3.8.2 COMPARACION DE MEDIAS

Para la comparación de medias se utilizó la prueba de rango múltiple de Duncan a 0.05 de probabilidad.

### 3.9 VARIABLES QUE SE MIDIERON

Para obtener los resultados pertinentes se consideró el peso de los frutos totales, el número de frutos y el porcentaje de floración para ver precocidad.

### 3.10 COSECHA

La cosecha se realizó completamente en forma manual y haciendo tres cortes.

En base a la densidad de población existente se decidió elegir el número de muestras, resultando un número de 10 por tratamiento ( 720 en total ). La toma de la muestra se hizo completamente al azar para que no se influyera mucho en los resultados

Una vez delimitadas las parcelas útiles, se hizo el corte con navaja en el pedúnculo del tallo, esto se realizó cuando los frutos estaban fisiológicamente maduros. Los datos obtenidos en la cosecha fueron el peso de los frutos por planta y el número de estos sumandose los tres cortes. Los datos de porcentaje de floración se obtuvieron anteriormente a la cosecha.

## IV RESULTADOS

## 4.1 VALORES PROMEDIO DE LOS PEPINOS MUESTREADOS.

En los cuadros 6, 7 y 8 se muestran los valores promedio de los pepinos muestreados por tratamiento y repetición para las tres variables estudiadas.

CUADRO 6 PESO PROMEDIO ( Gr ) DE LOS FRUTOS MUESTREADOS POR TRATAMIENTO Y REPETICION.

TRATAMIENTOS	REPETICION				MEDIA
	I	II	III	IV	
1	760.4	913.6	907.4	819.3	850.175
2	1092.9	907.7	1025.5	921.6	986.925
3	1610.8	1257.3	1269.1	1096.0	1308.300
4	952.5	962.7	690.5	908.1	898.450
5	1129.6	1069.1	905.0	1088.7	1048.100
6	1140.8	1707.6	1339.5	1574.0	1440.475
7	721.3	989.8	892.8	1129.6	933.375
8	1118.5	1093.7	1021.8	935.7	1042.425
9	1114.5	1852.8	1315.1	1288.2	1392.650
10	879.0	1379.6	1025.7	1079.4	1095.925
11	977.5	844.9	813.5	1045.1	920.250
12	2144.9	1651.5	2138.4	2113.2	2012.000
13	1022.7	1139.0	1159.0	878.5	1049.800
14	1316.6	1003.7	1400.1	1064.6	1196.250
15	2030.8	1784.4	2618.5	1930.4	2091.025
16	1394.3	879.0	975.0	1003.3	1062.900
17	1420.4	863.6	1306.8	988.1	1144.725
18	2637.3	1797.9	2687.3	1756.7	2219.800

CUADRO 7 NUMERO DE FRUTOS PROMEDIO DE LAS PLANTAS DE PEPINO MUESTREADAS POR TRATAMIENTO Y REPETICION.

TRATAMIENTOS	REPETICION				MEDIA
	I	II	III	IV	
1	3.14	2.0	3.96	3.2	3.075
2	3.83	4.74	5.60	3.27	4.360
3	4.60	6.0	5.18	4.42	5.050
4	4.63	4.15	3.60	5.09	4.367
5	4.51	4.44	4.94	3.46	4.337
6	5.23	6.36	4.59	4.06	5.060
7	3.16	4.04	3.78	3.87	3.712
8	4.95	3.6	3.47	3.89	3.977
9	4.18	5.88	5.63	5.44	5.282
10	5.22	5.01	4.87	3.44	4.632
11	4.56	4.66	4.25	4.03	4.375
12	6.31	4.81	6.12	6.33	5.892
13	5.32	4.70	5.9	3.44	4.840
14	6.16	2.95	5.93	4.68	4.930
15	6.66	5.7	7.11	5.57	6.260
16	6.35	3.91	5.33	4.17	4.940
17	5.99	3.52	6.08	4.55	5.035
18	4.31	4.66	9.46	5.04	5.867



CUADRO 8 FLORACION AL 50 % PROMEDIO DE LAS PLANTAS DE PEPINO  
MUESTREADAS POR TRATAMIENTO Y REPETICION.

TRATAMIENTOS	REPETICION				MEDIA
	I	II	III	IV	
1	13.2	14.4	14.6	9.3	12.87
2	10.6	12.0	13.4	11.8	11.95
3	19.6	19.8	20.0	17.8	19.30
4	14.8	12.6	9.2	8.0	11.15
5	16.2	13.0	9.6	13.4	13.05
6	16.6	20.0	16.4	21.8	18.70
7	7.6	14.5	11.2	16.1	12.35
8	17.5	11.3	10.0	8.3	11.77
9	22.3	16.3	19.1	18.7	19.10
10	16.8	17.6	13.2	18.6	16.55
11	17.4	17.2	20.4	16.6	17.90
12	22.4	25.4	20.8	20.0	22.15
13	17.4	16.6	17.0	18.2	17.30
14	15.0	15.2	16.0	15.8	15.50
15	17.4	21.8	20.4	19.0	19.65
16	18.7	17.2	21.1	13.8	17.70
17	19.3	16.8	17.6	13.6	16.82
18	21.4	19.7	16.9	22.4	20.10

## 4.2 ANALISIS DE VARIANZA

4.2.1 PESO TOTAL DE LOS FRUTOS AL EFECTUAR EL ANALISIS DE ---  
VARIANZA.

Para esta variable en el cuadro 9 podemos observar que entre los tratamientos se presentó alta significancia. En cambio no existió significancia para las repeticiones, también se representan los valores de la media total y el coeficiente de variación.

Esta situación nos indica la influencia que tiene en el rendimiento final el establecer un método de siembra determinado, es decir el tipo de siembra ya sea directa ó de trasplante influye de manera directa en el rendimiento final del cultivo.

CUADRO 9 ANALISIS DE VARIANZA PARA EL PESO DE LOS FRUTOS.

CAUSAS DE VARIACION	G.L.	S.C	C.M	Fc.	Ft.	
					.05	.01
TRATAMIENTOS	17	12238348.82	719902.87	13.28**	1.84	2.36
REPETICIONES	3	149603.72	49867.90	0.920	NS	
ERROR	51	2762844.52	54173.42			
TOTAL	71					

\* = Significativo

\*\* = Altamente significativo

NS = No significativo

C.V = 18.47 %

Media Total = 1259.64

## 4.2.2 NUMERO DE FRUTOS AL EFECTUAR EL ANALISIS DE VARIANZA.

En el caso de esta variable se presentó una situación similar a la anterior de alta significancia en los tratamientos establecidos, en cambio para las repeticiones se presenta una ligera significancia al 95 %. Tal hecho desde el punto de vista agronómico muestra que una planta mientras no se adapte al trasplante, tendrá un desarrollo menos óptimo al de una planta sembrada directamente. El cuadro 10 nos muestra el análisis de varianza, además de la media total y el coeficiente de variación.

CUADRO 10 ANALISIS DE VARIANZA PARA EL NUMERO DE FRUTOS TOTAL DE LA PLANTA DE PEPINO.

CAUSAS DE VARIACION	G.L	S.C	C.M.	Fc.	Ft.	
					.05	.01
TRATAMIENTOS	17	42.20	2.482	2.76**	1.84	2.36
REPETICIONES	3	10.78	3.593	4.00*		
ERROR	51	45.81	0.898			
TOTAL	71					

\* = Significativo

\*\* = Altamente significativo

NS = No significativo

C.V = 19.86 %

Media total = 4.77

## 4.2.3 ANALISIS DE VARIANZA PARA EL 50 % DE FLORACION.

En cuanto a este parámetro, no existe diferencia significativa para las repeticiones, mientras que para los tratamientos se observo una diferencia altamente significativa al nivel de - 0.01 de probabilidad. Lo que se puede decir que el porcentaje de floración a determinados días se debe en parte al método de siembra y por otra parte a la naturaleza de las variedades manejadas. En el cuadro 11 se observa el análisis de varianza, - además de la media total y el coeficiente de variación.

CUADRO 11 ANALISIS DE VARIANZA PARA EL 50 % DE FLORACION DE LAS PLANTAS DE PEPINO.

CAUSAS DE VARIACION	G.L	S.C	C.M	Fc.	Ft.	
					.05	.01
TRATAMIENTOS	17	793.99	46.70	8.43**	1.84	2.36
REPETICIONES	3	40.96	13.65	2.46 N.S		
ERROR	51	2.83.02	5.54			
TOTAL	71					

\* = Significativo

\*\* = Altamente significativo

NS = No significativo

C.V = 14.42 %

Media total = 16.32

### 4.3 PRUEBA DE SIGNIFICANCIA ENTRE MEDIAS.

Las pruebas de significancia entre medias de las tres variables en estudio del pepino se obtuvieron por medio del método "D.S.H." que se entiende por diferencia honesta significativa ó prueba de Tukey de acuerdo al análisis de varianza de cada variable cuantificada. Esta prueba se efectuó al observar las diferencias significativas y altamente que muestran los tratamientos en el análisis de varianza.

#### 4.3.1 COMPARACION DE MEDIAS PARA EL PESO TOTAL DE LOS FRUTOS.

En el cuadro 12 se presentan los pesos promedios de esta variable evaluada, así como la comparación de medias, donde se observa la formación de cuatro grupos de significancia.

CUADRO 12 COMPARACION DE MEDIAS DE TRATAMIENTOS PARA EL PESO TOTAL DE LOS FRUTOS.

CODIFICACION	TRATAMIENTO	MEDIA (Gr)	DSH ó TUKEY			
			*			
18	S.D H. Victoria	2219.8	a			
15	S.D H. Victoria	2091.025	a	b		
12	S.D H. Victoria	2012.0	a	b	c	
6	S.T H. Victoria	1440.475			c	d
9	S.T H. Victoria	1392.65				d
3	S.T H. Victoria	1308.3				d
14	S.D Palomar	1196.25				d
17	S.D Palomar	1144.725				d
10	S.D Ashley	1095.925				d
16	S.D Ashley	1062.9				d
13	S.D Ashley	1049.8				d
5	S.T Palomar	1048.1				d
8	S.T Palomar	1042.425				d
2	S.T Palomar	986.925				d
7	S.T Ashley	933.375				d
11	S.D Palomar	920.25				d
4	S.T Ashley	898.45				d
1	S.T Ashley	850.175				d

S.D = Siembra directa

S.T = Siembra trasplante

H. = Híbrido

\* = En la prueba de Tukey, tratamientos seguidos de la misma literal, son iguales entre si.

El peso más alto por unidad lo tuvimos en el tratamiento 18 que corresponde a el híbrido Victoria de siembra directa, siendo este de 2219.8 y el más bajo el tratamiento 1 que fué la -- siembra de trasplante Ashley con un promedio de 850.175 gr.

#### 4.3.2 COMPARACION DE MEDIAS PARA EL NUMERO DE FRUTOS.

Al realizar esta prueba se observa en el cuadro 13 correspondiente a esta variable es notoria la formación de cuatro grupos de significancia.

CUADRO 13 COMPARACION DE MEDIAS DE TRATAMIENTOS PARA EL NUMERO DE FRUTOS.

CODIFICACION	TRATAMIENTOS	MEDIA (#)	T U K E Y 5 %			
			*			
15	S.D H. Victoria	6.20	a			
12	S.D H. Victoria	5.892	a	b		
18	S.D H. Victoria	5.867	a	b	c	
9	S.T H. Victoria	5.282	a	b	c	d
6	S.T H. Victoria	5.060	a	b	c	d
3	S.T H. Victoria	5.050	a	b	c	d
17	S.D Palomar	5.035	a	b	c	d
16	S.D Ashley	4.940	a	b	c	d
14	S.D Palomar	4.930	a	b	c	d
13	S.D Ashley	4.840	a	b	c	d
10	S.D Ashley	4.632	a	b	c	d
11	S.D Palomar	4.375	a	b	c	d
4	S.T Ashley	4.367	a	b	c	d
2	S.T Palomar	4.360	a	b	c	d
5	S.T Palomar	4.337	a	b	c	d
8	S.T Palomar	3.977	a	b	c	d

7	S.T	Ashley	3.712	b	c	d
1	S.T	Ashley	3.075			d

\* = En la prueba de Tukey, tratamientos seguidos de la misma literal, son iguales entre si.

El mayor promedio para el número de frutos correspondió al tratamiento 15 que es el híbrido Victoria de siembra directa, - con un promedio de 6.20 y el menor que corresponde al tratamiento 1 de la variedad Ashley de siembra de trasplante.

De las dos variedades se observa también que los tratamientos de siembra directa en general tienen más alto promedio que los tratamientos de siembra de trasplante, exceptuando los tres tratamientos de siembra de trasplante del híbrido Victoria que son de los mayores promedios obtenidos.

Estadísticamente no existe diferencia significativa para -- casi todos los tratamientos excepto el tratamiento 7 y 1 contra el resto de los tratamientos.

#### 4.3.3 COMPARACION DE MEDIAS PARA EL 50 % DE FLORACION.

Al efectuar la comparación de medias para el porcentaje de floración resultó que la mayoría son estadísticamente iguales - solamente un tratamiento de siembra directa no lo es y los seis de siembra de trasplante en donde no se maneja el híbrido Victoria. Siendo el promedio más alto el tratamiento 12 que es de siembra directa e híbrido Victoria al cual corresponde el valor de 22.15, superando por casi el doble al menor que correspondió al tratamiento 4 que es de siembra de trasplante de la variedad Ashley. Las medias se reportan en el cuadro 14.

CUADRO 14 COMPARACION DE MEDIAS DE TRATAMIENTOS PARA EL 50 %  
DE FLORACION.

CODIFICACION	TRATAMIENTOS	MEDIA ( # )	T U K E Y 5 % *
12	S.D H. Victoria	22.15	a
18	S.D H. Victoria	20.10	a b
15	S.D H. Victoria	19.65	a b c
3	S.T H. Victoria	19.30	a b c d
9	S.T H. Victoria	19.10	a b c d e
6	S.T H. Victoria	18.70	a b c d e f
11	S.D Palomar	17.90	a b c d e f g
16	S.D Ashley	17.70	a b c d e f g h
13	S.D Ashley	17.30	a b c d e f g h i
17	S.D Palomar	16.82	a b c d e f g h i j
10	S.D Ashley	16.55	a b c d e f g h i j
14	S.D Palomar	15.50	b c d e f g h i j
5	S.T Palomar	13.05	e f g h i j
1	S.T Ashley	12.87	f g h i j
7	S.T Ashley	12.35	g h i j
2	S.T Palomar	11.95	g h i j
8	S.T Palomar	11.77	g h i j
4	S.T Ashley	11.15	j

\* = En la prueba de Tukey, tratamientos seguidos de la misma literal, son iguales entre si.



## V D I S C U S I O N

El rendimiento del pepino varió en forma notoria desde 27 - 401.21 hasta 10 494.56 kg/ha. No obstante que no hubo mucha diferencia entre los tratamientos donde se manejaron la misma variedad y el mismo método de siembra. Los más altos promedios -- observados fueron para el híbrido Victoria para el método de siembra directa, siguiendole el mismo híbrido pero para los tratamientos de trasplante, después siguieron las dos variedades -- Ashley y Palomar en los tratamientos de siembra directa y por -- ultimo los de más bajos promedios son para los tratamientos de trasplante de las dos variedades utilizadas.

La superioridad del híbrido Victoria en relación a las variedades Ashley y Palomar se debe principalmente a su mayor adaptación, lo que hace pensar que si se hubiera manejado otra variedad en lugar del híbrido mencionado, tendría el mismo comportamiento que las dos variedades manejadas y los rendimientos -- más altos corresponderían a los tratamientos de siembra directa en general, que por el método de siembra de trasplante, ya que este tipo de plantas todavía no están del todo adaptadas a esta técnica y se manejan de la forma como otras plantas de trasplante, lo que puede diferir de su manejo ya que su sistema radicular es muy susceptible y no se recupera tan fácilmente como el -- de otras plantas.

Las condiciones ambientales pudieron influir ya que las plantas trasplantadas necesitaban de una humedad necesaria para adaptarse y debido a las altas temperaturas que existieron en la localidad después de efectuarse el trasplante pudieron afectar su adaptación integral al perderse rápidamente la humedad del -- suelo que a la postre repercutió en su rendimiento teniendolo --

un poco menor que las plantas de siembra directa que tienen una mayor adaptación.

En cuanto a la precocidad se pudo observar que hay un promedio mayor de flores en los tratamientos donde se maneja el híbrido Victoria y va descendiendo primero hacia los tratamientos de siembra directa de las dos variedades, hasta llegar a los -- tratamientos de trasplante que fueron los últimos.

Como el caso anterior el número de frutos tuvo un comportamiento similar pero la variación de este número no fue tan grande, lo que sucedió que el tamaño y peso de los frutos también -- fueron superados por los frutos del híbrido. Ya que casi todos los tratamientos no tienen diferencia estadística significativa excepto los tratamientos 7 y 1.

El rendimiento a nivel general es bajo ya que el establecimiento del experimento solo contempló una planta por mata, lo -- que al extrapolar los datos obtenidos para una hectárea se ven disminuidos los rendimientos.

Lo más importante que podemos resaltar es que el método de trasplante, no se puede desechar, sino que se debe implementar ya que aunque está por abajo de los rendimientos obtenidos por el otro método de siembra, no es un gran porcentaje y como antes se manejaba que esta especie al igual que las que pertenecen a su familia no pueden más que sembrarse en forma directa, esta implementación puede hacerse con más investigaciones en -- esta línea.

## VI CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

De acuerdo con los objetivos establecidos previamente para el desarrollo de la presente investigación y después de efectuar los análisis correspondientes se deducen las siguientes conclusiones y sugerencias :

- 1.- El método de siembra directa es más apropiado para el cultivo del pepino.
- 2.- La variedad del híbrido Victoria es superior a las variedades Ashley y Palomar, bajo los dos métodos de siembra utilizados para las variables de número de frutos, peso de los mismos y precocidad.
- 3.- Los tres materiales utilizados responden al método de siembra de trasplante.
- 4.- Se sugiere que para el método de siembra directa, en esta zona se utilice el híbrido Victoria por su mejor material genético para el rendimiento y su mejor adaptabilidad, bajo las condiciones climáticas que prevalecen en la zona.
- 5.- Es necesario hacer un mayor número de investigaciones al respecto para determinar el posible manejo del cultivo del pepino bajo el método de trasplante a un nivel comercial, al contar con una mayor información al respecto, también se se pueden dar conclusiones más confiables.

## VII.

## B I B L I O G R A F I A

- 1.- ASTORGA, C.M y GALLARDO. 1975-1981. Avances de la investigación en trasplante de algodouero en la Comarca Lagunera. Simposium CEICADAR, Puebla.
- 2.- BORISOV, V. y et al 1976. "The effect of spacing on the productivity of the parthenocarpic cucumber hybrid Toska grown in rotation during the autumn-winter period." Horticulture Abstracts. Vol. 46 (11): 867.
- 3.- BRADLEY, G. et al 1977. "Cucumber spacing and fertilization studies." Horticulture Abstracts. Vol. 47 (7): 552.
- 4.- CASSERES, E. 1985. Producción de Hortalizas. México. Ed. -- Herrera, S.A. 3a Edición.
- 5.- DAVIES N, J and KEMPTON J.R 1976. "Some changes in the composition of the fruits of the glasshouse cucumber ( Cucumis sativus L ). J. Sci. 27 (5) 413.
- 6.- EFIMOV, M.S. 1974. "The effect of mineral nutrition and short day on the growth and development of cucumber hybrid 19." Horticulture Abstracts. Vol. 44 (3): 134.
- 7.- FERSINI, A. 1978. Horticultura Práctica. México. Ed. Diana.
- 8.- FERNANDEZ, O.V.M. 1985. Apuntes para el programa de hortalizas. Fitotecnia. U.A.CH. México.
- 9.- FULLER, G.L y A.C. LEOPOLD. 1976. "Pollination and the timing of fruit set in cucumber." Horticulture Abstracts. Vol. 46 (10): 796.
- 10.- GOLA, G.G y C. CAMPELLATI. 1965. Tratado de Botánica. Madrid España. 2a. Edición. Ed. Labor. S.A.

- 11.- GUENKO GUENKOV. 1969. Fundamentos de Horticultura Cubana. La Habana, Cuba. Ed. Pueblo y Educación.
- 12.- GROSS, A. 1968. Abonos. Madrid, España. 6a. Edición. Ed. Mundi-Prensa.
- 13.- HAAZ, P.E. 1981. La práctica del trasplante del Mafz en el área de Xochimilco. Ponencia al Simposium. "Trasplante del Mafz y Frijol" Centro de Ecodesarrollo CONACYT, - CEICADAR, Puebla (Memorias).
- 14.- HARTMAN, H.T. Y KESTER, D.E. 1975. Propagación de Plantas. (Principios y Prácticas). México. Ed. LIMUSA.
- 15.- KOHASHI, S.J. 1981. Experiencias con espalderas y poda en - Frijol de gufa trasplantado. Ponencia al Simposum. -- "Trasplante de Mafz y Frijol" C. de Edafología, C.P. Chapingo, México.
- 16.- KLINGMAN, G.C. y F.M. ASHTON. 1980. Estudio de las Plantas Nocivas. (Principios y Prácticas). México. Ed. LIMUSA.
- 17.- LARQUE SAAVEDRA, A. 1981. Introducción al Simposium de "Trasplante de Mafz y Frijol". CEICADAR, Puebla.
- 18.- LEE, R.V. 1981. Trasplante en CENAMAR, Presentación de los Trabajos Realizados en la Laguna, al Simposium. "Trasplante de Mafz y Frijol", CEICADAR, Puebla.
- 19.- LEON GALLEGOS, M. HECTOR. 1978. Uso de invernaderos con cubierta de plásticos en cultivos comerciales y en la -- Investigación Agrícola. CIAS, INIA-SARH. México.
- 20.- LOPEZ, L.F. 1980. Preparación de almácigos en el Bajfo. Novedades hortícolas. INIA. Vol. N°. 2-3. México.
- 21.- MARIN, H. y PERES GUERRA, H. 1978. "Studies of spacing the cucumbers cultivar Ashley". Hort. Abstracts. Vol. 48(8): 637.

- 22.- METCALF, L.C. y W.P. FLINT. Insectos destructivos e insectos útiles. México. 8ava Impresión. Ed. CECSA.
- 23.- MONTES, C.F. 1975. Guía para el cultivo de hortalizas en las zonas bajas del Estado de Nuevo León. México. Facultad - de Agronomía. U.A.N.L. Folleto Técnico. N° 1.
- 24.- MURILLO BOITES, JAIME. 1983. Apuntes para la materia de Horticultura. F.E.S. CUAUTITLAN. U.N.A.M. México.
- 25.- PALACIOS, A.A. 1980. Manejo de almácigos de Jitomate en charolas de poliestireno. Boletín informativo. México. INIA-SARH. Zacatepec, Morelos.
- 26.- PALACIOS, A.A. 1981. VII Curso de planeación del desarrollo agropecuario. México. SARH. Cuernavaca, Morelos (Memorias)
- 27.- PERIKH, H.S. y A. CHANDRA. 1973. "Effect of nitrogen on number of male and female flowers in cucumbers (Cucumis sativus)." Horticulture Abstracts. Vol. 43 (1): 32.
- 28.- ROJAS, G.M. 1972. Fisiología Vegetal Aplicada. México. Ed. McGraw Hill de México.
- 29.- ROJAS, R.T. 1983. La agricultura Chinampera. (Recopilación - Histórica). México. U.A.CH.
- 30.- ROODICH, Y. 1973. "Problems of pollination and fertilization in cucurbits." Horticulture Abstracts. Vol. 43 (1): 32.
- 31.- SANTOS, A.T. ASTORGA, C.M. y CAJUSTE, J.L. 1981. Algunos - datos sobre la práctica del trasplante de Maíz. Ponencia al Simposium. "Trasplante de Maíz y Frijol" Centro de -- de Edafología. C.P. CEICADAR, Puebla. (Memorias).
- 32.- SANTOS, A.M. 1975. "Preliminary studies on optimal plant populations and spacing for cucumbers (Cucumis sativus) at Pelotas Río Grande. Horticulture Abstracts. Vol. 44.

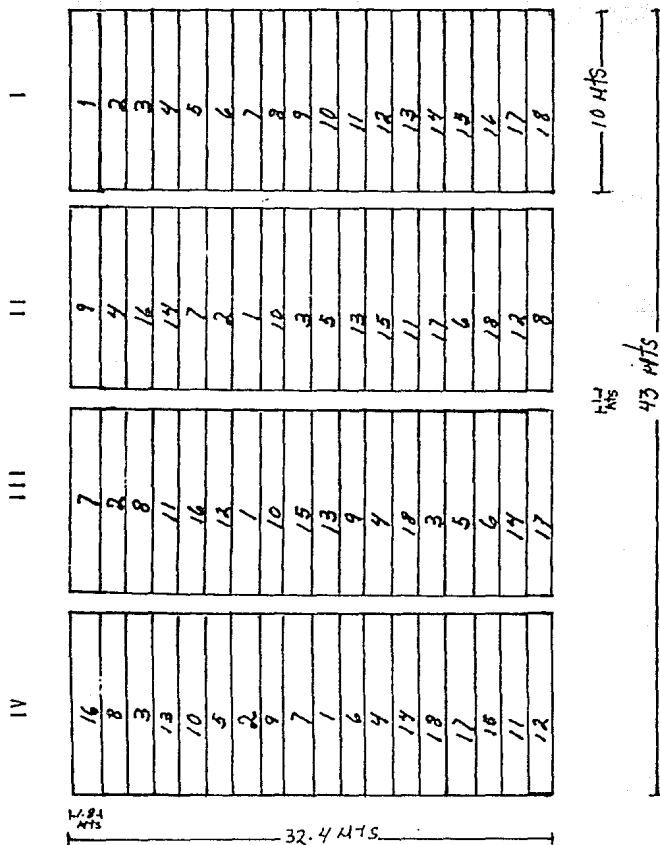
- 33.- SANCHEZ, DEL C.F. y ESCALANTE, R., E.R. 1981. Hidroponia un sistema de producción ( Principios y Métodos de cultivo), Patronato Universitario. U.A.CH. México.
- 34.- SARLI, E. ANTONIO. 1980. Tratado de Horticultura. Buenos -- Aires. 2a Edición. Ed. Hemisferio Sur.
- 35.- SARH-DGA. 1985. Variedades autorizadas de los principales - cultivos con las indicaciones para las épocas de siembra y cosecha. Ciclo Primavera-Verano. 1985. Comité -- calificador de variedades de plantas. (S.N.I.C.S.).
- 36.- SARH-DGIES. 1984. Valorización de la producción agrícola. Año Agrícola 1984. Dir. Gral. Información, E. Sectorial.
- 37.- SARH-DGIES. 1985. Metas definitivas de superficie y producción. Programa Nacional Agrícola. Prim.-Verano. 1985.
- 38.- SARH- INIA- CIAPAN. Gufa para la asistencia técnica. Campo Agrícola Experimental "Valle de Culiacán".
- 39.- SARH- INIA- CIAB. Gufa para la asistencia técnica. Campo -- Agrícola Experimental del Bajío.
- 40.- SARH- INIA- CIAPAN. Gufa para la asistencia técnica. Campo Agrícola Experimental "Valle de Mexicali".
- 41.- SARH- INIA- CIAMEC. Gufa para la asistencia técnica. Campo Agrícola Experimental "Zacatepec".
- 42.- SEP- FAO. 1985. Cucurbitaceas. México. Ed. Trillas.
- 43.- SERRANO, C.Z. 1979. Cultivo de hortalizas en invernadero. Barcelona, España. Ed. Aedos.
- 44.- TAMARO, D. 1974. Horticultura. Barcelona, España. Ed. Gusta vo Gili.

- 45.- THOMPSON, T. 1973. Soil and soil fertility. Nueva York. 3a. Edición. Ed. McGraw Hill.
- 46.- VICUÑA, LL. L. y CARRANZA, P. 1981. Trasplante de Mafz bajo condiciones de temporal en el Estado de Coahuila. Ponencia al Simposium "Trasplante de Mafz y Frijol". U.A.A.A.N. CEICADAR, Puebla. (Memorias).
- 47.- Villareal, J.G. 1978. Efectó de fertilización foliar y al suelo en el cultivo del melón (Cucumis melo L.), en Primavera - Verano de 1978. en Pesquerfa, N.L. Tesis - D.C.A.M./ I.T.E.S.M.
- 48.- SARH - PRONASE. 1981. Análisis Fisicoquimicos del suelo y su interpretación. Unidad Tepalcingo, Morelos. PRONASE.
- 49.- UNION NACIONAL DE ORGANISMOS PRODUCTORES DE HORTALIZAS Y FRUTAS. Boletín anual de cierre hortícola, temporada - 1983 - 1984. UNPH. México, 1984.



V I I I A P E N D I C E

FIGURA 1. PLANO GENERAL CON DISTRIBUCION DE TRATAMIENTOS DE EXPERIMENTO EN BLOQUES AL AZAR CON CUATRO REPETICIONES.



CUADRO 1A CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA PARA UN EXPERIMENTO CON DISTRIBUCION EN BLOQUES AL AZAR DE  $a$  TRATAMIENTOS EN  $n$  BLOQUES, ( REYES, 1982 ).

CAUSAS DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F CALCULADA
BLOQUES	$(n-1)$	$n (\bar{x}_j - \bar{x})^2 = B$	$\frac{B}{a-1}$	$\frac{2}{\sqrt{E}} + \frac{2}{a\sqrt{bl}}$
TRATAMIENTOS	$(a-1)$	$a (\bar{x}_i - \bar{x})^2 = A$	$\frac{A}{n-1}$	$\frac{2}{\sqrt{E}} + \frac{2}{n\sqrt{tr}}$
ERROR	$(a-1)(n-1)$	Por diferencia = $c$	$\frac{c}{(a-1)(n-1)}$	$\frac{2}{\sqrt{E}}$
TOTAL	$an-1$	$(x_{ij} - \bar{x})^2$		

CUADRO 2A PESO ESTIMADO DE RENDIMIENTO TOTAL PARA UNA HECTAREA DE ACUERDO CON LOS PROMEDIOS OBTENIDOS POR TRATAMIENTO.

TRATAMIENTO	MEDIA ( gr )	RENDIMIENTO ESTIMADO ( kg/ha )
18 S.D. H. Victoria	2219.8	27 401.21
15 S.D. H. Victoria	2091.025	25 811.61
12 S.D. H. Victoria	2012.0	24 836.12
6 S.T. H. Victoria	1440.475	17 781.22
9 S.T. H. Victoria	1392.65	17 190.87
3 S.T. H. Victoria	1308.3	16 149.66
14 S.D. Palomar	1196.25	14 766.51
17 S.D. Palomar	1144.725	14 130.48
10 S.D. Ashley	1095.925	13 528.09
16 S.D. Ashley	1062.9	13 120.43
13 S.D. Ashley	1049.8	12 958.73
5 S.T. Palomar	1048.1	12 937.74
8 S.T. Palomar	1042.425	12 867.69
2 S.T. Palomar	986.925	12 182.60
7 S.T. Ashley	933.375	11 521.58
11 S.D. Palomar	920.25	11 359.56
4 S.T. Ashley	898.45	10 843.58
1 S.T. Ashley	850.175	10 494.56

CUADRO 3A.

TEMPERATURAS MEDIAS DIARIAS, REGISTRADAS EN LA ESTACION METEOROLOGICA DE TEPALCINGO MORELOS, DURANTE EL PERIODO DEL EXPERIMENTO.

DIA	ENERO	FEBRENO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
1	20.7	20.2	23.7	24.2	23.2	24.2
2	19.2	20.2	22.2	24.7	24.7	24.7
3	20.2	26.7	23.2	25.7	23.2	23.2
4	20.2	21.2	21.0	25.2	24.2	23.7
5	20.7	21.2	23.7	25.7	26.2	24.2
6	20.2	19.7	19.7	26.5	25.7	25.2
7	18.7	20.2	23.2	27.2	27.2	26.2
8	19.2	21.2	23.7	25.7	26.2	24.7
9	20.7	21.2	21.7	25.2	27.2	25.2
10	19.2	26.7	21.7	26.2	27.7	23.2
11	20.2	20.7	22.2	25.7	30.2	22.5
12	18.7	22.1	22.2	25.7	27.7	22.5
13	17.7	24.7	21.2	26.2	28.2	24.2
14	13.2	24.7	21.7	27.0	27.2	24.7
15	14.7	15.7	20.2	27.7	28.7	25.2
16	10.7	23.1	22.7	27.5	26.6	25.7
17	16.7	22.7	23.2	26.2	28.7	24.7
18	19.2	22.7	22.7	25.7	29.2	25.7
19	19.2	22.7	22.7	26.7	28.2	25.7
20	18.7	22.1	22.7	26.2	24.2	24.2
21	17.2	23.2	24.5	26.0	24.7	23.7
22	19.2	23.7	18.7	24.2	22.7	23.7
23	20.2	22.2	18.7	24.7	23.2	23.7
24	19.7	22.2	20.2	23.2	22.2	23.7
25	19.7	22.0	20.5	22.7	26.2	22.2
26	22.7	20.7	21.7	24.7	25.5	24.7
27	18.7	21.2	22.2	25.7	22.7	25.2
28	16.7	21.7	22.7	25.7	24.7	25.2
29	16.2		21.7	26.2	23.7	24.2
30	19.2		23.2	24.7	25.7	24.2
31	18.7		23.2		25.2	
$\bar{x}$ Mensual	18.5	22.0	22.0	25.4	25.8	24.3

CUADRO 4A CARACTERISTICAS DE LAS PRINCIPALES VARIETADES DE -  
PEPINO.

VARIETADES	C.V.(TIPO)	TAMAÑO (cm)	CASCARA	OBSERVACIONES
Ashley	Intermedio	5x8	Verde intenso con espinas blancas.	Cilindrico. con sumo fresco.
Chicago Pickle	Precoz	3x8	Verde claro con espinas negras.	Cilindrico. con sumo industrial.
Model	Intermedio	5x20	Verde intenso con espinas negras.	Cilindrico. con sumo fresco.
Palomar	Precoz	5x20	Verde intenso con espinitas blancas.	Cilindrico. con sumo fresco. Re- sistente a Mil- diu.
Ohio RM-17	Precoz	3x8-10	Verde claro con verrugitas y espi- nitas negras.	Cilindrico Oval triangular. ápi- ce agudo.
Marketer	Intermedio	5x20	Verde intenso con franjas amarillas en el ápice.	Consumo fresco resistente al Mosaico.
Triumph	Precoz	5x8- 18	Verde claro con espinitas blancas.	Resistente a Mil- diu. es tierno se conserva poco.
Cherokee (H)	Precoz	5x18	Verde intenso	Consumo fresco resistente a Antracnosis.
Explorer (H)	Precoz	4x17	Verde medio	Consumo fresco e Industrial. Resis- tente a Mildiu y Antracnosis.

## CONTINUACION CUADRO 4A

VARIETADES	C.V. (TIPO)	TAMAÑO (cm)	CASCARA	OBSERVACIONES
Bountry (H)	Precoz	5x8	Verde medio	Consumo Industrial. Resistente a Mosaico y Antracnosis.
Pionner-2 (H)	Precoz	5x7	Verde intenso	Consumo fresco. Resistente a -- Mildiu.
Poinsett	Intermedia	6x18	Verde intenso	Consumo fresco. Resistente a -- Mildiu.
Straight-8	Precoz	6x20	Verde intenso	Consumo fresco. Resistente a -- transporte.
Palmeto	Precoz	5x18	Verde intenso	Consumo fresco. Resistente a -- Mildiu.
SMR-58	Precoz	3-4x16	Verde intenso	Consumo Industrial encurtido Resistente a -- Mosaico.

Fuente : Apuntes para la materia de horticultura general. 1983.  
Murillo Boites Jaime. FES - Cuautitlán. UNAM.