

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”**

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA



**PRODUCCIÓN DE CHILE HABANERO (*Capsicum chinense*), BAJO
CONDICIONES DE INVERNADERO CON LA APLICACIÓN DE TRES
FERTILIZANTES FOLIARES, (FOLTRON PLUS, POLIQUEL MULTI,
POLIQUEL FIERRO)**

Por :

JOSÉ DE JESÚS GARCIA DEL BOSQUE

TESIS

Presentada como Requisito Parcial para

Obtener el título de :

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

Mayo, 1998

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “AGRARIA ANTONIO”

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA
DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA

**PRODUCCIÓN DE CHILE HABANERO (*Capsicum chinense*), BAJO
CONDICIONES DE INVERNADERO CON LA APLICACIÓN DE TRES
FERTILIZANTES FOLIARES, (FOLTRON PLUS, POLIQUEL MULTI,
POLIQUEL FIERRO)**

**POR
JOSÉ DE JESÚS GARCÍA DEL BOSQUE**

TESIS

**Que se somete a consideración del H. Jurado Examinador como requisito para
obtener el título de :**

Ingeniero Agrónomo en la Especialidad de Horticultura.

APROBADA :

**ING. JOSÉ ÁNGEL DE LA CRUZ BRETÓN
PRESIDENTE DEL JURADO**

**ING . RENE ARTURO DE LA CRUZ RODRÍGUEZ
SINODAL**

**ING . ANTONIO RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ.
SINODAL**

**ING. M. C. MARIANO FLORES DAVILA
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE AGRONOMÍA**

**Buenavista, Saltillo, Coahuila.
Mayo 1998**

DEDICATORIAS

A DIOS

Por darme la vida y salud para poder seguir adelante en mis estudios y así poder terminar mi formación profesional.

A MIS PADRES.

Por darme el apoyo económico y moral a lo largo de mi vida, así como todo su cariño y aliento para concluir esta fase de mi vida.

A MIS ABUELOS.

Que desde donde estén me den su bendición y protección .

AMI TÍA OLGA

Que siempre me brindado su apoyo y consejos para mi formación profesional.

A MI ESPOSA LAURA Y MIS HIJAS CITLALLY, E ITZEL.

Por su amor y cariño sincero que me dan fuerza para seguir adelante .

A MIS HERMANOS.

JORGE

JUANITA

OLGA LILIA

BRENDA

KARLA

JONHATAN

DESIDERIO

Por su apoyo y motivación para seguir adelante.

A MIS AMIGOS

ERIKA ILEANA PADRÓN GAMBOA

JESÚS UGUES RODRÍGUEZ

LEONARDO LUCERO MAGAÑA

Por su apoyo y compañerismo aló largo de la carrera.

A MI “ALMA MATER”.

Por permitirme estar dentro de su seno aló largo de estos 5 años y así poder concluir mis estudios profesionales.

AGRADECIMIENTOS.

A el Ing. Jose Angel de la Cruz Breton. Por su asesoria y consejos para poder llevar acabo este trabajo de tesis.

A el Ing. Rene Arturo de la Cruz Rodríguez. Por su asesoría para poder realizar la redacción de este trabajo.

A el Ing. Antonio Rodríguez Rodríguez. Por sus consejos y sugerencias para que se realizara este trabajo.

Al personal el invernadero, Enrique, Don chuy, y Leonardo por el apoyo brindado para que se llevara acabo mi trabajo.

A mis compañeros de generación con quienes conviví a ló largo de 5 años.

A los ingenieros del departamento de horticultura por brindarme sus conocimientos que me sirvieron para mi formación profesional.

ÍNDICE

Índice de cuadros	vì
Índice de figuras	vii
I. Introducción	1
II. Objetivo	3
III. Hipótesis	3
IV. Revisión de literatura	4

4.1 Historia	4
4.2 Generalidades del cultivo	5
4.3 Importancia económica y social	5
4.4 Características botánicas	6
4.5 Clasificación taxonómica	8
4.6 Tipo de semilla	9
4.7 Obtención de semilla	9
V. Variedades	10
5.1 Características botánicas de las variedades	12
5.2 Características agronómicas	13
VI. Metodología en semilleros	16
6.1. Metodología en transplante	16
VII. Requerimientos climáticos	17
VIII. Requerimientos edaficos	19
IX. Riegos	20
X. Fertilización	21
XI. Principales plagas	23
XII. Enfermedades	25
XIII. Cosecha	27
13.1 Usos	28
XIV. Fertilizantes foliares	28
XV. Característica de las solución aplicada	29
XVI. Fisiología de la asimilación foliar	30
XVII. Factores que afectan la absorción foliar	31

17.1 Temperatura	32
17.2 Humedad relativa	32
17.3 Luminosidad	32
XVIII. Materiales y métodos	33
18.1 Condiciones del invernadero	33
18.2 Preparación del almácigo	33
18.3 Transplante	34
18.4 Material utilizado	34
18.5 Composición química de los productos aplicados	35
18.6 Foltron plus	35
18.7 Poliquel fierro	36
18.8 Poliquel multi	38
XIX. Diseño experimental	39
XX. Forma de aplicación	39
XXI. Variables evaluadas	40
XXII. Resultados y discusión	40
22.1 Conclusiones	42
22.2 Recomendaciones	44
XXIII. Bibliografía	44

ÍNDICE CUADROS

Cuadro No.

1	Mejoramiento de las variedades (Piña 1982)	11
2	Análisis bromatológico de chile habanero (Sousa)	14
3	Contenido nutricional de chile habanero (Zubiria, 1993)	15
4	Control de plagas (Soria, 1993)	24
5	Cuadro de medias	40

INDUCE DE FIGURAS

Figura No.		Pag.
1	Gráfica de cobertura de planta en chile habanero (<i>Capsicum chinense</i>)	46
2	Gráfica de altura de planta.	47
3	Gráfica de numero de flores.....	48
4	Gráfica de numero de frutos por planta	49
5	Gráfica de rendimiento por planta.	50

INTRODUCCIÓN

En la actualidad las hortalizas juegan un papel muy importante desde el punto de vista económico y social , debido a la gran demanda de mano de obra y a la captación de divisas generadas por las exportaciones, siendo México el principal proveedor para Estados Unidos y Canadá.

El chile (*Capsicum annum* L.) es uno de los cultivos hortícolas de mayor importancia en México, ya que forma parte de la alimentación del mexicano y es consumido principalmente en estado fresco, además es procesado y se puede consumir en forma de salsas, polvo y encurtidos.

El chile habanero (*Capsicum chinense*), pertenece a este mismo género y aunque su origen es desconocido, (Laborde 1982) indica que es probable que sea originario de América del Sur, de donde fue introducido a Cuba, aunque en la isla no se consume ni se siembra, se cree que de ahí fue introducido a la península de Yucatán ; ya que es el único chile que no tiene nombre maya. Hasta hace poco tiempo se creía que solo se producía en la península, pero se ha comprobado que se produce con la misma calidad en Belice, Guatemala, Honduras y Costa rica, en donde incluso existe gran variabilidad genética. En México se produce en la península de Yucatán, Tabasco, Chiapas, Veracruz y Baja California Norte, específicamente en el valle de San Quintín, en donde la compañía Peto Seed produce toda la semilla de chile habanero que se vende actualmente en el mundo. México y Belice son los únicos países que exportan esta especie, ya que tiene gran demanda en Estados Unidos y Japón, además de Canadá y el mercado nacional, ya que se considera el más picante y aromático de los chiles.

En el país se sembraron en 1982, 75,000 hectáreas de chile que produjeron 500,000 toneladas de fruto fresco y 30,000 de fruto seco. Este cultivo requiere de entre 120 y 150 jornales por hectárea. (Piña 1984)

En Yucatán en el ciclo primavera, verano de 1983 se sembraron 216 hectáreas de chile habanero, con un rendimiento aproximado de 4 toneladas por hectárea, con un valor total de producción de 564 millones de pesos (viejos pesos) por hectárea; El chile habanero es el que mas se cultiva por ser el de mayor consumo en el estado.

El uso de los fertilizantes foliares es una práctica recomendable para corregir deficiencias nutricionales en la planta, incrementando en éstas rendimiento, debido a que los fertilizantes foliares se traslapan a través de los tejidos de la hoja y no entran en contacto con el suelo ni con compuestos que diluyen los elementos nutritivos, por lo regular el aprovechamiento del fertilizante es de un 80 a un 85 %, y son mas económicos si al mismo tiempo se aplican insecticidas o fungicidas.

La utilización de invernaderos en la producción agrícola es muy importante, porque nos ayuda a obtener mejores rendimientos debido a las condiciones climáticas controladas que se le proporciona al cultivo.

En base a lo anterior se realizó en los invernaderos de la Universidad el presente experimento para obtener más información que permita una mejor explotación del cultivo mediante la utilización de fertilizantes foliares, se plantea el siguiente objetivo.

OBJETIVO

Evaluar el cultivo bajo condiciones de invernadero con la aplicación de los fertilizantes foliares: Foltron plus Poliquel fierro, Poliquel Multi, los efectos producidos por estos productos, sobre el rendimiento, altura, cobertura y otras características agronómicas del cultivo.

HIPOTESIS.

Se asume que con la aplicación de los fertilizantes foliares Foltron Plus, Poliquel Multi y Poliquel fierro, se verán favorecidos los procesos fisiológicos del cultivo y por ende se espera una mayor producción .

REVISION DE LITERATURA

HISTORIA

Cualquiera diría, y no sin cierta razón, que este condimento ha existido desde siempre. El chile, en sus 300 a 7,000 variedades, según el especialista a quien se

consulte es originario de América. Desde muchos años antes de que Cristóbal Colón pisara nuestro continente, ya el chile había conquistado un puesto de honor en la dieta de los indígenas de México, Centro América y el sudoeste de Estados Unidos.

Los exploradores españoles lo sacaron por primera vez de América y lo mostraron a los mercaderes de especias, quienes de inmediato comprendieron que tenían en sus manos un producto candente, por así decirlo.

En el siglo XV, las semillas y los chiles secos cruzaron el Pacífico para, a la vuelta de unos años, echar raíces en el sudoeste asiático, en China, la India y lo que hoy es Indonesia y Pakistán, a cuyas respectivas cocinas pronto se habrían de incorporar. Desde Asia, el chile paso rápidamente a África y a Europa, y con el tiempo llegó a formar parte de muchos platos tradicionales de alta cocina española.

Procede de una planta solanácea y se da en numerosos tamaños, colores y sabores, según la variedad; los hay pequeños, como el chivato, el piquín y la ulupica, de Colombia, México y Bolivia respectivamente; y grandes, como el rocoto de Ecuador, el cacho de cabra de Chile, o el cuaque en Guatemala. Algunas variedades son inofensivas, como el morrón de Uruguay; otras, en cambio, son cáusticas, como el de árbol en México, el siete caldos en Guatemala y el habanero de diversos países.

(De Ward mencionado en selecciones del Reader's Digest)

GENERALIDADES DEL CULTIVO.

Laborde (1982) citado por Soria (1993), menciona que es probable que el chile habanero sea originario de América del Sur, de donde fue introducido a Cuba y que fue de donde tomo el nombre de habanero.

Valadez (1993), señala que el género Capsicum es originario de América del Sur (de los Andes y de las Cuencas Altas del Amazonas - Perú, Bolivia, Argentina y Brasil).

Cadena et al (1996), señala que el chile habanero es originario de América Central y Sur de Guatemala, esta especie tiene su arraigo en México en los estados de Yucatán, Tabasco, Quintana Roo, Chiapas, Veracruz, Campeche y Oaxaca.

IMPORTANCIA ECONOMICA Y SOCIAL.

El cultivo de chile en el estado de Yucatán es de gran importancia por su amplio uso y distribución, en esta región se siembra una superficie de 436 hectáreas, de las cuales el habanero cubre el 55 %. Se considera que el 85 % de la cosecha de chile habanero es para consumo en fresco y el 15 % restante destinado a la industria

El precio fluctúa, de \$17.00 hasta \$120.00 por kilogramo. Debido a que el valor de producción del chile es de lo más alto dentro del área agrícola constituye una importante fuente de trabajo, ya que requiere de 130 a 160 jornales por hectárea con un costo medio por jornal de \$ 80.00. (SARH, 1961- 1981)

(Valadez, 1993), El chile es una de las plantas de hortaliza de mayor importancia en la República Mexicana, donde es consumida por lo menos por el 90 % de los habitantes, en sustitución, de las mejores especies usadas en Estados Unidos y Europa. Si su uso es limitado entre la población acomodada de las ciudades, que dispone de elementos variados para su alimentación, no sucede lo mismo respecto de los campesinos y pueblos indígenas del país, que en muchas épocas del año no cuentan

solamente con maíz, frijol, calabaza y algunas raíces y carecen por completo de carne y otros productos vegetales.

La dieta tradicional del pueblo mexicano se fundamenta en el consumo de maíz, frijol y chile. El chile es una hortaliza que genera divisas para México ya que es el principal país proveedor para Estados Unidos y Canadá en los ciclos de invierno - primavera, su importancia social por ser una fuente de trabajo durante todo su ciclo agrícola, reportándose de 120 a 150 jornales por hectárea. (Valadez, 1993).

CARACTERISTICAS BOTANICAS.

La planta cuenta con una raíz columnar con ramificaciones secundarias que van de 0.40 a 1.50 m horizontalmente y de 0.70 a 1.20 m de profundidad.

Su tallo es erecto, epígeo, ramificado de forma dicotómica semileñoso, pubescente de 0.30 a 1.20 m de altura o más. Sus hojas son simples, alternas, elípticas y obadas con pecíolos largos pubescentes peninervadas. El fruto es una baya de forma cónica oblonga semiredonda.(Ramírez, 1975)

Laborde y Pozo (1984). señalan que estas plantas tienen hábito de crecimiento indeterminado, comportándose como planta perene. El tallo principal esta bien diferenciado, con una variación en cuanto al tipo de ramificación la cual, generalmente es erecta y produce de 3 a 5 ramas primarias, y de 9 a 13 ramas secundarias; la planta presenta una altura no menor de 1.30 m de altura. Por lo general los tallos y las hojas carecen de pubescencias, aunque ocasionalmente se observan plantas con pelos cortos, sus hojas son grandes, de 15 cm de largo y 10 cm de ancho de color verde brillante,

señalan que pueden llegar a presentarse hasta 6 frutos por axila, las formas de éstos varían de redonda a oblonga. Por lo general son onduladas con un enzanchamiento en la parte apical y tiene de 3 a 4 lóculos. El tamaño de los frutos varía de 2 a 6 cm de largo por 2 a 4 cm de ancho; Son de color verde cuando tiernos y al madurar pueden ser amarillos, blancos, rojos predominado el color anaranjado.

Según Long (1986), los frutos son extremadamente pungentes (picosos) por la gran cantidad de capsicina ($C_{18}H_{27}NO_3$), localizada principalmente en la placenta del chile. Una característica importante es que la pungencia no es persistente y desaparece poco después de que el fruto es consumido.

Según Soria (1993), es de hábito de crecimiento determinado, se comporta como planta perene, su ramificación es erecta, con 3 ó 5 ramificaciones primarias y de 9 a 13 secundarias; Las plantas presentan una altura no menor de 1.3 metros, y sus hojas son grandes, verde oscuro de 10 y 15 cm de largo respectivamente. Presentan un promedio de 6 frutos por axila; éstos son de un tamaño de entre 2 y 6 cm con 3 o 4 lóculos. El color verde cuando son tiernos y anaranjados, amarillos o rojos cuando maduros; son además muy picantes y aromáticos.

CLASIFICACION TAXONOMICA.

Según Ramírez (1989), la clasificación sistemática y taxonómica de chile habanero es la siguiente :

División	Angiosperma
Clase	Dicotiledónea

Subclase	Metachlamydae
Orden	Tubiflorae
Familia	Solanaceae
Género	Capsicum
Especie	Chinense
Nombre común	Chile habanero
Variedad	Uxmal e INIA

TIPO DE SEMILLA.

Ramírez (1989). Menciona que las semillas son suberiniforme, compactas, con testa radicular y rugosa, embrión redondo hemicíclico.

OBTENCION DE SEMILLA.

Piña (1982). Recomienda que para producir semilla se aislen los lotes sembrados con las nuevas variedades de otros tipos de chile a 1 kilómetro

aproximadamente, con el fin de evitar cruzamiento natural; sin embargo lo más conveniente es comprar semilla certificada para cada siembra.

Raymond,(1989). Señala que existen algunas etapas de depuración y caracteres a observar en la producción de semilla base que son :

1.- Antes de la floración. Observar caracteres deseables, hábito de crecimiento, vigor y follaje típico del cultivar. Caracteres de la hoja. Observar si aparece alguna enfermedad transmitida por semilla.

2.- Floración temprana y primeros frutos. Hábito general de la planta y caracteres de la etapa anterior. Observar si aparece alguna enfermedad transmitida por semilla.

3.- Frutos maduros. Los caracteres de la etapa dos. Color de los frutos en la madurez. Tamaño de fruto, forma y longitud. Observar si aparecen enfermedades transmitidas por semilla.

VARIEDADES.

Laborde y Pozo (1982), mencionan que existen 2 cultivares mejorados de Chile habanero obtenidas en el año de 1981, los cuales se conocen con los nombres de Uxmal e INIA, las cuales se obtuvieron de poblaciones criollas variables; por varias generaciones se seleccionaron las mayores plantas, hasta uniformar los materiales los cuales, posteriormente fueron evaluados en diferentes localidades.

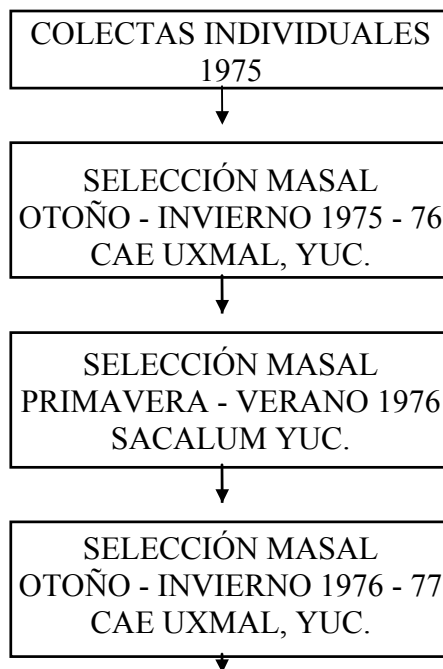
Piña (1982), señala que las variedades Habanero Uxmal y Habanero INIA provienen de colectas individuales (líneas Ux-75-01 y Ux-75-24) efectuadas en plantaciones comerciales con materiales criollos en el año de 1975 en diversas regiones

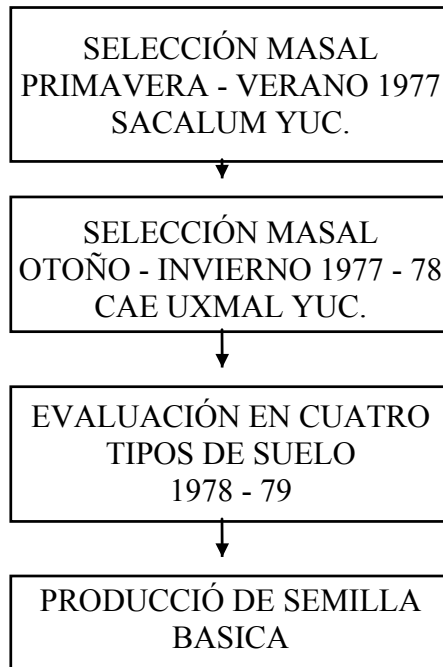
de Yucatán, Campeche, Quintana Roo y parte de Belice. Estas colectas tuvieron un proceso de selección masal durante 5 ciclos en dos localidades (cuadro 1); durante el ciclo primavera - verano en la región de Sacalum, Yuc.; y en el ciclo de otoño - invierno en Muna, Yucatán.

Según Soria (1993), la única variedad mejorada de chile habanero, que se vende en el mercado nacional la produce la compañía Peto Seed, y la vende con el nombre de habanero.

Cuadro 1. Mejoramiento de las Variedades. (Piña, 1982).

HABANERO UXMAL Y HABANERO INIA





CARACTERISTICAS BOTANICAS DE LAS VARIEDADES.

Laborde y Pozo (1982). Uxmal. Tiene hábito de crecimiento erecto; las ramificaciones se inician a 10 cm. del cuello de la raíz. La planta alcanza una altura media de 62 cms; no tiene pubescencias.

Produce 4 frutos por axila; es precoz inicia la floración a los 49 días después del trasplante y la cosecha a los 90 días. La forma del fruto es oblonga con ensanchamiento en la parte apical, el tamaño medio es de 5 cm de largo por 3.1 cm de ancho. Rinde 47 % más que los cultivares criollos que se siembran en la región.

INIA. Tiene un hábito de crecimiento abierto y las ramificaciones laterales se inician en la base del tallo. La planta alcanza una altura media de 54 cm.

Produce 3 frutos por axila; es precoz e inicia la producción a los 100 días después del trasplante. Los frutos son de forma oblonga, con un tamaño de 5.5 cm. de largo por 3.2 de ancho. El cultivar rinde 47 % mas que los criollos regionales.

Piña (1982), indica que la variedad habanero Uxmal tiene un hábito de crecimiento erecto, donde se puede distinguir el tallo principal y las ramificaciones que se inician a los 10 cm. y su altura media es 62 cm, y que la variedad habanero INIA tiene un hábito de crecimiento abierto con ramificaciones laterales que inician en la base del tallo y la altura media es de 54 cm.

Las hojas de estas variedades son grandes, aproximadamente de 12.4 cm. por 7.3 cm. en la variedad Uxmal, y de 11.8 cm. por 6.5 cm. en el habanero INIA.

Ambas variedades presentan plantas con 4 ramas primarias y 11 secundarias; la variedad Uxmal tiene 4 frutos por cada axila y la INIA 3.

Soria (1993). Menciona que esta variedad habanero (nombre dado Peto Seed), se cosecha entre los 90 y 100 días después del trasplante y el número de cortes varía según el manejo que se le de al cultivo, sobre todo si la raíz y la parte aérea están sanas se les puede dar hasta 20 cortes o más. El fruto es cónico, de pulpa delgada y extremadamente picante, mide aproximadamente 3 cm. de diámetro por 5 cm. de largo, el color es verde cuando tiernos y amarillos cuando maduran.

CARACTERISTICAS AGRONOMICAS.

Piña (1982), indica que la variedad habanero Uxmal en suelos Ak'alché inicia su floración a los 33 días y a los 64 en suelos de transición K'ankab - Tzek'el. La

variedad INIA la inicia a los 50 días en los suelos Tzek'el y a los 57 días K'ankab; en ambas variedades la cosecha se inicia a los 43 días después de la floración.

En las dos variedades el fruto es de forma oblonga, con un ensanchamiento en la parte apical, con tres lóculos y es de color anaranjado al madurar; su tamaño medio es 5.0 por 3.1 cm.; en la INIA: el grosor del pericarpio permite que el fruto sea bastante consistente, ya que aumenta el contenido de jugo (capsicina), factor de calidad muy importante, pues además del sabor picante que confiere al fruto, contiene los aromas característicos de este tipo de chile que son muy apreciados por el consumidor.

Cuadro 2.- A n á l i s i s B r o m a t o l ó g i c o G e n e r a l de C h i l e H a b a n e r o. (Souza)

	Gramos
Humedad -----	91.00
Cenizas -----	0.71
Proteínas -----	2.25
Extracto etéreo (grasas) -----	0.83
Fibra Cruda (celulosa) -----	1.60
Carbohidratos totales asimilables -----	3.61

M i n e r a l e s

	Miligramos %
Calcio -----	18.00
Fósforo -----	26.00
Fierro -----	2.44

V i t a m i n a s

	Miligramos %
Caroteno - - - - -	0.53
Tiamina - - - - -	0.11
Riboflavina - - - - -	0.16
Niacina - - - - -	0.71
Acido ascorbico - - - - -	0.94

Cuadro 3.- Contenido Nutricional del Chile Habanero. (Zubiria, 1992)

MINERALES (mg)	
Calcio	18.00
Fósforo	26.00
Fierro	2.44
Magnesio	25.00
Sodio	7.00
Potasio	340.00
Zinc	0.3
VITAMINAS (mg)	
Caroteno	0.53
Tiamina	0.11
Riboflamina	0.16
Niacina	0.71
Ácido ascorbico	94.00
ÁCIDOS GRASOS	
Porción comestible	0.84%

Humedad	91.00%
Fibra	1.60%
Energía	31 Kcal
Cenizas	0.71 g.
Proteínas	2.25 g.
Extracto etéreo (grasas)	0.83 g.
Carbohidratos totales asimilables	3.61 g.
Saturados totales	0.08 g.
Monoinsaturados aleicos	0.04 g.
Poliinsaturados linoleicos	0.44 g.

METODOLOGIA EN SEMILLERO.

Valadez (1993), señala el establecimiento de almácigos, ya sea a campo abierto o en invernaderos. La siembra directa no es usual, pero cuando se hace se utiliza una dosis de siembra de 2 a 3 kg de semilla por hectárea, para los almácigos a campo abierto, se utilizan 500 g de semilla en una superficie de 50 m², obteniéndose plántula suficiente para 1 hectárea comercial. La densidad de población un promedio se encuentra entre 20,000 y 25,000 plantas por hectárea.

Soria (1993), menciona que en semilleros tradicionales (franja directa en el suelo), generalmente se utilizan más semillas por que se aclara y se desechan las plantas raquíticas; en este tipo de semillero se utilizan aproximadamente 10 g. de semilla para obtener 1,000 plantas vigorosas y 200 g. para obtener 20,000 plantas de buena calidad.

En cajas de poliestireno o en bolsas de plástico se colocan 2 semillas por recipiente; por lo tanto se requieren de 40,000 semillas para 1 hectárea.

METODOLOGIA DE TRASPLANTE.

Según Medina (1984), las plantas de chile habanero pueden trasplantarse cuando tengan entre 15 cm y 20 cm altura.

El trasplante debe efectuarse por la mañana, cuando la temperatura sea baja y deberá colocarse sólo una planta por poceta, con el cuidado de no ocasionar daños, las raíces deben quedar totalmente enterradas, menos el tallo, pues el tejido verde se descompone bajo la tierra.

Debe regarse antes y después del trasplante para mantener húmedo el terreno de cultivo.

Piña (1984), menciona que el trasplante debe hacerse de diciembre a marzo, cuando la planta tenga de 15 cm a 20 cm, buen desarrollo de raíces, apariencia vigorosa y hojas verde oscuro.

Es aconsejable preparar las plántulas para el trasplante, para lo cual deben suspender los riegos y destapar los almácigos por completo. De día y de noche, 8 días antes de esta práctica a fin de que la planta se acostumbren a condiciones adversas de sol, sequía, etc. desde las primeras etapas de desarrollo.

Es conveniente surcar a una distancia de 1 m y dejar 50 cm entre planta. Deben colocarse dos plantas por mata, según su sanidad y vigor. Se recomienda trasplantar las más desarrolladas y desechar las delgadas o excesivamente largas. Hay que tener cuidado en el trazo de los surcos, los cuales deben orientarse en dirección al viento.

REQUERIMIENTOS CLIMATICOS.

Edelstein (1975), señala que es una planta neutra al fotoperíodo ya que se reproduce satisfactoriamente en días largos como en días cortos pero además menciona que el chile es muy exigente en la calidad de luz , dependiendo de la energía luminosa que esta planta recibe por unidad de superficie y tiempo, realiza una mayor actividad sintética y por lo tanto necesita mayor intensidad de energía luminosa.

Davis (1978), menciona que el chile habanero es una hortaliza de clima caliente, y tiene un buen desarrollo con una temperatura mínima - máxima de 32 grados C.

Harrinton (1988), indica una temperatura óptima de germinación de 30° C., con un rango de los 18° C a 35° C tardando en germinar aproximadamente 8 días.

Según Lorenz y Maynard (1988). Las temperaturas óptimas para época de trasplante (de 6 a 8 semanas) son en el día de 18° C a 24° C y por la noche de 16° C a 18° C.

Soria (1993), menciona que esta especie se produce satisfactoriamente en climas áridos, semiáridos y en climas mediterráneos, pero no toleran bajas temperaturas (menos de 16 grados C.) por tiempos prolongados, ya que éstas provocan un crecimiento lento y reducido de la planta, lo cual reduce drásticamente el crecimiento y calidad del fruto.

Mojarro (1996). Señala que la planta tiene un desarrollo óptimo en un rango de temperaturas de 18 grados C. y 26 grados C., y un desarrollo mas rápido; cuando hay humedad en suelo y la temperatura del aire está entre los 21 grados C. y 26 grados C. cuando hay una variación excesiva en las temperaturas, no puede afectar la tasa de crecimiento y provocar anormalidades en la floración y cuajado del fruto. Cuando la

temperatura sube arriba de los 38 grados C., se puede presentar el desprendimiento de las flores y una falta de maduración de los frutos.

REQUERIMIENTOS EDAFICOS.

Ramírez (1986). Señala que el chile habanero tiene éxito en cualquier tipo de suelo, aunque prefiere aquellos con buen drenaje, fertilidad y profundos. Los suelos arenosos y ligeros aceleran su producción, siempre y cuando dispongan de materia orgánica. Tiene un elevado requerimiento de humedad en el suelo la cual debe estar alrededor del 80 % de la capacidad de campo, bajo estas condiciones hay una actividad radical. Cuando la humedad es insuficiente reduce el desarrollo vegetativo, ocasionando la lignificación del tallo, y altera la maduración de los frutos, además provoca el desprendimiento de las hojas.

En suelos pesados no es recomendable sembrar por la mala aireación; las plantas presentan crecimiento deficiente y se marchitan con facilidad.

Mojarro (1986), menciona que la planta tiene un buen crecimiento en todo tipo de suelo; pero en verano prefiere los suelos medios pesados, mientras que en invierno se desarrolla mejor en suelos ligeros.

En suelos limosos con estructura pobre o en suelos con drenaje deficiente, el tallo es muy sensible a los excesos de agua. El rango óptimo del pH del suelo oscila entre 6.0 y 6.5 .

RIEGOS.

Medina (1984), menciona que se debe regar cada 2 días durante los primeros días posteriores al trasplante, transcurrido ese tiempo, los riegos se harán cada 5 días.

Según Piña (1984). El primer riego se aplica 1 día antes del trasplante, un segundo riego al momento del trasplante y el tercero dos días después , para asegurar un mayor porcentaje de prendimiento de plantas. Seis días después del tercer riego se debe aplicar el cuarto riego, después de éste se aconseja suspenderlo por doce días para inducir formación de nuevas raíces en la planta. Una vez transcurrido el último período se aplica el quinto riego.

A medida que se desarrolla la planta y de acuerdo a las temperaturas presentes, los requerimientos de agua son mayores o menores, por lo que es necesario acortar o alargar el período entre un riego y otro. Cuando hay temperaturas altas, mayores a los 30° C, se realiza el riego a los 12 días después del quinto y el séptimo a los 10 días después del sexto hasta llegar a períodos de 5 a 7 días entre ambos riegos.

Cuando la temperatura está entre 24° y 26° C., el sexto riego se aplica 10 días después del quinto, para después regarse cada 8 días.

Soria (1993), señala que los riegos más utilizados en la península son : manguera, gotero, espaguete y por gravedad. Los 3 primeros son muy utilizados en suelos pedregosos y el riego por gravedad en suelos mecanizables. Cuando se utiliza manguera sugiere regar cada 5 días, aplicando 10 litros por planta; en riego por espaguete; sugiere 2 horas diarias y por gotero de 4 a 6 horas en forma continua.

En suelos rojos mecanizables se sugiere regar cada 5 días cuando el riego es por gravedad, si llueve durante el período del cultivo se suspende el riego.

FERTILIZACIÓN

Medina (1984). Recomienda fertilizar con el tratamiento 50-100-100 más 5 toneladas de gallinaza. Esto es igual a 245 kg de sulfato de Amonio, 218 kg de Superfosfato Triple y 200 kg. de Sulfato de Potasio, más las 5 toneladas de gallinaza.

La cantidad requerida para un mecate es la siguiente: 10 kilos de Sulfato de Amonio, 8.5 kg de Superfosfato Triple y 8 kg de Sulfato de Potasio, más 210 kg de gallinaza.

Piña (1984), sugiere el tratamiento 70-90-00 que aporta 258 kg de Nitrato de Amonio o 558 kg de Sulfato de Amonio por hectárea, 261 kg de Superfosfato Triple y 83 kg de Cloruro de Potasio. Aplicando el Fosfato y el Potasio al tercer riego; el total del Nitrógeno antes del sexto riego. Su aplicación puede hacerse en banda o alrededor de la poceta.

Soria (1993), menciona que en suelos pedregosos los nutrientes se pierden por lavado por lo que sugiere fertilizar con el tratamiento 50-100-100 acompañado de 10 toneladas de cerdaza ó cualquier estiércol que equivale a aplicar 244 kg de sulfato de

Amonio por hectárea, y por poceta 12 g y 9.6 kg por mecate; para Fosfaro 117 kg por hectárea de Superfosfato de Calcio Triple, 11 g por poceta y 8.8 por mecate.

Para la Península de Yucatán sugiere la formula de 17-17-17 aportando 518 kg de esta fórmula, 30 g por poceta y 24 kg por mecate.

En suelo rojo recomienda fertilizar con el tratamiento 120-120-50 utilizando 585 kg de Sulfato de Amonio equivalente a 29 g por poceta y 23.5 kg por mecate; 261 kg de Superfosfato de Calcio Triple, 136 g por poceta y 10.5 g por mecate, 100 kg de Sulfato de Potasio, 2.5 g por poceta y 2 kg por mecate.

Burgueño (1995), señala que para producir una tonelada de chile se necesitan las siguientes cantidades de nutrientes:

N-TOTAL	N-NO3	P2O5	K2O	C2O	MgO	Na	Fe	Cu	Zn	Mn
4.5	.05	1.15	7.1	2.7	1.14	0.09	0.04	0.04	0.005	0.02

Mojarro (1986), señala que para producir una tonelada de chile, se requieren las siguientes cantidades de nutrientes de 3.2 a 4 kg de N, de 0.4 a 0.6 kg de P, 5.5 kg de K, 65.5 g de Mn, 47.7 g de Cu, 109.2 g de Fe, 44 g de Zn, 21.8 gr de B y 0.44 g de Mo.

Dela Cruz (1996), recomienda la siguiente dosis de fertilización en invernadero.

Fosfato de Amonio	140 g.
Nitrato de Calcio	308 g.
Nitrato de Potasio	196 g.
Sulfato de Magnesio	56 g.

Bórax una pizca
Quelato de Magnesio1/2 cucharada
Quelato de Fierro 28 g.
Todo disuelto en 200 LTS de agua

PRINCIPALES PLAGAS :

Medína (1984), menciona que las principales plagas en estas hortalizas son los trozadores, barrenadores, chupadores, mascadores. Los trozadores dañan las plantas recién plantadas; afectándose hasta un 30 % del cultivo.

Chupadores como el pulgón o x 'pocal ataca los cultivos principalmente en época de sequía el daño lo ocasiona al chupar el jugo de las hojas, ocasionando a la planta raquitismo y además transmite enfermedades virosas.

Piña (1984), señala como principal plaga al picudo negro que mide 3 cm de longitud y esta cubierto por pelillos grises u ocre con cabeza café pálida, el daño lo ocasiona la larva de éste al alimentarse del polen de las flores y penetra a los frutos pequeños y ocasiona su caída.

Otra plaga importante es el pulgon que se alimenta de la savia de las hojas y además trasmite enfermedades virosas, y menciona como plaga de menor importancia a la pulga saltona, varias especies de chinches, araña roja, minador de la hoja.

Según Soria (1993), indica que las plagas que más atacan al chile son, en orden de importancia: la mosquita blanca (*Bemisia tabaci*), nemátodo agallador, (principalmente del género *Meloidogyn*), barrenillo del fruto (*Anthonomus eugen* Cano), el pulgón verde (*Misus percicae*), el minador de la hoja (*Liriomyza* sp), en etapa de plántula el caracol o babosa (*Agrio timax* sp) y en ocasión la araña roja (*Tetranychus* sp

CUADRO 4. Control de plagas. (Soria, 1993)

Plaga	Producto	Dosis / Ha
Mosquita blanca	Folidol	1 Lt
	Thiodan	2 Lt
	Orthere	1 Lt
	Nuvacron	60 Lt
	Ambush	250 cc
Nemátodo agallador	Nemacur granulado 5%	4 gr/poceta
	Terbufos (Counter) 5%	4 gr/poceta
Barrenillo del fruto	Gusation	1.5 Lt
	Sevin 80 PH	1.5 Kg
	Thiodan	2 Lt
	Lorsban 480 E	1.5 Lt
Pulgón verde	Primidor	1 Kg
	Tamaron	1 Lt
	Monitor	1 Lt
	Selexone	1 Lt
Minador de la hoja	Lorsban 480 E	1.5 Lt
	Folidol	1 Lt
	Tamaron	1 Lt
	Perfecthion	1 Lt
Babosa o Caracol	Metaldehido o mata caracol	10 Lt
Araña roja	Omite G3	1 Lt
	Gusathion	1.5 Lt
	Folimat	0.5 Lt
	Parathion etílico	1. Lt

ENFERMEDADES.

Piña (1984), reporta que las enfermedades virosas son el principal problema en la región por las pérdidas económicas que causan el cultivo del chile habanero. Los síntomas más comunes de estas enfermedades son el enchinamiento y mosaicos del follaje; son transmitidas por los pulgones que se alimentan de las plantas ; al no existir algún producto para su control recomienda la rotación de cultivo y el control de los insectos que son los agentes transmisores.

Otras enfermedades son las manchas foliares ocasionadas por el hongo (Cercospora), que origina la caída completa de las hojas de un plantío, y en sus fases más severas, pudre las ramas tiernas.

El hongo sobrevive de una temporada a otra en los restos de plantas que hayan quedado en el terreno y las esporas son diseminadas, por lluvia, herramienta de labranza o por el mismo hombre.

Su prevención es con Manzate D-80 en dosis de 2 Kg. por hectárea, Difolán 50, o Daconil en la misma dosis por hectárea en períodos de 10 días la aplicación.

Medina (1984), menciona que entre las enfermedades que atacan con mas frecuencia el cultivo de chile son las de tipo viroso, manchas en las hojas y tallos y las nodulaciones o bolas en la raíz.

Las enfermedades virosas conocidas como enchinamiento ó mulix se manifiestan en las hojas que cambian su color de verde oscuro a claro e incluso en ocasiones hasta amarillas con poco desarrollo y se arrugan. Transmitidas por insectos voladores de plantas silvestres o cultivos infectados. Se previene mediante el control de insectos chupadores, control de malezas.

Mancha de las hojas y tallo. Se manifiestan cuando las hojas y el tallo presentan amarillamiento y manchas oscuras ligeramente ovaladas con el centro gris. Si el ataque es muy fuerte el amarillamiento será total y las hojas caen. Su control se realiza con Manzate 80 pH o Captan 50 pH a razón de 2 kg por hectárea y 80 g por mecate.

Nódulos o bolas en la raíz. Son ocasionadas por nemátodos y sus síntomas son, marchitez, desarrollo raquítico, poca carga de fruto y nódulos.

El control preventivo contra el ataque de nemátodos se hace mediante aplicaciones de 2 g de Nematicur 10 % granulado a la poceta, antes del transplante.

Se reporta (Cuproquim Agro, 1991), como principales enfermedades la mancha bacterial (*Xanthomonas vesicatoria*) que ataca hojas y frutos apareciendo primero en el inferior de las hojas como pequeñas áreas húmedas irregulares, *Cercospora* causada (*Cercospora capsici*), caracterizada por grandes manchas circulares en hojas y tallo, son ligeramente grises con márgenes café oscuro , tizón sureño, (*Sclerotium rol fsii*), *phytophthora*, (*Phytophthora capsisi*), que se desarrollan en todas las partes de la planta, antracnosis (*Colletotrichum piperatum* y *Colletotrichum capsici*) se caracteriza por manchas circulares hundidas en frutos verdes y maduros, que se favorece bajo condiciones húmedas, alternaria que es producida por el hongo (*Alternaria solanii*), o *Alternarias tenius*, bacteria (*Erwinia carotovora*) que se caracteriza por una depresión de los tejidos internos que rápidamente se tornan suaves y aguados, pudrición terminal ocasionada por deficiencias de calcio cuando los frutos estan en formación, virus del mosaico del pepino (VMP) trasmitido por afido verde del durazno, virus del mosaico del tabaco (VMT) sus síntomas son muy marcados produciendo un mosaico sobre el follaje acompañado del arrugamiento y reducción del tamaño de las hoja

Soria(1993), menciona que las enfermedades más importantes a nivel nacional es el chino del chile llamada también Mulix que pertenece a un complejo de virus que es transmitido por insectos chupadores. Otra enfermedad es la marchitez del chile que se cree que es causada por los hongos Verticillium, Fusarium o Phytophthora.

El control de este tipo de enfermedades puede hacerse en la rotación de los siguientes fungicidas: Manzate, Captan, Intercaptan pH, Cupravit mix y Folatán, con la dosis de 2 kg por hectárea dirigido al follaje cuando inicie el daño o estén en condiciones ambientales para su desarrollo.

COSECHA.

Medina (1984), señala que la primera cosecha se realiza cuando los frutos tengan color verde brillante y sean duros al tacto, esto ocurre aproximadamente a los 90 días después del trasplante; las siguientes cosechas se efectúan cada semana, si este tiempo se alarga, el fruto sazón colorea y baja su valor comercial.

Soria (1993), indica que la cosecha se hace manualmente cortando con todo y pedúnculo los frutos de consistencia dura y color verde brillante. Las cosechas varían de una por semana hasta dos, no debe permitirse que el fruto madure fisiológicamente en la planta porque esto le debilita y envejece acortando su ciclo productivo.

El número de cortes que en promedio se da a la planta de chile varía de acuerdo al manejo que se dé al cultivo, ya que es una planta semiperenne, por lo tanto si su sistema radicular esta sano puede incluso podarse las ramas viejas para promover brotes nuevos.

Valadez (1993), señala que en esta hortaliza, se utilizan principalmente dos indicadores físicos de cosecha : la longitud o tamaño y el color, así, los chiles se cortan cuando han alcanzado el tamaño adecuado y su coloración característica.

USOS.

Laborde y Pozo (1982), establecen que de la producción total, el 75 % es para su consumo en fresco, el 22 % lo utilizan la industria en la elaboración de salsas y el 3 % se destina a la obtención de semillas. El consumo esta casi restringido a la Península de Yucatán y forma parte integral del consumo diario de la población se utiliza, en su mayor parte, cortando el fruto en pequeñas tiras las cuales se mezclan con limón y sal. Se usa indistintamente el verde sazón o el maduro, este se prefiere que sea de color anaranjado. El fruto maduro tiene mayor grado de aroma y de pungencia.

Soria (1993). Calcula que el 80 % de la producción total se consume en fresco, el 15 % se utiliza en la industria y el 5 % para la obtención de semillas aproximadamente.

FERTILIZANTES FOLIARES.

García (1980) , señala que la nutrición vegetal etra rociando la parte aérea de los cultivos con soluciones acuosas de sustancias alimenticias, se está desarrollando la técnica de la fertilización foliar, donde las experiencias prueban que la absorción comienza a los 4 seg. de haber rociado las hojas con la solución nutritiva, la cual es absorbida con mayor velocidad y en mayor proporción que el abonar el suelo.

Rodríguez (1982), menciona que un suelo puede contener todos los elementos necesarios para nutrición, pero éstos pueden estar en una forma no disponible para la absorción radicular; tal es el caso del hierro y el fósforo cuando el suelo es alcalino, en esos casos se realiza una fertilización de esos elementos a nivel foliar, constituyéndose una nutrición o fertilización complementaria.

FitzPatrick (1984), señala que los problemas nutrimentales se caracterizan por un desequilibrio en el desarrollo y fructificación de las plantas, causadas por deficiencias o excesos de nutrimentos agregados al suelo o al follaje, los cuales se reflejan directamente en la calidad y producción de los frutos.

CARACTERISTICAS DE LA SOLUCION APLICADA.

Dosis: Es común aplicar diferentes tipos y dosis de fertilizantes foliares sin conocer el nivel de aprovechamiento por la planta. Dependiendo de lo avanzado de la deficiencia, será el número de aplicaciones foliares de fertilizantes para corregirla.

- a) PH de la solución: Se ha demostrado que al trabajar con fertilizantes foliares, se tiene una eficiencia óptima en la absorción por los estomas. La mayoría de los fertilizantes tienen un pH neutro o alcalino, por lo que las soluciones foliares no alcanzan el pH de 4.0 a 5.0.
- b) Solubilidad: Los fertilizantes son en cierto grado solubles en agua, no obstante, algunos en dosis altas forman suspensión; tal es el caso de algunos quelatos. Los elementos menores en forma de sulfatos presentan buena solubilidad.

- c) Concentración de sales: Cualquier solución foliar que tenga arriba de 0.5 % de sales solubles (5,000 ppm), tienden a disminuir el aprovechamiento de los fertilizantes por la planta.

FISIOLOGIA DE LA ASIMILACION FOLIAR.

Boyton (1954), menciona que cuando se aplican soluciones nutricionales al follaje, los elementos penetran a través de los estomas, cutícula y ectodermis vía epidermis.

Overbeek (1965), indica que el estoma puede servir como una puerta de entrada a la hoja; sin embargo, si la entrada a través del estoma es lograda, esto no es equivalente a la absorción, porque la absorción automática no excluye la necesidad de la penetración cuticular, puesto que las sustancias en los espacios intercelulares todavía deben de pasar a través de una capa de cutina.

García (1980), señala que el fenómeno de la absorción foliar no sigue las leyes físicas de la ósmosis, sino las biológicas de la nutrición vegetal, en cuya virtud siempre que una solución acuosa de sales minerales se encuentra en contacto con la epidermis de las raíces, tallos, hojas, flores y frutos, se establece una penetración del líquido de los principios necesarios para la nutrición de las plantas. La cual efectúa una selección biológica.

Rodríguez (1982), menciona que entre las partes aéreas de la planta, las hojas son mas activas en la absorción de las sustancias aplicadas, puesto que tienen una mayor superficie expuesta. La efectividad de la fertilización foliar depende de la

cantidad de sustancias absorbidas a través de la superficie (siendo importante la composición química de la hoja) y su traslado por los conductos floemáticos. Las sustancias nutricionales deben atravesar la cutina, las paredes (primarias y secundarias) y la membrana plasmática hasta llegar al interior de la hoja. La cutícula esta formada principalmente por pectina, ceras y fibras celulósicas. Una vez atravezada la cutícula, las sustancias traspasan las paredes de las hojas a través de los ectodermos, que son espacios con una densidad menor de microfibrillas en las zonas de las paredes primarias y secundarias.

FACTORES QUE AFECTAN LA ABSORCION FOLIAR.

Zona de contacto y superficie mojada.

Rodríguez (1982), menciona que la superficie mojada debe ser la mayor posible, como la tensión superficial de agua es distinta a la de la cutícula, la gota tiende a una esfera, disminuyendo el área de contacto, de ahí que el agua se le agreguen sustancias que disminuyen su propia tensión superficial para aumentar de esta manera el mojado. La superficie inferior de la hoja absorbe de 3 a 5 veces más que la superficie superior, puesto que es más delgada.

Temperatura.

Swason y Whitney (1953). Encontraron que la temperatura óptima de absorción para la mayoría de los nutrimentos ocurre entre los 30° y 40° C.

Rodríguez (1982). Menciona que entre los 20° y 26° C., la cutícula se ablanda y el agua es más fluida aumentando entonces la absorción de la solución nutritiva aplicada.

Humedad relativa.

Dybing y Currier (1961), indica que las condiciones de alta humedad relativa retardan el seguimiento de la película asperjada, favorecen la apertura de estomas y la permeabilidad de la cutícula con lo cual favorece la absorción foliar de los nutrimentos.

Rodríguez (1982), señala que al aumentar la humedad relativa ambiental se posibilita la mayor permanencia de las gotas de solución en la superficie foliar, aumentando las probabilidades de su absorción.

Luminosidad.

Dybing y Currier (1961), menciona que la luz promueve la absorción foliar al estimular la apertura de los estomas y por permitir la fotosíntesis, lo cual establece un gradiente de presión osmótica continua entre hojas y raíces permitiendo el transporte de los compuestos aplicados al follaje.

Rodríguez (1982), menciona que al existir una óptima fotosíntesis habrá una energía disponible para la absorción activa de los nutrientes. Citados por Ramírez (1989).

MATERIALES Y METODOS.

La presente investigación fue realizada en uno de los invernaderos de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, localizada en Buenavista , Saltillo Coahuila, a 25° 23' latitud Norte, 101° latitud Oeste y a 1745 m,s,n,m, en el ciclo Otoño-Invierno, comprendido del 18 de Septiembre (siembra).

CONDICIONES DE INVERNADEROS.

El invernadero es de tipo grande casa cubierta de acrílico, 112 con una transparencia de 85 %, con una longitud de 30.5 m y un ancho de 9.15 m, con una altura al centro de 3.75 m.

Cuenta con dos calentadores para clima con bajas temperaturas, tratando de mantener una temperatura de 20-25 grados C., para clima con temperatura alta cuenta con dos extractores para una temperatura máxima de 26 a 30 grados C., se tiene una humedad relativa aproximadamente de 70 a 75 %.

PREPARACION DEL ALMACIGO.

Se utilizo una cama del invernadero No. 1 con cubierta de cristal , utilizando tierra de bosque mezclada con perlita previamente esterilizada con bromuro de metilo. Posteriormente se realizó la siembra el 5 de agosto, la siembra fue a chorrillo, su emergencia varió de 12 a 15 días, ésto es característico de la variedad, se efectuaron riegos diarios y ligeros hasta que la planta tuvo una altura aproximada de 10 a 15 cm.

TRASPLANTE.

Se realizó en dos camas del invernadero No. 8 , este se realizó colocando las plantas a doble hilera y 35 cm entre plantas, se dió una desinfección del suelo posterior al trasplante con Verfuran 3 gr / m²

MATERIAL UTILIZADO

Semilla de chile Habanero cv uxmal (*Capsicum chinense*).

Tierra esterilizada

Foltron Plus

Poliquel Multi

Poliquel Fierro

Verfuran

Atomizadores

Pipetas

Cinta metrica

Balansa grnataria

COMPOSICION QUIMICA DE LOS PRODUCTOS UTILIZADOS.

FOLTRON PLUS

Ingredientes activos: % en peso

Nitrógeno amoniacal - - - - - 10

Fósforo (P ₂ O ₂) - - - - -	20
Potasio (K ₂ O) - - - - -	5
Hierro (Fe) - - - - -	500 ppm
Zinc (Zn) - - - - -	500 ppm
Magnesio (Mg) - - - - -	100 ppm
Manganeso (Mn) - - - - -	100 ppm
Cobre (Cu) - - - - -	50 ppm
Boro (B) - - - - -	80 ppm
Molibdeno (Mo) - - - - -	2 ppm
Giberelinas - - - - -	30 ppm
Folcisteína - - - - -	2,750 ppm
Acido húmico - - - - -	7.8 glit

Información General

Foltron Plus es un fertilizante foliar líquido de alta concentración, suplemento adicional al programa normal de fertilización, Foltron Plus corrige deficiencias nutricionales en las plantas y evita la caída de los botones, cuadro, flores y frutos.

Instrucciones para su uso: Foltron Plus se aplica por aspersión en suficiente cantidad de agua para lograr un buen cubrimiento del follaje. Aplíquese con equipos terrestres o aéreos a las dosis que se indican.

Tomate, chile, melón, sandía, pepino, etc.: Aplicar de 2 a 3 Lt / ha a los 15 días después del trasplante y repetir cada 21 días hasta cuando el fruto este en desarrollo.

POLIQUEL FIERRO

% en peso

Fierro (Fe) - - - - - 8

Elementos relacionados,

aconicionados y diluyentes - - - - - 92

Información General:

Poliquel Fierro es un fertilizante foliar líquido de muy alta solubilidad y concentración, diseñado para cubrir las necesidades de Fierro en cultivos hortícolas, frutales, ornamentales, cereales y de grano. Sirve también para prevenir desórdenes fisiológicos originados por deficiencias de este elemento, específicamente en las etapas fisiológicas de máxima demanda. Las deficiencias de fierro en forma general se manifiestan por una clorosis entre las venas, comenzando principalmente en las hojas jóvenes; en casos severos el follaje joven se bloquea completamente para posteriormente necrosarse.

Para máxima asimilación y translocación por hojas, frutos y raíces, Poliquel Fierro esta formulado a base de un complejo de varios agentes quelatantes o secuestrantes de fierro. Este elemento es el responsable del transporte de electrones, por lo que su presencia es indispensable para efectuar la fotosíntesis y así promover el crecimiento y vigor general de las plantas.

Instrucciones para su uso:

Poliquel Fierro se aplica por aspersión, disuelto en suficiente cantidad de agua para lograr un buen cubrimiento del follaje, y puede también aplicarse con el agua de riego, ya sea de gravedad. Goteo, microjet o microaspersión.

Tomate y chile: aplicarse de 2 a 3 Lt / Ha a los 15 días del trasplante, en prefloración, al inicio del desarrollo de frutillos y 15 a 21 días después.

POLIQUEL MULTI

	% en peso
Zinc (Zn) - - - - -	4.00
Fierro (Fe) - - - - -	3.00
Azure (S) - - - - -	4.00
Magnesio (Mg) - - - - -	1.00
Manganeso (Mn) - - - - -	0.250

Cobre (Cu) - - - - -	0.040
Boro (B) - - - - -	0.040
Molibdeno (Mo) - - - - -	0.005
Cobalto (Co) - - - - -	0.002
Elementos relacionados, acondicionados y diluyentes - - - - -	87.660

Información General.

Poliquel Multi es un fertilizante foliar líquido de muy alta solubilidad y concentración, diseñado para cubrir las necesidades de fierro en cultivos hortícolas, frutales, ornamentales, cereales y de grano.

Para asimilación y translocación por hojas, frutos y raíces, Poliquen Multi esta formulado a base de un complejo de varios agentes quelatantes o secuestrantes de zinc, fierro, magnesio, cobre y cobalto acompañado de concentraciones balanceadas de boro, molibdeno y azufre.

La aplicación de Poliquel Multi permite prevenir las diferencias nutricionales de los elementos menores que contiene y balancea la nutrición general de las plantas para obtener mejores rendimientos y calidad de cosecha.

Instrucciones para su uso:

Poliquel Multi se aplica por aspersión, disuelto en suficiente cantidad de agua para lograr un buen cubrimiento del follaje, y puede también aplicarse con el agua de riego, ya sea de gravedad, goteo, microjet o microaspersión.

Hortalizas en General. Aplique de 2 a 3 Lt / Ha en cada etapa crítica de desarrollo como: trasplante, inicio de floración, inicio de desarrollo de frutos y repita cada 15 días según se requiera. (Grupo Bioquímico Mexicano 1996)

Diseño experimental

Se utilizó un diseño completamente al azar, en donde T1=Testigo, T2=Foltron Plus, T3=Poliquel Multi, T4= Poliquel Fiero.

Forma de aplicación.

La aplicación de los productos se hizo según la dosis recomendada en la etiqueta de 2 a 3 lt / ha. para los tres productos, se diluyeron 3 ml en 1 lt de agua y se aplicaron con un atomizador con un intervalo entre aplicaciones de 15 días.

Variables evaluadas.

Altura de planta.- se midieron en cm las plantas del cuello de la planta hasta el ápice más alto cada 5 días.

Cobertura de planta.- esta variable se tomó en m² las medidas se hicieron en forma de cruz tomando en cuenta la posición de la cama las lecturas se hicieron cada 5 días.

Número de flores por planta.- se contaron todas las flores que al momento de la lectura estaban abiertas cada 5 días.

Número de fruto por planta.- para esta variable todos los frutos amarrados al momento de la lectura cada 5 días.

Producción .- esta variable a diferencia de las otras se tomo el dato cada mes tomándolo en gramos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Cuadro 5. Cuadro de medias

VARIABLES	Cobertura	Altura	No. de flor	No. de fruto	Producción
TRATAMIENTOS					
Testigo	0.20 m ²	31.50 cm	27.68	16.15	235.31
Foltron plus	0.14 m ²	27.23 cm	26.47	11.31	153.03
Poliquel multi	0.11 m ²	23.29 cm	13.71	6.71	147.42
Poliquel fierro	0.09 m ²	19.49 cm	5.35	2.62	74.86

En base a los datos obtenidos en las variables como se aprecia en los datos de el cuadro anterior ninguna de las variables supero al testigo demostrando que no hubo una diferencia significativa , por lo tanto se ve que los productos no tuvieron los resultados esperados, y en el caso de poliquel fierro ocasiono intoxicaciones las plantas, que pudo ser ocasiona da por la aplicación de la formula del invernadero que se utilizo como formula general y fue suficiente para obtener una buena producción en el caso del testigo.

Por lo que en esta discusión podemos decir que la formula de invernadero es suficiente para el desarrollo total del cultivo de chile habanero

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos según el ambiente de evaluación se llegó a las siguientes conclusiones.

No se pudieron satisfacer los resultados planteados ya que en todas las variables el testigo superó a los tratamientos, aunque en el caso de las variables cobertura, número de flores, número de frutos por planta, en donde no hubo una diferencia significativa el Foltron Plus mostró resultados similares numéricamente hablando a los del testigo, y en la variable de rendimiento se comportó similar a los otros productos quedando por debajo de el testigo.

Por lo tanto en la época y forma en que se manejó el cultivo que fue en el ciclo otoño - invierno y bajo las condiciones de fertilización que estuvo establecido el trabajo

se llega a la conclusión de que no es necesaria la aplicación de estos productos para esta época ya que con la fórmula de fertilización manejada en los invernaderos que se utilizó como base fue suficiente para tener una buena producción, ya que contiene macro y micro nutrientes demostrándolo así con los resultados del testigo, siendo contraria la respuesta de los productos, demostrándose así con los resultados obtenidos, que pudo haber ocasionado un desequilibrio en el desarrollo de las plantas, causada por excesos de nutrientes agregados al suelo y al follaje.

Y aunque estos rendimientos se consideren bajos es factible establecer el cultivo en esta época por los costos de venta que se manejan en este ciclo varían de los \$130.00 a \$180.00 por kilogramo de fruto fresco, a diferencia de los precios que se manejan en el ciclo normal de el cultivo fluctúan de los \$5.00 a \$17.00.

RECOMENDACIONES.

Se sugiere que en caso de que se establezca otro trabajo en estas condiciones manejar los mismos productos se utilice como fertilización base la fórmula de NPK sugerida para utilizarse en el campo, siendo que si se utiliza la fórmula de invernadero aplicar estos productos solo si se presentan los síntomas característicos de deficiencia ya que esta fórmula está completa. Así como establecer un experimento similar en el ciclo normal de producción de el cultivo para observar la respuesta de las plantas y hacer una comparación con los resultados obtenidos.

Esto no lleva a una conclusión efectiva con respecto a la producción y calidad del producto, de esta forma podemos determinar cuando sea la época mas apropiada para poder salir al mercado tomando en cuenta la producción y las áreas en donde se produce el chile habanero

BIBLIOGRAFÍA

- Cadena.C.C.A. et al. 1996.Producción de Chile Habanero (*Capsicum chinense* L L).bajo sistemas de fertirrigación. ITA No. 5 China, Campeche. México.
- De la Cruz, B. J. A. Apuntes personales. UAAAN Buenavista Saltillo, Coah. México.
- De Ward. Revista Selecciones de Reader's Digest.
- FitzPatrick, E. A. 1987. Suelos su formación , clasificación y su distribución. Compañía Editorial Continental S. A. de C. V. México.
- Grupo Bioquímico Mexicano.Catalogo de Productos 1996
Saltillo,Coah. México.
- Laborde, C.J.A. y Pozo C.O. 1982. Presente y Pasado del Chile en México. Publicación Especial No. 8, SARH INIA México D.F.
- Laborde, C.A. y Pozo C.O. 1984. Presente y Pasado del Chile en México,2a Edición, SARH INIA, México D.F.

Long, S.J. 1986. Capsicum y Cultura. La Historia del Chili. Fondo de Cultura Económica. México D.F.

Mediana, E.J.A. 1984. Guía para Producción de Habanero en la Zona Henequenera

Mojarro, b. 1986. Revista productores de Hortalizas

Piña, R. J. 1984. Guía para Producción de Chile Habanero en Suelos Arables de Yucatán.

SARH. Mérida, Yucatán. México.

Piña , R. J. 1982. Habanero INIA, Habanero Uxmal. Nuevas Variedades de Chile

Para la Península de Yucatán. SARH. Mérida, Yucatán. México.

Ramírez, M. M. 1989. Clasificación y Genotipos de Chile Serrano (Capsicum annum)

Según su Resistencia y Susceptibilidad a Altas Temperaturas. Tesis Maestría

UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coah. México

SARH, 1961 - 1981. Logros y Aportaciones de la Investigación Agrícola del Estado de

Yucatán, México.

Soria, F. M. 1993. Producción de Hortalizas en la Península de Yucatán.

SEP DEGETA. Yucatán, México.

Souza, N. N. Plantas Alimenticias y Plantas de Condimento que Viven en Yucatán.

Valadéz, L. A. 1983. Producción de Hortalizas. Editorial Limusa.

2ª Edición México.

Ugues, R. J. 1997. El Cultivo de el Chile Habanero. Monografía

UAAAN, Buenavista Saltillo, Coah. México

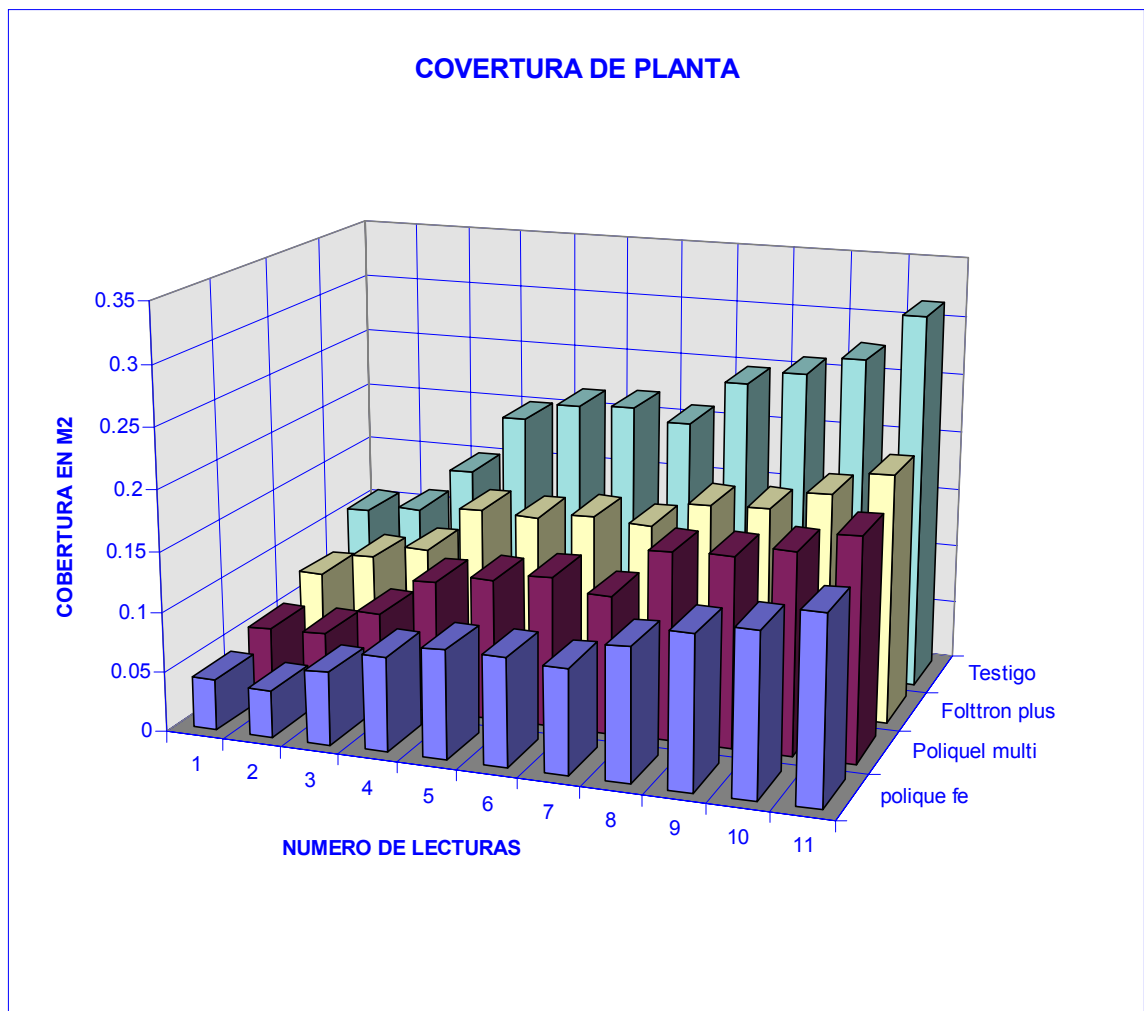


Figura 1. Gráfica de cobertura de planta en chile habanero (*capsicum chinense*).

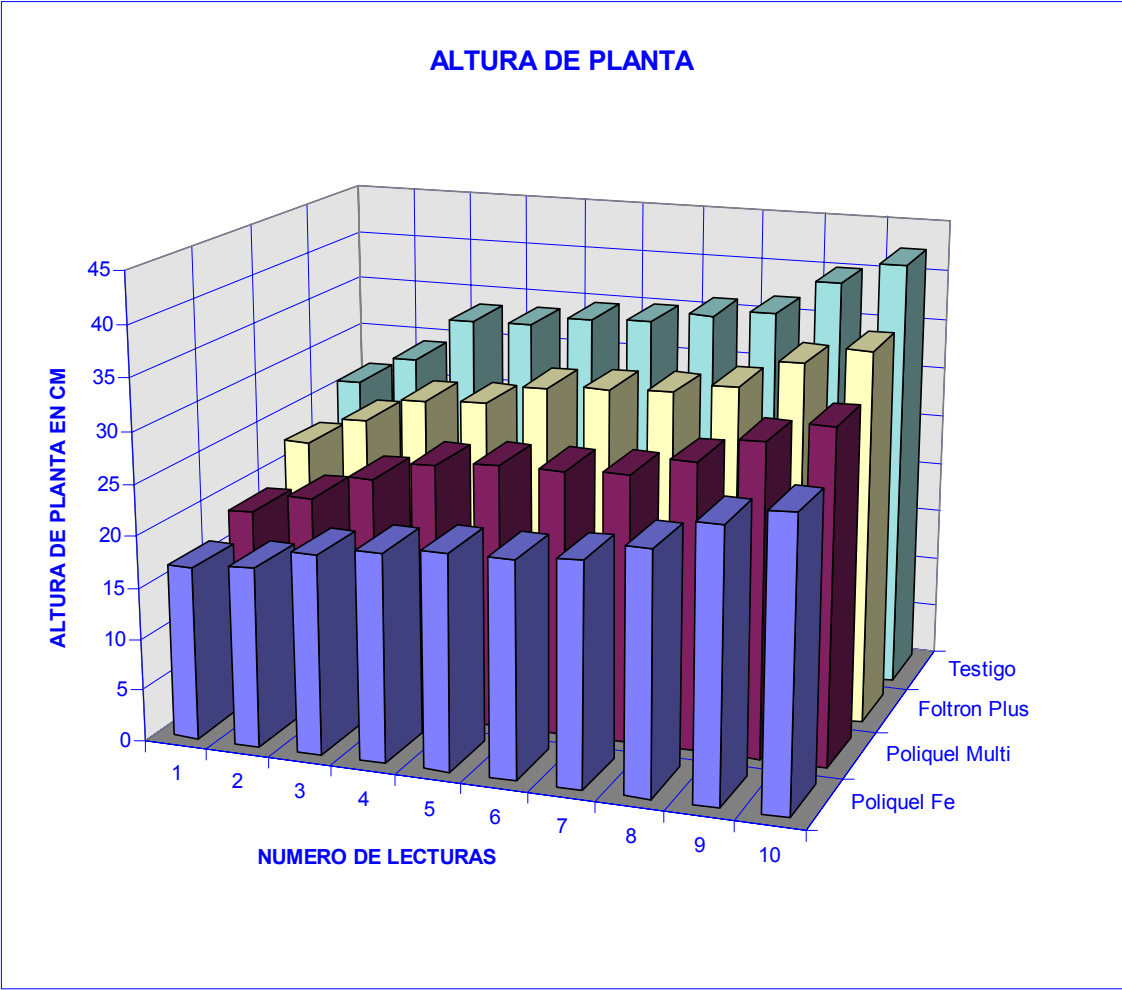


Figura 2. Gráfica de altura de planta.

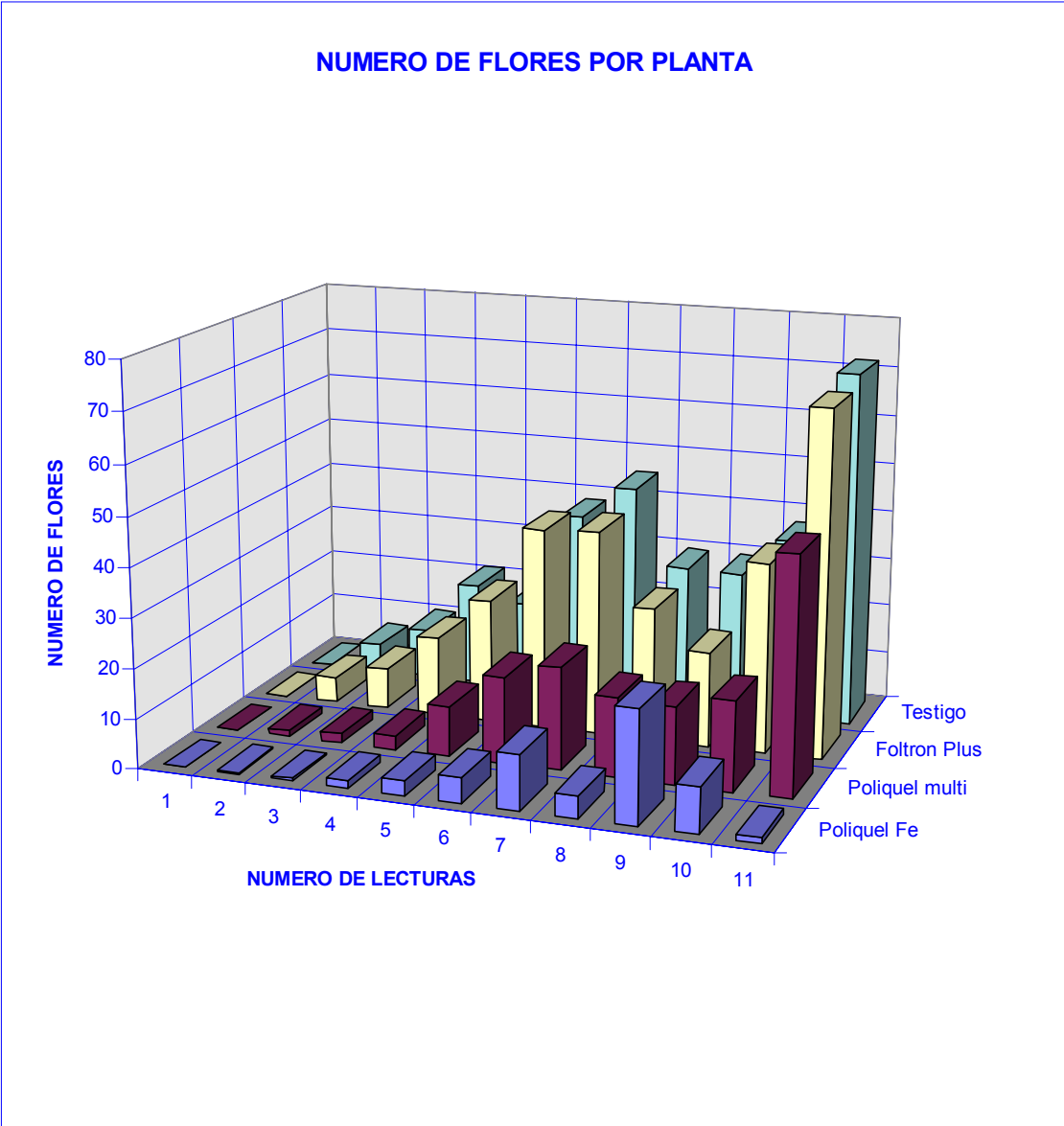


Figura 3. Gráfica de numero de flores.

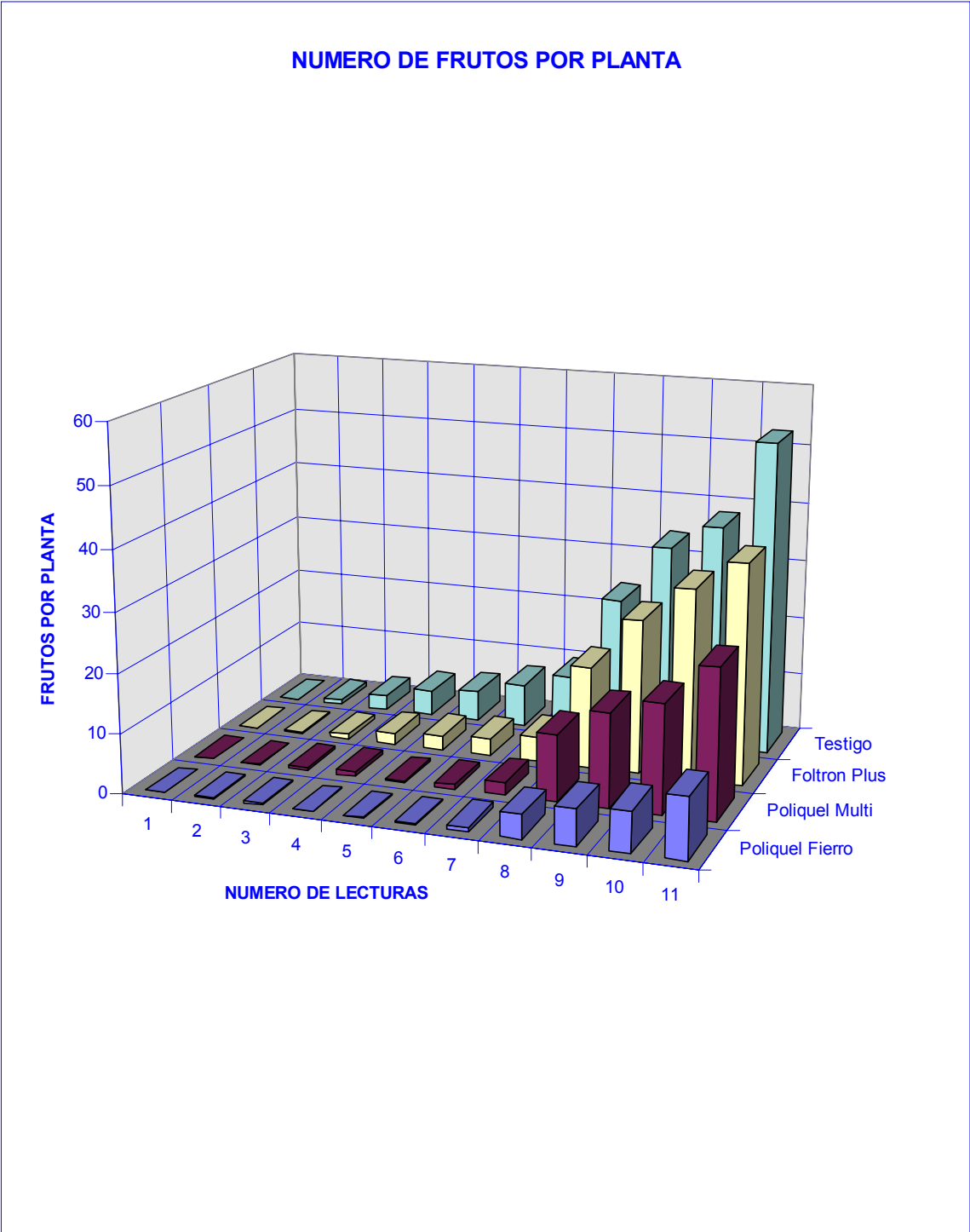


Figura 4. Gráfica numero de frutos por planta.

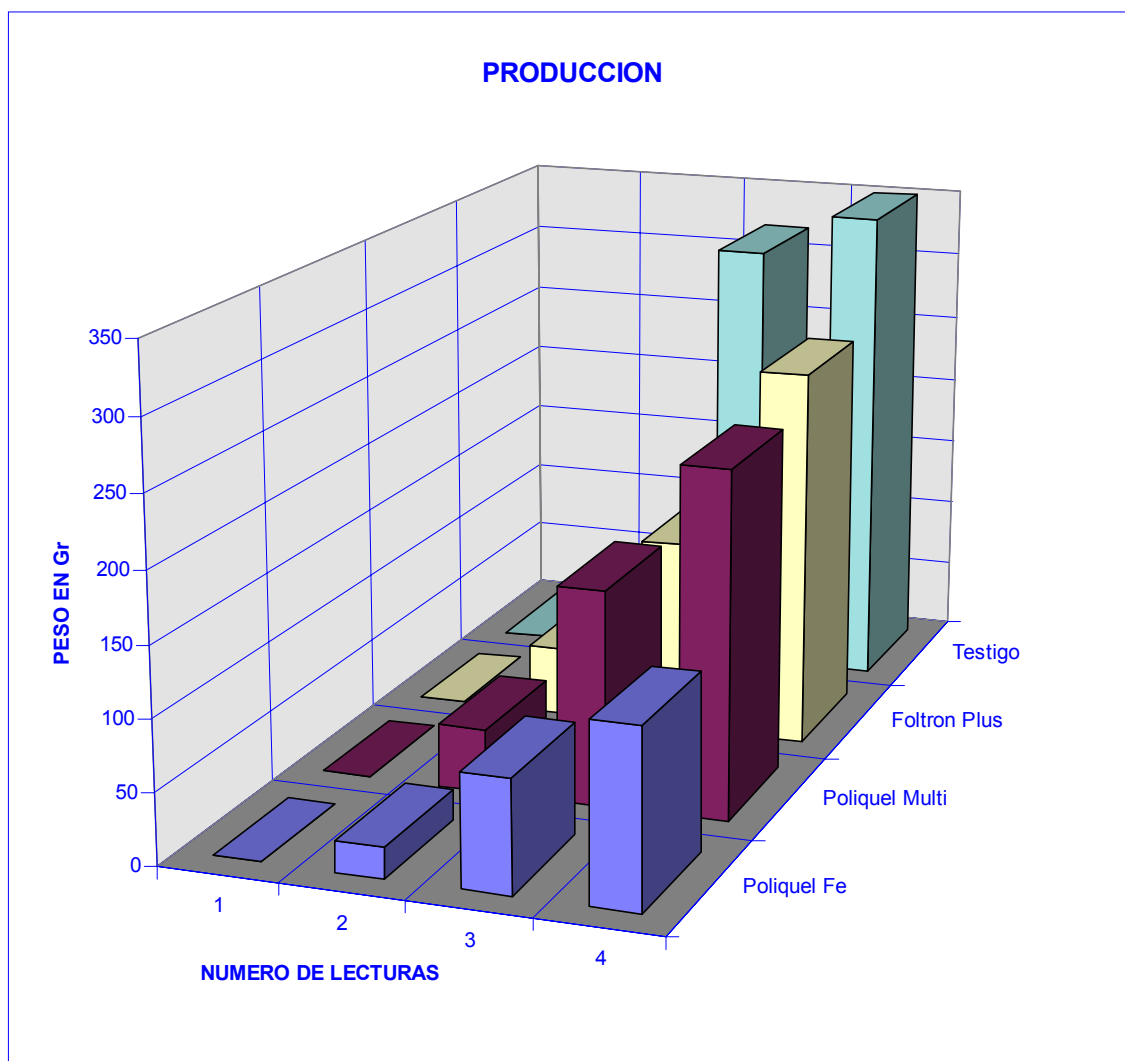


Figura 5. Gráfica de producción

