

UNIVERSIDAD DE SONORA  
ESCUELA DE AGRICULTURA Y GANADERIA

792  
792

EVALUACION DE 14 CULTIVARES DE CHILE DULCE  
(Capsicum annuum L.) EN EL PERIODO VERANO-  
OTOÑO EN LA COSTA DE HERMOSILLO

T E S I S

*Martin Pablos Robles*

JUNIO DE 1990

# Universidad de Sonora

Repositorio Institucional UNISON



“El saber de mis hijos  
hará mi grandeza”



Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como openAccess

"EVALUACIÓN DE 14 CULTIVARES DE CHILE DULCE (Capsicum annuum  
L.) EN EL PERIODO VERANO-OTOÑO EN LA COSTA DE HERMOSILLO".

TESIS

Sometida a la consideración de la  
Escuela de Agricultura y Ganadería

de la

Universidad de Sonora

por

Martin Pablos Robles

Como requisito parcial para obtener el título de Ingeniero Agrónomo con especialidad en Horticultura.

Junio de 1990

Esta tesis fue realizada bajo la dirección del Consejo Particular, aprobada y aceptada como requisito parcial para la obtención del grado de:

INGENIERO AGRONOMO EN:  
HORTICULTURA

CONSEJO PARTICULAR:

ASESOR:

\_\_\_\_\_  
ING. EVERARDO ZAMORA.

CONSEJERO:

\_\_\_\_\_  
M.S. MARCO ANTONIO TERAN RIVERA.

CONSEJERO:

\_\_\_\_\_  
M.S. ALFREDO SERRANO ESQUER.

## A G R A D E C I M I E N T O

- Primeramente a Dios, por haberme permitido proseguir en esta vida y alcanzar una de mis metas más anheladas.
- A mis padres, por ser los seres sobre la tierra que más quiero, admiro y respeto.
- A la familia Pablos Robles, por ese estímulo tan indispensable-Gracias.
- Al Ing. Ramón Francisco López López y familia, por ese calor familiar y apoyo que me brindaron en la primera etapa de mi carrera.
- Al Ing. Everardo Zamora: mi más profundo agradecimiento.
- Al Sr. S. Enrique Chón Ochoa, por el apoyo y la amistad que me brindó, antes y después de la culminación de mis estudios.
- A mis maestros, por aquellos que dispusieron más de su tiempo y paciencia en la transmisión de sus conocimientos, en especial a los Ingenieros Everardo Zamora, Walter Fick A., Marco Antonio Terán Rivera, José Cosme Guerrero y Alfonso Alvarez A.
- A todos aquellos maestros y alumnos que de manera desinteresada ayudaron a la elaboración de esta obra, en especial al M. S. Alfredo Serrano Esquer.
- A mis amigos, a los que de manera directa o indirecta intervinieron en la elaboración de este trabajo.

## DEDICATORIA

A mis padres, con todo cariño y respeto por su apoyo y comprensión en todos los momentos de mi vida.

A mi padre Alvaro Pablos Cruz, al que admiro y del cual llevo el ejemplo de una vida sin vicios y de lucha constante.

A mi madre Martina Robles de Pablos, quien no sólo depositó su fe en mí, sino que además ha sabido ser una verdadera madre en todos los momentos de su vida.

I N D I C E

|                           | PAG. |
|---------------------------|------|
| INDICE DE CUADROS.....    | vi   |
| RESUMEN.....              | vii  |
| INTRODUCCION.....         | 1    |
| LITERATURA REVISADA.....  | 3    |
| MATERIALES Y METODOS..... | 10   |
| RESULTADOS.....           | 18   |
| DISCUSION.....            | 27   |
| CONCLUSIONES.....         | 30   |
| BIBLIOGRAFIA.....         | 32   |

## INDICE DE CUADROS

|   | Pág. |
|---|------|
| Cuadro 1. Elementos y dosis que conforman la solución nutritiva utilizada en chile dulce, en estado de plántula.....  | 15   |
| Cuadro 2. Calendario de riegos realizados en el experimento.....  | 16   |
| Cuadro 3. Insecticidas y fungicidas utilizados y fechas de aplicación.....  | 17   |
| Cuadro 4. Comparación de medias de peso en gr de 14 cultivares de chile dulce, usando la DMS.....                     | 21   |
| Cuadro 5. Comparación de las medias del diámetro en cm de 14 cultivares de chile dulce, usando la DMS.....            | 22   |
| Cuadro 6. Comparación de las medias de la longitud en cm de 14 cultivares de chile dulce, usando la DMS.....          | 23   |
| Cuadro 7. Evaluación de 14 cultivares de chile dulce, sembradas el 27 de Julio de 1989 en la Costa de Hermosillo..... | 24   |
| Cuadro 8. Peso total, media por repetición y rendimiento por hectárea de 14 cultivares de chile dulce.....            | 25   |
| Cuadro 9. Tamaño promedio y número de lóculos en 14 cultivares de chile dulce.....                                    | 26   |



## RESUMEN

El presente trabajo se realizó en el campo experimental de la Escuela de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora. Se evaluaron 14 cultivares de chile dulce en una fecha de transplante.

El terreno experimental ocupó un total de 1,214 m<sup>2</sup>. Se utilizó el diseño bloques al azar con tres repeticiones. Dentro de cada repetición había un total de 14 parcelas, una por cada variedad, la cual estaba constituida por 3 surcos, con una longitud de 5 metros cada uno. La evaluación del rendimiento se estimó en base a 10 plantas escogidas de la parcela útil.

La siembra se llevó a cabo en charolas, utilizando como medio de enraice "peat moss", el día 27 de Julio de 1989. La fecha de transplante fue el 10 de Septiembre de 1989.

Las variables medidas fueron: rendimiento en ton/ha de cada una de las variedades, longitud y diámetro del fruto entre otras.

En los resultados obtenidos, se observa que los cultivares Sunex 4500, Gator Bell, Lamuyo, Sunex 4507, Mayata y Belle Star, fueron los que obtuvieron mayor rendimiento, presentando éstos un promedio aproximado de 20.306 ton/ha.

Por otra parte, los cultivares Lamuyo y Mayata fueron los que obtuvieron una mayor longitud y los cultivares Keystone Resistant Giant, Sunex 4500 y Sunex 4507, tuvieron el mayor diámetro.

## INTRODUCCION

Uno de los cultivos hortícolas más importantes y de una larga tradición cultural en México, es el chile, siendo la solanácea de mayor consumo después del tomate y la papa.

El cultivo del chile aporta ganancias de gran magnitud comparado con los ingresos de un cultivo básico como el frijol, constituyéndose en una fuente importante de ingresos para el país, por las divisas que capta, y para el agricultor que lo produce por ser un cultivo remunerativo. Además actúa como una fuente generadora de empleos, por la mano de obra que se requiere para su producción (3,12).

En nuestro país, el chile además de contar con buena aceptación, posee una gran demanda debido a que interviene en la dieta diaria del pueblo, en sus diferentes formas, tamaños y colores que presenta el fruto, calculándose que cada persona consume un promedio diario de 40-60 gramos (7).

Los chiles presentan una gama muy diversa de variedades, de tipo picoso y dulce.

Entre los de tipo picoso sobresalen el Anaheim, pasilla, jalapeño, serrano y caribe entre otros; presentando el pueblo mexicano una marcada inclinación por este tipo (3).

Por otra parte, el tipo dulce lo conforma el chile Bell, contando éstos con poca demanda en el mercado interno (aproximadamente de un 5-10% del chile dulce que se produce en el país), por lo que la mayor producción se destina a sa-

tisfacer las necesidades del mercado exterior, principalmente Estados Unidos y Canadá, donde se consume del 90 al 95% del que se produce en nuestro país (2,3).

El chile Bell se consume sobre todo en fresco, en ensaladas, en platillos preparados con guisos y carnes, y para rellenar. Una parte bastante importante de la producción llega a la industria de conservación y a la desecación para la obtención de pimiento y paprika (10).

Del total del chile exportado, el dulce constituye un 80%, mientras que el chile picoso es el resto (2).

Debido a la demanda del chile dulce en el mercado exterior, se vió la necesidad de probar 14 cultivares de este tipo, con la finalidad de ofrecerle al agricultor de la Costa de Hermosillo, una mejor opción en la siembra de hortaliza, y porque se puede producir antes de que entren al mercado otras zonas fuertemente productoras.

## LITERATURA REVISADA

### ANTECEDENTES.

Por mucho tiempo se ha reconocido que antes de la conquista, la alimentación en México, se basó en maíz, frijol, chile y calabaza. De estos cultivos, el chile, es el único que juega un papel diferente, proporcionando vitaminas y minerales, y habiendo sido seleccionado no sólo por su aportación para condimentar la dieta (12).

El fruto es muy rico en vitamina C; se presta para el consumo directo o para su conservación, además de que algunas variedades particularmente picantes, se emplean como especies después de ser reducidas a polvo o fragmentadas en trozos pequeños (5).

El período comprendido de Diciembre a Abril, es la época en que las producciones de chile en Estados Unidos y Canadá decrecen considerablemente, debido a las bajas temperaturas que se registran durante ese período (2).

Por consiguiente, esto determina que se abra una puerta a la exportación de chile mexicano hacia aquellos países, compitiendo con ventaja en su mercado nacional (13).

### SUPERFICIE Y PRODUCCION EN EL ESTADO DE SONORA

Durante las temporadas comprendidas de 1981 a 1985, la horticultura nacional registró una tasa media anual de crecimiento del 8.6%; lo cual se debe fundamentalmente a incre

mentos en la superficie sembrada (3).

En Sonora, en la temporada 1988-1989 se solicitaron 1021 hectáreas para siembra de chile dulce y en la temporada 1989-1990 se estima que se incremente dicha superficie para la siembra de chile dulce. En la temporada 1987-1988, Sonora exportó 2441 toneladas de chile dulce, y se espera que en la temporada 1989-1990 se exporte aproximadamente 3274 toneladas (23).

De la producción total de chile que va al extranjero, Sonora aporta el 7% (2).

Anteriormente en la Escuela de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora, se realizó un experimento donde se evaluaron 3 cultivares de chile verde y 11 de chile dulce, bajo condiciones de la Costa de Hermosillo en el período verano-otoño de 1988, encontrando que los mejores cultivares de chile dulce fueron Jupiter y el ACX-881702 (8).

#### LIMITANTES PARA LA PRODUCCION

El cultivo de hortalizas se realiza en todo México; sin embargo, la mayoría son producidas en el noroeste del país, ya que en esta zona el suelo y el clima favorecen en gran medida el desarrollo del cultivo en el ciclo otoño-invierno. En este período, las hortalizas mexicanas son fuertemente demandadas por el mercado norteamericano, lo cual se debe a que en esta estación se dan adversos factores climatológicos que impiden el desarrollo normal de la horticultura en las

principales regiones productoras de los Estados Unidos como lo son: Florida, California, New Jersey, Texas, North Carolina y Michigan. Además, el noroeste de México cuenta con una infraestructura hidráulica muy desarrollada y por su cercanía a los Estados Unidos se ve favorecido con costos de transporte menores (3,11).

El chile dulce es una planta de clima fresco y se da bien a temperaturas de 18 a 24°C, lo cual significa que en los trópicos debe sembrarse sólo durante los meses de invierno, o en lugares altos. Una temperatura nocturna de 20°C es la más favorable. Si se cultiva a temperaturas superiores a 24°C, la fructificación es pobre y los frutos se quemar seriamente con los rayos solares, por lo que no se deberá cosechar en los meses de verano y otoño, ya que además no hay mercado propicio para la exportación. Debido a que las oportunidades de mercado para nuevos abastecedores durante estos meses se limitan a las brechas producidas en las cosechas regionales (9,13,17).

El chile dulce, desarrolla perfectamente en suelos arenosos-limosos, presentando problemas en los arcillosos. En todo caso es necesario que drenen bien, ya que el exceso de humedad lleva con facilidad a la asfixia radicular y a la abundancia de enfermedades en los diferentes órganos de la planta. La sequía tampoco es conveniente, ya que da pie al doblamiento longitudinal de las hojas, la caída de las flores y el aumento del sabor picante de los frutos (10).

En terrenos en los que se siembre cualquier tipo de chile, no se deberá plantar ninguna solanácea en un período comprendido de 3 a 5 años, recomendándose rotar con cultivos como cereales y leguminosas. Dicha rotación es para obtener menos plantas enfermas y con ello rendimientos óptimos (10,17).

En México, al igual que en Estados Unidos, la limitante para los cultivos hortícolas de invierno es el frío, por lo que se deberá evitar las siembras tardías de chile, ya que heladas ligeras dañan a la planta (11,13,15,22).

La Costa de Hermosillo, a pesar de contar con grandes extensiones de terreno, se topa con una limitante importante que es la escasez de agua, ocasionada por la sobre explotación del acuífero, al cual se le había venido extrayendo anualmente el doble del volumen promedio que constituye la recarga. Por ésto, el nivel del acuífero disminuyó en más de un metro por año, y permitió la intrusión salina del mar, con la consecuente contaminación.

Intentando resolver el problema anterior, el comité directivo del Distrito de Riego 051 (hoy Distrito de Desarrollo Rural 149) tomó la decisión de reducir el volumen de extracción en un cinco por ciento por año, hasta lograr equilibrar el volumen de extracción con el de recarga. Esta reducción en la disponibilidad de agua, ha planteado el reto de mantener los ingresos económicos del productor con la mitad de la dotación de agua que tradicionalmente se había venido

utilizando, disminuyendo con ésto la superficie cultivada anualmente, que en la actualidad es de 100,000 hectáreas aproximadamente. Por lo anterior, en los últimos años se ha reducido la superficie de siembra de los cultivos anuales que tradicionalmente se explotan, como son: trigo, algodón, cártamo, y ajonjolí. Se deberán sembrar cultivos cuya producción por hectárea represente más redituabilidad por metro cúbico de agua utilizado (16,20).

#### IMPORTANCIA DE COSECHAR DESDE MEDIADOS DE NOVIEMBRE A TODO DICIEMBRE.

El chile pertenece a la familia de las solanáceas; puede cultivarse en climas variados, pero de preferencia bajo condiciones templado-húmedas, sin que deje de producirse en climas cálidos y fríos; pero en estos últimos hay que llevarlo a cabo durante el período en que no se presentan heladas una vez que se ha transplantedo (9).

Las temperaturas óptimas para la germinación de la semilla y el crecimiento de la planta son de 18 a 30°C. La semilla germina lentamente a una temperatura del suelo menor de 16°C. En temperaturas de 20°C (del suelo), la planta debe emerger en 12 días y a 25°C, en 8 días (22).

La fruta es generalmente baja en calidad, cuando la temperatura del día esta arriba de 32°C, o las noches debajo de 16°C, obteniéndose buenos rendimientos cuando las temperaturas oscilan entre 20 y 30°C (11,22).



La flor se abre entre las primeras dos horas después del amanecer y permanecen abiertas de 24 a 30 horas; así que períodos cortos de condiciones adversas pueden influenciar el ambiente de flores individuales. Los frutos están sujetos a quemaduras por el sol, así que necesitan de follaje adecuado para cubrirlo (15,17).

La temperatura tiene un efecto en el tipo, desarrollo y la calidad del pigmento rojo de fruta. Después de que la fruta alcanza la etapa verde de madurez, el color rojo se desarrolla mejor de 18 a 24°C; aunque los frutos estén en las plantas o almacenados. Si la temperatura del chile dulce esta a 26°C la mayoría del tiempo durante el período de coloración, el rojo se desarrolla a un tipo amarilloso.

Si la temperatura esta abajo de 18°C, el tipo de desarrollo del color baja, y como a los 13°C éste se detiene completamente (22).

Debido a lo anterior, se recomienda sembrar el almácigo a principios de Julio, para transplantar la primera quincena de Agosto, y aprovechar las temperaturas que se presentan al momento de la floración, ya que las otras temperaturas combinadas con un muy bajo grado de humedad atmosférica pueden ocasionar por una parte que el líquido estigmático se seque y los granos de polen no queden adheridos, y que se provoque la formación de la zona de abscisión en el pedúnculo y la flor se desprenda. Asimismo, las bajas temperaturas a la vez que un ambiente demasiado húmedo, impiden

la dehiscencia de las anteras, que permanecen cerradas, cuando ya el estigma puede estar en estado receptivo (6,21).

Además, un factor importantísimo es el mercado; transplantando en la primera quincena de Agosto, se logra cosechar de la segunda quincena de Noviembre hasta mediados del otro mes, la mayor parte del fruto. Fecha importante, porque en el período correspondiente de Diciembre a Abril las puertas a la exportación están abiertas para el Chile y otros cultivos hortícolas, alcanzando su pico máximo en el mes de Febrero (2,13).

## MATERIALES Y METODOS

El experimento se estableció y se llevó a cabo en el campo experimental de la Escuela de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora, localizado en el kilómetro 21 de la Carretera a Bahía Kino a una altitud de 149 metros sobre el nivel del mar, una latitud de  $29^{\circ} 00' 52''$  y una longitud de  $111^{\circ} 07' 56''$ , en el ciclo verano-otoño de 1989.

El transplante se efectuó el día 10 de Septiembre de 1989, empleándose los cultivares: Sunex 4500, Belle Star, Sweet Belle, Mission Belle, Sunex 4507, Prima Belle, Yellow Belle, Lamuyo, Lamuyo (Long-Bell), Gator Bell, Mayata, Keystone Resistant Giant, Pimiento L. y Jupiter; estudiándose su comportamiento bajo las condiciones de la Costa de Hermosillo.

Se utilizó el diseño experimental en bloques al azar con 14 cultivares y tres repeticiones. La parcela experimental constaba de tres surcos con una longitud de 5 metros cada uno, donde se tomaron 10 plantas del surco central como parcela útil.

La separación entre surco fue de 1 metro y entre planta 33.33 cm siendo el área total del experimento  $1214 \text{ m}^2$ , incluyendo bordos linderos y canal, con un total de 42 parcelas.

La siembra se llevó a cabo en charolas de frígit, utilizándose 14 de éstas, una para cada variedad con 200 cavidades cada una, con fecha de siembra el 27 de Julio de 1989,

bajo condiciones de invernadero. El medio de enraice a usar fue turba (peat moss). Las labores culturales del suelo fueron las convencionales como barbecho, rastreo, nivelación, trazado de surcos y trazo de riego.

La fertilización se inició con el uso de solución nutritiva a los 11 días después de haber sido sembradas las diferentes variedades de chile, programándose una aplicación cada 5 días, utilizando la solución nutritiva (ese día) para regar en lugar de agua.

Los elementos que componen dicha solución nutritiva, así como la dosis, se encuentran detallados en el cuadro 1.

A los 18 días después de sembradas las diferentes variedades, se aplicó complexal (11+8+5) en dosis de .3 lt/100 litros de agua, programándose una aplicación semanal. Al igual que la solución nutritiva, el complexal se suspendió hasta el día en que fueron transplantadas las plántulas de chile.

El terreno experimental se fertilizó en pretransplante con 75 kg de nitrógeno y 60 kg de fósforo/ha respectivamente.

Una segunda fertilización de nitrógeno se llevó a cabo 18 días después del transplante en dosis de 100 kg/ha y una tercera y última fertilización con 58.5 kg de nitrógeno/ha, 8.5 kg de fósforo/ha y 8.5 kg de potasio/ha a los 30 días después de la segunda fertilización.

Se utilizó el método de transplante sobre tierra veni-

da, seguido de un riego. Se dieron un total de 15 riegos (Cuadro 2).

A las dos semanas después del transplante, se procedió a agregarle tierra a la planta.

A los 20 días después del transplante, la planta presentó cierto estrés, por lo que se le aplicó azúcar al 2%, biozyme en dosis de 2 lt/ha y raizal al 1%, repitiéndose la aplicación 10 días después.

Observándose que la planta no avanzaba en su crecimiento se programó una aplicación de ácido giberélico en dosis de 20 ppm, adjunto con el complesal (0+15+15) con afán de disparar su crecimiento y reforzar el tallo respectivamente. Diez días después se repitió la aplicación de ácido giberélico pero en dosis de 10 ppm, utilizándose en lugar de complesal (0+15+15),  $KNO_3$  en dosis de 2.5 kg/ha.

Durante el desarrollo de la planta se hizo el uso de agroquímicos, conforme se presentaban las diferentes plagas y enfermedades.

Se hizo una aplicación preventiva contra secadera de plántula (Pythium ultimum Trow), utilizándose Benomyl ((Metil i-butil carbamoil)-2-bencimidazol carbamato) en dosis de 1 kg/ha, intercalado con Captan (N-((Triclorometil)tio)-4-ciclohexen-1,2 dicarboximida), en dosis de 2 kg/ha, aplicados a las charolas inmediatamente después de haber sido sembradas. También se utilizó Metalaxil (Ester metílico del ácido N-(2,6-dimetilfenil)-N-(Metoxiacetil) alanina) en dosis de

3 kg/ha, una vez que ya habían emergido las plántulas.

Se tuvo la presencia de plagas tales como: Mosquita blanca (Bemisia tabaci Gennadius), a la cual se le controló con Carbarilo (1 naftil-N-metil carbamato)+Endosulfan(-Hexa cloro-hexahidro-metano-2,4,3-benzodioxatiepín-3-óxido) en dosis de 3 kg/ha, y con Metamidofos (O,-S-dimetil fosforoa-midotioato) en dosis de 1 lt/ha; se presentó también Diabrotica o Doradilla (Diabrotica balteata Le Conte), la cual se combatió perfectamente con Carbarilo (1 naftil metil carbamato) en dosis de 2.5 kg/ha, se contó también con la presencia del minador de la hoja (Liriomyza munda Friock), se controló con Esfenvalerato ((S)-alfa-ciano-3-fenoxibencil(S)-2-(4-clorofenil)-3-metilbutirato). Usando una dosis de 0.5 lt/ha y con Diazinon (O,O-dietil-O-(2 isopropil-6 metil-4-pirimidinil)fosforotioato) con una dosis de 1.5 lt/ha. Hubo chicharrita (Erythroneura elegantula Osborn) y se combatió perfectamente con Metomil (S-Metil-N-(Metil carbamoil) Oxitio acetamidato) a razón de 0.5 kg/ha; se presentó el grillo (Achaeta assimilis Frabr), el cual se combatió con Salvatox al 1% (Canfeno clorado). Como prevención contra la hormiga (Atta mexicana Smith), se utilizó Clordano (Octa cloro-4,7-metano tetra hidroindano) para anillar las charolas, sin aplicar directamente al cultivo (Cuadro 3).

La cosecha se inició el 30 de Noviembre de 1989, realizándose en forma manual, cortando los frutos con pedúnculo, que presentaran cierto brillo y en verde sazón, y que al aprisionar la parte del medio no cediera fácilmente. Igual

se hizo con el cultivar de pigmentación amarilla, cortándose cuando presentara un color amarillo sazón.

Se sacaron muestras de suelo para saber los niveles de nitrógeno, fósforo y potasio, que existían en el terreno experimental antes de establecer el cultivo y una vez dado por terminado el mismo.

Los niveles de los elementos citados fueron los siguientes:

Para la muestra tomada antes de haber establecido el cultivo, se obtuvo aproximadamente 372 kg/ha de nitrógeno, 15 kg/ha de fósforo y 536 kg/ha de potasio.

Para la muestra tomada una vez finalizado el experimento, se obtuvo 194 kg/ha de nitrógeno, 85 kg/ha de fósforo y 428 kg/ha de potasio.

Se emplearon un total de 42 letreros para indicar la posición de cada cultivar en la repetición, una balanza con capacidad de 610 gr, para pesar los frutos cosechados y una cinta métrica, para medir la altura de la planta, así como un vernier para medir la longitud y diámetro de los frutos evaluados.

Las variables a medir fueron producción de cada uno de los cultivares, fechas al corte, tamaño y color. Se midieron también otras características como altura de planta, rendimiento promedio por planta, peso promedio de frutos, porcentaje de lóculos y rendimiento total por parcela útil.

Cuadro 1. Elementos y dosis que conforman la solución nutritiva utilizada en chile dulce, en estado de plántula.

| ELEMENTO | ppm    |
|----------|--------|
| N        | 97.00  |
| P        | 65.00  |
| K        | 102.67 |
| Mg       | 66.60  |
| Ca       | 90.00  |
| S        | 88.91  |
| Fe       | 6.00   |
| B        | 1.00   |
| Mn       | .40    |
| Cu       | .02    |
| Zn       | .09    |
| Cl       | .50    |
| Mo       | .30    |

Se trató de hacer la fórmula O'Leary, pero como no se tenía  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ , se sustituyó el  $\text{PO}_4$  por Fosnitro al 50% de fósforo, y el nivel del potasio se incrementó al elevar la proporción de  $\text{KNO}_3$ .



Cuadro 2. Calendario de riegos realizados en el experimento.

| NUMERO DE RIEGO | FECHA DE APLICACION | OBSERVACIONES           |
|-----------------|---------------------|-------------------------|
| 1               | 08/09/89            | Riego de pretransplante |
| 2               | 10/09/89            | Riego de sellado        |
| 3               | 14/09/89            | 1º riego de auxilio     |
| 4               | 18/09/89            | 2º riego de auxilio     |
| 5               | 21/09/89            | 3º riego de auxilio     |
| 6               | 29/09/89            | 4º riego de auxilio     |
| 7               | 04/10/89            | 5º riego de auxilio     |
| 8               | 13/10/89            | 6º riego de auxilio     |
| 9               | 24/10/89            | 7º riego de auxilio     |
| 10              | 31/10/89            | 8º riego de auxilio     |
| 11              | 07/11/89            | 9º riego de auxilio     |
| 12              | 16/11/89            | 10º riego de auxilio    |
| 13              | 01/12/89            | 11º riego de auxilio    |
| 14              | 13/12/89            | 12º riego de auxilio    |
| 15              | 08/01/90            | 13º riego de auxilio    |

Cuadro 3. Insecticidas y Fungicidas utilizados y fechas de aplicación.

| NOMBRE TECNICO DEL PRODUCTO | DOSIS/ha | NUMERO DE APLICACIONES | FECHA DE APLICACION                                |
|-----------------------------|----------|------------------------|--|
| FUNGICIDA                   |          |                        |  |
| Metalaxil                   | 3 kg     | 2                      | 11/08/89<br>05/09/89                               |
| Benomyl                     | 1 kg     | 1                      | 27/07/89   |
| Captan N                    | 1 kg     | 1                      | 27/07/89   |
| INSECTICIDA                 |          |                        |  |
| Carbaril + Endosulfan       | 3 kg     | 4                      | 14/08/89<br>07-14/09/89<br>02/10/89                |
| Metamidofos                 | 1 lt     | 6                      | 19-28/08/89<br>13-20/09/89<br>23/09/89<br>02/10/89 |
| Carbaril                    | 2.5 kg   | 3                      | 20/09/89<br>02-27/10/89                            |
| Diazinon                    | 1.5 lt   | 1                      | 17/10/89   |
| Esfenvalerato               | 0.5 lt   | 3                      | 20/10/89<br>13-22/11/89                            |
| Metomil                     | 0.5 kg   | 1                      | 13/11/89   |

## RESULTADOS

Se efectuaron los análisis de varianza para el rendimiento, longitud y diámetro del fruto, utilizando el procedimiento GLM del SAS (Statistical Analysis System), pues faltaron datos en el experimento, siendo la F de las variedades altamente significativa, para las tres variables analizadas estadísticamente, por lo que se llevó a cabo la comparación entre las medias de los cultivares utilizando la DMS. Ver cuadros (4,5,6).

Los cultivares Sunex 4500, Gator Bell, Lamuyo y Sunex 4507, fueron los que obtuvieron los mejores rendimientos con 24.174, 20.885, 20,879 y 19.006 ton/ha respectivamente para cada cultivar.

En cuanto al tamaño de planta Lamuyo sobresalió con 54.40 cm, seguido de los cultivares Mayata con 47.77 cm, y Belle Star con 46.63 cm de altura.

En la longitud del fruto, los mejores fueron: Lamuyo, Mayata, Sweet Belle; con 11.10 y 9 cm de longitud respectivamente para cada cultivar, mientras que el resto de los cultivares se mantuvieron en 8 cm de longitud.

Los cultivares que obtuvieron mayor diámetro fueron: Sunex 4507, Sunex 4500 y Keystone Resistant Giant con 7 cm, mientras que el resto de los cultivares se mantuvo en 6 cm.

En cuanto al número de lóculos, sobresalen los cultivares Sweet Belle, Prima Belle, Sunex 4500, Lamuyo (Long-Bell), Keystone Resistant Giant y Jupiter con cuatro lóculos; mien-

tras que Mission Belle, Lamuyo, Gator Bell y Mayata se inclinaron por un fruto de tres lóculos.

El cultivar Yellow Belle a diferencia de los otros cultivares, presentó su fruto de color amarillo, aun desde el inicio de su formación. Dicho cultivar presentó en su follaje un color verde más claro a diferencia de los demás que lo presentaban de un color verde más oscuro. Dicha tonalidad en su follaje y fruto, hacía que se diferenciara entre los otros cultivares.

Las características generales de los 14 cultivares de Chile Bell que se utilizaron en este experimento, se encuentran recopilados en un cuadro. (Cuadro 7).

Los cultivares Sunex 4507 y Pimiento L., fueron evaluados con los datos obtenidos de dos repeticiones (Cuadro 8).

Aunque Lamuyo obtuvo la mayor longitud promedio en su fruto, su diámetro promedio fue bajo (Cuadro 9).

Entre los 30-35 días después del transplante, se presentó la floración, momento en el cual las plantas tenían un tamaño relativamente pequeño.

Al hacer uso del Acido Giberélico, se logró aumentar el tamaño de la planta, pero trajo como consecuencia aborto de flores.

La aplicación de Biozyme y Raizal, lograron aumentar el diámetro del tallo de la planta, así como la proporción del follaje.

Se dieron un total de tres cortes, efectuándose el primero al 30 de Noviembre de 1989, el segundo el 19 de Diciembre del mismo año y el tercer y último corte se realizó el 5 de Enero del año en curso.

Se registraron bajas temperaturas en el mes de Diciembre, las cuales detuvieron y dañaron hasta cierto grado el desarrollo de la planta.

Cuadro 4. Comparación de medias del peso en gr de 14 cultivares de chile dulce, usando la DMS.

| VARIEDAD                 | PESO PROMEDIO<br>(gr) |      |
|--------------------------|-----------------------|------|
| Sunex 4500               | 7977.33               | a    |
| Gator Bell               | 6892.00               | ab   |
| Lamuyo                   | 6890.00               | ab   |
| Sunex 4507               | 6272.00               | abc  |
| Mayata                   | 6118.00               | abc  |
| Belle Star               | 6057.67               | abc  |
| Mission Belle            | 5678.00               | bcd  |
| Prima Belle              | 5562.00               | bcd  |
| Yellow Belle             | 5386.33               | bcd  |
| Sweet Belle              | 5302.67               | bcd  |
| Keystone Resistant Giant | 5146.67               | bcde |
| Lamuyo (Long-Bell)       | 4601.67               | cde  |
| Pimiento L.              | 3304.50               | de   |
| Jupiter                  | 3130.67               | e    |

Variedades con la misma letra son iguales significativamente. Todos los cultivares que tienen la letra a, son los que alcanzaron los mayores rendimientos, y en cuanto aquellos que tienen la letra e fueron los que obtuvieron el rendimiento más bajo.

Cuadro 5. Comparación de las medias del diámetro en cm de 14 cultivares de chile dulce, usando la DMS.

| VARIEDAD                 | DIAMETRO PROMEDIO<br>(cm) |
|--------------------------|---------------------------|
| Keystone Resistant Giant | 6.81 a                    |
| Sunex 4500               | 6.69 ab                   |
| Sunex 4507               | 6.56 abc                  |
| Jupiter                  | 6.47 bc                   |
| Prima Belle              | 6.42 bc                   |
| Sweet Belle              | 6.37 bc                   |
| Gator Bell               | 6.26 cd                   |
| Belle Star               | 6.25 cd                   |
| Yellow Belle             | 6.22 cd                   |
| Mission Belle            | 6.20 cd                   |
| Mayata                   | 6.03 de                   |
| Lamuyo (Long-Bell)       | 5.98 de                   |
| Lamuyo                   | 5.93 de                   |
| Pimiento L.              | 5.72 e                    |

Variedades con la misma letra son iguales significativamente. Todos los cultivares que tienen la letra a, son los que alcanzaron los mayores diámetros, y en cuanto aquellos que tienen la letra e, fueron los que obtuvieron los más bajos diámetros.

Cuadro 6. Comparación de las medias de la longitud en cm.  
de 14 cultivares de chile dulce, usando la DMS.

| VARIEDAD                 | LONGITUD PROMEDIO<br>(cm) |
|--------------------------|---------------------------|
| Lamuyo                   | 10.51 a                   |
| Mayata                   | 10.07 a                   |
| Yellow Belle             | 9.08 b                    |
| Sweet Belle              | 8.71 bc                   |
| Gator Bell               | 8.31 cd                   |
| Lamuyo (Long-Bell)       | 8.30 cd                   |
| Keystone Resistant Giant | 8.25 d                    |
| Pimiento L.              | 8.08 de                   |
| Prima Belle              | 7.96 de                   |
| Sunex 4507               | 7.82 de                   |
| Sunex 4500               | 7.69 e                    |
| Belle Star               | 7.68 e                    |
| Mission Belle            | 7.64 e                    |
| Jupiter                  | 7.59 e                    |

Variedades con la misma letra son iguales significativamente. Todos los cultivares que tienen la letra a, son los que alcanzaron la mayor longitud, y aquellos que tienen la letra e, son los que obtuvieron la menor longitud.



Cuadro 7. Evaluación de 14 cultivares de chile dulce, sembrados el 27 de Julio de 1989 en La Costa de Hermosillo.

| CULTIVAR                     | Tamaño de planta (cm) | Longitud (cm) | Pruto Diámetro (cm) | Número de lóculos. | Color    | Número de frutos por planta | Peso gr por planta. | Rendimiento (ton/ha) |
|------------------------------|-----------------------|---------------|---------------------|--------------------|----------|-----------------------------|---------------------|----------------------|
| • Belle Star (FM)            | 46.63                 | 8             | 6                   | 3-4                | Verde    | 5.93                        | 605.77              | 18.357               |
| • Sweet Belle (FM)           | 41.43                 | 9             | 6                   | 4                  | Verde    | 4.43                        | 530.27              | 16.069               |
| • Mission Belle (FM)         | 40.47                 | 8             | 6                   | 3                  | Verde    | 5.70                        | 567.80              | 17.206               |
| • Sunex 4507 (SS)            | 39.10                 | 8             | 7                   | 3-4                | Verde    | 5.45                        | 627.20              | 19.006               |
| • Prima Belle (SS)           | 44.36                 | 8             | 6                   | 4                  | Verde    | 4.93                        | 556.20              | 16.855               |
| • Sunex 4500 (SS)            | 45.13                 | 8             | 7                   | 4                  | Verde    | 6.87                        | 797.73              | 24.174               |
| • Yellow Belle (SS)          | 40.50                 | 9             | 6                   | 3-4                | Amarillo | 4.83                        | -538.63             | 16.322               |
| • Lamuyo (SS)                | 54.40                 | 11            | 6                   | 3                  | Verde    | 6.77                        | 689.00              | 20.879               |
| • Lamuyo (Long-Bell) (SS)    | 44.73                 | 8             | 6                   | 4                  | Verde    | 4.60                        | 460.17              | 13.944               |
| • Gator Bell (PS)            | 45.93                 | 8             | 6                   | 3                  | Verde    | 6.70                        | 689.20              | 20.885               |
| • Mayata (RS)                | 47.77                 | 10            | 6                   | 3                  | Verde    | 5.56                        | 611.80              | 18.539               |
| • Keystone Resistant G. (FM) | 44.07                 | 8             | 7                   | 4                  | Verde    | 4.27                        | 514.67              | 15.596               |
| • Pimiento L. (FM)           | 40.00                 | 8             | 6                   | -                  | Verde    | 3.75                        | 330.45              | 10.014               |
| • Jupiter (FM)               | 41.03                 | 8             | 6                   | 4                  | Verde    | 2.93                        | 313.07              | 9.487                |

• Híbridos

( ) Compañía Semillera



Cuadro 8. Peso total, media por repetición y rendimiento por hectárea de 14 cultivares de Chile dulce.

| CULTIVARES                   | REPETICIONES<br>(PESO EN kg) |       |       |        | RENDIMIENTO<br>(ton/ha) |
|------------------------------|------------------------------|-------|-------|--------|-------------------------|
|                              | I                            | II    | III   | X      |                         |
| • Belle Star (FM)            | 4.940                        | 6.302 | 6.931 | 18.173 | 18.357                  |
| • Sweet Belle (FM)           | 3.855                        | 7.881 | 4.172 | 15.908 | 16.069                  |
| • Mission Belle (FM)         | 5.312                        | 7.544 | 4.178 | 17.034 | 17.206                  |
| • Sunex 4507 (SS)            | 3.517                        | 9.027 | -     | 12.544 | 19.006                  |
| • Prima Belle (SS)           | 3.047                        | 7.982 | 5.657 | 16.686 | 16.855                  |
| • Sunex 4500 (SS)            | 7.744                        | 9.872 | 6.316 | 23.932 | 24.174                  |
| • Yellow Belle (SS)          | 5.002                        | 8.178 | 2.979 | 16.159 | 16.322                  |
| • Lamuyo (SS)                | 5.399                        | 9.855 | 5.416 | 20.670 | 20.879                  |
| • Lamuyo (Long-Bell) (SS)    | 3.052                        | 6.501 | 4.252 | 13.805 | 13.944                  |
| • Gator Bell (FS)            | 4.910                        | 9.104 | 6.662 | 20.676 | 20.885                  |
| • Mayata (RS)                | 4.247                        | 8.101 | 6.006 | 18.354 | 18.539                  |
| • Keystone Resistant G. (FM) | 6.097                        | 5.318 | 4.025 | 15.440 | 15.596                  |
| • Pimiento L. (FM)           | 3.190                        | 3.419 | -     | 6.609  | 10.014                  |
| • Jupiter (FM)               | 3.222                        | 3.247 | 2.923 | 9.392  | 9.487                   |
|                              |                              |       |       |        | $\bar{X}$               |
|                              |                              |       |       |        | 6.058                   |
|                              |                              |       |       |        | 5.303                   |
|                              |                              |       |       |        | 5.678                   |
|                              |                              |       |       |        | 6.272                   |
|                              |                              |       |       |        | 5.562                   |
|                              |                              |       |       |        | 7.977                   |
|                              |                              |       |       |        | 5.386                   |
|                              |                              |       |       |        | 6.890                   |
|                              |                              |       |       |        | 4.602                   |
|                              |                              |       |       |        | 6.892                   |
|                              |                              |       |       |        | 6.118                   |
|                              |                              |       |       |        | 5.147                   |
|                              |                              |       |       |        | 3.305                   |
|                              |                              |       |       |        | 3.131                   |

• Híbridos

( ) Compañía Semillera

Cuadro 9. Tamaño promedio y número de lóculos en 14 cultivares de chile dulce.

| CULTIVARES               | LONGITUD<br>(cm) | DIAMETRO<br>(cm) | NUMERO<br>DE LOCULOS<br>(%) |    |
|--------------------------|------------------|------------------|-----------------------------|----|
|                          |                  |                  | 3                           | 4  |
| Belle Star               | 7.68             | 6.25             | 56                          | 44 |
| Sweet Belle              | 8.71             | 6.37             | 44                          | 56 |
| Mission Belle            | 7.64             | 6.20             | 55                          | 43 |
| Sunex 4507               | 7.82             | 6.56             | 51                          | 47 |
| Prima Belle              | 7.96             | 6.42             | 43                          | 55 |
| Sunex 4500               | 7.69             | 6.69             | 44                          | 55 |
| Yellow Belle             | 9.08             | 6.22             | 48                          | 58 |
| Lamuyo                   | 10.51            | 5.93             | 54                          | 46 |
| Lamuyo (Long-Bell)       | 8.30             | 5.98             | 39                          | 58 |
| Gator Bell               | 8.31             | 6.26             | 58                          | 42 |
| Mayata                   | 10.07            | 6.03             | 59                          | 41 |
| Keystone Resistant Giant | 8.25             | 6.81             | 40                          | 60 |
| Pimiento L.              | 8.08             | 5.72             | -                           | -  |
| Jupiter                  | 7.59             | 6.47             | 42                          | 58 |

## DISCUSION

Comparando los resultados obtenidos en este trabajo, con los reportados en el seminario de Cosillos Miranda, el 31 de Enero de 1989, se observa que los cultivares que él evaluó y de los reportados en este experimento, sólo coinciden en el cultivar Jupiter, siendo el resto distintas variedades (8).

De los datos obtenidos en ambos trabajos, coinciden en diámetro, longitud y el número de frutos por planta promedio; difiriendo éstas en el tamaño de la planta, rendimiento promedio en ton/ha, así como el distanciamiento entre plantas, como su fecha de siembra.

El que haya obtenido una diferencia en la producción por hectárea, pudo deberse al distanciamiento dado entre plantas.

En un experimento de Chile realizado en el Instituto Plovdiv, se observó entre otras cosas, que si se incrementa la densidad de población daba como resultado una baja en el porcentaje de frutos debido a la competencia y una disminución en el rendimiento por planta (14).

Otro factor importante es que a diferencia de los otros cultivares sembrados en el experimento de Cosillos Miranda, el cultivar Jupiter fue sembrado tres semanas más temprano que el resto.

Se recomienda que para el cultivar Jupiter se obtenga un crecimiento rápido antes de que empiece la fructificación

debido a que la planta no es demasiado vigorosa (18).

Se desconoce también el manejo que se le dió a dicho cultivar, durante el período comprendido de la siembra al trasplante.

Se puede considerar que el bajo rendimiento registrado en Jupiter, se debió a la fecha de siembra que se utilizó en cada experimento.

Se presentó virosis en algunas plantas de chile Bell, coincidiendo éstas con la cercanía al otro experimento de chile, el cual presentaba cierto nivel de plantas infectadas por virus.

Las plantas infectadas fueron mínimas, no causando daños considerables al tener un control efectivo del vector de mayor incidencia, en este caso la Mosquita blanca, la cual se controló efectivamente con el uso de insecticidas.

Además del uso de insecticidas para controlar el vector del virus en chile, existen otros métodos como lo son: eliminación de hospederas del virus y del vector, fecha de siembra, barreras vegetales, trampas amarillas, densidad de siembra, así como el uso de acolchados de plástico negro (4,19).

El cultivar Jupiter de este experimento, a diferencia del trabajo hecho por Cosillos y Zamora, no resultó ser la más productora, pero siguió manteniendo sus cuatro lóculos en el fruto.

Al hacer uso del ácido giberélico, se logró disparar el

crecimiento de la planta, pero coincidió la aplicación con la floración del cultivo en pie, lo que ocasionó el aborto de flores.

La aplicación del ácido giberélico en cierta etapa del cultivo, puede causar elongación de entrenudos, aumentar el número de hojas, pero incrementar el número de aborto de flores (1).

## CONCLUSIONES

1. Tomando en cuenta los resultados obtenidos a nivel campo, podemos concluir que el cultivar Sunex 4500 fue uno de los más productores estadísticamente, junto con Gator Belle, Lamuyo, Sunex 4507, Mayata y Belle Star. Presentó además un fruto carnoso, con un promedio de 4 lóculos, un tamaño de plantas de 45 cm y un rendimiento por hectárea de 24.174 ton/ha.

2. Estadísticamente sobresalen en diámetro, los cultivares Keystone Resistant Giant, Sunex 4500 y Sunex 4507; mientras que Lamuyo y Mayata sobresalen básicamente en la longitud del fruto.

3. Por otra parte Lamuyo obtuvo el mayor promedio de altura de planta.

4. Los cultivares Sunex 4500, Gator Belle, Sunex 4507 y Belle Star; presentaron similitud en cuanto a la forma del fruto, tanto en diámetro, longitud y color, variando un poco en el número de lóculos. En el cultivar Sunex 4500 predominaron los frutos de cuatro lóculos, mientras que en Gator Belle y Belle Star se impusieron los frutos de 3 lóculos, mientras que en Sunex 4507 hubo una división igualitaria entre los frutos de 3 y 4 lóculos.

Los cultivares que presentaron menor rendimiento fueron: Keystone Resistant Giant, Lamuyo (Long Bell), Pimiento L. y Jupiter, estadísticamente. Todos ellos a excepción

de Pimiento L. presentaron similitud en cuanto a color, diámetro, longitud y altura de planta.

5. Sunex 4500, Sunex 4507 y Gator Belle, fueron los cultivares que presentaron la pared más gruesa en su fruto.

6. Se recomiendan los cultivares Sunex 4500, Gator Bell, Sunex 4507 y Belle Star, ya que son los que reunieron las mejores características.

#### RECOMENDACIONES

1. Debido a las bajas temperaturas que se han estado registrando en fechas tempranas, como en la primera quincena de Diciembre o en la segunda del mismo mes, y siendo la planta de chile sensible a las bajas temperaturas, es recomendable sembrar el almácigo un poco más temprano a la fecha utilizada en este experimento.



## BIBLIOGRAFIA

- 1) Abdul, K. S. 1988. Effects of gibberellic acid and cycocel on the growth, flowering and fruiting characteristics of pepper. Horticultural Abstracts. 58(9) : 643.
- 2) Agro-Síntesis. 1986. Chiles de exportación. Informe especial. Editorial Año Dos Mil. México. 17(8) : 35.
- 3) Análisis de la Agricultura Sinaloense. 1985. Confederación de Asociaciones Agrícolas del Estado de Sinaloa. Julio-Septiembre. No.138. p. 5-10.
- 4) Avila, V. J. 1988. Manejo del vector : una estrategia para el control de virosis en el cultivo del chile. Agromundo. México. 1(4) : 6-8.
- 5) Bosso, B. y Serafini C. 1981. El Experto Horticultor. Editorial. AGT. Editor, S.A. México. p. 119.
- 6) Calderón, A. E. 1987. Manual del Fruticultor Moderno. Vol. I. Editorial Limusa. México. p. 140-141.
- 7) Cárdenas, V. J. M. 1979. SARH. El Cultivo del Chile en Aguascalientes. Campo Agrícola Experimental Pabellón. CIANOC-INIA. p. 1.
- 8) Cosillos, M. J. A. 1989. Evaluación de 3 cultivares de chile verde (Capsicum annum L.) y 11 de chile dulce en La Costa de Hermosillo. Universidad de Sonora. Escuela de Agricultura y Ganadería. p. 12-14.
- 9) Gálvez, M. M. A. 1972. Comparación de tres líneas y una variedad de chile Bell bajo condiciones de invernadero en Hermosillo, Sonora. Universidad de Sonora. Escuela de Agricultura y Ganadería. p. 2. (Tesis de Licenciatura).
- 10) Gracia, C. 1983. Mecanización de los Cultivos Hortícolas. Editorial Mundi-Prensa. España. p. 135-136.
- 11) Hartman, H. T. 1981. Plant science growth development and utilization of cultivated plants. Prentice-Hall, INC. pp. 543-544.
- 12) Laborde, C. J. A. 1982. Presente y pasado del chile en México. SARH. México. p. 7,18.

- 13) Love, J. 1986. El mercado del pimiento en E.U. Departamento de Agricultura de Estados Unidos. Agrosíntesis. México. 17(1) : 49,52,54,56.
- 14) Matev, T. 1967. The cultivation of pepper variety. Kurtovska Kapija 1619 using sprinkler irrigation. Horticultural Abstracts. 37(1) : 144. Art. 1122.
- 15) Mc, G. S. E. 1976. Insect pollination of cultivated crop plants. United States Department Of Agriculture. Agriculture Hand book No.496. pp. 292-294.
- 16) México. 1984. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Guía para la asistencia técnica agrícola. Costa de Hermosillo. Hillo. SARH-CIANO. p. 24.
- 17) Mortensen, E. 1985. Horticultura Tropical y Subtropical. Editorial Pax-Mex. p. 99.
- 18) Northrup King. 1989. Catálogo de Hortalizas. p. 30.
- 19) Pozo, C. O. 1989. Aplicación del control integrado de virosis en chile. Agromundo. México. 2(7) : 20-23.
- 20) SARH. 1986. CAECH. Informe Técnico 1984-85. Hermosillo, Son. INIA-CAECH. p. 3.
- 21) Schneider, G. W. 1987. Biblioteca Práctica de Horticultura y Fruticultura. Editorial Continental. México. Tomo 4. p. 118-121.
- 22) United States Of America. 1976. División Agricultural Sciences, University of California. Growing peppers in California. pp. 4-11.
- 23) UNPH. Boletines de las convenciones y asambleas generales ordinarias. Cierre del ciclo hortícola de exportación. 1988-1989. p. 18-20.