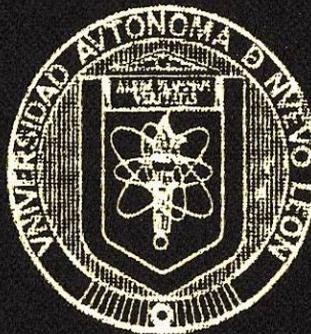


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA

DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA



"EVALUACION DE SIETE CULTIVARES DE CHILE

DULCE (Capsicum annuum L.) EN EL

MUNICIPIO DE MARIN, N. L."

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA

AGUSTIN HUMBERTO FLORES HERNANDEZ

MARIN, N. L.

MAYO DE 1988

TL

SB351

.P4

F5

c.1



1080062348

FE DE ERRATAS

Página	Reglón	Dice	Debe Decir
45	8	Tres	Dos
69	17	El cultivar Yolo Wonder L produjo los frutos de mayor diámetro, el mayor índice de tamaño lo tuvo el cultivar Yolo Wonder L y el Cultivar Cal Wonder 300 alcanzó la mayor altura al primer corte.	El cultivar Yolo Wonder L produjo los frutos de mayor longitud, el cultivar Río Grande 66 obtuvo los frutos de mayor diámetro, el mayor índice de tamaño lo tuvo el cultivar Yolo Wonder L y el cultivar Cal Wonder 300 alcanzó la mayor altura al primer corte.

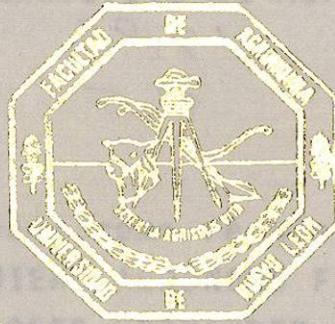
07814

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA
FACULTAD DE AGRONOMIA

DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA

"Evaluación de Siete Cultivares de Chile Dulce
en el Municipio de Marín, N. L."



Tesis aceptada y apropiada para ser presentada como parcial para obtener el título de INGENIERO AGRÓNOMO FITOTECNISTA que presenta AGUSTIN HUMBERTO FLORES HERNANDEZ.

"EVALUACION DE SIETE CULTIVARES DE CHILE
DULCE (Capsicum annuum L.) EN EL
MUNICIPIO DE MARIN, N. L."

ING. M. S. Gerardo Martínez Cavazos
T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA
AGUSTIN HUMBERTO FLORES HERNANDEZ

Asesor Auxiliar

MARIN, MARIN, N. L.

MAYO DE 1988

07814

T
SB351
.P4
FS



040.683
FA 9
1988
C.5

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA

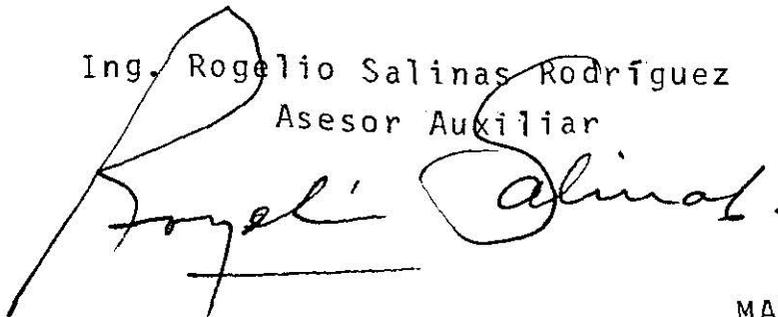
"Evaluación de Siete Cultivares de Chile Dulce (Capsicum annuum L.)
en el Municipio de Marín, N.L. "

Tesis aceptada y aprobada como requisito parcial para obtener el título de INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA que presenta AGUSTIN HUMBERTO FLORES HERNANDEZ.

Comité Supervisor de Tesis

Ing. M.Sc. Fermín Montes Cavazos
Asesor Principal

Ing. Rogelio Salinas Rodríguez
Asesor Auxiliar

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Rogelio Salinas', is written over the typed name of the auxiliary advisor. The signature is stylized and somewhat cursive.

MARIN, N.L.

MAYO DE 1988.

DEDICATORIA

Agradezco a Dios por darme salud y permitirme alcanzar esta meta tan anhelada. Gracias por mostrarme su camino y hacerme apreciar lo hermosa y maravillosa que es la naturaleza e inculcarme el amor hacia ella.

A MIS PADRES:

Agustín Flores Revéles

Ma. Esthela Herández de Flores

Por todo el amor, enseñanzas, ejemplos comprensión que me han brindado a lo largo de toda mi vida, siempre llevándome más adelante hasta la terminación satisfactoria de mi carrera.

A MIS HERMANOS:

Diana Aracely

Blanca Esthela

Miguel Angel

Victor Hugo

Con cariño

A Mis Familiares, por los estímulos recibidos para mi superación.

AGRADECIMIENTOS

Al Proyecto de Producción de Semillas de Hortalizas del CIA-FAUANL, por la ayuda brindada en la realización de este trabajo.

A Mis Aseores:

Ing. Fermín Montes Cavazos,

Ing. Rogelio Salinas Rodríguez

Por su asesoramiento en la elaboración de esta tesis, así como por su revisión y atinadas sugerencias.

A la Sra. Yolanda Díaz de Ruíz por el mecanografiado del presente trabajo.

A Mis Amigos, Compañeros, Maestros y a todas las personas que de alguna forma contribuyeron a la realización de esta etapa de mi vida.

INDICE

	Página
INTRODUCCION.	1
LITERATURA REVISADA.	3
Origen y Distribución.	3
Importancia del chile en México.	3
Propiedades Nutritivas y Medicinales del Chile Dulce	5
Taxonomía.	7
Características Botánicas.	7
Clasificación de Variedades.	9
Requerimientos Ecológicos.	12
Temperatura.	12
Suelo.	14
Humedad.	15
Requerimientos Técnicos.	17
Preparación del suelo.	17
Siembra.	17
Trasplante.	19
Escardas y Deshierbes.	22
Fertilización.	23
Plagas y Enfermedades.	25
Cosecha.	30
Producción de Semillas.	32
MATERIALES Y METODOS.	34
Aspectos Generales.	34

	Página
Materiales.	35
Métodos.	38
Especificaciones del Experimento.	39
Variables Estudiadas.	41
Desarrollo del Experimento.	43
Análisis Estadístico.	48
RESULTADOS Y DISCUSION.	52
Resultados.	52
Discusión.	65
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	68
RESUMEN.	69
BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.	71

INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Tabla	Página
1 Composición química y valor energético del pimiento por cada 100 g de fruto.	6
2 Características de algunas de las variedades de chile dulce que más se cultivan en México. . . .	11
3 Temperaturas críticas del chile dulce.	12
4 Germinación de semillas de pimiento a diferentes temperaturas del suelo. (semillas puestas a 12.5 cm de profundidad).	13
5 Floración y fructificación del pimiento a diferentes porcentajes de humedad, según Baez (1978).	16
6 Recomendaciones para la siembra de chile dulce en algunas regiones de México.	21
7 Cantidad de elementos extraídos del suelo por tonelada de fruto de pimiento producido por hectárea.	23
8 Datos climatológicos presentes en el desarrollo del experimento de chile dulce (<u>Capsicum annuum</u> L.) en el municipio de Marín, N.L. V-0 85. . . .	35
9 Características físico-químicas del suelo donde se llevó a cabo el experimento de chile dulce (<u>Capsicum annuum</u> L.) en el municipio de Marín, N.L. V-0 85.	37

Tabla	Página
10 Calendarización de actividades realizadas en el experimento de chile dulce (<u>Capsicum annuum</u> L.) en el municipio de Marín, N.L. V-0 85.	51
11 Principales estadísticos de las variables analizadas en el experimento de chile dulce (<u>Capsicum annuum</u> L.) CIA-FAUANL Marín, N.L. V-0 85.	52
12 Resumen de los análisis de varianza efectuados para las variables bajo estudio en el experimento de chile dulce (<u>Capsicum annuum</u> L.) CIA - FAUANL. Marín, N.L. V-0 85.	53
13 Medias originales de las variables de producción y calidad de frutos en el experimento de chile dulce (<u>Capsicum annuum</u> L.) CIA-FAUANL. Marín, N.L. V-0 85.	54
14 Medias originales de las variables grosor de la pulpa, número de lóculos y días a floración en el experimento de chile dulce (<u>Capsicum annuum</u> L.) CIA-FAUANL. Marín, N.L. V-0 85.	54
15 Prueba de comparación de medias para la variable longitud de fruto mediante la prueba de rango múltiple de Duncan en el experimento de chile dulce (<u>Capsicum annuum</u> L.) CIA-FAUANL. Marín, N.L. V-0 85.	55
16 Prueba de comparación de medias para la variable diámetro de fruto mediante la prueba de rango múltiple de Duncan en el experimento de chile dulce (<u>Capsicmn annuum</u> L.) CIA-FAUANL Marín, N.L. V-0 85.	57

Tabla

Página

17	Prueba de comparación de medias para la variable índice de tamaño mediante la prueba de rango múltiple de Duncan en el experimento de chile dulce (<u>Capsicum annuum</u> L.) CIA-FAUANL Marín, N.L. V-0 85.	59
18	Prueba de comparación de medias para la variable altura de planta al primer corte mediante la prueba de rango múltiple de Duncan en el experimento de chile dulce (<u>Cpsicum annuum</u> L.) CIA-FAUANL Marín, N.L. V-0 85.	61
19	Prueba de comparación de medias para la variable total de plantas cosechadas por parcela útil mediante la prueba de Duncan en el experimento de chile dulce (<u>Capsicum annuum</u> L.) CIA-FAUANL. Marín, N.L. V-0 85.	63
20	Rendimientos promedio obtenidos por cada una de las variedades en el experimento de chile dulce (<u>Capsicum annuum</u> L.) CIA-FAUANL Marín, N.L. V-0 85.	65

Figura

1	Distribución de la temperatura media mensual y de la precipitación durante el desarrollo del experimento de chile dulce (<u>Capsicum annuum</u> L.) CIA-FAUANL. Marín, N.L. V-0 85.	36
2	Croquis de la distribución al azar de los tratamientos en el experimento de chile dulce (<u>Capsicum annuum</u> L.) CIA-FAUANL. Marín, N.L. V-0 85.	40

- 3 Respuesta de los tratamientos para la variable longitud promedio del fruto en el experimento de chile dulce (Capsicum annuum L.) CIA-FAUANL Marín, N.L. V-0 85. 56
- 4 Respuesta de los tratamientos para la variable diámetro promedio del fruto en el experimento de chile dulce (Capsicum annuum L.) CIA-FAUANL Marín, N.L. V-0 85. 58
- 5 Respuesta de los tratamientos para la variable índice de tamaño promedio del fruto en el experimento de chile dulce (Capsicum annuum L.) CIA-FAUANL Marín, N.L. V-0 85. 60
- 6 Respuesta de los tratamientos para la variable altura promedio de la planta al primer corte en el experimento de chile dulce (Capsicum annuum L.) CIA-FAUANL Marín, N.L. V-0 85. 62

INTRODUCCION

El chile es uno de los cultivos hortícolas más importantes de México, teniendo el índice de consumo per cápita mayor que en cualquier otro país. Esto debido a que interviene en la dieta diaria del pueblo mexicano en diferentes formas: ya sea como chile verde fresco, seco, en conserva, como condimento y de muchas otras maneras. Además, tiene un alto valor nutritivo, conteniendo gran cantidad de Vitamina C.

El chile dulce conocido también como pimiento o chile morrón, es consumido en grandes cantidades en Estados Unidos y Canadá. La exportación de esta hortaliza hacia estos países en los meses de diciembre a abril, constituye una fuente importante de divisas para el país; ya que en esta temporada el clima generalmente es frío en los países vecinos. Además, el país se encuentra en una excelente posición para surtir el mercado norteamericano debido a sus bajos costos de producción y a su corta distancia geográfica (18).

Siendo una opción más para el agricultor del estado de Nuevo León el cultivo de chile dulce, es necesario que éste conozca el manejo y producción de esta hortaliza, así como cultivares, épocas de siembra, métodos de siembra, fertilización y densidades de población, etc.

Para tal efecto se realizó el presente trabajo en el que se probaron siete cultivares para evaluar su comportamiento en

la región de Marín, N.L. dentro del ciclo de tardío. Además, este trabajo formó parte de una serie de experimentos similares en los que se probaron tres fechas de siembra, a partir del 15 de junio, correspondiendo el presente trabajo a la última de ellas (15 de julio).

LITERATURA REVISADA

Origen y Distribución

El chile (Capsicum annuum L.) es una planta originaria del continente americano, específicamente de América tropical, donde ha sido cultivado y usado como planta alimenticia desde épocas muy remotas; ya que el mismo era utilizado por los indios para condimentar sus comidas y constituía un alimento importante en su dieta (16, 28, 37).

El chile tiene una larga tradición cultural en México. Hay restos arqueológicos de este cultivo del Valle de Tehuacán Pue. fechados entre 7,000 y 5,000 años A.C. (31).

Fue introducido a Europa primeramente por Cristobal Colón, y después con más intensidad por los conquistadores españoles en el Siglo XVI, siendo difundido inicialmente por España y Portugal y más tarde en forma gradual pasó a casi todos los países europeos. Ha ido aclimatándose en casi todas las regiones del mundo, por lo que su cultivo se halla muy extendido y es de uso mundial (17, 18, 28).

Importancia del Chile en México

El cultivo del chile es de gran importancia en México, ya que éste forma parte de la alimentación diaria del pueblo mexicano. Su consumo per cápita diario se ha estimado en 40-60 g,

consumiéndose principalmente los chiles picantes y en menor escala los chiles dulces (6).

Dada la gran diversidad de tipos de chiles cultivados y silvestres que existen en México, la importancia económica de este cultivo es evidente por su amplia distribución y consumo. Se cultiva desde el nivel del mar; en las costas del Golfo y del Pacífico, hasta los 2,500 msnm en la Mesa Central cubriendo diferentes características ecológicas. Así como encontramos también regiones especializadas en la producción comercial de ciertos tipos o variedades (5).

Este cultivo cumple una función socioeconómica importante para el país. Por ser un cultivo hortícola intensivo requiere de muchos cuidados en todas las etapas de su desarrollo vegetativo. Se utilizan un promedio de 120-150 jornales/ha en las labores de cultivo, principalmente en las cosechas (31).

Los productores de chile en México y algunos otros países latinoamericanos se encuentran en una excelente posición para surtir el mercado norteamericano, principalmente en los meses de noviembre a mayo, en los cuales la producción en campo de este mercado es limitada, debido a que las temperaturas son muy bajas en la temporada invernal, impidiendo la producción de esta hortaliza. Además de la corta distancia geográfica que los separa y a la buena tecnología que poco a poco se ha ido implementando en México (18, 31).

Los chiles de exportación representan el 10% del área total anualmente cultivada con chiles en el país. El 80% del volú

men exportado lo constituye el chile dulce tipo Bell, y el resto son chiles picantes (31).

Sonora y Sinaloa cuentan con la tecnología más avanzada; es por eso que ahí es donde se obtienen los rendimientos más alto de producción de chile tipo Bell, fluctuando entre 14-15 ton/ha. En los demás estados los rendimientos fluctúan entre 3 a 9 ton/ha. El rendimiento medio nacional es de 13.7 ton/ha (31).

Durante la temporada de 1980-1981 el estado de Sinaloa exportó 32,388 ton de chile dulce, alcanzando una participación del 96.37% en la exportación de esta hortaliza (4).

Propiedades Nutritivas y Medicinales del Chile Dulce

El pimiento es uno de los alimentos más ricos en Vitamina C: 100 miligramos por cada 100 gramos de sustancia seca en las bayas inmaduras y 400 miligramos en las completamente maduras. Tampoco le faltan otras vitaminas como la A, B y PP. Aparte es de gran valor su elevado contenido en sales minerales y azúcares, que desarrollan una función fundamental en nuestra alimentación (30, 32, 44)

Neutraliza la acidez del estómago y de la sangre. Conviene a los artríticos, reumáticos, tuberculosos y siempre que convenga aportar vitamina C al organismo. Es un buen tonificante del jugo gástrico y un oxidante de las funciones gástricas y hepáticas

cas (44).

Es muy recomendable el caldo hervido de pimiento contra los estados biliosos, tomado en ayunas y poco a poco. También es muy eficaz el zumo crudo del pimiento contra la uremia. Contra los males de garganta, se hacen gargaras con el zumo crudo del pimiento, machacado, molido o colado, en combinación con sal y limón (en agua) y haciendo tres veces al día gargaras desaparecen las amígdalas inflamadas (44).

Su consumo principal es para ensaladas, comiéndose crudo; también se le conserva enlatado y encurtido y se utiliza en platos preparados como guisos y carnes (16, 18, 24).

Su composición química varía según la calidad, así tenemos que el fruto contiene un 92% agua, 1.1% sustancias azoadas, 0.2% sustancias grasas, 2.9% de azúcares, 2.7% de otras sustancias extractivas, 0.7% de celulosa y 0.4% de cenizas (43).

Tabla 1. Composición química y valor energético del pimiento por cada 100 g de fruto (29).

Calorías.	28
Proteínas	1.2
Calcio	7 mg
Hierro	0.7 mg
Vitamina A	770 Unidades
Vitamina B ₁ (tiamina)	0.07 mg
Vitamina B ₂ (riboflavina)	0.07 mg
Vitamina C (ácido ascórbico)	89 mg
Niacina	0.08 mg

Taxonomía

El chile pertenece a la familia Solanaceae y al género *Capsicum*, según fue instituido por Tournefort en 1700 y más tarde en 1742, confirmado por Linneo en su "Género Plantarum". A la misma familia pertenecen otras plantas importantes en la alimentación como el jitomate (rojo), la papa, el tomate (verde o de cáscara) y la berenjena (37).

División:	Macrophyllphyta	
Subdivisión:	Magnoliophytina	
Clase:	Paeonopsida	
Orden:	Schrophulariales	
Familia:	Solanaceae	
Geñero:	<i>Capsicum</i>	
Especie:	<u><i>Capsicum annuum</i></u>	
	<u><i>Capsicum frutescens</i></u>	(28)

Características Botánicas

El chile (*Capsicum annuum* L.) es una planta herbácea de crecimiento determinado. Es anual en el cultivo; aunque tiene facultad para rebrotar y volver a producir flores en el segundo año y aún en el tercero. La planta suele vegetar desarrollando un fuste principal que se ramifica a una altura determinada en dos brazos. Después de una fase vegetativa que termina en la décima o doceava hoja, aparece la primera flor en la ramificación (3, 33, 41, 44).

Las hojas son enteras y ovaladas, terminadas en ápice agudo y de color verde muy brillante. Su inserción en el tallo es alterna (41).

Las flores del pimiento son de color blanco y suelen aparecer solitarias en cada nudo del tallo, en las axilas de las hojas. Son autógamas, con un porcentaje elevado de aloгамía (41).

Un gran número de variedades suelen florecer en la (cruz) del fuste, una primera flor que da lugar a un fruto grande (41).

Pochard, citado por Anónimo (3), ha emitido la hipótesis de que la aparición de la flor depende de un equilibrio entre una acción inductora que proviene de las hojas jóvenes. Desde un punto de vista práctico, conviene favorecer los factores que permitan aumentar la proporción relativa de hojas adultas para acelerar la floración.

Los frutos de los pimientos son bayas semicartilaginosas, no jugosas y moderadamente grandes que tienen como característica común un suave sabor dulzón. Son de formas variadas, encontrando alargados, tortuosos, cónicos y globulados, con tres o cuatro lóculos. Sus paredes exteriores son carnosas y gruesas y las interiores son placentadas. Son de color verde oscuro en su estado inmaduro y rojo o amarillo cuando han madurado, según la variedad (19, 33, 34, 42).

Las semillas van sujetas a una carnosidad interior del pe

dúnculo, son aplastadas y lisas y pueden contarse de 150 a 200 semillas por gramo. Son ricas en aceites y conservan su poder germinativo durante tres o cuatro años.(3, 20).

En las plantas en producción el sistema radicular es moderadamente extenso. La raíz principal es pivotante y alcanza bastante profundidad, de .05 a 1.25 m, tiene bastantes raíces adventicias que en sentido horizontal pueden alcanzar de .50 a 1. m (19, 41).

Clasificación de Variedades

El elemento básico para la clasificación de las distintas variedades de pimiento lo constituye el fruto, el cual puede presentar forma y color muy variados. El sabor dulce o picante es un caracter distintivo de gran importancia y que condiciona su utilización; la forma (ya sea el tipo cuadrado, tri o tetralobulado, en cuerno ó alargado), tiene mucha importancia en la diferenciación del fruto. Otro elemento típico de la variedad lo constituye la altura de la planta (30).

Para la elección de variedades es muy importante tomar en cuenta las condiciones climáticas de la zona y la situación del mercado (44).

Entre las variedades de chile dulce sembradas en México tenemos (31, 23):

1. California Wonder 300

2. Yolo Wonder L
3. Yolo Wonder 59
4. Early Wonder
5. California Wonder 500
6. Giant Bell
7. Emerald Giant 488
8. Keystone Resistant Giant
9. Cherry Sweet
10. Florida Giant

Estas variedades son cultivadas principalmente en el sur de Sonora y Sinaloa para exportación a Estados Unidos (ver Tabla 2).

Entre otras variedades cultivadas fuera de México, tenemos:

- a) Pimiento: variedad usada en España para enlatar, con frutos cónicos y tamaño mediano. La carne es gruesa y dulce.
- b). Harris Early Giant: variedad adaptada principalmente a los lugares fríos, por su precosidad. Con frutos de 11 cm de largo y 7 de ancho. Su carne es gruesa y de excelente calidad.
- c). California Wonder: variedad relativamente nueva, con frutos de 12 cm de largo y 10 cm de diámetro, lisos y carnosos, con sabor dulce sin la menor traza de picante.

Tabla 2. Características de algunas de las variedades de chile dulce que más se cultivan en México (18, 23).

Características de la planta	Early Wonder	Kesyton ³ Resistant Giant	Yolo ³ Wonder "A"	Yolo ³ Wonder "B"	Yolo ³ Wonder "L"	California ³ Wonder	Río Grande
Días a floración	47	45	45	45	45	46	46
Días a fructificación	82	82	82	82	82	80	82
Vigor	Vigorosa	Vigorosa	Vigorosa	Vigorosa	Vigorosa	Vigorosa	Vigorosa
Habito de crecimiento	Compacto	Compacto	Compacto	Compacto	Compacto	Compacto	Compacto
Color de flor	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco
Posición del fruto	Erecto	Erecto y Colgante	Colgante	Colgante	Colgante	Erecto	Erecto y Colgante
Forma del fruto	P, MC	C, GC	C, GC	C, GC	C, CM	C, MC	C, CM
Características de las plantas	Fuertes Productoras	Fuertes Productoras	Fuertes Productoras	Fuertes Productoras	Fuertes Productoras	Fuertes Productoras	Fuertes Productoras
Sabor	Dulce	Dulce	Dulce	Dulce	Dulce	Dulce	Dulce
Usos	H, MF, L	MF, EX, L, H	H, MF, L	H, MF, L	MF, EX, L	H, EX, MF, L	MG, EX, L

¹ H = Consumo en el hogar

MF = Para vender frescos en mercados relativamente cercanos

EX = Para explotación o para venta en mercados lejanos

L = Para enlatar, para empacadoras

² C = Cuadrado

GC = Carnosidad gruesa

P = Piramidal

MC = Carnosidad mediana

³ Resistente o tolerante al mosaico del tabaco

Requerimientos Ecológicos

Temperatura

El pimiento es una planta que por proceder de países tropicales requiere de climas templados, secos y calurosos, aunque con ciertos cuidados puede cultivarse hasta en los climas considerados como fríos. Exige de altas temperaturas para desarrollarse y fructificar adecuadamente (29; 30).

La temperatura media mensual que debe existir para conseguir una cosecha abundante de este cultivo, tiene que estar comprendida entre los 20-25°C por el día y 16-18°C por la noche. Esta diferencia de temperatura entre el día y la noche es muy importante. Con temperaturas más bajas que la mínima indicada el desarrollo de la planta se paraliza, apenas evoluciona y con temperaturas más elevadas que la máxima expuesta, la planta vegeta exageradamente, pudiendo ocurrir que la producción sea escasa si no se equilibra esa alta temperatura con otros factores como la luminosidad y la humedad (18, 41).

Tabla 3. Temperaturas críticas del chile dulce (41).

Helada	-1°C
Detención del crecimiento	10°C
Desarrollo deficiente	15°C
Mínima	13°C
Germinación óptima	25°C
Máxima	40°C
Desarrollo óptimo día	20- 25°C
noche	16- 18°C
mínima	18- 20°C
Cuaje de la flor óptima	25°C
máxima	35°C

Con altas temperaturas el porcentaje de flores que no cuajan aumenta, debido a que se produce un desbalance nutricional causado porque disminuye la fotosíntesis y se pone a disposición de la planta una menor cantidad de hidratos de carbono. Además, la polinización no se produce completamente y no se fecunda un gran número de óvulos y esto unido al desbalance nutricional hace que los frutos que logren formarse, no crezcan normalmente, elevándose considerablemente el porcentaje de frutos deformados (28).

Gosselin y Trudel (25) encontraron que con temperaturas de 24 a 30°C en la zona radicular se obtenía el máximo peso seco en plantas de pimiento.

Tabla 4. Germinación de semillas de pimiento a diferentes temperaturas del suelo (semillas puestas a 1.25 cm de profundidad) (3).

Temperatura: (°C)	5	10	15	20	25	30	35	40
Plántulas normales (en porcentaje)	0	1	70	96	98	95	70	0
Número medio de días para la germinación	-	-	25	12.6	8.5	7.6	8.8	-

El pimiento es una planta muy exigente en cuanto a la luminosidad durante todo su ciclo, principalmente en la floración. Cuando hay poca luz, los entrenudos de los tallos se alargan demasiado y quedan muy débiles para soportar una cosecha óptima de frutos, en estas condiciones la planta florece menos y

las flores son más débiles (41).

Suelo

El pimiento prefiere los terrenos sueltos, profundos, frescos y bien labrados, ricos en sustancia orgánica bien madura y con buena capacidad de retención de la humedad, pero en los cuales no haya posibilidad de estancamiento (21, 36).

En terrenos pesados, que contengan gran proporción de arcilla, el pimiento vegeta mal, ya que a consecuencia de la desecación se producen grietas que dañan las raíces de la planta. Además estos suelos aunque estén bien abonados no sirven para la siembra del chile, ya que la retención de agua propicia la aparición de diversas fungosis que brotan en las raíces de las plantas y sus inmediaciones, pudiendo sufrir pérdidas de plantas por asfixia de raíces y presencia de enfermedades criptogámicas (17, 34, 41).

Los terrenos que mejor le van a este cultivo son los arenos-limosos (41).

El pH óptimo para este cultivo varía entre 6,5 y 7. No es sensible a la acidez y en caso de valores muy bajos de pH se hace necesaria una corrección en la reacción ácida mediante oportuna aportación de cal (44).

Este cultivo es menos resistente a la salinidad del suelo que el tomate. En suelos salinos la planta desarrolla poco y los frutos alcanzan menor tamaño que el normal (41).

Humedad

El cultivo del pimiento es bastante exigente en cuanto a la uniformidad en la humedad del suelo durante todo su desarrollo vegetativo. Si la humedad no es la adecuada puede causar el marchitamiento y la caída de las flores y frutos ya cuajados (41).

La escasez de humedad se acusa en las plantas porque la vegetación toma un color verde oscuro y se abarquillan sus hojas, y las de los nuevos brotes se quedan más pequeñas. Cuando los cultivos pasan sed, adquieren un sabor más picante y disminuyen sus rendimientos por planta; los frutos presentan menor peso promedio, es menor el espesor de su pulpa y se presenta una mayor cantidad de frutos deformados, además la materia seca del fruto se afecta. Un exceso de humedad se exterioriza por una coloración verde claro que puede conducir a la asfixia radicular, además hay retraso en la maduración, se reduce el contenido de sólidos solubles y si se acompaña de bajas temperaturas la intensidad del color del fruto disminuye, lo que es de gran importancia para las variedades que se utilizan en la industria (3, 28, 41).

Investigaciones realizadas en Bulgaria reflejan que el máximo rendimiento se obtiene cuando la humedad del suelo se mantiene alrededor del 80-85% de la capacidad de campo (28).

La frecuencia del riego está estrechamente ligada al desarrollo de la planta, estado del tiempo y naturaleza del suelo.

Además, el riego influye en los caracteres organolépticos, reduciendo la aromaticidad del fruto. No es buena norma mojar la planta y mucho menos el cuello, pues esta incidencia favorece los ataques de podredumbre. Sin embargo, el agua no debe faltar, especialmente en el período de floración (30).

Después de realizar cada corte se recomienda regar el cultivo, de manera que se vitalice rápidamente, facilitando el posterior desarrollo y maduración de los frutos que permanecen en la planta (30).

Las irregularidades en el riego favorecen la necrosis apical de los frutos (3).

El pimiento es una planta que admite mayor humedad en el ambiente que otras especies de plantas, obteniendo así buenos resultados (28).

Tabla 5. Floración y fructificación del pimiento a diferentes porcentajes de humedad, según Baez (1978) (28).

	55% H.R.	80% H.R.	95% H.R.
Número de flores polinizadas	196	195	81
Número de flores deformadas	164	157	68
Peso promedio del fruto (g)	74	81	138
Número promedio de semillas por fruto.	78	100	182
Días promedio de polinización hasta la cosecha	72	72	69

Requerimientos Técnicos

Preparación del suelo

El terreno donde se ha de establecer el cultivo del pimiento debe estar perfectamente bien preparado con una buena cama de siembra (17).

Se da primero una labor profunda de barbecho (30-35 cm), con arado preferentemente de rejas. Esta se cruza a 90° del primer barbecho, con la finalidad de airear bien el suelo, destruir las hierbas e incorporar residuos de cosecha. Enseguida se rastrea con una rastra de discos y se cruza después con la rastra nuevamente. Con esto el terreno quedará preparado en forma adecuada en la mayoría de los casos (18).

Por último se nivela lo mejor posible para evitar encharcamientos y dar un uso más eficiente al agua de riego (9).

Siembra

La siembra del pimiento puede realizarse en dos formas:

- a). Siembra directa
- b). Siembra en almácigo y trasplante

La siembra directa no es muy recomendable, debido al alto costo de la semilla, al tamaño pequeño de la misma, las condiciones climáticas adversas y a otras consideraciones económicas.

La siembra en almácigo es la más comunmente utilizada por

las siguientes ventajas (35):

1. Mayor eficiencia en cuanto al control de plagas, enfermedades, humedad y nutrientes.
2. Facilidad de escoger las plantas más sanas y vigorosas
3. Ahorro en el costo y cantidad de semillas.
4. Se pueden adelantar las cosechas.

Para la construcción del almácigo se procede a levantar dos bordos de unos 20 cm de altura, separados alrededor de un metro uno de otro y del largo que se requieran. Este largo estará determinado por el área de campo a cultivar.

El cajete interior deberá rellenarse con una mezcla de suelo de un espesor de 10 cm preparada de la siguiente manera:

- Una parte de arena de río
- Una parte de estiércol bien seco
- Una parte de suelo común

estos materiales deberán estar previamente cribados. La mezcla de suelo debe ser suave para facilitar la extracción de las plántulas con el mínimo de daño a las raíces.

Es de suma importancia que los almácigos queden bien nivelados para evitar encharcamientos o faltas de humedad.

Conviene desinfectar el suelo para evitar problemas con plagas y enfermedades. Para tal efecto, se pueden utilizar algunas mezclas de los productos insecticidas y fungicidas siguientes: Furadán, Clordano, Volatón, Captán 50, Benlate, Tecto 60 y

algunos derivados mercurícos (35).

La siembra se realiza a chorrillo, en pequeños surquitos espaciados a 10 cm y a una profundidad de 1-2 cm, lo que nos asegura la obtención de 1,000 plantas útiles por m² (35).

El tratamiento con hormonas parece asegurar una germinación más regular y un desarrollo radicular más exuberante. Otra forma de apresurar la germinación es cubrir la superficie del suelo con una ligera capa de polvo de carbón vegetal, que absorbe mejor la fuerza energética de la radiación solar (29, 30).

La semilla debe plantarse entre seis y ocho semanas antes del trasplante al suelo. Cuando se siembra sobre una cama caliente en invierno, se debe mantener una temperatura de 21-24°C antes de la emergencia de las plántulas, y una temperatura de 18-21°C después de la emergencia. Conforme crezcan las plántulas deberá procurarse darles más y más ventilación para favorecer su robustecimiento (15, 18).

Para una hectárea de cultivo se necesitan tres almácigos de 10 m² y para sembrarlos se requieren de 500-600 g de semilla (10).

Trasplante

La planta de pimiento está en condiciones de ser plantada en terreno definitivo cuando la altura media del tallo es de 10-12 cm, tiene de 5-10 hojas y un buen desarrollo vegetativo. No conviene plantar pimientos muy desarrollados, pues se defo-

lian y el tallo se queda hueco (41).

Las condiciones ideales para el trasplante son: baja temperatura, humedad relativa alta, poco viento y baja intensidad de luz (35).

Se pueden aprovechar las tardes, cuando ha disminuido algo el calor del sol (21). El trasplante se efectuará en terreno suficientemente húmedo y puede realizarse en forma manual o con máquina, debe cuidarse en cualquiera de los dos métodos de que las plantas queden correctamente colocadas y que el suelo quede firme alrededor de las raíces (18).

Es conveniente sumergir las plantas en una solución fungicida justo antes del trasplante, para darle más protección mientras se ajusta a cambios de clima y suelo. También debe eliminarse la raíz principal con el objeto de obligar a que las plantas extiendan las raíces lo más superficialmente posible, para así disfrutar de una mayor temperatura que si penetraran a una cierta profundidad (18,29).

Las plantas se colocarán en surcos abiertos a 70-80 cm. Distanciándolas entre sí dentro de la misma línea unos 30-50 cm según el desarrollo presumible de las mismas (30).

Si los suelos se agrietan con facilidad, es conveniente colocar un puñado de tierra seca en la base de la planta recién trasplantada, lo que evitará el agrietamiento y por cons~~ecuen~~cia daños a la raíz (35).

Tabla 6. Recomendaciones para la siembra del chile dulce en algunas regiones de México (7, 11, 12).

Zona o Región	Variedad	Fecha de Siembra	Cantidad de semilla (kg/ha) D ¹	Distancia entre Surcos (cm)	Distancia entre Plantas (cm)	Días a Madurez
Valle del Yaqui y Valle del Mayo	California Wonder Yolo Wonder L	1. de Julio al 15 de Nov.	2 6	92	20	90 - 120
Valle del Fuerte	Yolo Wonder California Wonder	Septiembre a Enero	2 a 2.5 .3 a .4	92	40	90 - 120
Valle de Culiacán	Cal Wonder Yolo Wonder 59 Early Wonder Emerald Giant 488	Agosto a Diciembre	.4 a .6	92	40	90 - 100

¹ Siembra directa.

² Siembra en almacigo y trasplante

Escardas y Deshierbes

Tan pronto como las plantas están bien establecidas en el suelo, deberá cultivarse con la frecuencia suficiente para controlar las malezas. Los cultivos deben hacerse en forma superficial, porque un cultivo profundo corta las raíces de los pimientos y seca el suelo, lo cual causa un severo retardo al crecimiento de las plantas (18).

La finalidad del aporque es el de reforzar el apoyo de la planta en el suelo, induciéndola a la formación de raíces adventicias que mejoren su anclaje y eviten que la planta caiga por el peso de los frutos (28, 41).

En el cultivo del pimiento las labores mecanizadas deben efectuarse con sumo cuidado, ya que las ramificaciones de la planta son muy delgadas y débiles y se trozan con mucha facilidad (28).

El control de malezas en las primeras etapas del cultivo es de suma importancia debido al lento crecimiento de las plantas. Este puede realizarse en forma mecánica mediante el aporque o por un método más eficaz y moderno, mediante la aplicación de herbicidas, ya que éstos acaban con la maleza existente aún entre las plantas en los surcos (18).

Entre los productos herbicidas recomendados están el Devrinol 50 WP a dosis de 2-4 kg/ha; el Dactal W-75 de 6-14 kg/ha y el Treflán de .5 a 1 kg/ha (39).

Fertilización

El pimiento es una de las plantas que mejor provecho sacan de las tierras bien abonadas (17).

Tabla 7. Cantidad de elementos extraídos del suelo por tonelada de fruto de pimiento producido por hectárea (18).

Nitrógeno	N	3.7	kg/ha
Pentóxido de Fósforo	P_2O_5	1.0	kg/ha
Oxido de Potasio	K_2O	4.98	kg/ha
Oxido de Calcio	CaO	4.96	kg/ha
Oxido de Magnesio	MgO	0.75	kg/ha

Esta planta es exigente en abonos nitrogenados y responde favorablemente a su aplicación cuando son dosificados equilibradamente, ayudando a conseguir un aumento en la producción (41).

El cultivo de pimiento no es demasiado exigente en fósforo en comparación con otros cultivos. Una carencia en tal elemento provoca que la lignificación de los tejidos de los tallos no se haga correctamente, llegando a quebrarse bastantes ramas en las operaciones culturales y con el peso de los frutos cuando están desarrollados. El contenido suficiente de fósforo mejora la resistencia de los tejidos vegetales. El potasio actúa favorablemente en la formación y desarrollo de los frutos, con un adelanto en la maduración y un mejor sabor de esta hortaliza. Con potasa las hojas del pimiento y los frutos en la madurez toman un color metálico brillante muy vistoso, además asegura un aumento

en la calidad y producción de frutos, también hace más resistente a las plantas contra la marchitez de sus raíces y predispone al fruto para una mayor riqueza de agua (30, 41).

Nunca se deben aplicar fertilizantes nitrogenados al momento de sembrar el pimiento directamente en el suelo, ni mucho menos al momento del trasplante, porque se queman sus raicillas (18).

Las aplicaciones de fertilizantes se dan en la siguiente forma (18):

Aplicación de Nitrógeno

1. 45-50 kg/ha cuando las plantitas tienen de tres a cuatro hojas.
2. Repetir la dosis cuando las plantas comienzan a florear.
3. Repetir la dosis cuando los pimientos (frutos) comienzan a desarrollarse.

Aplicación de Potasio

1. 20-25 kg/ha al mismo tiempo que se hacen las de Nitrógeno

Aplicación de Fósforo

1. El fósforo se aplica una sola vez, justo antes de la siembra en suelo firme o del trasplante. Se aplican 90 kg de Pentóxido de Fósforo/ha.

Las deficiencias de Calcio causan algunos desórdenes fisiológicos en las plantas, ya que este elemento juega un papel fundamental como componente de las paredes celulares de la planta,

e influye en la actividad de los meristemas. La falta de este elemento produce la pudrición de la base del fruto, lo cual lo inutiliza para el consumo. Estas deficiencias pueden corregirse mediante la aplicación de Nitrato de Calcio al suelo a razón de 500 kg/ha, o con aplicaciones foliares de 4.5 kg/ha (28).

Blanco, citado por Huerres y Caraballo, estudiando la influencia de la aplicación foliar de microelementos sobre el pimiento, encontró que dosis de 0-13 g/lt de Mo, aumentan apreciablemente la producción, al igual que 6.61g/lt de Zn, y 7.94 g/lt de Mg (28).

El pimiento reacciona favorablemente a la aplicación de fertilizantes orgánicos, dado su efecto favorable en la mejor estructuración de los suelos y en la disponibilidad de los nutrientes. Arzola, citado por Huerres y Caraballo, menciona que en experimentos con aplicaciones de abono orgánico se obtuvo un 17% más de rendimiento que la variante con abono químico solo. La cantidad de abono orgánico aplicado fue de 30 ton/ha (28).

Plagas y Enfermedades

Existe una diversidad de insectos que atacan el cultivo del pimiento. Entre ellos tenemos los siguientes (1, 9, 14, 28):

1. Picudo del chile. También conocido como barrenillo del chile (Anthonomus eugenii, Cano), es la plaga que más perjudi-

cios causa, hasta un 70% de la producción cuando no se controla. Es un insecto pequeño, apenas alcanza los 4 mm y es de color gris oscuro. El daño consiste en que hace un pequeño orificio para ovipositar cuando la cápsula es aún pequeña (2 cm), al eclosionar el huevecillo, la larva de inmediato inicia su alimentación en la semilla en formación, ahí permanece hasta que termina su desarrollo y se transforma en pupa, en este período la cápsula se desprende de la planta y ya en el suelo es donde normalmente se lleva a cabo la emergencia del adulto.

Para un buen control es necesario realizar aplicaciones regulares desde el inicio de la floración, utilizando Sevín 80% a 1.5 kg/ha; Gusatión M20 a 1.25-2.5 lt/ha; Foli_udol 50 a 1-1.5 lt/ha; Parathión M 50% a 1 lt/ha o Thiodán 35 a 2 lt/ha. Además, es necesario recoger y quemar o enterrar todo el fruto atacado por el picudo para evitar que aumente su población.

2. Pulgón (Myzus persicae, Sulzer). Los pulgones causan fuertes daños al cultivo, además de que son los mayores propagadores de los virus que atacan al pimiento. Los tratamientos deben ser preventivos, cuando aparecen los primeros brotes, de lo contrario se hace difícil su control. Se recomiendan las aplicaciones de Tamarón 50 a dosis de 1 lt/ha Folimat 84 a .5-.75 lt/ha o Dimecrón 85 a .3-.5 lt/ha.

3. Diabrotica (Diabrotica undecimpunctata Haworth). Ataca en estado adulto, causando pequeños orificios en las hojas, también en plantas jóvenes como de cierto estado de desarrollo. Se recomienda para su control Parathión 50% E.C. 1 lt/ha, Lannate .4 g/lt de agua o Sevín 75 1-1.5 kg/ha.

Entre otras plagas tenemos:

4. Gusano cuerno (Protoparce quinquemaculata, Haworth)
5. Minador de la hoja (Liriomyza pusilla, Thompson)
6. Mosquita blanca (Trialeurodes vaporariorum, Bemisia tabaci)

Entre las enfermedades del pimiento tenemos (8, 9, 12, 27, 28, 33, 41, 45):

1. Mancha bacteriana del pimiento (Xanthomonas vesicatoria Doidge). Es la enfermedad foliácea más grave de los C. annuum. Esta aparece en las hojas y en el fruto. La mancha sobre las hojas al principio está levantada con aspecto de verruga, desecándose rápidamente y quedando una pequeña lesión de color pardo oscuro. Otras veces aparecen manchas grasientas y traslúcidas, luego necróticas. Al final, las hojas se vuelven amarillas y caen. Los frutos forman manchas con aspecto de vejiguillas, volviéndose rugosas y ulcerosas, extendiéndose a menudo dentro de la cavidad de las semillas. Es transportado por la semilla y subsiste en los desechos de las plantas infectadas. El tiempo húmedo y temperaturas de 24 a 29°C favorecen la penetración,

la cual se realiza por los estomas y probablemente a través de las heridas. Las salpicaduras de las lluvias son el principal medio de diseminación local. Es sugerible en los semilleros y en los campos de trasplante, una rotación de por lo menos tres años. Como medida complementaria pueden utilizarse pulverizaciones con caldo bordelés, aplicadas a intervalos bastante frecuentes, para conservar protegido el nuevo follaje.

En las variedades de pimiento se han observado diferencias de susceptibilidad a la enfermedad, pero no hay ninguna suficientemente resistente que garantice el prescindir de las medidas anteriores.

Para el control de esta enfermedad, se puede usar sulfato tribásico de Cobre en dosis de 3-4 kg/ha o Kocide 101 a dosis de 1.5-2 kg/ha. Si se agrega Maneb 1-5 kg/ha (Manzate D, Manzin, etc.) al Cobre, se obtienen mejores resultados.

2. Marchitez del chile o podredumbre del cuello (Phytophthora capsici Leonian). Se produce una podredumbre de color negro en el cuello de la raíz que provoca el marchitamiento de la planta. Esta enfermedad produce muertes rápidas y prematuras de las plantas. Puede afectar también las hojas provocando manchas irregulares como quemaduras. Su propagación es por el agua de riego y por semillas que provienen de plantas enfermas.

Para su prevención se recomienda sembrar en surcos altos, dar riegos ligeros y rotaciones de cultivos. Para su control se puede usar Dazomet a 300-400 g/10 m².

3. Antracnosis (Gloeosporium piperatum). Sus síntomas se presentan principalmente en los frutos verdes y maduros, como manchas circulares, deprimidas y de color oscuro, presentando la superficie de la misma una masa de esporas. Para su control se recomienda hacer aplicaciones de Zineb 75% P.H. 2 kg/ha o Maneb 90% P.H. 2 kg/ha.
4. Mancha ocular (Cercospora capsici Heald y Wolf). Se presentan manchas circulares de color pardo en la superficie de las hojas, pudiendo desprenderse de la hoja la zona afectada. Para su control se recomienda Captan 50 P.H. 2-3 kg/ha.
5. Podredumbre blanda bacteriana (Erwinia carotovora Jones) Afecta fundamentalmente a los frutos, en la planta o después de cosechados, los cuales presentan un ablandamiento en su superficie y una sustancia acuosa de olor fétido. Como medida de control se recomiendan las rotación de cultivos, evitar excesos de humedad alrededor de la planta y una buena preparación del suelo.
6. Virosis. El virus del mosaico del tabaco y del pepino pueden afectar las plantaciones de pimiento provocando moteado del follaje, enrollamiento de las hojas, enanismo y

frutos deformados. Como medida de control se recomienda eliminar hierbas hospederas de áfidos y aplicaciones de insecticidas para su control, así como eliminación de las plantas enfermas mediante selección negativa.

7. Golpes de sol. En el pimiento se puede presentar la quemadura solar debido a que haya una fuerte intensidad de los rayos solares sobre sus frutos, las variedades de pobre follaje son las más afectadas. Se produce una decoloración y arrugamiento de los frutos, lo cual disminuye la calidad y valor de los mismos.

Cosecha

La cosecha del pimiento se realiza escalonadamente, al ritmo de la floración que también es escalonada; con un intervalo que media de 8 a 15 días. El período de tiempo que va desde la floración hasta la recolección de los frutos es muy variado y depende de las características genéticas, del destino que se dá al producto y de las condiciones climáticas (30).

El tiempo propicio para cosechar los pimientos tipo Bell se determina principalmente por el tamaño de los frutos y su estado de madurez. Los frutos inmaduros son blandos y ceden fácilmente a la presión del dedo, contienen menos vitaminas y proporcionan un rendimiento menor así como una calidad inferior, además de que resisten menos el transporte. Las bayas verdes listas para la cosecha son de consistencia firme y crujientes, con

un tegumento lustroso y con un color verde brillante (18, 30, 41. 44).

Para que los frutos alcancen un buen tamaño y su madurez se haga con regularidad, no conviene conservar más de 12 a 15 frutos por planta (26).

La cosecha se realiza en forma manual, cortándolos con el pecíolo, evitando roturas que desmerezcan el producto y eliminando los frutos enfermos o podridos. Se realiza en las horas del mediodía o en jornadas calurosas y secas porque el exceso de humedad del suelo o de la planta favorecen la formación de hongos (15).

Cuando se quiera precipitar o adelantar la coloración roja de los frutos, pueden intentarse algunos procedimientos como son: el desgajar un poco de fruto por su pedúnculo en el punto de inserción con el tallo; debilitar la planta haciéndola sufrir algo de sed desde que los pimientos se encuentran a medio formar; y en general, procurando cortar el desarrollo y afluencia normal de la savia (26).

El rendimiento total de un cultivo de pimiento depende del producto de dos factores:

1. Del peso del fruto
2. Del número de frutos. Este factor depende de otros como el número de flores aptas para dar fruto y del porcentaje de cuajado.

En general, el número de frutos recolectados y el rendimiento por tanto, es más elevado en los híbridos que en otras variedades. Y esto no es porque éstos produzcan un número más elevado de esbozos florales, sino a un mejor cuajado de los mismos (23).

Después de la cosecha los frutos se limpian, se clasifican y se mandan al mercado.

Las condiciones óptimas de almacenamiento son de 7-10°C con una humedad relativa del 90%. En condiciones ideales se mantienen bien durante tres semanas (24).

Producción de semillas

Debe elegirse por tal motivo los frutos más grandes, más carnosos y mejor conformados; que se ajusten lo más exactamente posible a las características de la variedad cultivada. Los pimientos seleccionados deben de proceder de las plantas más sanas, frescas y productivas. La semilla se dejará en el fruto el mayor tiempo posible, sin dejar que el fruto se pudra. Cuando los frutos se secan con facilidad y sin procesos de descomposición se espera a separar las semillas hasta su desecación completa. Estas una vez quitadas del fruto deben lavarse y conservarse en lugares apropiados (17).

Se estima que hace falta alrededor de 50 kg de fruto completamente maduro para obtener 1 kg de semilla (44).

Un litro de semilla pesa de 400 a 500 g y contiene de 50.000 a 80,000 semillas cuyo poder germinativo es de tres a cuatro años (43).

MATERIALES Y METODOS

Aspectos Generales

El presente trabajo fue realizado durante el ciclo Verano-Otoño (tardío) de 1985, en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la UANL, localizado en el municipio de Marín, N.L.; cuyas coordenadas geográficas son 25°53' Latitud Norte y 100°03' Longitud Oeste del meridiano de Greenwich, con una altura de 375 msnm.

Según la clasificación de Köppen, modificada por Enriqueta García, el clima de la región es del tipo semiárido $BS_1(h')hx'(e')$, con temperatura media anual de 22°C y con una precipitación promedio anual de 500 mm, distribuidos en su mayor parte entre agosto y octubre.

Donde:

BS_1 : Climas secos o áridos con régimen de lluvias de verano, siendo el menos seco de los BS.

$(h')h$: Temperatura anual sobre 22°C y bajo los 18°C en el mes más frío.

x' : El régimen de lluvias se presenta como intermedio entre verano e invierno con un porcentaje de lluvias invernales mayor del 18 %.

(e') : Muy extremoso, oscilación anual de temperaturas medias mayor de 14°C.

En la Tabla 8 se muestran los datos climatológicos que prevalecieron durante el desarrollo del experimento (Figura 1).

Tabla 8. Datos climatológicos presentes en el desarrollo del experimento de chile dulce (Capsicum annuum L.) en el municipio de Marín, N.L. V-0 85.

M e s e s	Temperatura (°C)			Precipitación Pluvial (mm)
	Máxima	Mínima	Media	
Julio	35.6	23.2	29.4	35.70
Agosto	36.6	23.6	30.1	28.10
Septiembre	34.1	23.5	28.8	118.90
Octubre	29.5	19.5	25.0	113.60
Noviembre	25.5	16.5	21.0	5.3
Diciembre	19.0	7.5	13.3	6.4

Las características físico-químicas del suelo donde se lleve a cabo el experimento aparecen en la Tabla 9.

Materiales

Para la realización del presente trabajo se utilizaron siete cultivares de chile dulce de polinización libre y son los siguientes:

1. California Wonder 300 T.M.R.
2. Keystone Resistant Giant 3
3. Cal Wonder 300
4. Yolo Wonder A
5. Yolo Wonder B
6. Yolo Wonder L
7. Río Grande 66

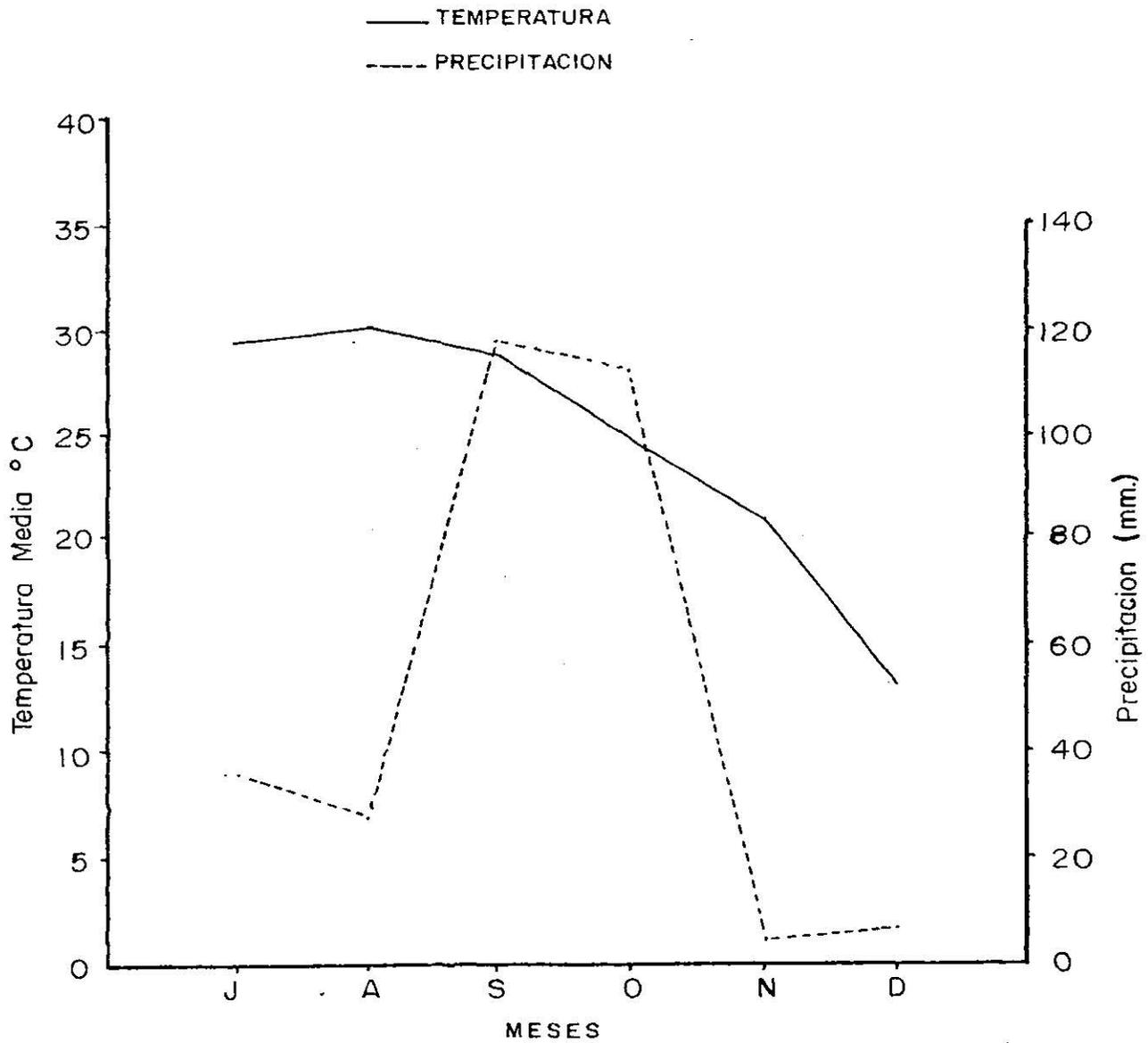


Figura 1. Distribución de la temperatura media mensual y de la precipitación durante el desarrollo del experimento de chile dulce (Capsicum annuum L.) CIA-FAUANL. Marín N.L. V-0. 85.

Tabla 9. Características físico-químicas del suelo donde se llevó a cabo el experimento de chile dulce (*Capsicum annuum* L.) en el municipio de Marín, N.L. V-0, 85.

Determinación	Análisis		Clasificación Agronómica	
	Suelo (0-30 cm)	Subsuelo (30-60 cm)	Suelo (0-30 cm)	Subsuelo (30-60 cm)
Color (Escala Munsell)	Seco 10YR 5/1 Húmedo 10YR 4/1	Seco 10YR 5/2 Húmedo 10YR 4/2	Gris Gris oscuro	Café grisáceo Café grisáceo oscuro
Reacción (Relación suelo-agua 1:2)	pH 7.6	pH 7.8	Ligeramente alcalino	Ligeramente alcalino
Textura (Método del hidrómetro)	Arena: 33.00% Limo: 59.44% Arcilla: 7.56%	Arena: 15.00% Limo: 75.00% Arcilla: 7.56%	Migajón Limoso	Limoso
Materia orgánica (Método Walkley y Black)	2.27%	1.10%	Medio	Pobre
Nitrógeno total (Método Kjeldahl)	0.11%	0.05%	Medianamente pobre	Extremadamente pobre
Fósforo aprovechable (Método Olsen)	10.00 ppm	11.85 ppm	Medio	Alto
Potasio aprovechable (Método Peck y English)	433.36 kg/ha	325.81 kg/ha	Extremadamente rico	Extremadamente rico
Salas solubles totales (Puente Wheatstone)	Conduc. elect. a 25°C 0.9 mmhos/cm	Conduc. elect. A 25°C 1.4 mmhos/cm	No salino	No salino

FUENTE: Laboratorio de Suelos de la F.A.U.A.N.L.

Se hizo uso de otros materiales, tales como: palas, cribas, manguera y azadones para la preparación y manejo del almácigo; el tractor agrícola y sus implementos para la preparación del terreno; sifones, palas, mochilas aspersoras, azadones, fertilizantes químicos, insecticidas y fungicidas para el buen mantenimiento del cultivo; etiquetas, vernier, cinta métrica, navaja y balanza granataria para la toma de datos.

Método

El diseño experimental utilizadó fue el de Bloques Completos al Azar, con siete tratamientos distribuidos en cuatro repeticiones. Lo anterior arroja un total de 28 unidades experimentales. Las dimensiones del experimento y la distribución de los tratamientos aparecen en la Figura 2.

El modelo experimental es:

$$Y_{ij} = M + T_i + B_j + E_{ij} \quad \begin{array}{l} i = 1, \dots, 7 \\ j = 1, \dots, 4 \end{array}$$

Donde:

Y_{ij} = Es el efecto del i -ésimo tratamiento en el j -ésimo bloque

M = Es la media general

T_i = Es el efecto del i -ésimo tratamiento

B_j = Es el efecto del j -ésimo bloque

E_{ij} = Es el error aleatorio asociado a la ij -ésima unidad experimental.

Las hipótesis a probar son las siguientes:

$$H_0 : T_i = 0 \quad \text{vs} \quad H_1 : T_i \neq 0$$

Donde:

H_0 = No hay diferencia significativa entre los tratamientos

H_1 = Al menos uno de los tratamientos es diferente a lo demás.

Especificaciones del Experimento

El área total del experimento fue de $50.5 \text{ m} \times 22.4 \text{ m} = 1131.2 \text{ m}^2$

Área total de cada repetición: $10 \text{ m} \times 22.4 \text{ m} = 224 \text{ m}^2$
 Área total por unidad experimental: $10 \text{ m} \times 3.2 \text{ m} = 32 \text{ m}^2$
 Área total por parcela útil: $9.2 \text{ m} \times 1.6 \text{ m} = 14.72 \text{ m}^2$
 Distancia entre surcos: 0.80 m
 Distancia entre plantas: 0.40 m

Los tratamientos fueron los siguientes:

Tratamiento	Cultivar
T_1	Yolo Wonder A
T_2	Yolo Wonder B
T_3	Yolo Wonder L
T_4	Keystone Resistant Giant 3
T_5	Cal Wonder 300
T_6	California Wonder 300 T.M.R.
T_7	Río Grande 66

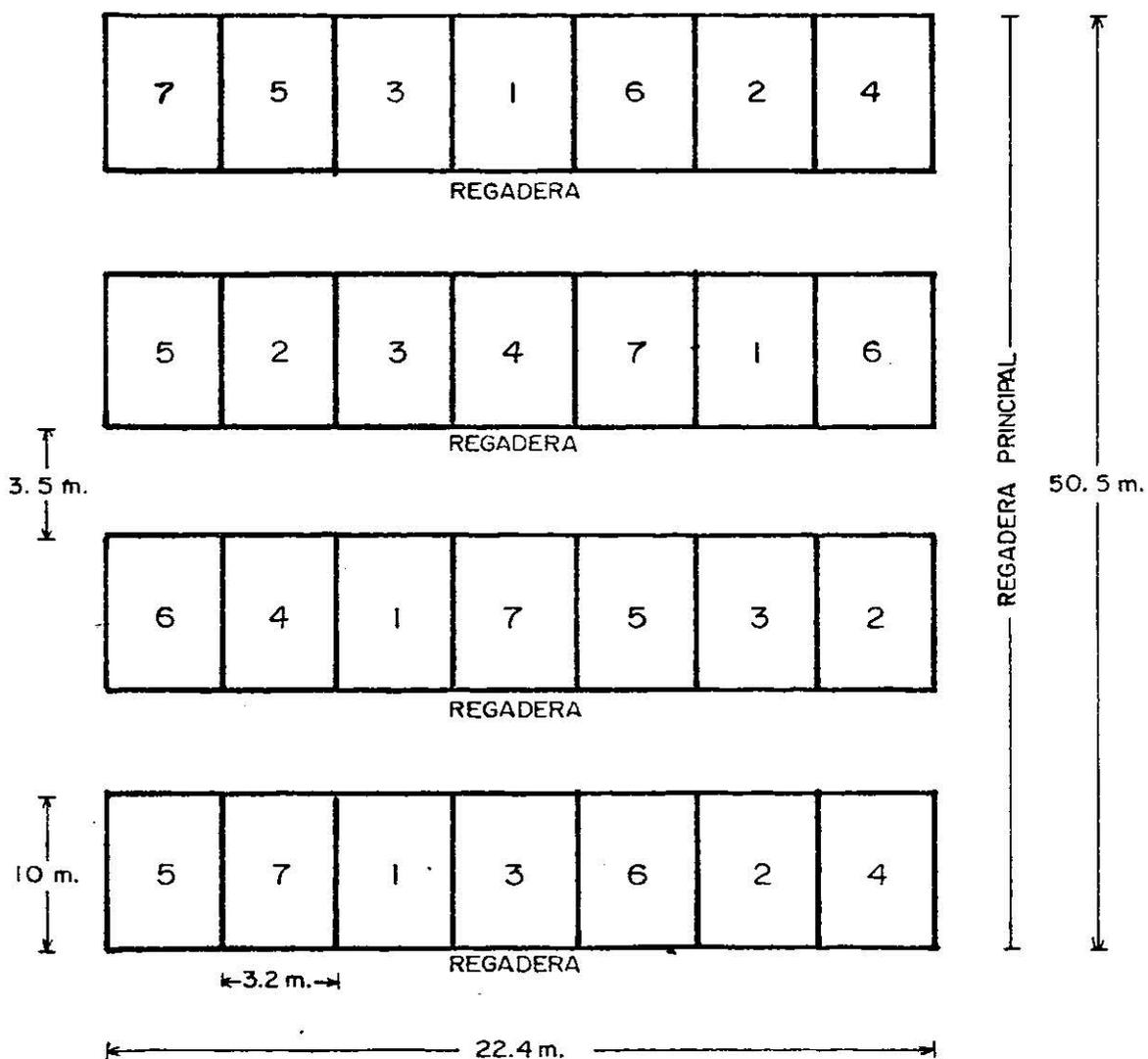


Figura 2. Croquis de la distribución al azar de los tratamien-
tos en el experimento de chile dulce (Capsicum
annum L.) CIA-FAUANL. Marín, N.L. V-0. 85.

Cada unidad experimental estuvo formada por cuatro surcos de 10 m de longitud y en cuanto a la parcela útil, se tomaron solo los dos surcos centrales de cada unidad experimental, eliminándose la primera planta a ambos extremos del surco.

VARIABLES ESTUDIADAS

Las variables que se estudiaron fueron las siguientes:

Altura de planta. Fue tomada desde la base del tallo hasta el ápice meristemático superior.

Floración. Se consideró cuando el 50% de la parcela útil tuviera al menos una flor en la planta.

Número de frutos total. Se consideraron todos los frutos cosechados en la parcela útil para cada tratamiento (incluyendo frutos de 1a., 2a., y 3a. calidad).

Número de frutos de 1a. calidad. Se tomaron solamente en cuenta los frutos bien formados, grandes y sin daños; cosechados en la parcela útil de cada tratamiento.

Número de frutos de 2a. calidad. Se tomaron solamente los frutos de tamaño medio y forma irregular; cosechados en la parcela útil de cada tratamiento.

Número de frutos de 3a. calidad. Se consideraron sólo los frutos pequeños, irregulares y con daños; de los cosechados en la parcela útil de cada tratamiento.

Peso de frutos total. Se consideró el peso total de frutos cosechados en la parcela útil para cada tratamiento.

Peso de frutos de 1a. calidad. Considerando el peso total de frutos con características de 1a. calidad, cosechados por parcela útil de cada tratamiento.

Peso de frutos de 2a. calidad. Considerando el peso total de frutos con características de 2a. calidad, cosechados por parcela útil de cada tratamiento.

Peso de frutos de 3a. calidad. Considerando el peso total de frutos con características de 3a. calidad, cosechados por parcela útil de cada tratamiento.

Total de plantas por parcela útil. Se tomaron solamente plantas con competencia completa dentro de la parcela útil.

Para las siguientes variables para caracterizar los frutos se tomó un total de 10 de éstos de cada una de las unidades experimentales, considerando frutos tanto del 1° como del 2° corte.

Longitud del fruto. Se tomó la medida en el lado más largo del fruto, desde la parte superior de los hombros hasta el extremo que le seguía en línea recta.

Diámetro del fruto. Se consideró la parte más ancha del fruto, es decir, la parte inferior inmediata de los hombros.

Grosor de la pulpa. Se tomó en la parte del tercio medio del fruto, para lo cual se partieron los frutos.

Número de lóculos. Considerando los lóculos bien diferenciados en el interior del fruto.

Índice de tamaño. Obteniéndose a partir de la siguiente fórmula:

$$I.T. = \frac{\text{Longitud} + \text{Diámetro}}{2}$$

Desarrollo del Experimento

Siembra del almácigo

Días antes de la siembra de los siete cultivares de chile dulce, se preparó el almácigo; éste se formó con una mezcla de 1/3 de tierra común, 1/3 de arena de río y 1/3 de estiércol vacuno en volumen; después se procedió a nivelar y dejar listo para la siembra. Las dimensiones del almácigo fueron de 1 m de ancho por 12 m de longitud, correspondiendo 1.6 m² para cada uno de los cultivares, espaciándolos 10 cm entre ellos.

La siembra se efectuó el día 15 de julio de 1985, ésta se efectuó a chorrillo ligero en pequeños surquitos espaciados a 10 cm y a una profundidad de 1.5 a 2 cm. Se procedió a dar una aspersion de una mezcla de Captán 50 a una dosis de 2g/lt de agua y Furadán 350 L con una dosis de 4 cc/lt de agua aplicados por metro cuadrado de almácigo. Se dió un riego pesado y se colocó una ligera capa de arena para evitar el agrietamiento, así mismo se cubrió con jarilla para evitar la pérdida excesiva de humedad y se construyó un sombreadero para proteger las plántulas de los intensos rayos solares presentes durante las siembras de este ciclo.

Durante el período que las plantas permanecieron en el almácigo se dieron los riegos necesarios para mantener un crecimiento vigoroso, aunado a esto se tuvo un buen control de plagas y enfermedades, ya que se realizaron dos aplicaciones de insecticida utilizando Badecitrina, a una dosis de 0.7 cc/lt de agua y Furadan 350 L a dosis de 3 cc/lt de agua, y una aplicación de fungicida para prevenir posibles daños causados por hongos, para esto se usó Manzate D a una dosis de 2 g/lt de agua. También se efectuaron dos aplicaciones de fertilizante foliar para aumentar el vigor de las plantas utilizando el producto Peters 15-30-15 a una dosis de .8 g/lt de agua.

La emergencia fue uniforme en casi todos los cultivares, excepto en el Cal Wonder 300, donde hubo retraso en la emergencia y desarrollo de la planta.

Transplante

Este se efectuó a los 49 días después de la siembra, cuando las plantas contaban con una altura aproximada de 15 cm.

Se regó el almácigo y se procedió a sacar las plantas en forma manual y procurando no dañar sus raicillas. El transplante se realizó en húmedo, con los surcos llenos de agua, colocando dos plantas por punto a una distancia aproximada de 40 cm, escogiendo siempre las plantas más fuertes y vigorosas.

Este se llevó a cabo por la tarde, cuando la incidencia de los rayos solares era menor.

Un día después se realizó el tapa-pié y a los 14 días des-

pues del trasplante se repusieron las fallas.

Riegos

Se dieron un total de siete riegos, la frecuencia y número de éstos estuvo determinada por las condiciones climáticas presentes durante el desarrollo del experimento (Tabla 10).

Labores de cultivo

Desde el momento del trasplante hasta la cosecha, se realizaron tres deshierbes en forma manual, que fueron los necesarios para mantener limpio el cultivo durante todo su ciclo. Estos deshierbes se realizaron casi continuos, ya que la incidencia de malezas fue muy alta al principio y poco después disminuyó en mucho su población.

Se realizaron dos aporques, que además de ayudar a mantener firme a la planta, lograban que el tallo de las plantas se mantuviera alejado del agua al momento del riego, evitando así daños por pudrición radicular; también ayudaron a mantener libre de hierbas el cultivo (Tabla 10).

Fertilización

Para la aplicación al suelo se programó la fórmula 120-80-00, usándose como fuente de nitrógeno la Urea (46%) y como fuente de fósforo el superfosfato de calcio triple (46%). La aplicación se dividió en dos partes, pero solo fue posible llevar a cabo la primera de ellas, quedando por tanto inconclusa la fertilización. En la única realizada se aplicó todo el fósforo y la mitad del nitrógeno (60-80-00) a los 28 días después del trasplante.

Durante el desarrollo del cultivo se realizó una serie de aplicaciones foliares para la cual se usaron dos fertilizantes que fueron el Quick-Kick en una dosis de 6 g/lt de agua + azufre en una dosis de 3 cc/lt de agua + adherente cosmosel en 1 cc/lt de agua; y el Bayfolán sólido (240-170-140 g/kg y elementos menores). En una dosis de 10 g/lt de agua (Tabla 10).

Plagas y Enfermedades

En cuanto a plagas, se puede referir que solamente el picudo del chile (Anthonomus spp.) causó serios problemas a pesar de las aplicaciones con productos específicos para su control; lo anterior ocasionó mermas en la producción. Para el control de esta plaga se realizaron una serie de aspersiones con distintos productos insecticidas: Ambush 34C a una dosis de 1.5 cm³/lt de agua; Gusation M-20 a una dosis de 4 cc/lt de agua y Sevín 80 P.H. a una dosis de 3.3 g/lt de agua.

Otras plagas que se presentaron, pero con bajos niveles de infestación fueron:

Diabrótica (Diabrótica spp.). Se controló con Diazinón 25E a una dosis de 1.5 cc/lt de agua, aplicando al presentarse los primeros daños en las plantas.

Gusano del cuerno (Protoparce spp.). Se controló con Lannate 90 a una dosis de 1 g/lt de agua, al aparecer los primeros brotes.

Pulgón (Myzus spp.). Se controló con Metasitox R-25 a dosis de 3.3 ml/lt de agua al notarse las primeras infestaciones.

En cuanto a enfermedades, se tuvo un fuerte problema con la enfermedad conocida como mancha bacteriana, la cual se presentó a los 55 días después del trasplante. Esta fue causada por Xanthomonas vesicatoria, Doidge y causó defoliación de las plantas, previa desgarradura y presencia de quemaduras en las hojas. El daño causado por la misma fue parcial; es decir, solo en una parte del cultivo, ya que con las continuas aplicaciones que se realizaron se detuvo su avance.

A un lado del cultivo se encontraban otros dos trabajos de investigación similares, los cuales si fueron seriamente dañados por la enfermedad, ya que en ellos causó una defoliación total de las plantas. Para controlar esta enfermedad, se hicieron continuas aplicaciones de fungicidas como:

Manzate D a una dosis de 2 g/lit de agua

Tecto 60 a una dosis de 1.5 g/lit de agua

Agrymicin-500 a una dosis de 6 g/lit de agua

La presencia y ataque de Xanthomonas vesicatoria (Doidge) fue demasiado rápida, ya que en tan solo dos días logró defoliar completamente los cultivos adjuntos.

Esta enfermedad no se había presentado nunca en la región, por lo que no pudo ser identificada inmediatamente a su aparición, teniendo que realizar una serie de cultivos en laboratorio para su identificación.

Con respecto a otras enfermedades, no se tuvo ningún problema (Tabla 10).

Cosecha

Para la cosecha se consideraron solamente plantas que tuvieron competencia completa dentro de la parcela útil, clasificando los frutos en tres categorías de acuerdo a su calidad y en función de los criterios ya establecidos.

Se realizaron solamente dos cortes, ya que días después del segundo corte se presentó una helada (14 de diciembre, 1985) que acabó completamente con el cultivo. Hay que mencionar que el primer corte se realizó solamente en algunas parcelas, es decir, en aquellas en que los frutos mostraban síntomas de madurez de acuerdo al tamaño y firmeza del fruto. En este primer corte se cosecharon solamente 19 de las 28 parcelas que totalizan el experimento, siendo el número de frutos cosechados muy reducido, arrojando una media de 4.4 frutos por parcela. El primer corte se realizó el 28 de noviembre de 1985 a los 86 días después del transplante y ocho días después se realizó el segundo corte, el 6 de diciembre de 1985.

En virtud de lo anterior, para realizar el análisis estadístico correspondiente a cada una de las variables estudiadas, se consideraron los dos cortes como uno solo.

Análisis Estadístico

Para el análisis estadístico de las variables se usó la siguiente notación:

- X01 Num. total de frutos por parcela útil
- X02 Peso total de frutos por parcela útil
- X03 Num. frutos de 1a. categoría por parcela útil
- X04 Peso frutos de 1a. categoría por parcela útil
- X05 Num. frutos de 2a. categoría por parcela útil
- X06 Peso frutos de 2a. categoría por parcela útil
- X07 Num. frutos de 3a. categoría por parcela útil
- X08 Peso frutos de 3a. categoría por parcela útil
- X09 Longitud del fruto
- X10 Diámetro del fruto
- X11 Grosor de la pulpa
- X12 Num. de lóculos
- X13 Índice de tamaño del fruto
- X14 Altura de planta al 1° corte
- X15 Días a floración
- X16 Total de plantas cosechadas por parcela útil

El análisis estadístico se hizo por medio de computadora, utilizando el paquete estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences). Para las comparaciones de medias se empleó la prueba de rango múltiple de Duncan en las variables longitud, diámetro, índice de tamaño, altura de planta al primer corte y total de plantas cosechadas por parcela útil; las cuales resultaron con diferencia estadística.

Se utilizó la siguiente notación para la significancia:

N.S. = Diferencia no significativa

* = Diferencia significativa (= .05)

** = Diferencia altamente significativa (= .01)

VARIABLES TRANSFORMADAS¹

Y01 Núm. total de frutos por parcela útil = $(\sqrt{X01 + 1})$

Y02 Núm. frutos de 1a. categoría por parcela útil
= $(\sqrt{X03 + 1})$

Y03 Núm. frutos de 2a. categoría por parcela útil
= $(\sqrt{X05 + 1})$

Y04 Núm. frutos de 3a. categoría por parcela útil
= $(\sqrt{X07 + 1})$

Y05 Núm. de lóculos = $(\sqrt{X12 + 1})$

Y06 Floración al 50% = $(\sqrt{X15 + 1})$

Y07 Total de plantas cosechadas por parcela útil =
 $(\sqrt{X16 + 1})$

Se realizó un análisis de covarianza donde se incluyeron las variables número total de frutos y número de frutos de 1a., 2a., y 3a. categoría, así como el peso de frutos total y peso de frutos de 1a., 2a. y 3a. categoría siendo la covariable el número de plantas cosechadas por parcela útil.

Generadas a partir de las variables originales

Tabla 10. Calendarización de actividades realizadas en el experimento de chile dulce (Capsicum annum L.) en el municipio de Marín, N.L. V-0, 85.

Práctica Cultural	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Siembra	15					
Transplante			3			
Replante			17			
Riegos			3,6,10,	8	11,19	11
Aporques				1,29		
Deshierbes			18,26			
Fert. al suelo				1		
Fert. foliar		8,20	20,27	31	11	2
Aplicación de Fungicidas y/o bactericidas:						
Captán 50%	15					
Manzate-D	31			2,24,28		
Agrymicin 500			18,25		18,26	
Tecto 60					7	
Aplicación de Insecticidas:						
Furadan 350 L	15	12				
Badecitrina	29					
Diazinón 25E			12,18			
Parathión 4%				17		
Lannate 90				24	26	
Ambush 34C					7	
Gusation M-20					14	
Sevin 80%						2
Metasistox R-25						10
Cosecha:					28	6

RESULTADOS Y DISCUSION

Resultados

Para la evaluación de los resultados obtenidos durante el desarrollo del experimento, se realizó el análisis estadístico como un solo corte para las diversas variables bajo estudio.

Los principales estadísticos que describen el comportamiento general de la población para cada una de las variables analizadas se pueden observar en forma condensada en la Tabla 11.

Tabla 11. Principales estadísticos de las variables analizadas en el experimento de chile dulce (*Capsicum annuum* L.) CIA-FAUANL. Marín, N.L. V-0, 85.

Variable	Mínimo	Máximo	Rango	Media	D. Stand.	C.V. %
X01	11.000	66.000	55.000	31.893	14.609	45.806
X02	1.406	7.400	5.994	3.331	1.455	43.680
X03	7.000	44.000	37.000	20.357	8.807	43.262
X04	0.750	5.408	4.658	2.457	1.064	43.304
X05	0.000	21.000	21.000	8.571	6.292	73.410
X06	0.000	1.938	1.938	0.707	0.512	72.418
X07	0.000	10.000	10.000	2.893	2.936	101.486
X08	0.000	0.616	0.615	0.163	0.166	101.840
X09	6.900	10.00	3.100	8.468	0.723	8.538
X10	6.020	7.320	1.300	6.640	0.301	4.533
X11	0.410	0.550	0.140	0.503	0.034	6.759
X12	2.800	3.800	1.000	3.296	0.262	7.949
X13	6.530	9.120	2.590	7.593	0.520	6.848
X14	39.170	53.310	14.140	45.046	3.309	7.345
X15	96.000	105.000	9.000	100.607	3.071	3.052
X16	34.000	54.000	20.000	45.607	4.254	9.327

En resumen, los análisis de varianza correspondientes a las variables en estudio podemos encontrarlo en la Tabla 12.

Tabla 12. Resumen de los análisis de varianza efectuados para las variables bajo estudio en el experimento de chile dulce (Capsicum annum L.) CIA-FAUANL Mañín, N.L. V-0, 85.

Variable	C.M.R.	C.M.T.	C.M.E.	Sign.	Media G.	C.V.
X01	1.900	0.944	1.739	0.770 NS	5.60	23.54
X02	3.797	0.787	2.281	0.904 NS	3.33	45.35
X03	1.593	0.401	0.936	0.851 NS	4.53	21.35
X04	2.358	0.536	1.127	0.819 NS	2.46	43.15
X05	0.690	1.084	1.276	0.550 NS	2.91	38.81
X06	0.201	0.208	0.290	0.642 NS	0.71	75.84
X07	0.201	0.622	0.572	0.407 NS	1.84	41.10
X08	0.014	0.026	0.030	0.529 NS	0.16	108.25
X09	0.290	1.618	0.196	0.000 **	8.47	5.22
X10	0.013	0.223	0.060	0.014 *	6.64	3.68
X11	0.001	0.000	0.001	0.948 NS	0.50	6.32
X12	0.002	0.004	0.004	0.540 NS	2.07	3.05
X13	0.170	0.694	0.146	0.005 **	7.59	5.03
X14	5.053	22.326	8.142	0.045 *	45.05	6.33
X15	0.056	0.018	0.020	0.510 NS	10.08	1.40
X16	0.230	0.176	0.054	0.025 *	6.82	3.40

** Altamente significativa

* Significativa

NS No significativa

Para las variables X01, X03, X05, X07, X12, X15 y X16 se presentan resultados que corresponden a datos transformados. La transformación utilizada fue la de raíz cuadrada de $X + 1$.

En el análisis estadístico se pudo observar que para las variables número total de frutos, peso total de frutos, número de frutos de 1a., 2a. y 3a. categoría y peso de fru-

tos de 1a., 2a. y 3a. categoría no se encontró diferencia significativa entre los tratamientos, por lo que se considera que en cuanto a producción y calidad de frutos, no hay diferencia entre los cultivares probados. En la Tabla 13 podemos encontrar las medias originales de las variables mencionadas anteriormente.

Tabla 13. Medias originales de las variables de producción y calidad de frutos en el experimento de chile dulce (Capsicum annuum L.) CIA-FAUANL. Marín, N.L.V-0 85.

Variables	Tratamientos						
	1	2	3	4	5	6	7
X01	34.50	41.00	32.75	28.75	31.25	32.75	22.25
X02	3.54	3.68	3.87	3.16	3.25	3.32	2.50
X03	22.25	21.00	25.50	18.50	19.50	19.75	16.00
X04	2.66	2.29	3.18	2.31	2.34	2.39	2.04
X05	8.75	15.00	7.00	7.50	8.50	8.75	4.50
X06	0.67	1.14	0.67	0.68	0.71	0.70	0.36
X07	3.50	5.00	0.25	2.75	3.25	3.75	1.75
X08	0.25	0.21	0.01	0.16	0.20	0.20	0.10

Tabla 14. Medias originales de las variables grosor de la pulpa, número de lóculos y días a floración en el experimento de chile dulce (Capsicum annuum L.) CIA-FAUANL. Marín, N.L. V-0 85.

Variables	Tratamientos						
	1	2	3	4	5	6	7
X11	0.50	0.50	0.52	0.49	0.51	0.51	0.51
X12	3.28	3.40	3.23	3.38	3.05	3.38	3.38
X15	85.75	83.75	86.50	84.25	83.00	84.00	84.50

Para las variables grosor de la pulpa, número de lóculos y días a floración, tampoco se encontró diferencia significativa entre los tratamientos. Los datos correspondientes a estas variables aparecen en la Tabla 14.

Tabla 15. Prueba de comparación de medias para la variable longitud de fruto mediante la prueba de rango múltiple de Duncan en el experimento de chile dulce (Capsicum annuum L.) CIA-FAUANL. Marín, N.L.V-0 85.

Tratamiento	Medias	Duncan al 0.05
Yolo Wonder L.	9.37	A
Cal Wonder 300	8.90	A B
Yolo Wonder A	8.60	B
Río Grande 66	8.57	B
Keystone Resistant Giant 3	8.55	B
Yolo Wonder B	7.68	C
California Wonder 300 TMR	7.60	C

Longitud del Fruto

Para esta variable encontramos una diferencia altamente significativa entre los tratamientos (Tabla 12) y en la comparación de medias que aparece en la Tabla 15 se puede comprobar que el cultivar Yolo Wonder L obtuvo los frutos de mayor longitud (9.37 cm), aunque con igualdad estadística a Cal Wonder 300, el cual a su vez resultó con igualdad estadística a los cultivares Yolo Wonder A, Río Grande 66

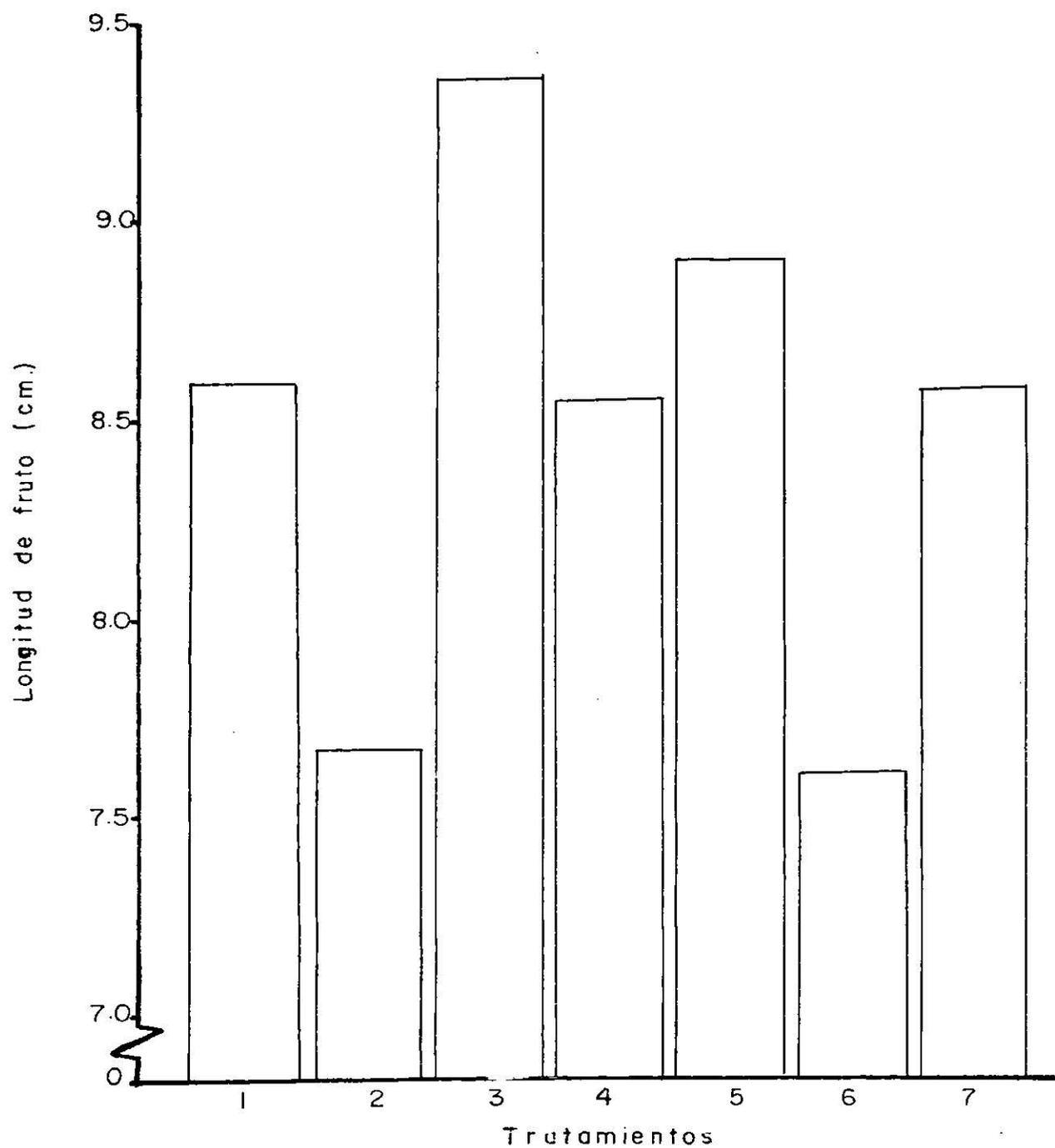


Figura 3. Respuesta de los tratamientos para la variable longitud promedio del fruto en el experimento de chile dulce (Capsicum annuum L.) CIA-FAUANL Marín, N.L. V-0 85.

y Keystone Resistant Giant 3. El cultivar California Wonder 300 T.M.R. presentó los valores más bajos para esta variable (7.60 cm), obteniendo igualdad estadística con Yolo Wonder B. Los resultados correspondientes a esta variable aparecen graficados en la Figura 3.

Tabla 16. Prueba de comparación de medias para la variable diámetro de fruto mediante la prueba de rango múltiple de Duncan en el experimento de chile dulce (Capsicum annuum L.) CIA-FAUANL Marín, N.L. V-0, 85.

Tratamiento	Medias	Duncan al 0.05
Río Grande 66	6.95	A
Keystone Resistant Giant 3	6.82	A B
Yolo Wonder A	6.75	A B
Yolo Wonder L	6.66	A B
Cal Wonder 300	6.54	B C
California Wonder 300 T.M.R.	6.53	C
Yolo Wonder B	6.23	C

Diámetro del fruto

Esta variable resultó significativa en el análisis de varianza (Tabla 12) y en la comparación de medias realizada con la prueba de Duncan (Tabla 16), encontramos que el mayor diámetro de frutos lo tiene el cultivar Río Grande 66 (6.95 cm), mostrando ser igual estadísticamente a los cultivares Keystone Resistant Giant 3, Yolo Wonder A y Yolo Wonder L; difiriendo estadísticamente del resto de los cultivares

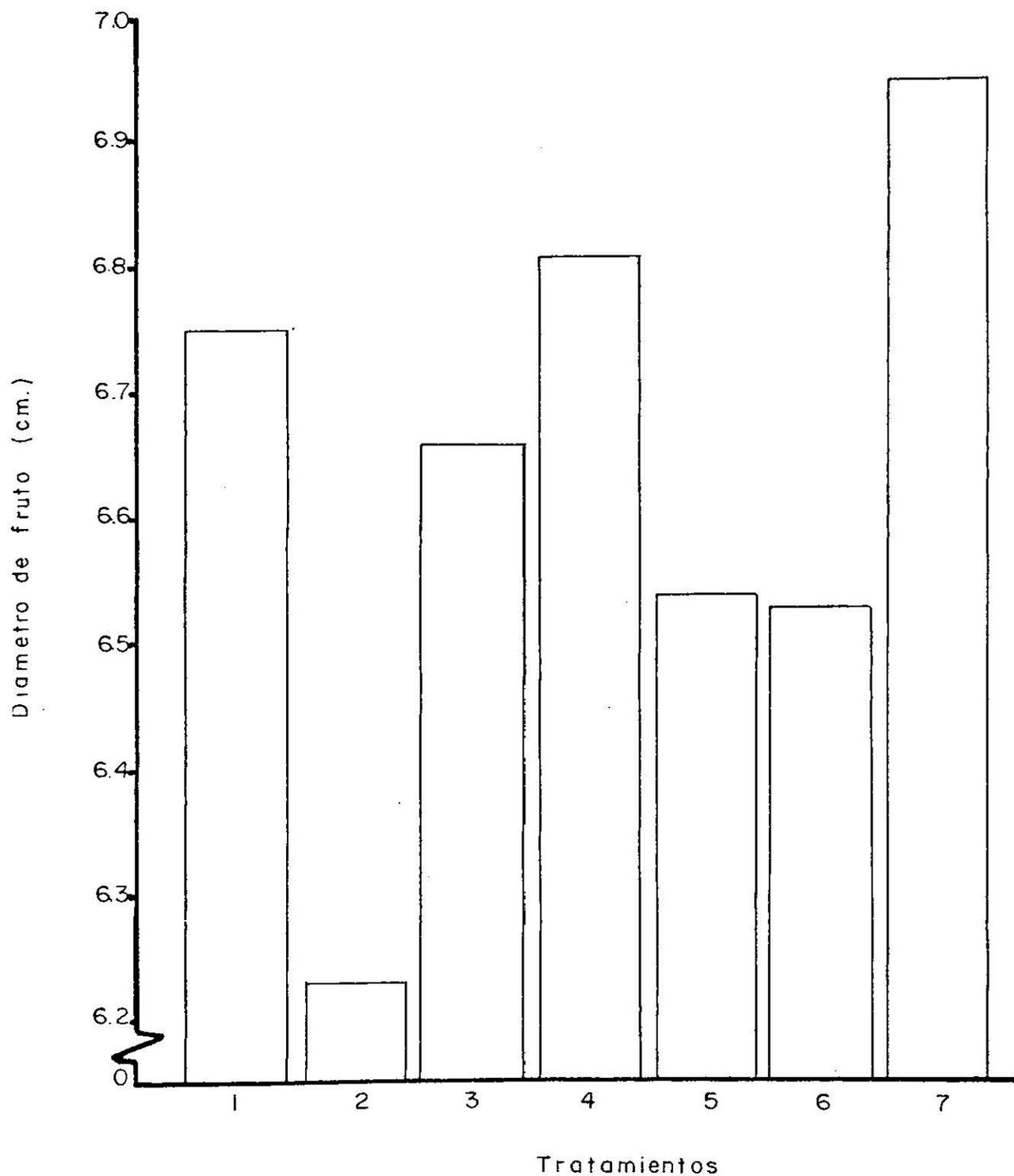


Figura 4. Respuesta de los tratamientos para la variable diámetro promedio del fruto en el experimento de chile dulce (*Capsicum annuum* L.) CIA-FAUANL. Marín, NL. V-0 85.

res probados. Los tres últimos cultivares referidos resultaron a su vez con igualdad estadística a Cal Wonder 300. El cultivar Yolo Wonder B resultó con el valor más bajo para esta variable (6.23 cm) aunque con igualdad estadística a los cultivares California Wonder 300 T.M.R. y Cal. Wonder 300. Los resultados correspondientes a esta variable aparecen graficados en la Figura 4.

Tabla 17. Prueba de comparación de medias para la variable índice de tamaño mediante la prueba de rango múltiple de Duncan en el experimento de chile dulce (Capsicum annuum L.) CIA-FAUANL. Marín, N.L. V-0, 85.

Tratamiento	Medias	Duncan al 0.05
Yolo Wonder L	8.03	A
Río Grande 66	7.99	A
Cal Wonder 300	7.73	A
Yolo Wonder A	7.68	A B
Keystone Resistant Giant 3	7.68	A B
California Wonder 300 T.M.R.	7.08	B C
Yolo Wonder B	6.96	C

Índice de tamaño

Esta variable resultó altamente significativa de acuerdo a los resultados del análisis de varianza (Tabla 12). Al realizar la prueba de comparación de medias (Tabla 17), se observó que el cultivar Yolo Wonder L obtuvo el índice de tamaño más alto (8.03), aunque con igualdad estadística con

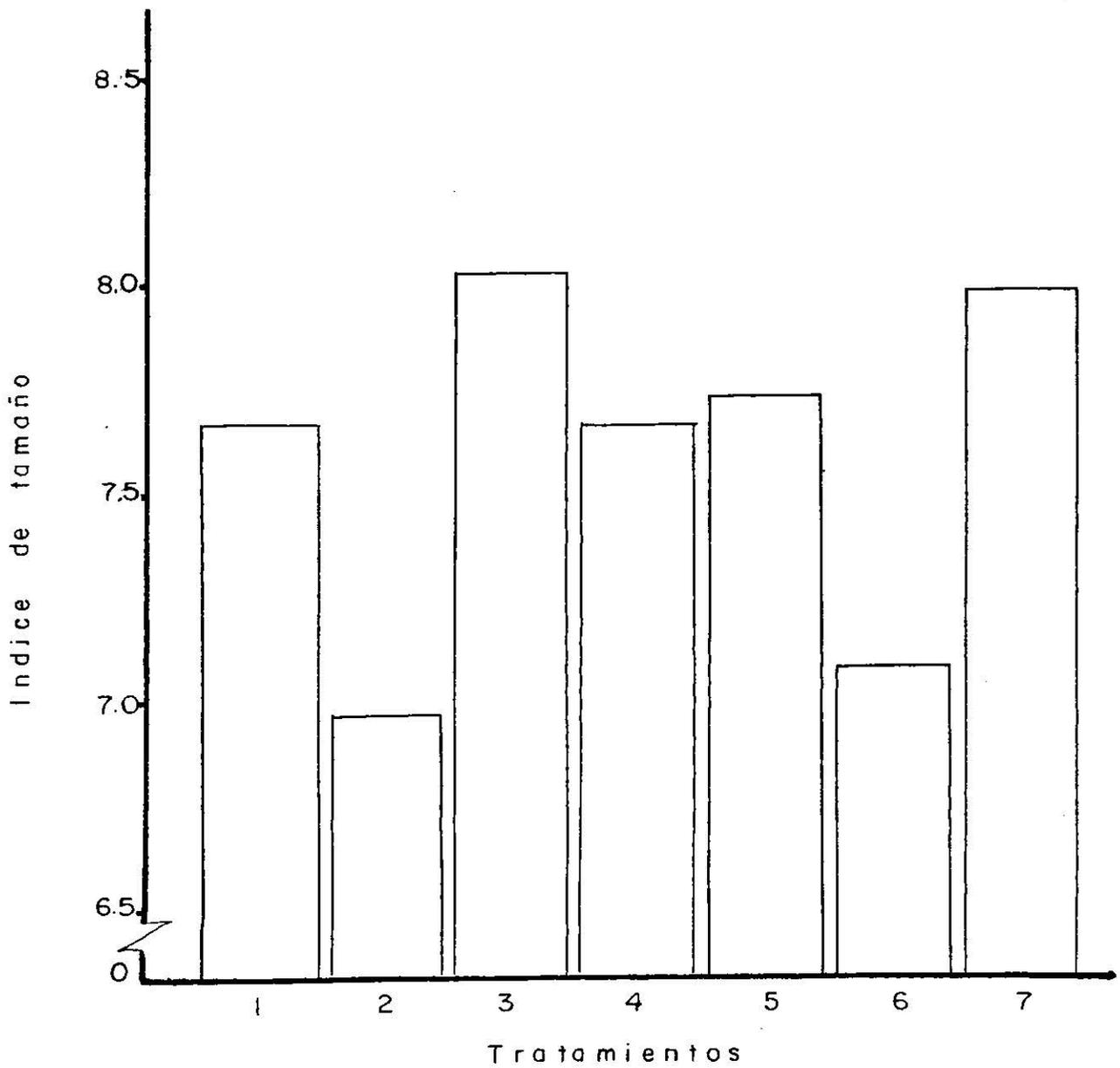


Figura 5. Respuesta de los tratamientos para la variable índice de tamaño promedio del fruto en el experimento de chile dulce (*Capsicum annuum* L.) CIA-FAUANL Marín, N.L. V-0 85.

los cultivares Río Grande 66, Cal Wonder 300, Yolo Wonder A y Keystone Resistant Giant 3. Los dos últimos cultivares referidos, resultaron a su vez con igualdad estadística al cultivar California Wonder 300 T.M.R. El cultivar Yolo Wonder B presentó el valor más bajo para esta variable (6.96), resultando estadísticamente igual con California Wonder 300 T.M.R. Los resultados correspondientes a esta variable aparecen graficados en la Figura 5.

Tabla 18. Prueba de comparación de medias para la variable altura de planta al primer corte mediante la prueba de Duncan en el experimento de chile dulce (Capsicum annuum L.) CIA-FAUANL Marín, N.L. V-0, 85.

Tratamiento	Medias	Duncan al 0.05
Cal Wonder 300	49.08	A
Yolo Wonder L	47.37	A B
California Wonder 300 T.M.R.	45.02	A B C
Keystone Resistant Giant 3	44.39	B C
Yolo Wonder A	43.51	B C
Yolo Wonder B	43.45	B C
Río Grande 66	42.51	C

Altura de planta al primer corte

Con respecto a esta variable, se encontró una diferencia significativa entre los tratamientos. En la Tabla 18 podemos encontrar las comparaciones de medias realizadas con la prueba de Duncan, en donde el cultivar Cal Wonder 300 presentó la mayor altura (49.08 cm), mostrando ser igual es-

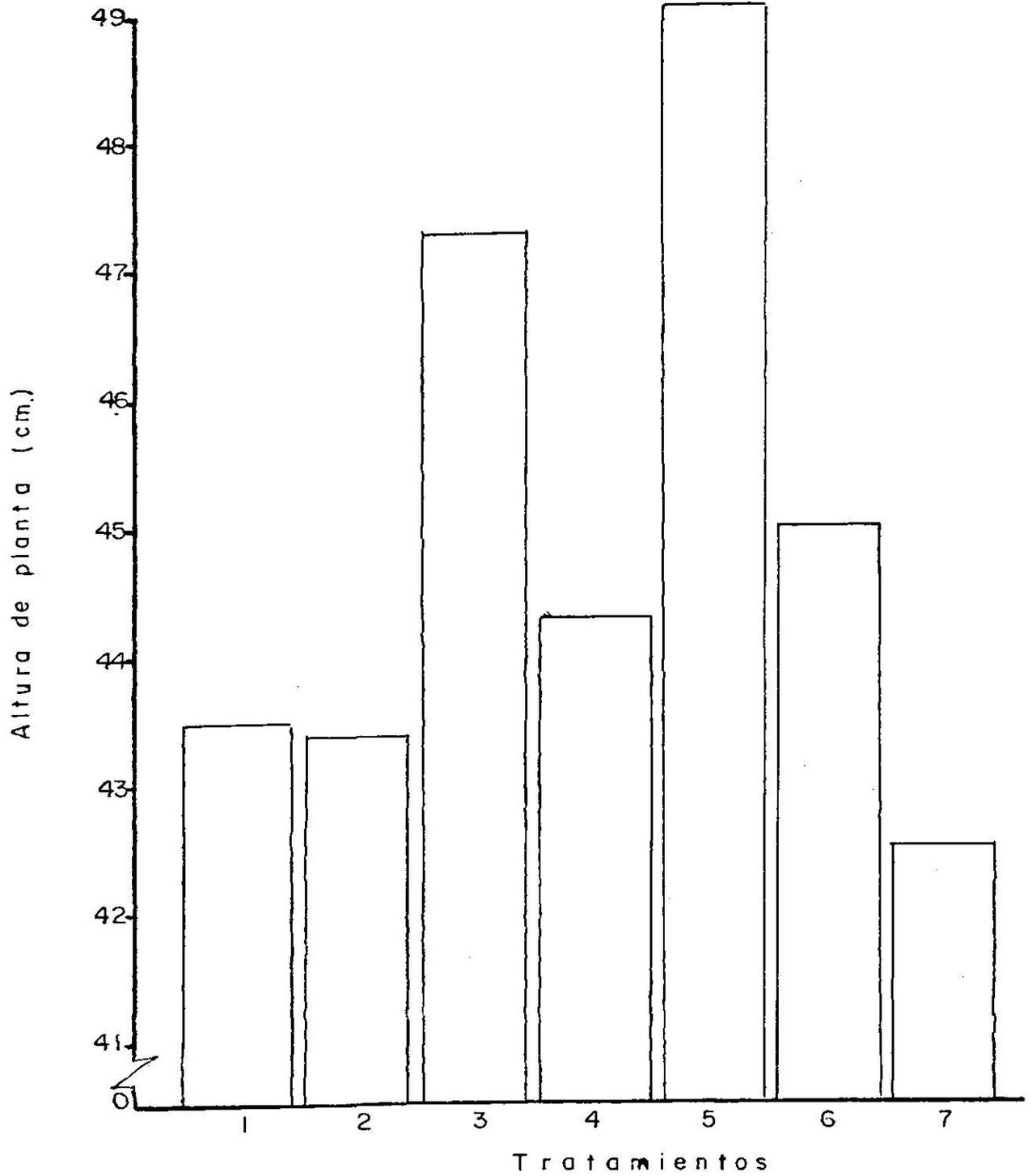


Figura 6. Respuesta de los tratamientos para la variable altura promedio de la planta al primer corte en el experimento de chile dulce (Capsicum annuum L.) CIA-FAUANL Marín, N.L. V-0 85.

tadísticamente a los cultivares Yolo Wonder L y California Wonder 300 T.M.R.; difiriendo estadísticamente del resto de los cultivares probados, los dos últimos cultivares referidos resultaron a su vez con igualdad estadística con los cultivares Keystone Resistant Giant 3, Yolo Wonder A y Yolo Wonder B. El cultivar Río Grande 66, resultó con el valor más bajo para esta variable (42.51 cm), aunque con igualdad estadística a los últimos tres cultivares referidos y con California Wonder 300 T.M.R. Los resultados correspondientes a esta variable aparecen graficados en la Figura 6.

Tabla 19. Prueba de comparación de medias para la variable total de plantas cosechadas por parcela útil mediante la prueba de Duncan en el experimento de chile dulce (Capsicum annum L.) CIA-FAUANL. Marín, N.L. V-0, 85.

Tratamiento	Medias Transformadas	Medias Originales	Duncan al 0.05
Yolo Wonder B	7.03	48.50	A
California Wonder 300 T.M.R.	6.98	47.75	A
Keystone Resistant Giant 3	6.96	47.50	A
Yolo Wonder A	6.89	46.50	A B
Cal Wonder 300.	6.82	45.50	A B
Río Grande 66	6.55	42.00	B
Yolo Wonder L	6.51	41.50	B

Total de plantas cosechadas por parcela útil

Para esta variable, se encontró una diferencia significativa entre los cultivares probados, variando desde un mí-

nimo de 34 hasta un máximo de 54 plantas cosechadas por parcela útil; sin embargo, los valores medios tuvieron una variación de 48.50 a 41.50. En la comparación de medias realizada por la prueba de Duncan (Tabla 19), se puede observar que cinco de los cultivares probados mostraron ser superiores y estadísticamente iguales entre sí, siendo éstos el Yolo Wonder B, California Wonder 300 T.M.R., Keystone Resistant Giant 3, Yolo Wonder A y Cal Wonder 300. El cultivar Yolo Wonder L fue el que tuvo el menor número de plantas cosechadas por parcela útil, aunque con igualdad estadística a Río Grande 66 y con los dos últimos cultivares primeramente referidos.

Se realizó un análisis de covarianza, donde se incluyeron las variables número de frutos total, número de frutos de la 2a y 3a categoría, así como el peso de frutos total y peso de frutos de la, 2a, y 3a categoría, siendo la covariable el número de plantas cosechadas por parcela útil.

Los resultados obtenidos en este análisis, mostraron valores similares a los ya obtenidos con el análisis de varianza, con lo que no logramos obtener mayor precisión. En virtud de lo cual se opta por presentar los valores no ajustados de las variables ya referidas y consecuentemente, no se hace necesario incluir la información numérica correspondiente.

En la Tabla 20 podemos encontrar los datos correspondientes a la producción de cada uno de los cultivares probados en el experimento; las cuales se encuentran muy por debajo de la producción media nacional. Sin embargo, es necesario recalcar

que la producción alcanzada fue de un solo corte y que tal vez si se hubieran realizado varios cortes se hubiera obtenido una buena producción.

Tabla 20. Rendimientos promedio obtenidos por cada una de las variedades en el experimento de chile dulce (Capsicum annuum L.) CIA-FAUANL Marín, N.L. V-0 85.

Variedad	Rendimiento Promedio ton/ha
Yolo Wonder A.	2.4
Yolo Wonder B.	2.5
Yolo Wonder L	2.6
Keystone Resistant Giant 3	2.1
Cal Wonder 300	2.2
California Wonder 300 TMR	2.2
Río Grande 66	1.6

Discusión

En forma general, podemos decir que el cultivo del chile dulce no tuvo un buen desarrollo en su fase vegetativa y reproductiva, ya que los agente bióticos como el ataque del picudo y agentes patógenos como el de la mancha bacterial causaron serios daños en el cultivo causando bajas considerables en la producción. Asimismo, la presencia de heladas tempranas fue otro factor negativo en el desarrollo del expe

rimento.

En los resultados obtenidos no se encontraron diferencias en cuanto a producción y calidad de frutos entre los cultivos en estudio. En trabajos similares realizados por Guerra E. (27) y Alvares S. (2), con siembras en ambos casos en el ciclo de Primavera-Verano (temprano) y teniendo como localidades Gral. Terán, N.L. el primero y Marín N.L. el segundo, se reportaron los siguientes resultados: Guerra E. (27) reporta que los cultivos Yolo Wonder "A", "B" y "L" y Keystone Resistant Giant 3, resultaron ser estadísticamente superiores en cuanto a rendimiento y calidad de frutos. Asimismo, Alvares S. (2) reporta que para los cultivos Yolo Wonder "L" y "A" las variables de producción se ven altamente favorecidas por la doble hilera, mientras que el Keystone Resistant Giant 3, se ve favorecido por la hilera sencilla. Cabe hacer notar que para el cultivo de Guerra E. (27) se realizaron un total de cuatro cortes y en el de Alvares S. (2) fueron un total de cinco cortes.

El período de floración varió de 50-54 días después del trasplante y comparándolo con los resultados de otros autores tenemos que Guerra E. (27) encontró que los días aproximados a floración van de 51-54; Alvares S. (2) reporta de 48-50 días y González A. (23) encontró de 45-47 días a floración después del trasplante.

En cuanto al número de días al primer corte, se encontró que fueron un total de 135 días desde la siembra, por lo que tampoco se encontró mucha diferencia con respecto a lo repor-

tado por otros autores, así tenemos que Guerra E. (27) encontró que el número de días desde la siembra al primer corte fue de 142; Alvares S. (2) cita un total de 145 días. Esta diferencia menor en alrededor de ocho días promedio a favor del presente trabajo, es debida principalmente a las diferencias en temperaturas que ocurren al momento de la siembra entre ambos ciclos de cultivo, retrasando los días al trasplante en el ciclo temprano, comparativamente con lo que sucede en el ciclo de tardío.

Este experimento formó parte de una serie de trabajos si milares en los que se probaron tres fechas diferentes de siem bra a partir del 15 de Junio, a intervalos de 15 días. Este trabajo constituyó la tercera fecha de siembra (15 de Julio). Sin embargo, el daño causado al cultivo por la primera helada (14 de Diciembre) solo permitió realizar un solo corte, por lo que los materiales genéticos probados no llegaron a concluir su ciclo normal de desarrollo. Por lo antes expuesto, puede afirmarse que para cultivos comerciales la tercera fecha de siembra no es recomendable por ser sumamente riesgoso por las heladas tempranas que regionalmente puede ocurrir una vez iniciado el mes de Noviembre.

Asimismo, los resultados analizados con los datos de pro ducción obtenidos, no nos permiten llevar a cabo una recomen dación concreta sobre alguno o algunos de los cultivares probados, ya que la información recabada se considera insuficien te para poder evaluarlos con precisión.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Dado que para la siembra de chile dulce (Capsicum annuum L.) bajo la fecha del 15 de Julio de 1985 (tardío), las condiciones prevalecientes truncaron la expresión del potencial productivo de los cultivares probados, no es posible recomendar alguno de los mismos para llevar a cabo siembras comerciales durante este período en la región.
2. Se recomienda llevar a cabo investigación probando cultivares resistentes a la mancha bacteria (Xanthomonas vesicatoria Doidge) y su combate. Asimismo, investigar sobre algún control más efectivo contra el picudo del chile.

RESUMEN

En el ciclo agrícola Verano-Otoño de 1985, en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la UANL, ubicado en Marín, N.L. se evaluó el comportamiento de siete cultivares de chile dulce (Capsicum annuum L.).

Los cultivares fueron: 1) Yolo Wonder A, 2) Yolo Wonder B, 3) Yolo Wonder L, 4) Keystone Resistant Giant 3, 5) Cal Wonder 300, 6) California Wonder 300 T.M.R. y 7) Río Grande 66.

El experimento se realizó bajo un diseño de bloques completos al azar con siete tratamientos y cuatro repeticiones.

En los resultados obtenidos en los análisis de varianza no se encontraron diferencias en cuanto a producción y calidad de frutos entre los cultivares evaluados. Para las variables longitud, diámetro de fruto, índice de tamaño, altura de planta y total de plantas cosechadas por parcela útil, si se encontraron diferencias estadísticas. Así, el cultivar Yolo Wonder L produjo los frutos de mayor diámetro, el mayor índice de tamaño lo tuvo el cultivar Yolo Wonder L y el cultivar Cal Wonder 300 alcanzó la mayor altura al primer corte.

En general, el cultivo tuvo problemas para lograr un buen desarrollo y una buena producción; entre ellos figuran el constante ataque del picudo y la presencia de la enferme-

dad causada por Xanthomonas vesicatoria. Doidge. Asimismo, las bajas temperaturas acabaron con el cultivo, truncando una evaluación precisa de los materiales genéticos probados, por lo que la fecha del presente trabajo (15 de Julio) no es recomendable para siembras comerciales, en cuanto no se cuente con cultivares más precoces y tolerantes a enfermedades.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

1. AGUILLON G., A. 1979. Importancia del cultivo del chile. Panafga. 7(57) pp. 18, 19, 20.
2. ALVAREZ S., J.C. 1985. Evaluación de cultivares de chile dulce (Capsicum annuum L.) en dos densidades de población en Marín, N.L. Tesis Facultad de Agronomía UANL. pp. 68-72.
3. ANONIMO. 1970. El Pimiento, Economía, Producción, Comercialización. Ed. Acribia. Zaragoza, España. pp. 25, 26, 27, 29, 49, 55.
4. ANONIMO. 1982. Programa siembra exportación del chile bell, D.G.E.A., S.A.R.H. Temporada 1980-1981, México. pp. 11, 14.
5. ANONIMO. 1983. Logros y Aportaciones de la Investigación Agrícola en el Cultivo del Chile. S.A.R.H.-I.N.I.A. Publicación especial No. 99 México, D.F. pp. 5,7.
6. ANONIMO. 1981. Logros y Aportaciones de la Investigación Agrícola en el Estado de Guanajuato. S.A.R.H.-I.N.I.A. Publicación especial No. 1. México, D.F. pp. 68.
7. ANONIMO. 1977. Guía para la Asistencia Técnica Agrícola. Area de influencia de los Campos Agrícolas Experimentales "Valle del Yaqui" y "Valle del Mayo". CIAN pp. 54.
8. ANONIMO. 1976. Guía para la Asistencia Técnica Agrícola. Area de influencia del Campo Agrícola Experimental "Santiago Ixcuintla". C.I.A.S. pp. 26.
9. ANONIMO. 1977. Guía para la Asistencia Técnica Agrícola Area de influencia del Campo Agrícola Experimental "Pabellón". C.I. A.B. pp. 45, 47.

10. ANONIMO. 1970. Informes sobre el cultivo del chile en México. Escuela Nacional de Agricultura, Chapingo México. pp. 16, 17.
11. ANONIMO. 1975. Recomendaciones para los cultivos del estado de Sinaloa. Valle de Culiacán, I.N.I.A. C.I.A.S. Circular No. 61. México pp. 62.
12. ANONIMO. 1972. Recomendaciones para los cultivos del estado de Sinaloa. Valle del Fuerte. INIA-CIAS. Circular No. 40 México. pp. 62.
13. ANONIMO. 1981. La marchitez del chile afecta al 30% de la producción. Agrosíntesis 12(8) pp. 89.
14. ANONIMO. 1982. Manual de Plaguicidas autorizados para 1982. S.A.R.H.-D.G.S.V. México. pp. 45-48.
15. BOSSO, V. y SERAFINI, C. 1981. El experto horticultor. A.G.T. Editor S.A. México. 18, D.F. pp. 119-121.
16. CASSERES, E. 1966. Producción de hortalizas. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la O.E.A. Lima, Perú. pp. 55, 56.
17. DE OTEYZA, G.L. 1959. Horticultura. Imprenta Hispanoamericana, S.A. Barcelona, España. pp. 396-404.
18. DEL VILMORIN DIAZ, F. 1977. El cultivo del Pimiento dulce tipo Bell. Ed. Diana, 1a. Ed. México, D.F. pp. 15, 19, 35, 42, 53, 54, 72, 73.
19. EDMON, J.B. et al. 1967. Principios de horticultura. Ed. Continental, S.A. México, D.F. pp. 492.
20. FERRAN LAMICH, J. 1975. Horticultura actual de familiar a empresarial. Ed. Aedos. Barcelona, España. pp. 122, 123.
21. FERSINI, A. 1976. Horticultura Práctica. 2a. Ed. Editorial Diana, S.A. México 12, D.F. pp. 428, 437.

22. GARCIA E. 1973. Modificaciones al Sistema de Clasificación climática de Köppen, para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. 2a. Edición UNAM. pp. 151.
23. GONZALEZ, A. 1967. Observaciones sobre el chile Bell en el Valle de Culiacán, Sinaloa. Circular CIAS. No. 6. 2a. Edición. pp. 21-23.
24. GORDON, H.R. y BARDEN, J.A. 1984. Horticultura. A.G.T. Editor, S.A. México, D.F. pp. 532, 533.
25. GOSSELIN, A. and TRUDEL, M-J. 1986. Root-zone temperature effects on pepper. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 104(2) pp. 220.
26. GRAU ALSINA, L. 1972. Horticultura especial. Editorial Sintés, S.A. 2a. Edición. Barcelona, España. pp. 167-172.
27. GUERRA, E.J. 1984. Evaluación de comportamiento de siete cultivares de chile dulce (Capsicum annuum L.). Tesis Facultad de Agronomía, UANL pp. 55-59.
28. HUERRES, P.C. y CARABALLO, L.N. 1987. Hortalizas. Universidad Central de las Villas. Fac. Ciencias Agrícolas. Cuba. pp. 31-48.
29. JUSCAFRESA, B. 1966. Cultivos de huerta, verduras, ensaladas y plantas raíces. Edición Serrahima y Urpi. S.L. Barcelona, España. pp. 31-36.
30. LEÑANO, F. 1978. Hortalizas de fruto: cómo, dónde, cuándo. Editorial de Vecchi. Barcelona, España. pp. 68-80.
31. LONG SOLIS, J. et al. 1982. Presente y pasado del chile en México. S.A.R.H.- I.N.I.A. México, D.F. pp. 8, 18, 48, 49.
32. MAINARDI FAZIO, F. 1977. El huerto macrobiótico. Editorial de Vecchi, S.A. Barcelona, España. pp. 154.

33. MESSIAEN, C.M. 1979. Las hortalizas. Técnicas Agrícolas y Producciones Tropicales. Editorial Blume, S.A., México, D.F. pp. 198, 202, 206.
34. MONTES, A. 1979. Horticultura. Editores mexicanos unidos, S.A. México 1, D.F. pp. 94-96.
35. MONTES, C.F. 1984. Guía para la construcción de almácigos en las zonas bajas del estado de Nuevo León. Proyecto Producción de Semillas de Hortalizas. Fac. de Agronomía de U.A.N.L. pp. 5.
36. MORTENSEN, E. y BULLARD, E. 1967. Horticultura tropical y subtropical. 3a. Ed. Cd. Pax-México, México. pp. 99.
37. MUÑOZ, F.I. y CORTEZ, B.P. 1970. Taxonomía y distribución geográfica de los chiles cultivados en México. Revista el Campo pp. 3, 4, 6, 12.
38. OGDEN, S. 1983. Cultivo natural de las hortalizas. Editorial Diana. México, D.F. pp. 188, 189.
39. PALMER, R.D. (S.F.). Suggestions for weed control with chemicals. The Texas Agricultural Extension Service. The Texas A & M University pp. 40, 41, 45.
40. PEREZ, T.A. 1936. El cultivo de las plantas de hortalizas. Edición del Depto. de Enseñanza Agrícola y Normal Rural. pp. 199, 201, 202.
41. SERRANO CERMENO, Z. 1978. Tomate, Pimiento y Berenjena en Invernadero. Publicaciones de extensión agrícola. No. 27. Madrid, España. pp. 161-169, 173, 204, 192, 209, 210.
42. TAMARO, D. 1968. Manual de Horticultura. Editorial Gustavo Gili, S.A. Barcelona, España. pp. 359.
43. TISCORNIA, J.R. 1979. Hortalizas de fruto: Tomate, Pimiento, Pepino y otras. Editorial Albatros. Buenos Aires, pp. 73-84.

44. VIVES MADURELL, E. 1973. Cultivo del pimiento y de la berenjena. Selecta Enciclopedia Práctica. Editorial Sintex, S.A. Barcelona España. pp. 6, 7, 8, 15, 23, 24, 27, 73.
45. WALKER, J.C. 1959. Enfermedades de las hortalizas. 1a. Ed. Salvat Editores, S.A. Barcelona, España pp. 356.

