

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA

“ANTONIO NARRO”

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA



***EVALUACIÓN COMERCIAL DE 7 MATERIALES HIBRIDOS
DE CHILE ANCHO (*Capsicum annuum* L.) MANEJADOS CON
FERTIRRIGACIÓN EN EL NORTE DEL ESTADO DE
GUANAJUATO.***

POR:

EDGAR SANDOVAL MORA

TESIS

Presentada como requisito parcial

Para obtener el título de:

Ingeniero Agrónomo en Producción

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

Marzo del 2004
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA

“ANTONIO NARRO”

División de Agronomía

Departamento de Fitomejoramiento

**EVALUACIÓN COMERCIAL DE 7 MATERIALES HIBRIDOS
DE CHILE ANCHO (*Capsicum annuum* L.) MANEJADOS CON
FERTIRRIGACIÓN EN EL NORTE DEL ESTADO DE GUANAJUATO.**

Por:

EDGAR SANDOVAL MORA

TESIS

**Que somete a consideración del H. Jurado examinador como
requisito
parcial, para obtener el título de:**

Ingeniero Agrónomo en Producción

Aprobado por:

**Dr. Marco A. Bustamante García.
Asesor principal**

**M.C. Mauricio Navarro García.
Martinez**

Asesor

Ing. Fidel Oyervidez

Asesor

**M.C. Arnoldo Oyervides García.
Coordinador de la División de Agronomía.**

**BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA, MÉXICO. 26 DE MARZO DEL
2004**

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Página
Dedicatoria.....	I
Agradecimientos.....	II
Índice de Contenido.....	III
Índice de Cuadros.....	IV
Índice de Figuras.....	IV
 INTRODUCCIÓN.....	 1
Importancia.....	2
Antecedentes.....	3
Propósito.....	4
Planteamiento del problema.....	4
Justificación.....	5
 REVISIÓN DE LITERATURA.....	 7
Origen e historia del cultivo.....	7
Descripción del Género (<i>Capsicum annuum</i>).....	9
Clasificación Taxonómica.....	10
Características Botánicas.....	10
Etapas Morfológicas.....	13
Clima.....	14
Suelo.....	16
Fertilización.....	17

Fertirrigación.....	18
III	
Métodos de Cultivo.....	20
Preparación del Suelo.....	20
Producción de plántula.....	20
Transplante.....	21
Labores durante el desarrollo del Cultivo.....	22
Control de Malezas.....	22
Control de Plagas.....	23
Principales Plagas en Chile Ancho.....	23
Principales Enfermedades.....	24
Cosecha.....	29
Rendimiento.....	29
Transporte.....	30
Comercialización.....	30
Canales de Comercialización.....	31
Mercado interno de chile fresco y seco.....	32
Importancia de Utilizar variedades Híbridas.....	34
Investigación.....	36
Programas de Investigación.....	36
Investigación en México.....	37
Tecnología.....	38
Tecnología en la producción de semillas mejoradas.....	38
Calidad.....	39
Programas de Aseguramiento de Calidad.....	39
Presentaciones y Empaque.....	40

III

MATERIALES Y MÉTODOS.....	41
Producción de Plántula.....	41
Establecimiento del Cultivo en Campo Abierto.....	43
Etapa de Crecimiento.....	44
Etapa de Floración.....	45
Etapa de Fructificación.....	45
Manejo de Plagas y Enfermedades.....	45
Variables a Evaluar.....	47
Porcentaje de Germinación.....	47
Días a Floración.....	48
Número de Flores por Planta.....	49
Altura promedio de Planta.....	49
Número de Frutos por Planta.....	50
Peso promedio por Fruto.....	51
Tamaño promedio por Fruto.....	51
Rendimiento por Hectárea.....	51
Precocidad.....	52
 RESULTADOS	 53
Porcentaje de Germinación.....	53
Días a Floración.....	55
Número de Flores por Planta.....	57
Altura promedio de planta.....	59
Precocidad.....	61
Número de Frutos por Planta.....	63
Peso promedio por Fruto.....	65
Tamaño promedio por Fruto.....	67

Rendimiento por Hectárea.....	69
-------------------------------	----

III

Análisis Comparativo de costos de producción de chile poblano híbrido y criollo.....	71
--	----

CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN.....	74
--------------------------------------	-----------

BIBLIOGRAFÍA.....	77
--------------------------	-----------

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N °	Página
1	Temperaturas críticas para capsicum annuum.....15
2	Precios promedios de chile seco en centrales de abasto.....32
3	Precios promedio de chile poblano en centrales de abasto..33
4	Medias de tratamiento porciento de Germinación.....53
5	Medias de tratamiento de días a floración.....55
6	Medias de tratamiento número de flores por planta.....57
7	Medias de tratamiento altura promedio de planta.....59
8	Medias de tratamiento para la variable precocidad.....61
9	Medias de tratamiento número de frutos por planta.....63
10	Medias de tratamiento peso promedio por fruto.....65
11	Medias de tratamiento tamaño promedio por fruto.....67
12	Medias de tratamiento Rendimiento por hectárea.....69
13	Costos de Producción/ha de chiles híbridos.....71
14	Costos de Producción/ha de chiles criollos.....71

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	N °	Página
1	Sistema de plantación.....	22
2	Marchites o Secadera del Chile.....	27
3	Envarado del Cultivo.....	28
4	Híbridos genéticamente uniformes.....	39
5	Producción de plántula en invernadero.....	42
6	Establecimiento del cultivo en campo abierto.....	43
7	Medición del porciento de germinación.....	48
8	Medición días a floración.....	48
9	Altura promedio de planta.....	49
10	Número de frutos por planta.....	50
11	Material al dar punto de corte.....	52
12	Porcentajes de germinación.....	54
13	Días a floración.....	56
14	Número de flores por planta.....	58
15	Altura promedio de planta.....	60
16	Precocidad.....	62
17	Número de frutos por planta.....	64
18	Peso promedio por fruto.....	66
19	Tamaño promedio por fruto.....	68
20	Rendimiento por Hectárea.....	70
21	Costos de producción por hectárea.....	72

INTRODUCCIÓN

El Chile es la tercera hortaliza de importancia en México, precedida únicamente por la papa y el tomate. Dicha importancia, se origina por que el Chile ocupa el 15.3 porciento de la superficie cosechada entre las principales hortalizas y genera el 11.7 porciento del volumen total hortícola.

El cultivo de Chile, es uno de los mas importantes en la Zona Norte del estado de Guanajuato, se siembran actualmente de 4500 a 5000 hectáreas de Chile Ancho, por lo cual, es muy importante debido a la cantidad de mano de obra que este cultivo genera.

En México, este cultivo hortícola ocupa un lugar de suma importancia por ser parte de la dieta diaria de los mexicanos, por tanto, este producto se consume de varias maneras, en fresco, procesado, en salsas, aderezos, condimentos, en polvo, etc.

En nuestro país existe una gran variedad de chiles, hay diferentes tipos en cuanto a forma, sabor, color, tamaño y pungencia. Las variedades picantes, tienen una gran aceptación y demanda en el mercado nacional, en cambio las variedades dulces son utilizadas mas para el mercado de exportación. Aunque cabe mencionar, que en los últimos cinco años los chiles picantes están teniendo muy buena aceptación en los demás países.

En México, se sabe que existen problemas económicos para la agricultura, además de que regiones áridas donde hay Chiles se ven afectadas por diversos problemas, entre los que destacan la escasez de agua, bajo nivel de calidad, variaciones del clima, proliferación de una gran cantidad de patógenos en el suelo, hay una alta densidad de maleza la cual compite fuertemente con el cultivo por agua, luz, nutrimentos etc.

Los principales problemas a los que se enfrenta la producción de Chiles Anchos en nuestra Zona son:

- Altos costos de producción.
- Excesivo intermediarismo en la comercialización.
- Tierras infestadas por hongos.
- Inestabilidad climática.
- Energía eléctrica carísima.
- Escasez de agua.
- Falta de capacitación técnica entre los productores.
- Escasez de mano de obra.

Es por ello, que debemos buscar alternativas que proporcionen ventajas, que nos permitan mejorar el rendimiento y disminuir los costos de la producción, tales como aumentar la cantidad de producción, adelantar fechas de cosecha para obtener un mejor precio, por otro lado racionalizar más el uso de agua, basándose en el conocimiento de las necesidades netas de agua del cultivo para obtener la máxima producción, haciendo una programación de los riegos, lo cual puede lograrse con la fertirrigación y otras técnicas de plasticultura, como acolchados o producción bajo invernadero.

Importancia

El nuevo panorama agrícola de México, implica una creciente competitividad en las agroempresas guanajuatenses, el cual nos ha obligado a implementar modernos sistemas de producción de hortalizas, sobre todo de exportación, esto con el fin de eficientar el uso de los recursos para poder competir a nivel internacional.

Antecedentes

A partir de 1993, se ha venido dando un proceso de reconversión tecnológica en el estado de Guanajuato, comenzándose a utilizar nuevas tecnologías en la mayoría de las partes que conforman el proceso de producción, desde la producción de plántulas en invernadero, hasta el manejo de poscosecha del producto (Navarro1999).

Las partes de producción, a campo abierto que requieren de mayor atención son la irrigación, la nutrición vegetal y el mejoramiento genético., en la década pasada, los principales estados productores de Chile Ancho, en el ciclo primavera-verano, eran Guanajuato y Zacatecas, debido a que ambos estados tienen clima templado y son zonas donde el material criollo Ancho San Luis tiene una amplia adaptación. A partir del año 2000, una gran cantidad de empresas Semilleras , lanzaron al mercado mas de 15 materiales híbridos de Chile Ancho, de los cuales actualmente se han seleccionado 7 para su producción, siendo preferidos por el mercado los de color oscuro y tamaño-mediano. Debido al lanzamiento de una gran cantidad de materiales con mayor potencial genético y adaptación se han abierto al cultivo de Chile Ancho una gran cantidad de nuevas zonas productoras, donde anteriormente los materiales criollos no se adaptaban, pero donde actualmente los híbridos están teniendo buen desempeño, razón por la cuál la competencia en este cultivo se ha incrementado fuertemente, no quedando ya a nivel nacional ninguna ventana de mercado en donde no sea posible producir Chiles Anchos durante todo el año (Navarro 1999).

Propósito

La implementación y práctica de nuevas tecnologías requiere de investigación de calidad, que nos oriente al mejor manejo de estos nuevos procesos. Las mejoras tecnológicas del proceso de producción, traen como requisito indispensable la actualización en la calidad de la asesoría técnica.

El propósito general del presente trabajo, es dar suficientes elementos de juicio a los agricultores de la zona, que les sirvan, como base para la toma de decisiones respecto a la selección del mejor material genético de Chile Ancho a implementar en este nuevo proceso de reconversión tecnológica, promoviendo mediante este proyecto de Investigación a nivel comercial, un proceso de transferencia de tecnología con bajos costos de aprendizaje y el menor impacto económico para el agricultor.

Planteamiento del problema

Actualmente, existe mucha desinformación respecto a las bondades técnicas que ofrecen cada uno de los híbridos de Chile Ancho, de las compañías semilleras, dado que estos no han sido evaluados y mostrados conjuntamente por ninguna de estas compañías en el norte de Guanajuato, a pesar de ser el norte del estado de Guanajuato la Zona de producción de Chiles Anchos mas grande del país, con un aproximado de 5000 hectáreas anuales.

Los Agricultores de la zona, requieren de información técnica verídica e imparcial que los oriente sobre la selección de los diferentes materiales genéticos de alto costo, que el mercado esta demandando y para poder llevar a cabo, eficientemente y sin tropiezos este proceso de reconversión tecnológica de materiales criollos a materiales híbridos mejorados.

Justificación

Debido a este cambio estratégico, en los actuales sistemas de producción con materiales criollos originarios de la propia Zona, a materiales genéticamente mejorados, surge la necesidad de realizar el presente proyecto de evaluación, con el fin de solucionar en gran medida el problema citado y con ello una serie de objetivos implícitos en el proyecto. Es de especial interés la realización de una investigación aplicable que lleve consigo su respectiva validación tecnológica, por lo cual se ha decidido llevarla a cabo en el lugar de los hechos, bajo las condiciones técnicas, climáticas y edáficas de nuestra propia Zona, además de derivar información de gran utilidad para el mejor desarrollo de la agricultura de la Zona.

La realización del siguiente trabajo pretende alcanzar los siguientes:

OBJETIVOS GENERALES:

-Evaluar bajo condiciones de campo abierto una selección de 7 materiales comerciales de Chile Ancho.

-Comparar el potencial genético de cada uno de los materiales en igualdad de condiciones y sometidos al mejor paquete tecnológico de producción de la zona.

-Comparar materiales híbridos contra materiales criollos mejorados y establecer sus posibles ventajas y desventajas.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

-Conocer el impacto de las condiciones generales de producción de nuestra zona y de la aplicación del mejor paquete tecnológico en cada uno de los materiales de Chile Ancho.

-Contar con información técnica , referente al comportamiento de cada uno de los diferentes materiales en la propia zona que nos oriente a la mejor selección de estos para su siembra y cultivo de acuerdo a las necesidades de cada Agricultor.

HIPÓTESIS:

Mediante la utilización de materiales híbridos de Chile Ancho , se incrementa significativamente la cantidad, calidad y precocidad del cultivo.

REVISIÓN DE LITERATURA

Origen e historia del cultivo

El género *Capsicum*, es originario de América del sur, aclimatándose en México, donde actualmente existe la mayor diversidad de Chiles (Valadéz 1997).

Es importante, destacar que existen otras especies de este género, cuyo fruto también es denominado Chile, las especies de interés más destacadas son: *Capsicum chinense*, cuyo cultivar “HABANERO” produce el Chile más picante que se conoce hasta hoy en día, *Capsicum frutescens*, cuyo cultivar tabasco es muy usado para la elaboración de salsa picante, *Capsicum baccatum*, cuyo producto es conocido como Chile Andino y es ampliamente cultivado en las zonas altiplánicas, *Capsicum pubescens*, cuyo cultivar rocoto es muy apreciado por su sabor y pungencia en diversas regiones de América (Cano, 1994).

Después del descubrimiento de América, todas estas especies principalmente *Capsicum annuum*, han sido llevadas a distintas partes del mundo y rápidamente han pasado a ser la principal especia o condimento de comidas típicas de muchos países, por lo que este cultivo se encuentra ampliamente distribuido, siendo China, la India, Estados Unidos y México los principales productores a nivel mundial (Cano, 1994).

Junto con la calabaza, el maíz y el frijol, el Chile (*Capsicum annuum*) fue la base de la alimentación de las culturas de Mesoamérica, que es su lugar de origen y donde se considera fue domesticado. La historia del uso prehispánico del chile ha quedado registrada en algunos textos: entre los escritos acerca de las comidas de los mexicas, fray Bernardino de Sahagún reseñó desde los manjares exclusivos del emperador, hasta los más modestos bocados de los plebeyos, y en ese abanico de platillos el ingrediente común era el Chile (SARH- Pasado y presente del chile 1985).

Este producto también figuró entre los tributos fijados por el tlatoani de México antes y durante los primeros tiempos de la Conquista, según se aprecia en el Códice Mendocino. Los tributarios, en su mayoría vasallos, entregaban "cargas" de chile en cestos, tenates, etc., a inspectores oficiales quienes las recibían y depositaban en las bodegas imperiales e incluso, en las épocas de sequía, el Chile seco seguía figurando en la lista de los productos almacenados.

De América, el Chile fue llevado a España y de ahí se dispersó a varios países de Europa, de Asia y posteriormente de África, convirtiéndose así en un cultivo de uso mundial. Actualmente en países como China, la India, Nigeria, Hungría y Yugoslavia, el Chile, además de ser muy común en el sector alimentario, es un producto que alcanza volúmenes de producción muy superiores a los de los países productores de América, de donde es originario.

Todos los Chiles, son del género *Capsicum* de la familia de las Solanáceas. Los estudios taxonómicos coinciden en que son cinco las especies cultivadas: *Capsicum baccatum*, *C. chinense*, *C. pubescens*, *C. frutescens* y *C. annuum*, de las cuales ésta última es la más importante. *C. annuum* agrupa la mayor diversidad de chiles, ya sean cultivados o silvestres. Entre los más populares destacan el guajillo o mirasol, el piquín, el de árbol, el serrano, el jalapeño, el poblano, y el chilaca, de los cuales los tres últimos, una vez secados, se denominan chipotle, ancho o mulato y pasilla, respectivamente. El cultivo de *C. annuum* se adapta a los diversos climas y tipos de suelo del país, en altitudes que van desde el nivel del mar hasta los 2500 msnm. El chile habanero (*C. chinense*) y el manzano (*C. pubescens*) son originarios de Sudamérica pero en nuestro país son ampliamente conocidos, especialmente en las regiones donde se cultiva: el habanero en Yucatán, Quintana Roo, Campeche y Tabasco; el manzano, también conocido como ciruelo o perón, sólo prospera en lugares altos que superen los 2000 msnm como en la Sierra de Puebla, en Veracruz, en Chiapas y en algunas zonas de Michoacán.

DESCRIPCIÓN DEL GÉNERO (*Capsicum annuum*)

La altura de la planta del Chile Ancho puede variar según la variedad de que se trate, el tamaño del fruto varía desde 12 a 20 cm., su forma es cónica, alargada y aplanada, su color puede ser de verde alimonado a verde oscuro, su sabor es dulce pero generalmente picante.

En cuanto a los nutrimentos el Chile Poblano aporta una gran cantidad de vitaminas A, B y C así como otros componentes de menor grado. El sabor picante de los Chiles se debe a la capsicina, al ácido decilénico., y a los alcaloides que se encuentran en las placentas.

Los chiles verdes contienen aproximadamente el 83 por ciento de la mezcla de estos compuestos:

0.6% de grasas

0.3% de proteínas

6% de carbohidratos

7% de fibras

Además de 50 a 280 mg de ácido ascórbico y de 100 a 1200 U:I: de vitamina A por cada 100 gr de fruto, esto para los chiles secos .

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

(Janick, 1985) Clasificó al Chile de la siguiente manera:

Reino: Vegetal.

División: Tracheophyta

Subdivisión: Pteropsida

Clase: Angiospermae.

Subclase: Dicotyledoneae.

Orden: Solanaceales.

Familia: Solanaceae.

Género: Capsicum.

Especie: annuum

CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS

El Chile es una hortaliza arbustiva perteneciente a la familia de las solanáceas, bianual o perenne en países con clima tropical o bajo invernadero, y anual en países con clima subtropical o templado.

Semilla

Las semillas son abundantes y miden de 3 a 5mm de longitud, son de forma aplanada y de color amarillo pálido, es dicotiledoneae con germinación epígea (SARH 1990 y Valadéz 1997).

Tallo

El tallo es leñoso y erecto, con una altura de 1 a 2 metros. Hay una ramificación dicotómica después de la aparición de la primera flor. Las hojas son aovadas, lisas y agudas en las orillas y de color verde oscuro.

Flor

La flor de la planta de Chile es hermafrodita (estambre y pistilo en la misma flor). El cáliz es corto con 5 ó 6 lóbulos unidos o parcialmente unidos, la corola está alternada con 5 ó 6 lóbulos. Las flores aparecen solas o en grupos de 2 a 3 flores en la axila de la rama, y se desarrollan sobre pedúnculos, generalmente solo una flor cuaja un fruto. El número de flores es mucho más grande que el número de frutos cuajados, especialmente en las partes superiores. La auto-fecundación es usual y arriba del 30 por ciento de fertilización xenogámica puede ser encontrada.

Hojas

Las hojas son simples y varían de tamaño, además son lampiñas o subglabras, enteras, ovaladas o lanceoladas, el ápice es acuminado, la base es cuneada o aguda y el pedicelo es largo o poco aparente, de forma ovoide alargada (Valadéz, 1997).

Fruto

La fruta en el Chile es una baya, ahuecada por dentro, comprendiendo tres partes: la pulpa, receptáculo y semillas. La fruta está dividida en lóculos por divisiones internas de 2 a 5 lóculos y una placenta central, dependiendo de la variedad y de las condiciones de crecimiento, el tamaño y forma del fruto (elongado, corto, cuadrado, cónico aplanado), color (verde o rojo) y sabor (dulce o picante) dependen de la variedad. Las semillas del chile son lisas aplanadas y orilla redondeada. Las semillas están sujetas aleatoriamente a la placenta, o están dispuestas en densas hileras. Un millar pesa de 6-7 gr. Las semillas pesadas tienen una ventaja clara sobre las semillas ligeras de la misma variedad. Las semillas pesadas germinan y emergen mejor, y el desarrollo de las plantas jóvenes después de la emergencia es más rápido. La semilla del Chile no es dormante, la capacidad de germinación en semillas comerciales actualmente es de 75 - 95 por ciento.

Raíz

El sistema radical es pivotante y profundo, puede llegar a medir de 0.70 a 1 m y lateralmente hasta 1.20 m, pero la mayoría de las raíces están a una profundidad de 5 a 40 centímetros. La raíz principal es fuerte y frecuentemente dañada durante el trasplante, se desarrollan profusamente varias raíces laterales, extendiéndose hasta 1 metro, reforzadas por un elevado número de raíces adventicias (Valadéz, 1997).

ETAPAS MORFOLÓGICAS

El desarrollo del fruto (tamaño y forma) , además de ser afectado por caracteres genéticos, es afectado por el número de semillas en el fruto, por la temperatura durante el tiempo que el ovario es formado, por la duración del desarrollo del fruto, y del número de frutos en el arbusto (Valadéz, 1997).

Las plantas del chile desarrollan un solo tallo con 8 a 15 hojas, el tallo termina en la primera flor apical, hasta que la primera flor aparece, el número de hojas en el tallo varia dependiendo de la variedad del Chile y es afectado hasta cierto punto por la temperatura . Antes de la aparición de la primera flor el número de hojas en altas temperaturas es menor que en bajas temperaturas, con el desarrollo de la primera yema el ápice de los tallos ramifica dicotómicamente o tricotómicamente, cada una de las ramificaciones desarrolla una flor después de haber formado una o dos hojas. Los dos tallos secundarios a la misma altura, forman un dicasio en los ápices una flor y el proceso es repetido. La ramificación tiende a ser simpodial (Valadéz, 1997).

El primer fruto aparece alrededor de 11 semanas después de la plantación. La fruta soporta periodos que duran desde uno o más o menos tres meses dependiendo de la variedad , la temporada y los fines de la comercialización.

CLIMA

El Chile pertenece a un grupo de plantas que les gusta el calor. La temperatura óptima para su desarrollo depende de varios factores del medio ambiente, particularmente de la intensidad de luz, humedad y contenido de humedad del suelo. En general el desarrollo óptimo empieza en un rango de temperatura de 18 a 26 grados centígrados.

Sin embargo, se debe tomar en cuenta que los requerimientos de temperatura de la planta varían de acuerdo a los estadios de su desarrollo, plantas en estadios tempranos de desarrollo requieren temperaturas más altas que las que necesitan plantas más viejas. El desarrollo más rápido de la planta se lleva a cabo cuando el suelo está mas húmedo, cuando el suelo es extremadamente fértil y cuando la temperatura del aire es de 21 a 26.5 grados centígrados. Un incremento de temperatura de 32 a 38 grados centígrados, o una baja de 15.5 a 21 grados centígrados reduce la tasa de crecimiento. A una temperatura de 10 a 15 grados centígrados el desarrollo es en realidad detenido (Salisbury, B.F. 1994).

El Chile, sufre en bajas temperaturas principalmente en los primeros estadios de crecimiento. Debajo de 12 grados centígrados no hay desarrollo, y si la temperatura excede los 38 grados centígrados, no hay cuajado del fruto. En temperaturas debajo de los 10 grados centígrados las flores se presentan sin fertilización (partenocarpia), y el fruto desarrolla anomalías, á altas temperaturas nocturnas arriba de los 21 grados centígrados se ocasiona un incremento en el desprendimiento de la flor.

En realidad mientras las temperaturas nocturnas no son muy altas, pero tampoco muy bajas para impedir la formación de los vitales granos de polen, la polinización y la fertilización serán normales. Entre más grandes las plantas llega a ser más grande su capacidad para enfrentarse con bajas temperaturas.

Los Chiles, tienen demandas altas de humedad del suelo y aire. El contenido de humedad óptimo del suelo es de alrededor de 80 por ciento de capacidad de campo, y la humedad relativa óptima del aire lignificado es de alrededor de 70 a 75 por ciento. En estas condiciones de humedad hay una actividad radicular intensa. Humedad insuficiente reduce el desarrollo, ocasiona lignificación del tallo, daña la capacidad de cuajamiento y ocasiona desprendimiento de hoja. La presión de calor, aún por tiempo, afectará el desarrollo de la planta gravemente y ocasionará pudrición al fin de la floración. La planta de Chile, no es especialmente sensible a la duración del día, requiere relativamente de una alta intensidad de luz, especialmente cuando la planta es joven, la insuficiencia de luz ocasiona el desprendimiento de la flor aun cuando las temperaturas nocturnas son favorables.

Temperaturas críticas para *Capsicum annum* L. en las distintas fases de desarrollo.

FASES DEL CULTIVO	TEMPERATURAS°C		
	ÓPTIMA	MÍNIMA	MÁXIMA
GERMINACIÓN	35-40	13	45
CRECIMIENTO VEGETATIVO	23-27/día	15	32
FLORACIÓN	22-25/ día	18	35
FRUCTIFICACIÓN	18-20/ noche		

Cuadro 1. Temperaturas críticas para *capsicum annum* L.

SUELO

La planta de Chile crece bien en todo tipo de suelo. En verano los suelos medio pesados son preferidos mientras que en invierno de medios a ligeros, la planta de Chile, es ciertamente sensible al exceso de agua, el cual es muy frecuente en suelos limosos con una estructura pobre o en suelos con una estructura donde la percolación es difícil (Navarro, 1999).

Por la profundidad del sistema radicular de la planta de Chile, hay una necesidad de mantener un nivel adecuado de humedad en el suelo, para tener un rango óptimo de pH 6.0-6.5 (Navarro, 1999).

Hay una necesidad, de evitar el uso del suelo, en el cual otros vegetales de la familia de las solanáceas han estado creciendo, ya que se tiene una gran cantidad de problemas, como la alta incidencia de patógenos en el suelo, lo que es muy problemático en Chile provocando la secadera, es por ello la importancia de la rotación de cultivos, que ayuden a recuperar la materia orgánica del suelo (Navarro, 1999).

Es por ello, que el cultivo de Chile no debe estar creciendo en las mismas tierras donde anteriormente hubo papa, tomate y berenjena, tampoco deben estar creciendo, en la cercanía de campos llenos de malezas, que son responsables de ser una fuente de diseminación de plagas y enfermedades (Navarro, 1999).

Fertilización

En lo que respecta a la fertilización, el Chile Poblano extrae los siguientes nutrientes del suelo.

		KILOGRAMOS POR HECTÁREA				
PARTE DE LA PLANTA	RENDIMIENTO Ton/ha.	N	P	K	Ca	Mg
1. –frutos	4.48	6.72	11.2	6.72	1.12	3.36
Hojas y tallos.	6.72	20.16	19.04	14.56	20.16	22.4
2. –frutos	1.35	34.72	10.08	24.64	4.48	3.36
Hojas y tallos	2.02	57.12	8.96	38.08	53.76	36.96

(Bacopulos 1985).

Fertirrigación

En los cultivos de Chile, el aporte de agua y gran parte de los nutrientes se realiza de forma generalizada mediante riego por goteo y va a estar en función del estado fenológico de la planta, así como del ambiente en que se esta desarrollando (tipo de suelo, condiciones climáticas, calidad del agua de riego, etc).

El cultivo en suelo y en enarenado al momento del establecimiento y volumen de riego vendrá dado básicamente por los siguientes parámetros:

*Tensión de agua en el suelo (tensión matrica), que se determinará mediante la instalación de una batería de tensiometros a distintas profundidades. Alrededor del 75% del sistema radical del Chile, se encuentra en los primeros 30-40 centímetros del suelo, por lo que será conveniente colocar un primer tensiometro, a una profundidad de unos 15-20 cm, que deberán mantener lecturas entre 11 y 14 cb; un segundo tensiometro a unos 30 –50 cm, que permitirá controlar el movimiento del agua en el entorno del sistema radical; y un tercer tensiometro ligeramente mas profundo para obtener información sobre las perdidas de agua por drenaje, con valores inferiores a 20-25 cb.

En este último tensiometro indicarán importantes pérdidas de agua por:

* Lixiviación.

*Tipo de suelo (capacidad de campo, porcentaje de saturación).

*Evapotranspiración del cultivo.

*Eficacia de riego (uniformidad del caudal de los goteros).

*Calidad del agua de riego (a peor calidad, mayores son los volúmenes de agua ya que es necesario desplazar el frente de sales del bulbo de humedad).

En cuanto a la nutrición, el Chile Ancho es una planta muy exigente en Nitrógeno durante las primeras fases del cultivo, decreciendo en la demanda de este elemento tras la recolección de los primeros frutos verdes debiendo controlar muy bien su dosificación a partir de este momento, ya que un exceso retrasaría la maduración de los frutos. La máxima demanda de Fósforo coincide con la aparición de las primeras flores y con el periodo de maduración de las semillas. La absorción de Potasio es determinante sobre la precocidad, coloración y calidad de los frutos, aumentando progresivamente hasta la floración y equilibrándose posteriormente. El Chile también es muy exigente en cuanto a la nutrición de Magnesio, aumentando su absorción durante la maduración. A la hora de abonar, existe un margen muy amplio en el cultivo, pudiendo encontrar (recetas) muy variadas y contradictorias dentro de una misma zona, con el mismo tipo de suelo y la misma variedad. No obstante, para no cometer errores no se deben de sobrepasar dosis de abono total superiores a 2 gramos por litro, siendo común aportar un gramo por litro. Actualmente se emplean básicamente dos litros para establecer las necesidades de fertilizante. Los fertilizantes de uso mas extendido son los fertilizantes simples en forma de sólidos solubles :Nitrato de calcio, Nitrato de Potasio, Sulfato de amonio, Fosfato Monopotasico, Fosfato Monoamónico, Sulfato de potasio, Sulfato de Magnesio, y en forma liquida Ácido Fosfórico, Ácido Nítrico, debido a su bajo costo. El aporte de microelementos, que años atrás se había descuidado en gran medida resulta vital para una nutrición adecuada, pudiendo encontrar en el mercado una amplia gama de sólidos y líquidos de forma mineral y en forma de quelatos, cuando es necesario favorecer su estabilidad en el medio de cultivo y su absorción por la planta. También se dispone de numerosos correctores de carencias tanto de macro, como de micronutrientes que pueden aplicarse vía foliar o riego por goteo. Aminoácidos de uso preventivo y curativo que ayudan a la planta en momentos críticos de su desarrollo bajo condiciones ambientales desfavorables, así como otros productos (Ácidos Húmicos y Fúlvicos, correctores salinos, etc.), que mejoran las condiciones del medio y facilitan la asimilación de nutrientes por la planta (Infoagro.com/index.asp).

MÉTODOS DE CULTIVO

Preparación del Suelo

Estas son efectuadas en Invierno. Se realiza primeramente un subsuelo, esto con el fin de facilitar las labores de preparación que se realizan posteriormente. Después se efectúa un barbecho profundo, esto con el fin de favorecer la buena aireación del terreno, y el volteo del suelo para exponer las plagas y microorganismos a bajas temperaturas y que disminuya la incidencia de las mismas. Una vez realizado el barbecho, se realizan las pasadas de rastra que sean necesarias para tener un suelo mas manejable es decir desmenuzar los terrones grandes que se tienen después del barbecho, después se realiza la nivelación del terreno esto con el fin de no tener problemas con el riego del cultivo, además que la nivelación permite que se realicen de una forma más adecuada las siguientes labores, como lo es el surcado, y los cultivos que se den con maquinaria posteriormente.

Producción de plántula

La siembra se realiza en el mes de Diciembre, en charolas de poliestireno o de plástico, la densidad de semilla por charola es según sean las cavidades de cada charola 200 ó 338 etc.

El sustrato que se utiliza para la germinación de semillas, es un sustrato especial con características adecuadas para el buen desarrollo del sistema radical de la planta durante su etapa inicial de crecimiento. Una vez realizada la siembra se le da un riego pesado a todas las charolas dentro del Invernadero, posteriormente se estiban dentro de una área con condiciones adecuadas para la germinación la cual se lleva un tiempo de 10 a 12 días para su germinación en climas templados.

Es muy importante, estar monitoreando periódicamente la germinación, ya que si se descuida se tienen problemas que en muchos de los casos son inevitables. Se debe cuidar, que las temperaturas sean las adecuadas para favorecer la germinación, las cuales oscilan entre los 35 y 45 grados centígrados.

Una vez que se tiene la planta ya en invernadero, es conveniente llevar un buen programa de fertirrigación, para favorecer el desarrollo de la planta durante su estancia en Invernadero, que son aproximadamente de 45 a 50 días si se tienen temperaturas templadas y en una zona fría la estancia de la planta en Invernadero es de 55 a 65 días.

Transplante

Una vez que la planta tiene el porte necesario para establecerse en campo abierto, es decir cuando alcanza una altura de 12 a 15 centímetros en Invernadero y tiene un número de hojas verdaderas considerable de 6 a 7 hojas, color verde oscuro y el tallo lignificado, se realiza el trasplante mas o menos a mediados de el mes de Febrero.

El transplante, es una práctica sumamente empleada en la explotación hortícola, ya que es una de las maneras mas adecuadas para el buen desarrollo de las plantas hortícolas. Para facilitar el arranque de las plántulas del Invernadero, hay que dar un riego fuerte, el día en que se realice el transplante, actividad que debe de realizarse específicamente por la mañana. El campo definitivo se riega temprano, o con anticipación a efecto de que cuando se este realizando el transplante, el suelo este bien húmedo. El transplante debe realizarse en horas frescas y antes de efectuarse hay que remojar el cepellón en una solución con fungicida e insecticida. Para realizar esta actividad es preferible utilizar estaca para colocar el sistema radical, el cual debe de quedar de manera recta.



Figura 1. Sistema de Plantación.

Labores durante el desarrollo del cultivo

Al inicio del desarrollo del cultivo, se realizan los aporques y escardas, esta labor se realiza con mano de obra, con el fin de favorecer la aireación radical del cultivo, combatir las malas hierbas que se tengan, además de ayudar a la planta a tener un mejor anclaje al suelo y evitar acame por los fuertes vientos que se tienen en el mes de Febrero y Marzo en la Zona.

Control de Malezas

Las malezas constituyen un verdadero problema para cualquier cultivo, dado que además de competir por luz, agua, nutrientes y espacio, son hospederos alternos de plagas y enfermedades, especialmente, hospederos de insectos chupadores, razón por la cual deben de eliminarse.

El control de malezas se realiza de igual manera con deshierbes manuales y algunas veces con la aplicación de herbicidas antes del transplante, también se realizan cultivos con implementos agrícolas para contrarrestar la incidencia de malas hierbas.

Control de Plagas

Para controlar las plagas de este cultivo, es recomendable tener muy buen manejo de las labores anteriores ya que éstas están relacionadas con la incidencia de plagas que se tengan posteriormente, esto con el fin de no aplicar de manera excesiva agroquímicos y tener un ahorro significativo en los costos de producción, aún que se sigue implementando mucho el uso de agroquímicos en el control de plagas y enfermedades, si bien estos son los principales aliados para el control de estas actualmente.

Principales plagas en Chile Ancho

El cultivo de Chile Ancho, es afectado por varias plagas. Uno de los mayores problemas ha sido su reconocimiento y el abuso del control con plaguicidas.

Dentro de las principales plagas de Chile Ancho se encuentran las siguientes:

Araña blanca (*Polyphagotarsonemus latus*).

Pulgón Verde (*Myzus persicae*).

Mosca blanca del tabaco (*Bemisia tabaci*).

Minador de la hoja.

Myzus persicae.

Gorgojo o picudo del Chile (*Anthonomus eugenii*).

Aphis gossypii

Principales Enfermedades

El manejo fitosanitario en el cultivo del chile, debe ser un conjunto de prácticas que contribuyan a lograr una mejor expresión posible del potencial genético del cultivar que se plante, el cual se ve limitado por un conjunto de factores ambientales, bióticos y no bióticos; entre estos factores que pueden limitar la producción se encuentran las enfermedades, a continuación se describen las más importantes en México.

Dentro de las principales enfermedades del Chile Ancho se encuentran:

Nombre común: **Mal del talluelo “Damping off”**.

Agente causal: ***Pythium*, *Rhizoctonia*, *Fusarium* y *Phytophthora***..

Es una enfermedad de etiología compleja, que puede presentarse en pre y pos emergencia en las plántulas de Chile. En el primero de los casos se nota por falta de la germinación y se encuentran las semillas con pudriciones húmedas; en el segundo de los casos las plántulas presentan una constricción a nivel del cuello con necrosis de tejidos que se tornan de un color pardo. El complejo de agentes causales incluye hongos que normalmente habitan en el suelo.

Para controlar esta enfermedad, es conveniente dar riegos frecuentes y ligeros para evitar excesos de humedad, establecer cultivares de Chile con semilla certificada. Se recomienda desinfección de las charolas y hacer cambios en los terrenos destinados para producción de plantas; destrucción de plantas enfermas, residuos de cosecha y malezas, ya que estos sirven como fuentes de inóculo. Por otra parte, se encuentra el control químico el cual es menos efectivo que el anterior y con costos más elevados.

Nombre común: **Tizón temprano.**

Agente causal: ***Alternaria solani*.**

El hongo ataca los tallos, hojas y frutos del Chile, esto puede ahorcar las plantas causando anillamiento del tallo en invernadero; las hojas presentan pequeñas manchas circulares de color café frecuentemente rodeadas de un halo amarillo.

Métodos de Control

Preventivo:

Destruir las plantas de chile y desechos de cosecha anterior, sacándolos fuera del cultivo, sembrar semilla certificada libre de enfermedades, sembrar chiles en la estación seca cuando la incidencia del tizón temprano sea baja, rotar cultivos no sembrando chiles, tomates, papas o berenjena, en el mismo lugar por lo menos por 2 años, preferible 3.

Control químico:

Cuando se detectan tempranamente los síntomas de esta enfermedad, en el campo, aplique fungicidas, (Carbamatos, Clorotalonil, Cúpricos). Aplique cada 7 días cuando las condiciones son húmedas y frías y aplique hasta cada 10 días cuando el clima esté seco; riegos con aspersores y lluvias lavan el fungicida de la planta, después de terminar un ciclo de riego o de aguaceros fuertes se debe de aplicar nuevamente.

Nombre común: **Tizón tardío**

Agente causal: ***Phytophthora infestans***

Esta enfermedad se presenta cuando se producen cambios bruscos de temperatura y humedad, es decir climas fríos y con presencia de lluvias, favorecen la presencia de esta enfermedad; temperatura de 4 a 26 grados acelera la germinación de las esporas, las cuales no prosperan a temperaturas de 25 a 28 grados en climas secos, pero una vez que la enfermedad se ha desarrollado en la planta, esta se incrementa a mayor rapidez a temperaturas que oscilan entre los 20 y 25 grados, esta enfermedad se desarrolla mas en los meses frescos y lluviosos, dependiendo de la región; esta enfermedad daña las hojas, frutos y tallos, la única parte de la planta en donde no se presenta es en las raíces, en las hojas se manifiesta con la aparición de manchas acuosas circulares e irregulares, que terminan en una necrosis en el tejido y en las puntas o bordes de las hojas inferiores, en condiciones de humedad las manchas se extienden rápidamente y forman zonas pardas atizonadas, con bordes irregulares, en el borde de la lesión en el envés de la hoja, se forma una zona blanca constituida por hifas del hongo, posteriormente los folíolos son cubiertos en su totalidad por la infección y mueren.

Métodos de Control:

Preventivo:

Eliminación de plantas infectadas, eliminación de malas hierbas y restos del cultivo anterior.

Químico:

Una vez presentada la enfermedad son ineficaces los productos químicos, pero estos se pueden utilizar para su prevención.

Nombre común: **Marchites o secadera del Chile.**

Agente causal: ***Phytophthora capsici* L.**

Puede atacar a la plántula y a la planta; la parte aérea manifiesta una marchites irreversible (sin previo amarillamiento), en las raíces se produce una podredumbre que se manifiesta con un engrosamiento y chancro en la base del cuello. Los síntomas pueden confundirse con la asfixia radical; presenta zoosporas responsables de la diseminación acuática.

Métodos de Control

Preventivos:

Utilización de plantas y suelo libre de este patógeno, eliminar restos de la cosecha anterior, especialmente las raíces y el cuello de la planta, emplear marcos de plantación que permitan la aireación, y un buen control sobre la humedad del suelo.

Químico:

Pueden emplearse materias activas como: Etridiazol, Metalaxil, Nabam, Quinosol (Infoagro.com/index.asp).



Figura 2. Marchites o Secadera del Chile.

Otras labores para favorecer a nuestro cultivo es el envarado, este se realiza con el fin de evitar acamés de las plantas debido a los fuertes vientos y precipitaciones, además se tiene una mayor protección de los frutos ya que con el envarado se logra que el fruto este a una altura considerable respecto al suelo, de modo que no se tienen pudriciones en el fruto ocasionadas por la humedad del suelo, por consiguiente se tienen frutos limpios y sin daños.



Figura 3. Envarado del cultivo.

Cosecha:

Los chiles Anchos, se cosechan cuando tengan una conveniente maduración, por etapas, escogiendo entre las plantas las que estén próximas a la plena maduración, operando, si es posible, después de la puesta de sol, sin dañar las plantas y regando a la mañana siguiente. Se puede obtener desde 7 hasta 25 frutos por planta para las variedades de fruto grueso.

**Rendimiento:**

Este oscila entre las 20 a 25 toneladas por hectárea, hasta las 35 a 45 toneladas por hectárea. Según las condiciones que se usen para su producción, esto es en verde, y en seco se obtienen aproximadamente de 1 a 4 toneladas por hectárea, según la cantidad de frutos.

Transporte:

Para transportar chiles verdes principalmente se utilizan camiones cuando el destino son centrales de abasto, que se encuentran no a mucha distancia; por el contrario, cuando el destino es más retirado se utilizan Thermo Kings para mantener el producto fresco.



Comercialización:

Actualmente, las principales ventanas de comercialización de este producto se realizan a tiendas comerciales del país, otra gran cantidad de producto se comercializa en las principales centrales de abasto del país y también se vende a procesadoras de este producto.



Los usos de los frutos, naturales o procesados de *Capsicum annuum* son múltiples. A parte del consumo en fresco, cocido o como un condimento o “especia” se utiliza en comidas típicas de diversos países, existe una gran gama de productos industriales que se usan en la alimentación humana: congelados, deshidratados, encurtidos, enlatados, pastas y salsas. Además un uso de significación del chile es como materia prima para la obtención de colorantes y de oleoresinas para fines industriales.

Canales de Comercialización

Los productores de Chile de las principales Zonas productoras del país, sus principales canales de comercialización en México, presentan una estructura muy diferenciada dependiendo del destino final que tenga el producto, sea para exportación en fresco, para la industrialización y para el consumo interno en fresco o secos.



Mercado interno de chile fresco y seco.

La comercialización de chile fresco en el mercado interno se realiza a través de varios canales que se diferencian por el grado de intermediación existente entre el productor y el comerciante mayorista (Gómez Cruz 1995).



Las centrales de abastos, localizadas en las capitales de los estados constituyen la base esencial del sistema de comercialización de Chile fresco, de frutas y de hortalizas en general, las principales centrales de abastos son: Distrito Federal, Guadalajara y Monterrey.

DISTRITO FEDERAL Chile ancho seco (\$ kg.).											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
25.7	25.8	24.1	26.0	32.7	42.7	41.4	40.8	40.7	51.5	77.0	47.1
GUADALAJARA											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
19.0	20.0	18.8	19.1	26.1	34.5	35.0	35.0	33.7	45.6	40.2	41.7
MONTERREY											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
20.4	21.4	21.9	23.7	30.1	38.9	36.7	34.5	37.3	51.5	44.8	44.1

Cuadro 2. Precios promedios de Chile Seco en diversas centrales de Abasto. Fuente: (Claridades Agropecuarias Febrero 2001).

DISTRITO FEDERAL Chile Poblano (\$/Kg.).											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
5.47	4.38	6.86	5.28	9.41	7.84	6.46	4.90	5.84	8.95	13.0	14.8
GUADALAJARA											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
5.08	4.18	6.72	5.01	9.24	8.25	7.73	4.88	6.25	9.94	12.9	15.4
MONTERREY											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
8.27	5.61	8.28	7.83	12.4	11.1	9.45	7.15	8.03	11.1	15.2	20.0

Cuadro 3. Precios promedios de Chile Poblano en diversas centrales de Abasto. Fuente: (Claridades Agropecuarias Febrero 2001).

Importancia de Utilizar variedades híbridas

Ventajas y Desventajas

Las variedades mejoradas, tienen desde el punto de vista comercial, varias ventajas, ya que las plantas fructifican a una edad más temprana que las plantas criollas, dan rendimientos más altos por hectárea porque las plantas son más densas y resisten a las enfermedades causadas por hongos o virus. Los frutos generalmente tienen características más uniformes en cuanto a tamaño, forma, color, etc., lo cual resulta muy atractivo para el mercado, de modo que los agricultores terminan cambiando sus cultivos de variedades criollas por las variedades mejoradas.

Algunos Ingenieros con mas de 20 años de estudios en este tema, consideran que la sustitución de los cultivos de variedades criollas por las mejoradas implica el riesgo de perder la riqueza de germoplasma mexicano de la especie, es decir que desaparezca la diversidad genética de una o muchas variedades cuando ya no se cultivan.

Es importante considerar este hecho ya que muchas de las variedades criollas y silvestres poseen genes de gran interés que pueden ser incorporados a las nuevas variedades. No olvidemos que la gran variedad de tipos cultivados se ha originado a partir de sus parientes silvestres y criollos.

Por lo tanto, es conveniente llevar a cabo programas de conservación y domesticación del germoplasma de Chile, así como de colectas muy sistematizadas del germoplasma de muchas variedades de *Capsicum* que aún se encuentran en abundancia en nuestro país.

Por otra parte, otros investigadores, llevan a cabo el proyecto *Diversidad genética del cultivo del Chile (Capsicum spp.) quienes determinan por isoenzimas y RFLPs tipos: serrano, jalapeño, manzano y silvestres en su área de distribución*, afirman: Generalmente los chiles silvestres son los que poseen genes capaces de resistir enfermedades causadas por virus y hongos, ya que han sobrevivido durante mucho tiempo a diversas condiciones ambientales desfavorables. La riqueza genética del Chile en México, se debe en gran parte a la diversidad de climas y suelos, pero también a las prácticas tradicionales de cultivo que llevan a cabo los pequeños productores, utilizando las semillas de los frutos seleccionados de las plantas nativas. Por eso es importante que los agricultores sigan cultivando ese germoplasma que ellos mismos guardan y no introducir variedades extrañas. A pesar de ser un producto tradicional y culturalmente importante en nuestro país, el Chile está poco estudiado en México. Algunos investigadores del INIFAP opinan que es sorprendente el hecho de que en otros países del mundo, tanto instituciones públicas como privadas, estén instrumentando programas prioritarios de investigación con esta especie. Es en otros países, donde un gran número de investigadores se dedican al estudio de los *Capsicum*, no sólo para lograr variedades mejoradas, sino para estudiar los aspectos nutricionales, biomédicos, bioquímicos, e industriales, así como su comercialización interna y hacia el exterior. En México no se ha llevado a cabo una colección exhaustiva y sistemática de los Chiles silvestres, semidomesticados y domesticados, cuya variabilidad es abundante y de gran valor como germoplasma; tampoco se ha avanzado en el mejoramiento genético, pues en nuestro país los programas no han tenido continuidad. La biotecnología, debe ser una herramienta que ayude a caracterizar el germoplasma y a entender el aspecto fitogenético de las especies y variedades de Chile. Un conocimiento amplio de la diversidad genética tanto de las variedades silvestres como de las que se cultivan de manera tradicional y de las que se generan a partir del mejoramiento genético, resulta indispensable para el aprovechamiento adecuado de *Capsicum*.

Investigación

Programas de Investigación

En los últimos años, se ha invertido mucho en desarrollar mejores variedades de hortalizas y flores, donde la Investigación e innovación de nuevos y mejores productos reciben especial atención.

La dedicación a la Investigación, se refleja en la constante Innovación y satisfacción de necesidades, mismas que necesitan cumplirse para todos los involucrados en la cadena productiva de las hortalizas y flores, como son los agricultores, embarcadores, comercializadores y consumidores finales, las compañías semilleras poseen una red mundial de centros de Investigación que sirven como apoyo para el desarrollo de híbridos para condiciones locales y para mercados específicos y globales. En estos Centros Experimentales, trabajan equipos de fitomejoradores altamente calificados que llevan a cabo numerosas cruces de nuevos híbridos basadas en las necesidades de ciertos mercados para los cuales se están desarrollando y al mismo tiempo se establecen ensayos de campo para determinar y seleccionar los materiales más sobresalientes antes de enviarlos a las distintas regiones productoras. En colaboración con este grupo de Genetistas, trabajan los Fitopatólogos del departamento de Servicios Técnicos, los cuales establecen pruebas de comportamiento a ciertas enfermedades bajo condiciones de laboratorio e invernadero para determinar posibles resistencias genéticas, y así estar bien seguros que híbridos poseen estos atributos de resistencia.



Investigación en México

El personal de Desarrollo de Producción de Semillas de México trabaja en conjunto con Fitomejoradores tomando en cuenta al cien por ciento las consideraciones de los agricultores, comercializadores y consumidores mexicanos mediante el establecimiento y evaluación de numerosos ensayos que van desde los experimentos de primera generación hasta lotes pre-comerciales, esto con el fin de estar bien seguros de que nuestros productos han sido evaluados y aprobados bajo condiciones locales y van a cumplir con las exigencias del productor y del consumidor.

Tecnología

Tecnología en la producción de Semillas Mejoradas

Para determinar dónde producir la semilla, se seleccionan diferentes localidades en más de veinte países alrededor del mundo, donde se encuentren las mejores condiciones para producir la semilla de la más alta calidad y se minimicen los riesgos que aseguren el abasto oportuno de semilla a los agricultores. También se ejerce un estricto programa de sanidad, para evitar la contaminación de la semilla por enfermedades que puedan ser transmitidas por la misma. El Acondicionamiento de la Semilla dentro de las modernas instalaciones consiste en secar, limpiar y clasificar cada lote. Esta clasificación de semilla se hace en modernas máquinas que seleccionan por tamaño y densidad los lotes y así lograr obtener la semilla más apta para comercializarse, la cual se almacena en bodegas refrigeradas que garantizan la conservación de la germinación y el vigor. Con la nueva tecnología SMP (por sus siglas en inglés Seed Matrix Priming) permite que las semillas tengan una germinación más rápida, además bajo condiciones de temperaturas extremas de calor o frío se logra un alto porcentaje de germinación, esto beneficia al productor en establecimiento más rápido, cosecha más precoz o posibilidad de usar un híbrido más tardío. Al lograr uniformidad del cultivo se reducen los costos de cosecha y se mejora el empaque. El proceso SMP consiste en un vitalizado de la semilla que lleva de dos a cuatro semanas y que puede ser usado en la mayoría de las especies.

Calidad

Programas de Aseguramiento de Calidad

La calidad es una de las principales metas de las compañías semilleras, conscientes de la importancia de ser empresas en las cuales los productores tengan confianza, las compañías semilleras se esmeran por tener controles y estándares de calidad por arriba de las normas oficiales permitidas y aún sobre la de sus otros competidores. Antes de que las semillas sean enviadas al mercado necesitan pasar y aprobar numerosas pruebas que determinen la óptima calidad fisiológica y genética de cada lote comercial. Tan sólo en los laboratorios de Morgan Hill y Salinas, California en los Estados Unidos se llevan a cabo más de 20,000 pruebas cada año, que incluyen germinación, vigor, pureza genética y exámenes para detección de enfermedades en la semilla.

Como la germinación y el vigor son los atributos fisiológicos fundamentales para una buena semilla, las compañías semilleras examinan cuidadosamente cada lote mediante modernas técnicas y el equipo más moderno para así obtener los resultados más confiables que aseguren una excelente emergencia y establecimiento tanto en el campo como en el Invernadero.



Figura 4. Híbridos genéticamente uniformes.

Para asegurar que los híbridos sean genéticamente lo más uniforme posible, se conducen dos tipos de pruebas según sea el caso para ciertas especies. Las pruebas de "Grow out" o de "Lectura de campo" y la de Electroforesis. Los "Grow out" consisten en plantar en el campo una muestra significativa de plantas de cada determinado lote de semilla producida y una vez que se puedan leer los fenotipos completamente, es decir las características genéticas (previamente determinadas), son establecidas por un especialista la pureza y uniformidad de cada híbrido. La prueba de electroforesis es un método de laboratorio que consiste en determinar el porcentaje de híbrido de cada lote de semilla a niveles del DNA, lo que lo hace muy confiable para asegurar la uniformidad. También se realizan pruebas fitopatológicas para cada lote de semilla y según la especie. Estas pruebas consisten en determinar si existen semillas contaminadas por ciertos patógenos que afecten considerablemente el funcionamiento de los cultivos. Por ejemplo en el caso de las Crucíferas como el brócoli, repollo y coliflor se realiza para cada lote de semilla comercial exámenes para detectar la "Pudrición negra" (*Xanthomonas campestris*) que es de vital importancia para el productor. Otros ejemplos son las pruebas para detectar ciertos virus en el tomate, el chile y la lechuga y bacteria en la sandía, así como ciertos hongos patógenos en el melón.

Presentaciones y Empaque

Consientes de las necesidades de los clientes, las compañías semilleras empacan sus semillas en diferentes presentaciones por miles de semillas para facilitar el uso para el productor, ofreciéndole la cantidad exacta que necesita en sus programas de siembra para evitar pérdidas y sobrantes que representan un costo adicional.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente proyecto de Investigación a nivel comercial, se llevó a cabo en el Rancho El Colorado, municipio de Dolores Hidalgo Guanajuato., durante el ciclo Primavera - Verano del 2003 , la planta se estableció en Invernadero en el mes de diciembre debidamente identificada en igual cantidad para cada material y fue transplantada a finales del mes de Febrero del 2003, esperando llegar a cosecha en el mes de Junio, con el objetivo de realizar una muestra Nacional de Chiles Anchos Híbridos , donde se tuvo la llegada de mas de 400 Agricultores relacionados con el cultivo en cuestión.

Se estableció una superficie total de 10 hectáreas, destinando 1 hectárea para cada material, siendo esta la superficie mínima aceptable para poder llevar a cabo una evaluación a nivel comercial y no a nivel de investigación o desarrollo, por lo que en este trabajo de evaluación no se utilizó un diseño experimental y sus respectivas repeticiones. Las condiciones climáticas, edáficas , irrigación por riego por goteo, fertirrigación, producción de plántula en invernadero, manejo integrado de plagas y enfermedades y labores culturales en general, fueron las mismas para todos los materiales.

Producción de plántula

La planta se estableció en el mes de Diciembre, debidamente identificada en igual cantidad para cada material y se transplanto a finales del mes de febrero. Dentro del Invernadero la planta tuvo todas las condiciones favorables para su desarrollo óptimo , como la temperatura, la humedad , fertirrigación, manejo de plagas y enfermedades etc. Antes de salir a campo abierto, recibió un tratamiento para protegerla de ciertas plagas y enfermedades durante sus primeros días de crecimiento en campo abierto.



Figura 5. Producción de plántula en Invernadero.



Figura 5.1 Producción de plántula en Invernadero.

Establecimiento del cultivo en campo abierto

Se estableció durante el ciclo Primavera- Verano 2003 , un total de 10 hectáreas. De las cuales había una hectárea de cada uno de los materiales que a continuación se mencionan:

Monarca de U.S Agriseeds, San Juan de Seminis, San Martín de Seminis, Caballero de Sakata, Fuerte de Bidasem, Mexicano de U.S Agriseeds, San José de U.S Agriseeds, San Luis 91 de las LoLas, Mulato 1020 de Elsa, estos dos criollos mejorados y Bajío de Bidasem como testigo regional.



Figura 6. Establecimiento del Cultivo en campo Abierto.

A continuación se muestra como fueron establecidos cada uno de estos materiales:

Norte ↑

MONARCA	FUERTE	MULATO 1020
SAN JUAN	MEXICANO	
SAN MARTIN	SAN JOSE	BAJIO
CABALLERO	SAN LUIS 91	

La forma en que se plantó fue en una surqueria de 1.50 a doble hilera, una distancia entre plantas de 30 centímetros a tres bolillo, una vez establecido cada uno de los materiales, se comenzó con el programa de fertirrigación a los 15 días después del transplante, donde los riegos fueron los adecuados para cada una de las etapas fenológicas, en cuanto a la nutrición se refiere se partió de los análisis de suelo y agua que se hicieron del terreno.

Dentro de los principales fertilizantes utilizados en las diferentes etapas fenológicas de este trabajo se encuentran:

Etapas de Crecimiento

Sulfato de Amonio, Ácido Fosfórico, Nitrato de Potasio.

La frecuencia de riego que se dio con está fertilización, era aproximadamente dos veces por semana, con un volumen aproximado de riego de 3-4 horas y se dieron aproximadamente 8 riegos con está fertilización.

Etapas de Floración

Ultrasol 10-50-10, Nitrato de Potasio, Ácido Sulfúrico.

La frecuencia de riego con esta fertilización, era de tres veces por semana, con un volumen aproximado de 5-6 horas de riego y se dieron aproximadamente 6 riegos con esta fertilización.

Etapas de Fructificación

Nitrato de Potasio, Ácido Fosfórico, Fosfonitrato.

La frecuencia de riego con esta fertilización, era de dos veces por semana, con un Volumen de riego de 7-8 horas y se dieron aproximadamente 7 riegos con esta fertilización.

Se hizo una sola fertilización, para cada uno de los materiales con nitrato de calcio aproximadamente 25 Kg. / ha.

Manejo de plagas y enfermedades

El manejo de plagas y enfermedades estuvo basado, principalmente en las inspecciones de campo que se realizaban 2 veces por semana, en donde se fue observando la incidencia de algún tipo de plaga, las medidas de control, se realizaban en la cantidad y en el momento oportuno por lo que no hubo gran problema con las plagas; por otro lado de la misma manera se inspecciono de forma periódica para el control de enfermedades, cabe señalar que en este punto si hubo problemas ya que el número de microorganismos patógenos que se encontraban en el suelo, era mayor al permitido por el cultivo, por lo que afecto de cierta forma con secadera de plantas.

Además, para controlar las plagas y enfermedades, se hizo la aplicación de productos químicos, estas aplicaciones se hicieron en las diferentes etapas de crecimiento del cultivo.

Dentro de los principales Agroquímicos utilizados en este trabajo se encuentran:

*Paratión metílico 50%

*Cipermetrina 200

*Terramicina

*Adherentes

*Ácido fosfórico

*Derribe 40

*Maxi-grow

*Bayfolan

*Cupravit-hidro

*Gusathion M-20

*Agrimy-cin 500

*Folidol

*Confidor

*Leverage

*Tamarón

*Radifarm

*Megafol

*Viva

*Brexil-Combi

*Brexil - Fierro

*Brexil- Zinc

*Calbit- C

*NP Fluid

VARIABLES A EVALUAR

Es importante mencionar, que los resultados obtenidos respecto al comportamiento de los diferentes materiales genéticos, solo expresa la interacción genética-medio ambiente local que los materiales genéticos expresaron, por lo que los datos aquí vertidos solo son representativos a nivel local.

Es conocido que el comportamiento de los diferentes Chiles varía ampliamente de zonas templadas a zonas cálidas, razón por la cuál es de vital importancia tomar muy en cuenta la presente aclaración, antes de que esta información sea difundida y tomada como base para la toma de decisiones de agricultores de otras Zonas Chileras.

Porcentaje de Germinación

La variable porcentaje de germinación, fue tomada al inicio del ciclo, ya que fue el punto de partida de la evaluación para cada uno de los materiales.

Está variable fue medida una vez que habían emergido el mayor número de plántulas, de cada una de las charolas y que se sabía que no emergerían mas. Para favorecer la buena germinación se proporcionaron las mejores condiciones dentro del Invernadero y en el cuarto de germinación. La germinación total de los materiales se obtuvo de los 12 a los 15 días, de haber sido sembrado cada material. Cabe mencionar que las germinaciones de cada material fueron muy similares, a diferencia de Mexicano que tuvo un porcentaje de germinación bajo. La manera de sacar el porcentaje de germinación promedio, fue tomando 30 charolas de cada material y se saco el promedio de esas charolas.



Figura 7. Medición del porciento de germinación.

Días a Floración

El inicio de los días a floración, comprendió del 20 de Febrero que fue cuando se comenzó a plantar los materiales, hasta mediados del mes de Abril que fue cuando comenzó la floración. En el transcurso de estos días se tuvieron condiciones ambientales adversas, como lo fueron los vientos fuertes, temperaturas extremas ya que se tuvo de 5 a 7 grados centígrados más que en el año pasado, todo esto tenía al cultivo ciertamente estresado. El número de días a floración se considero, cuando aparecieron las primeras cuatro flores.



Figura 8. Medición días a floración.

Número de flores por planta

Para determinar el número de flores por planta, se seleccionaron diez plantas sanas y de buen semblante en tres puntos diferentes del área para cada material, y se hizo el conteo de número de flores por planta de esas treinta plantas de cada material, después se sacó el promedio, así obteniéndose el número de flores por planta lo más preciso posible. Es de vital importancia tener un buen número de flores por planta, pues de esto depende en parte el rendimiento, también es un indicativo de respuesta ante el manejo de nutrición.

Altura promedio de planta

La altura que se tomo en cuenta, fue medida de la base del tallo hasta las partes apicales de la misma, esta variable fue tomada a los noventa días después del transplante.



Figura 9. Altura promedio de planta.

Número de frutos por planta

La manera en que se determinó esta variable, fue contabilizando el número de frutos por planta, de diez plantas en tres puntos diferentes del área de cada material, y así, se sacó el promedio resultando el número de frutos por planta más preciso de cada uno de los materiales; en sí, esta es una de las variables de mayor impacto en el rendimiento general del cultivo. Como puede verse en las anteriores variables que se midieron, los diferentes materiales de Chile no presentan diferencias muy significativas, pero en esta variable prácticamente se determina el rendimiento y potencial de los diferentes materiales de Chile Ancho evaluados.



Figura 10. Número de frutos por planta.

Peso promedio por fruto

El peso promedio por fruto, se determinó de la siguiente manera, se pesaron diez frutos de tres puntos diferentes del área de cada material y se sacó el peso promedio de cada material, los frutos que se pesaron tenían el porte que debe tener todo Chile para ser cosechado, es decir tenían buen tamaño, color y consistencia. Por ello es de vital importancia conocer esta variable ya que también influye en el rendimiento total por hectárea.

Si bien, el peso promedio por fruto estuvo determinado por la buena genética de cada material y por el buen manejo de fertirrigación del cultivo, el peso de los frutos, es una de las principales características que llama la atención entre los productores de la Zona.

Tamaño promedio por fruto

Esta variable de igual manera se sacó midiendo diez frutos de tres puntos diferentes del área de cada material, para así sacar el promedio y determinar el tamaño del fruto de cada material, únicamente se midió longitud de fruto.

Rendimiento por hectárea

Se determinó contabilizando el rendimiento por hectárea incluyendo chiles rojos de cada uno de los materiales sin incluir la rezaga.

Precocidad

Al evaluar la precocidad se contabilizaron, los días transcurridos después del transplante hasta el primer día de corte del cultivo, aspecto de vital importancia para la realización de una comercialización eficiente.



Figura 11. Material al dar punto de corte después del transplante.

RESULTADOS

Porciento de Germinación

La germinación total de los materiales se obtuvo de los 12 a 15 días después de la siembra, donde cabe mencionar que los porcentos de germinación de cada material fueron muy similares.

En el siguiente cuadro, se muestran los resultados obtenidos para la variable porciento de germinación de cada material.

Cuadro 4. Medias de tratamiento porciento de Germinación.

MATERIAL	% DE GERMINACION	FECHA PLANTACIÓN
San Martín	92%	19 de febrero
San José	92%	“
Caballero	95%	“
Bajío	92%	“
San Luis 91	91%	“
San Juan	93%	20 de febrero
Mexicano	78%	“
Monarca	92%	“
Fuerte	93%	“
Mulato 1020	90%	“

Como puede apreciarse en el cuadro anterior, los resultados encontrados son muy similares en la mayoría de los materiales híbridos, a diferencia de Mexicano, que presentó un porciento de germinación bajo, que fue un 78 porciento de germinación.

Por el contrario, se observó que la mayoría de los materiales híbridos no tuvieron un porcentaje de germinación por arriba del 95 por ciento, aspecto muy importante pues se deberá cuidar el porcentaje mínimo de germinación aceptable al momento de seleccionar una semilla híbrida, por lo que los agricultores deberán hacer lo posible por comprar y pagar únicamente semillas viables.

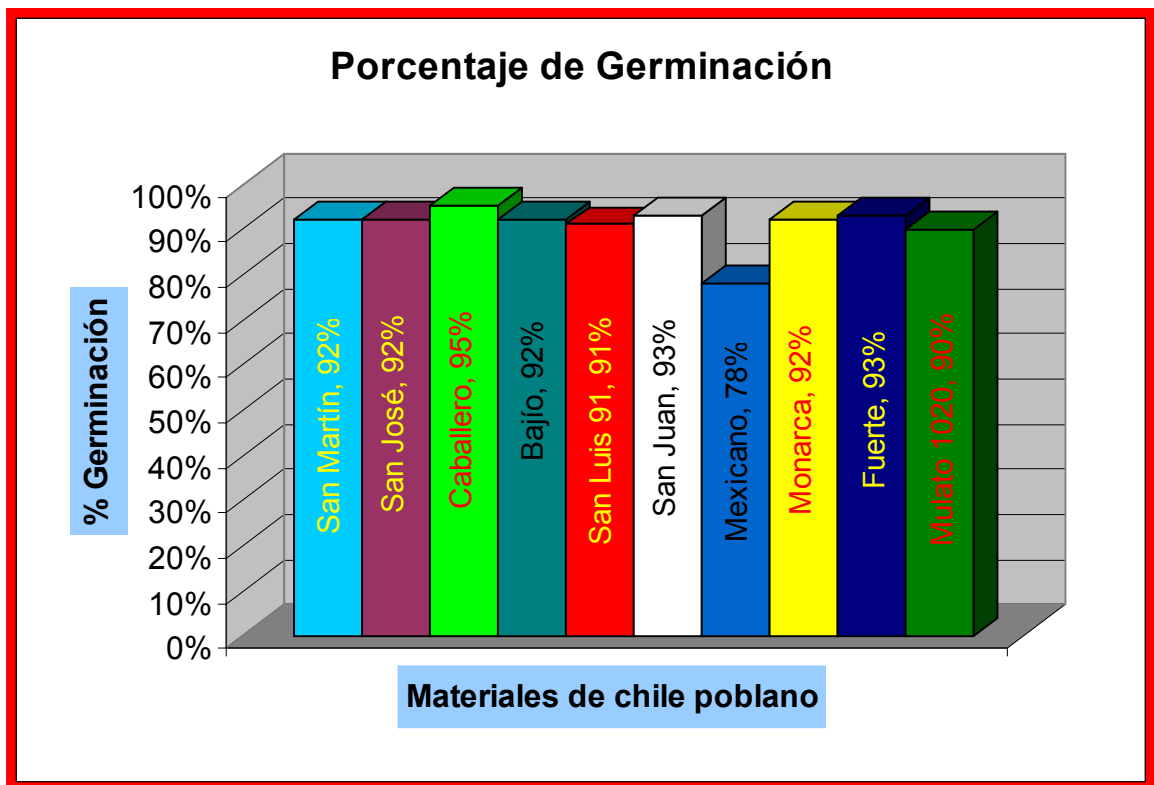


Figura 12. Porcentajes de Germinación.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se encontró que los materiales con el mayor porcentaje de germinación, fueron: Caballero con 95 por ciento de germinación, San Juan y Fuerte con 93 por ciento de germinación.

Los materiales como Monarca, San Luis 91, San Martín, San José y Bajío presentaron un porcentaje de germinación similar de un 90% a un 92% de germinación. Por otro lado el material Mexicano obtuvo un 78% de germinación que fue el mas bajo.

Días a floración

El número de días a floración, se tomo en cuenta después de la fecha de plantación de cada material, consideramos el inicio de floración cuando aparecieron las primeras cuatro flores.

A continuación se muestran los resultados de la variable días a floración:

Cuadro 5. Medias de tratamiento de Días a Floración.

MATERIAL	DIAS A FLORACIÓN
San Martín	54 Días
Caballero	59 Días
S.L 91	55 Días
San José	56 Días
Bajío	56 Días
Mulato 1020	62 Días
Mexicano	56 Días
Fuerte	60 Días
San Juan	58 Días
Monarca	60 Días

En el cuadro anterior, se observa que la mayoría de los materiales híbridos tardan menos de 60 días para empezar su etapa de floración., observando que los materiales como Fuerte, Monarca y Mulato 1020 tardan alrededor de 60 días para empezar su floración, ya que son un poco más tardíos para florear. Por otro lado, tenemos que los materiales como Caballero y San Juan tardan alrededor de 58 días para empezar su floración, y son un poco más intermedios en sus días a floración. Dentro de los materiales más precoces en cuanto a días a floración se observo que fueron: San Martín, S.L 91, San José, Bajío y Mexicano.

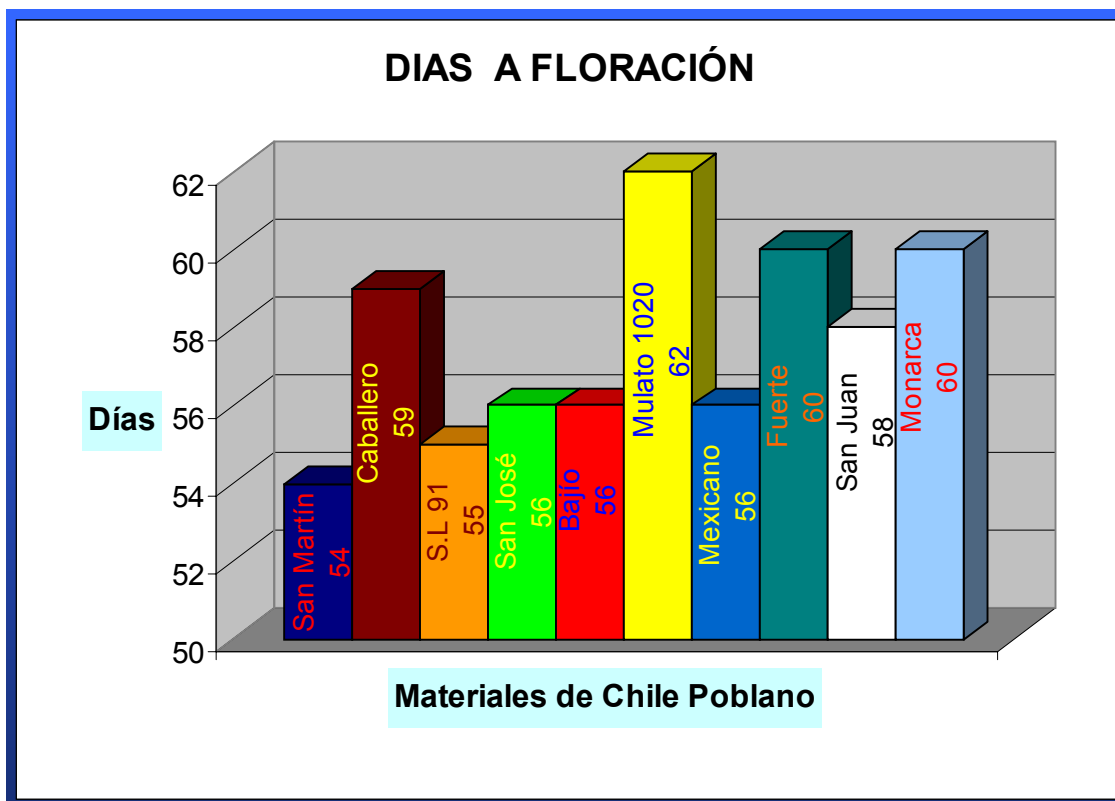


Figura 13. Días a Floración.

En la gráfica anterior, se muestra que los materiales como Fuerte, Monarca, Mulato 1020 tardan alrededor de 60 días para empezar su floración, y se ve claramente que son los materiales más tardíos para empezar su floración.

Posteriormente, se observó que los materiales Caballero y San Juan tardan alrededor de 58 días para empezar su floración.

Se observa en la gráfica que los materiales más precoces en cuanto a días a floración son: San Martín, S.L 91, San José, Mexicano y el testigo regional que es Bajío, observándose que los materiales criollos son de los precoces al iniciar la floración.

Número de flores por planta

Se observa que los resultados fueron muy variados, debido a las características genéticas de cada uno de los materiales.

A continuación se muestran los resultados obtenidos:

Cuadro 6. Medias de tratamiento número de flores por planta.

MATERIAL	# DE FLORES POR PLANTA.
San Martín	111
Caballero	150
S.L 91	115
San José	110
Bajío	150
Mulato 1020	165
Mexicano	113
Fuerte	123
San Juan	130
Monarca	90

En el cuadro anterior, se observa que el número de flores por planta es variable, ya que cada uno de estos materiales presenta características diferentes. Esta variable, puede ser determinante en el rendimiento de cada material, ya que a mayor número de flores, pueda haber la posibilidad de mayor número de frutos cuajados.

Se observa que los materiales criollos como mulato1020, S.L 91 Y Bajío producen más flores. Vemos también que el material híbrido con mayor número de flores por planta es Caballero, seguido por San Juan y Fuerte.

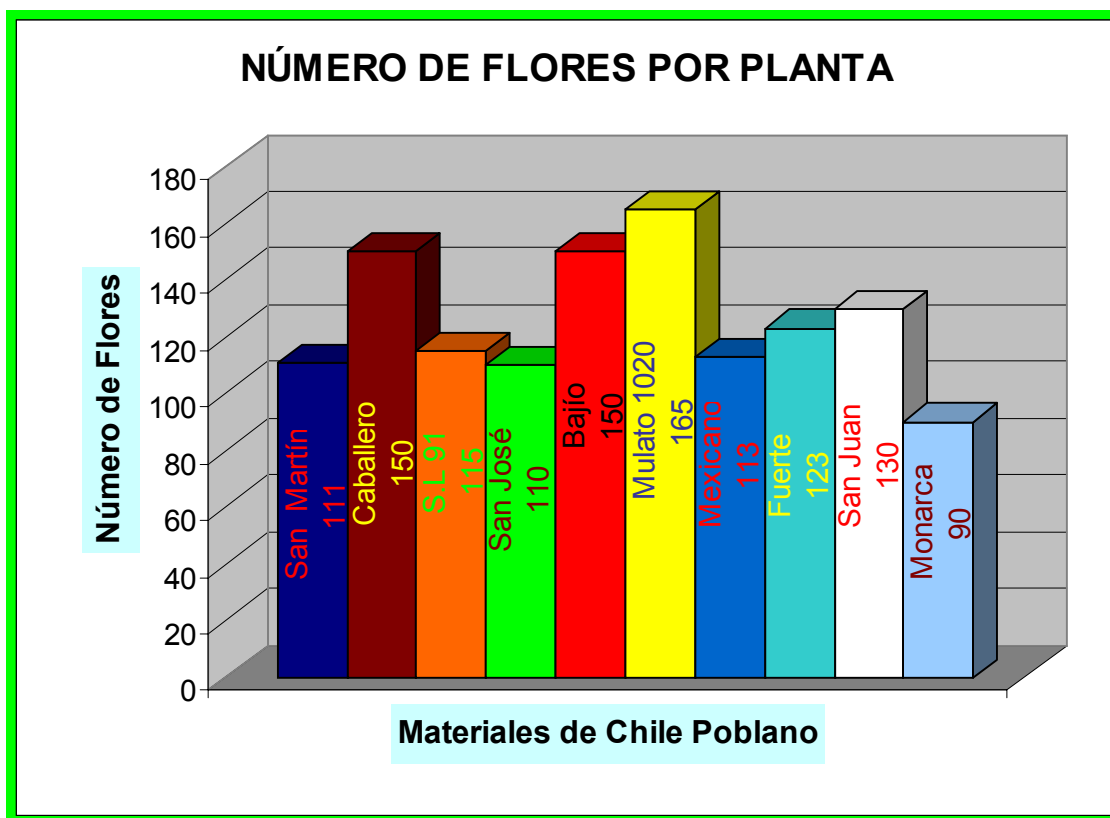


Figura 14. Número de Flores por Planta.

Dentro de los materiales criollos con el mayor número de flores por planta, se encuentran:

Bajío y Mulato 1020, este último criollo mejorado.

Los materiales híbridos con mayor número de flores por planta fueron: Caballero, San Juan y Fuerte. Por el contrario los que presentaron menor número de flores por planta son Monarca, San José, San Martín y Mexicano.

Altura promedio de planta

Los materiales híbridos se caracterizan por ser plantas de porte bajo y compacto en climas templados, no siendo así en climas cálidos. Anteriormente se creía que existía en Chile Ancho cierta correlación entre la altura de la planta y el rendimiento de esta, aspecto que según los resultados no muestra ninguna correlación.

Los resultados encontrados fueron los siguientes:

Cuadro 7. Medias de tratamiento Altura promedio de planta.

MATERIAL	ALTURA PROMEDIO DE PLANTA (cm.)
San Martín	80
Caballero	85
SL91	87
San José	75
Bajío	87
Mulato 1020	75
Mexicano	70
Fuerte	80
San Juan	85
Monarca	80

En el cuadro observamos que los materiales criollos tienen una mayor altura respecto a los materiales híbridos, por ejemplo S.L 91 y Bajío tienen 87 cm. de altura cada uno, mientras hay materiales híbridos como Mexicano que tiene una altura promedio de planta de 70 cm. Aunque cabe mencionar que se encontró materiales híbridos con alturas similares a los criollos como Caballero y San Juan, con 85 centímetros de altura promedio de planta.

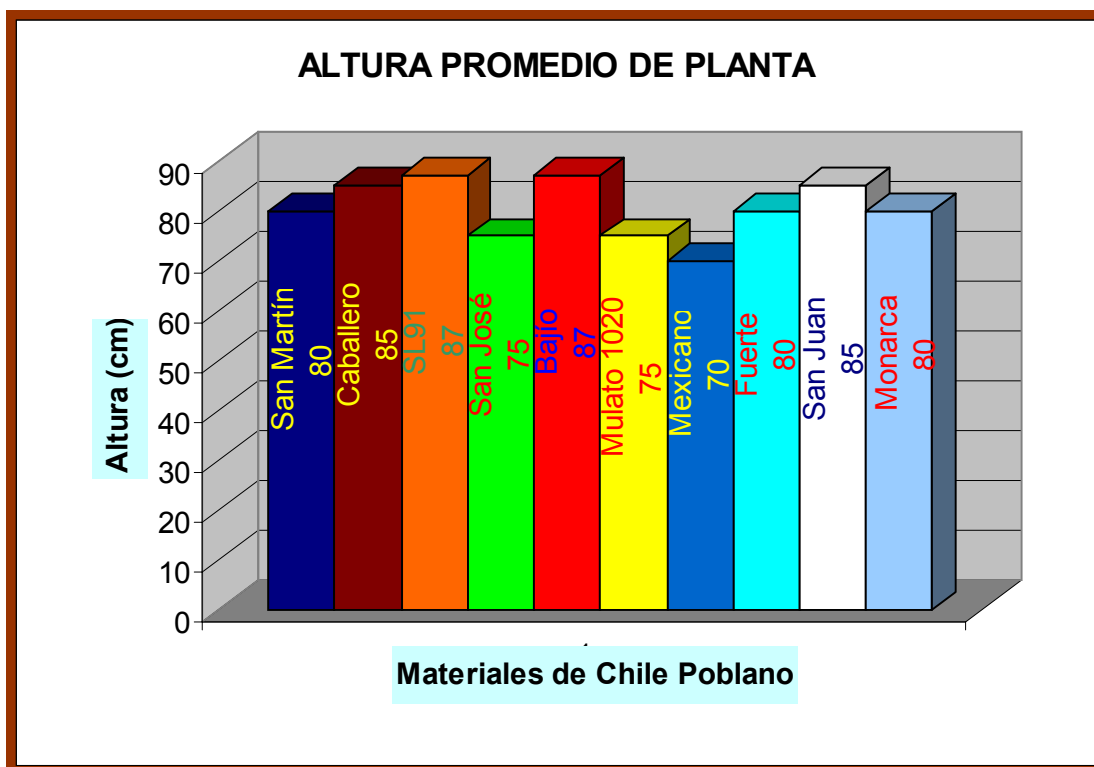


Figura 15. Altura Promedio de Planta.

En la gráfica anterior, se observa claramente los resultados obtenidos, los materiales con la mayor altura promedio de planta, son: S.L 91 y Bajío, los cuales son materiales criollos, con 87 cm de altura.

Se observa que los materiales híbridos con la mayor altura promedio de planta son: San Juan y Caballero, con 85cm de altura respectivamente, mientras que el material híbrido de menor altura promedio de planta es Mexicano con 70 centímetros de altura.

Se observa que no hay una relación directamente proporcional entre la altura de la planta y el rendimiento de los materiales, pero aún así los materiales de producción compacta son preferidos actualmente por los agricultores de la Zona.

Precocidad

A continuación se muestran, los resultados obtenidos para la variable precocidad:

Cuadro 8. Medias de tratamiento para la variable precocidad.

MATERIAL	PRECOCIDAD (DDT)
San Martín	103
Caballero	108
SL 91	97
San José	95
Bajío	97
Mulato 1020	115
Mexicano	115
Fuerte	115
San Juan	97
Monarca	105

En el cuadro anterior, se puede apreciar que los días que transcurren desde transplante hasta punto de cosecha son algo similares en los materiales evaluados. Dentro de los materiales mas precoces, se encontró San José con 95 días, seguido de S.L 91 con 97 días. Se ve claramente, que los materiales más tardíos son: Mulato 1020, Mexicano y Fuerte con 115 días. Obsérvese que la mayoría de los materiales híbridos dan inicio de cosecha después de los 105 días después del transplante en climas templados, pero es bien sabido que en climas cálidos como Michoacán y Sinaloa pueden anticipar su cosecha a 90 días, aspecto muy importante a considerar al cambiar de criollos a híbridos en esta Zona, ya que en términos generales según los resultados encontrados los materiales híbridos son en promedio 15 días mas tardíos que los materiales criollos de la Zona como Bajío y S.L 91.

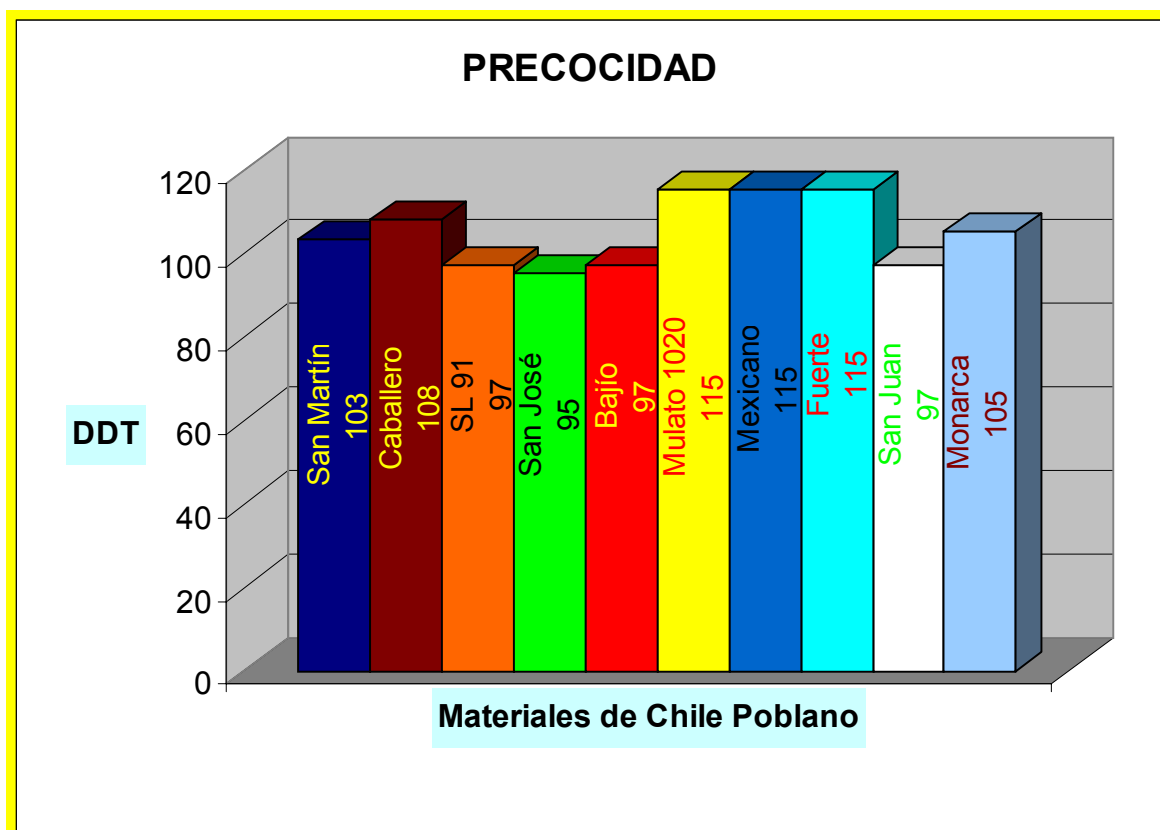


Figura 16. Precocidad.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se encontró que el material híbrido con mayor precocidad fue San José, ya que este material da punto de corte a los 95 días después del transplante, superando en precocidad inclusive a los materiales criollos mejorados. Seguido por los materiales SL 91, Bajío y San Juan con 97 días después del transplante.

Vemos que los materiales de precocidad intermedia son: Monarca, Caballero y San Martín con 105, 108 y 103 días después del transplante, respectivamente. Dentro de los materiales de precocidad tardía se encuentra: Mulato 1020, Mexicano y Fuerte con 115 días después del transplante, cada uno de ellos.

Número de frutos por planta

En sí, esta es una de las principales variables, que determina el rendimiento de cada uno de los materiales, ya que nos indica de una manera real, el número de frutos cuajados por planta.

A continuación se muestran los resultados obtenidos de la variable frutos por planta.

Cuadro 9. Medias de tratamiento número de frutos por planta.

MATERIAL	NÚMERO DE FRUTOS POR PLANTA
San Martín	16
Caballero	25
S.L 91	20
San José	20
Bajío	22
Mulato 1020	25
Mexicano	13
Fuerte	18
San Juan	21
Monarca	20

Como puede apreciarse en el cuadro anterior, el número de frutos por planta es variable en cada uno de los materiales, ya que cada uno de ellos, tiene diferentes potenciales genéticos, inclusive bajo las mismas condiciones ambientales y bajo el mismo sistema de producción. De acuerdo con los resultados se encontró que los materiales con el mayor número de frutos cuajados fueron Mulato 1020 y Caballero con 25 frutos por planta. Para determinar el rendimiento por planta solo falta multiplicar el número de frutos por el peso promedio por fruto, ya que aún, no podemos mencionar cual es mas productivo, no precisamente la planta con mas chiles, es la de más rendimiento.

Además de que en la etapa final del crecimiento de fruto, algunos chiles no llegan a lograrse aún cuando ya están cuajados.

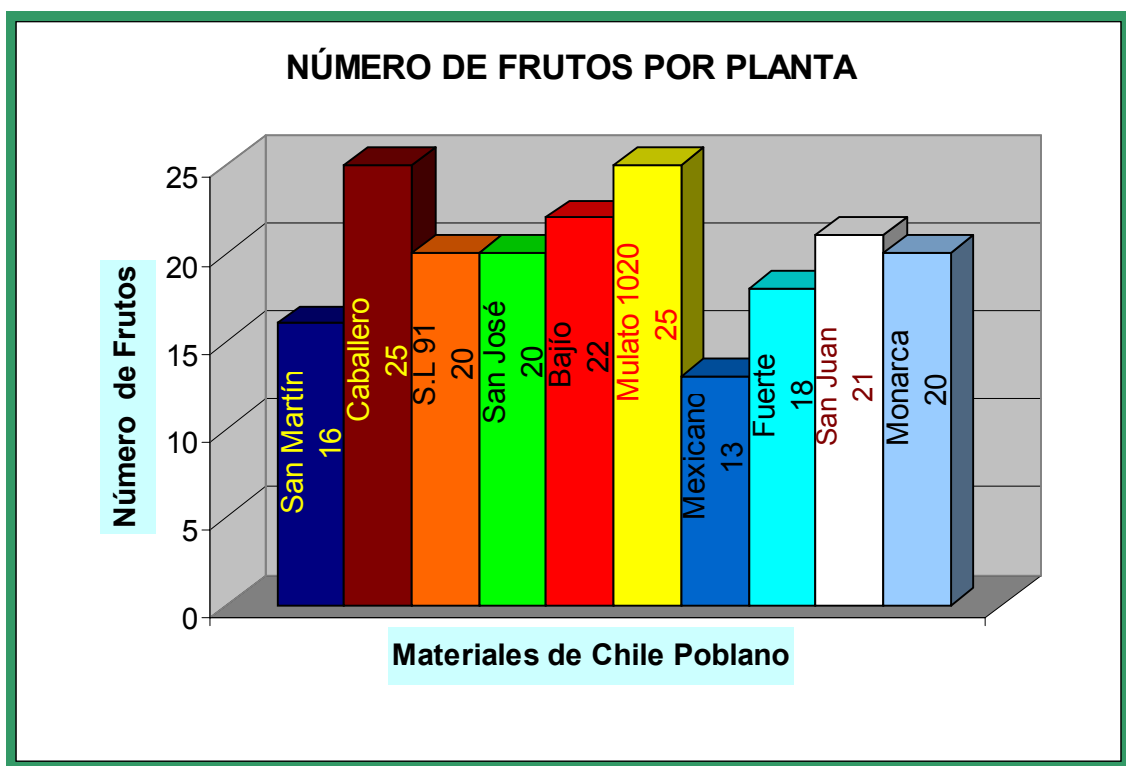


Figura 17. Número de Frutos por planta.

Se observó, que los materiales criollos con mayor número de frutos por planta fueron: Mulato 1020 y Bajío con 25 y 22 frutos, respectivamente.

Los materiales híbridos con el mayor número de frutos por planta fueron: Caballero y San Juan con 25 y 21 frutos, respectivamente.

De acuerdo con los otros materiales híbridos, San Martín contó con 16 frutos, San José con 20 frutos, Mexicano con 13 frutos, Fuerte con 18 frutos y Monarca con 20 frutos. Los Materiales S.L 91 y Bajío obtuvieron 20 y 22 frutos respectivamente.

Peso promedio por fruto

El peso promedio por fruto, que se obtuvo de cada uno de los materiales, fue variado ya que cada uno de estos materiales, tienen características genéticas diferentes.

Los resultados obtenidos en esta variable fueron los siguientes:

Cuadro 10. Medias de tratamiento peso promedio por fruto.

MATERIAL	PESO PROMEDIO POR FRUTO (gr)
San Martín	95
Caballero	100
SL 91	103
San José	105
Bajío	103
Mulato 1020	80
Mexicano	90
Fuerte	90
San Juan	100
Monarca	110

De acuerdo con los resultados obtenidos, se observó que la mayoría de los frutos, se encuentra, dentro del mismo rango de 90 a 100 gramos de peso por fruto. Se observó, que el material con mayor peso fue Monarca con 110 gramos, por el contrario se observó que el material con menor peso fue Mulato 1020 con 80 gr. Obsérvese que los materiales con mayor número de frutos como Mulato 1020 producen chiles mas pequeños y livianos.

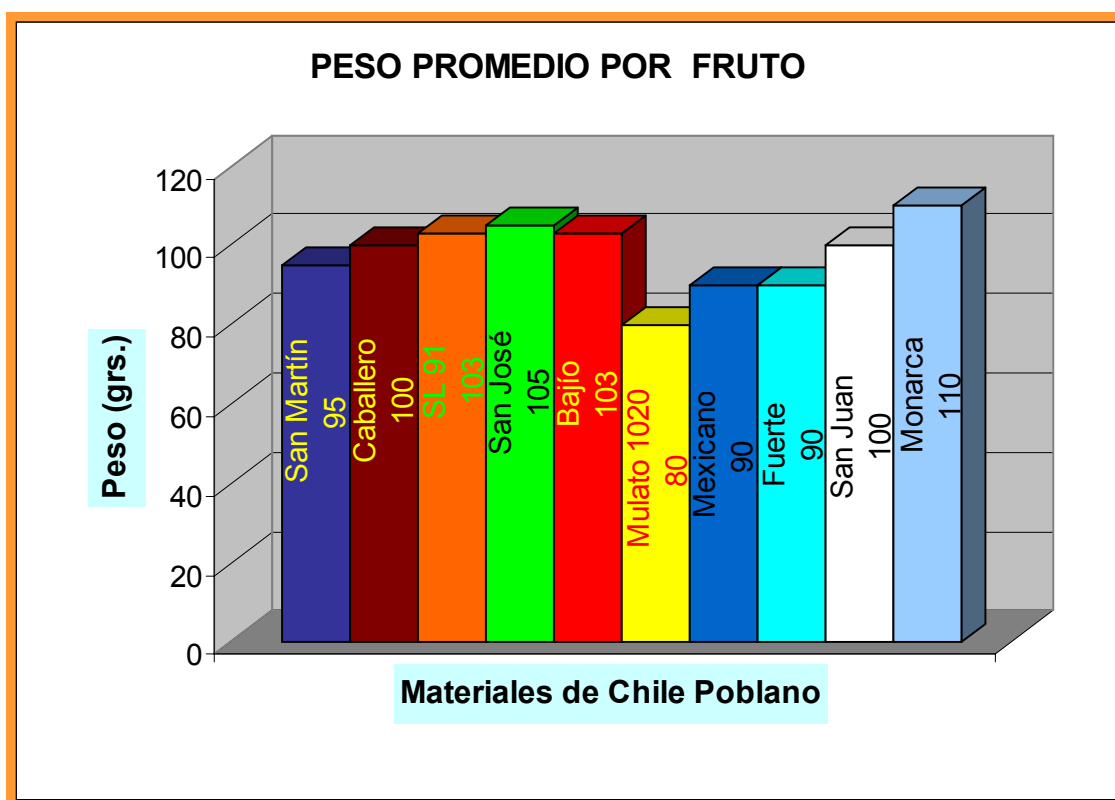


Figura 18. Peso promedio por fruto.

En los pesos promedio por fruto, se encontró que Monarca fue el material con mayor peso con 110 gr. de peso, seguido por San José y S.L. 91 con 105 y 103 gramos de peso, respectivamente. Esto nos habla de que también son frutos grandes y de forma alargada y tableada como el mercado exige actualmente.

Dentro de los materiales con menor peso promedio por fruto, se encuentra: Mulato 1020 y Fuerte, ya que son materiales genéticamente de menor tamaño, o quizá necesiten mayores temperaturas para desarrollar mayor tamaño y peso.

Tamaño promedio por fruto

Se encontró, que la mayoría de los materiales, tienen buen tamaño de fruto, ya que eran de forma alargada y tableada, excepto Mulato 1020.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Cuadro 11. Medias de tratamiento Tamaño promedio por fruto.

MATERIAL	TAMAÑO DE FRUTO (cm)
San Martín	13
Caballero	13.5
SL91	14
San José	14
Bajío	14.5
Mulato 1020	11
Mexicano	14
Fuerte	12
San Juan	13.5
Monarca	15

Se observó que dentro de los frutos, de mayor tamaño, se encuentran las variedades Monarca, Bajío, S.L91, Mexicano y San José, mientras que las otras variedades miden alrededor de los 12 a 13.5 centímetros.

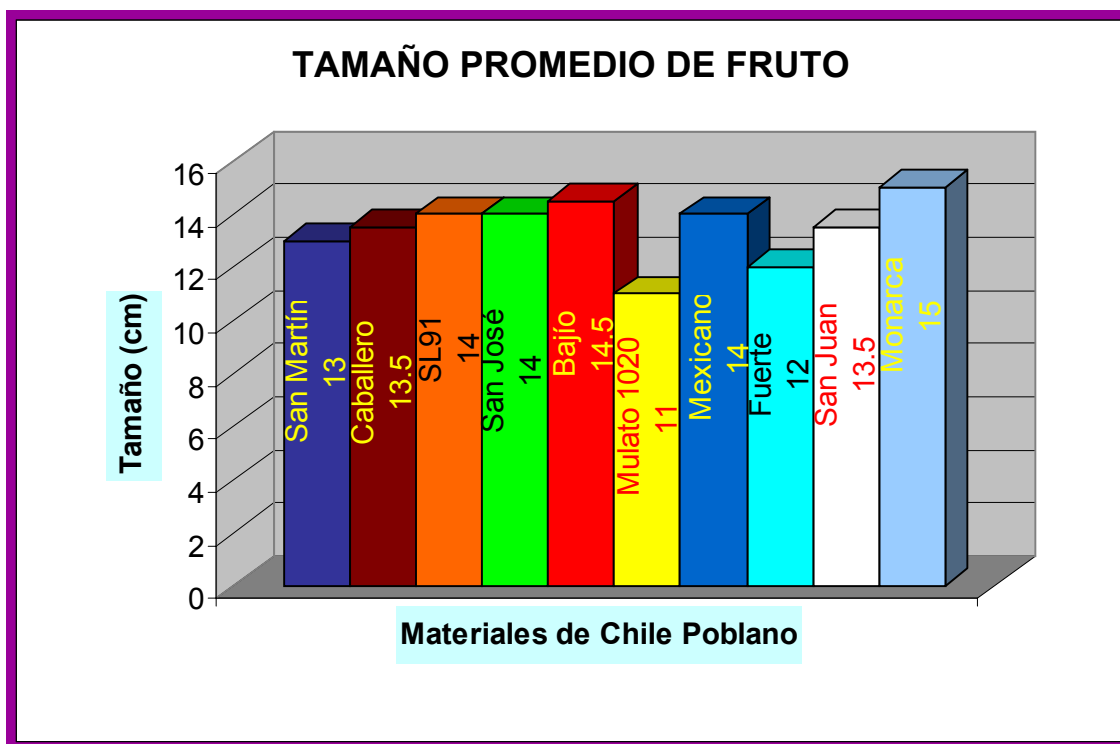


Figura 19. Tamaño promedio de fruto.

De acuerdo con los resultados, se encontró que el material con mayor tamaño promedio de fruto fue: Monarca con 15 centímetros, seguido por los materiales Bajío con 14.5 cm, S.L 91, San José y Mexicano con 14 centímetros de igual manera.

Los materiales de menor tamaño son Fuerte y Mulato 1020, donde vemos que existe una alta correlación entre el tamaño y el peso.

Mencionando también que un buen tamaño de fruto es indispensable para penetrar en el mercado, ya que es una de las principales características que buscan los consumidores finales. Obsérvese que los materiales criollos S.L 91 y Bajío tienen mayor tamaño que la mayoría de los híbridos, únicamente superados por Monarca con 15 centímetros, el cual presentó un fruto de mayor calidad, peso y tamaño.

Rendimiento por hectárea

A fin de cuentas, la variable de mayor impacto para los agricultores es el rendimiento para lo cuál se presentan los siguientes resultados:

Cuadro 12. Medias de tratamiento Rendimiento por Hectárea.

MATERIAL	RENDIMIENTO (ton/ha)
San Martín	24
Caballero	37
SL 91	31
San José	32
Bajío	30
Mulato 1020	30
Mexicano	18
Fuerte	24
San Juan	32
Monarca	33

Se observa claramente, que el material de mayor rendimiento por hectárea es Caballero con 37 toneladas por hectárea, el cual demostró características superiores desde el inicio de la evaluación, seguido por el material Monarca con 33 toneladas por hectárea, otro de los materiales híbridos con buenos rendimientos es San José, el cual tuvo un rendimiento por hectárea de 32 toneladas.

Los materiales mencionados anteriormente, en sí fueron los que obtuvieron mejores rendimientos, no obstante, algunos de los materiales restantes también obtuvieron buenos rendimientos.

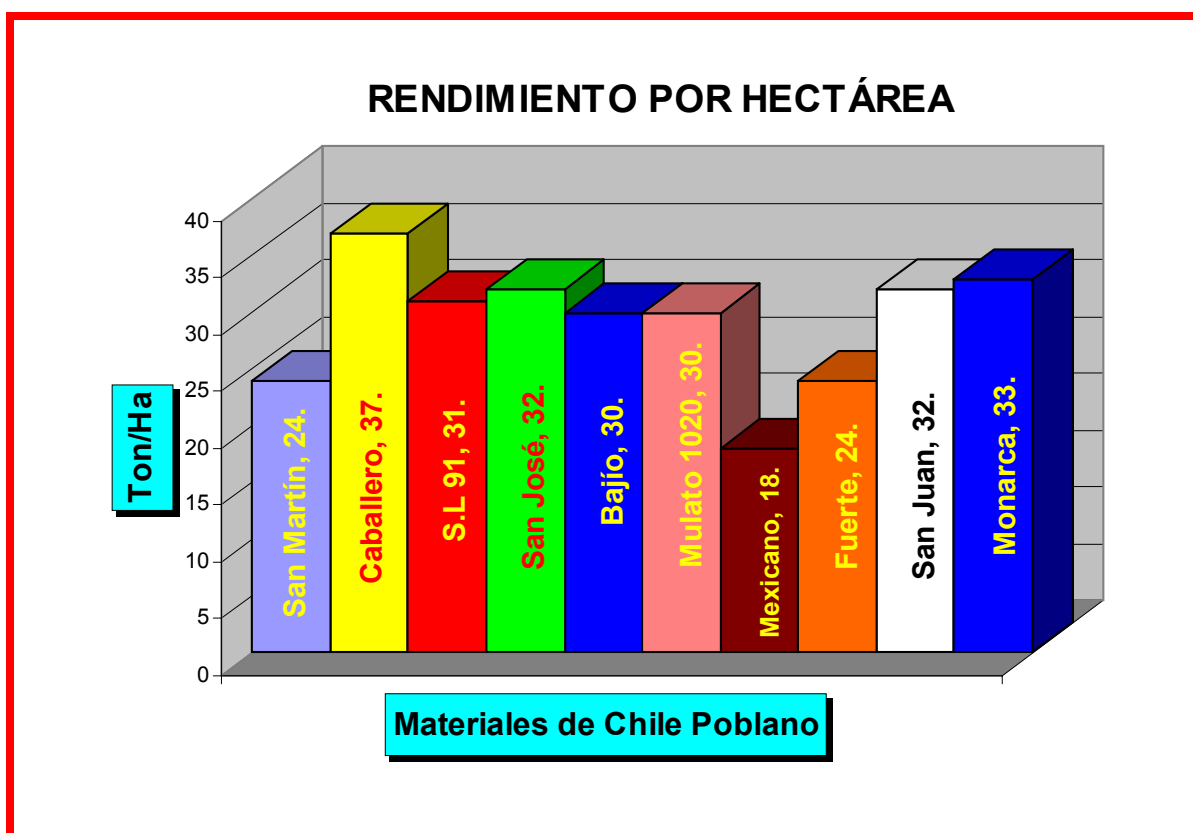


Figura 20. Rendimiento por Hectárea.

Si bien el material de mayor rendimiento por hectárea es Caballero, este material ciertamente vino presentando mejores condiciones de desarrollo respecto a los demás materiales, en la gráfica se observa claramente que destaca entre los demás, este resultado es el de mayor interés entre los productores de la Zona, ya que uno de los principales problemas que se tienen son los bajos rendimientos.

ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTOS DE PRODUCCIÓN DE CHILE POBLANO HIBRIDO Y CRIOLLO

Cuadro 13. Costos de producción/ ha de chiles híbridos.

CONCEPTO	PESOS/HA
Plántula + costo de semilla	14,000
Preparación del terreno	3000
Maquinaria	3600
M.O Indirecta	2000
Energía eléctrica	3400
Mano de Obra	10,000
Agroquímicos	4500
Fertilizantes	5500
Asesoría técnica	1500
TOTAL =	47,500

Cuadro 14. Costos de producción/ ha de chiles criollos.

CONCEPTO	PESOS/HA
Plántula + costo de semilla	3500
Preparación del terreno	3000
Maquinaria	3600
M.O Indirecta	2000
Energía eléctrica	3400
Mano de Obra	8000
Agroquímicos	4000
Fertilizantes	5000
Asesoría técnica	1500
TOTAL=	34,000

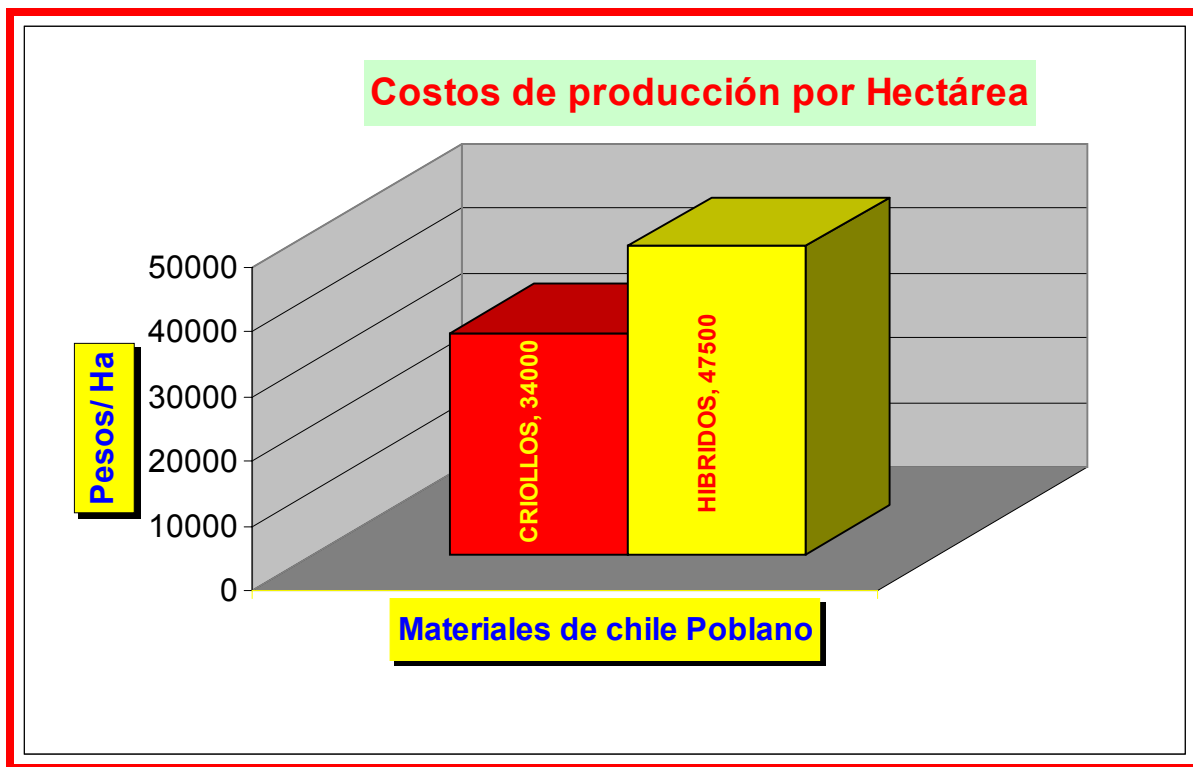


Figura 21. Costos de producción por hectárea.

Se ve claramente en la gráfica anterior que los costos de producción por hectárea en chiles poblanos híbridos son mas elevados que en chiles criollos, alrededor de 13,000 pesos mas caros, esto debido a que el costo de la semilla es mas elevado y requieren de mas manejo agronómico.

Sin embargo, tomando en cuenta todas las consideraciones de comercialización que este cultivo tiene, vemos que los materiales híbridos tienen mejor precio en el mercado, lo cual es de suma importancia para una buena comercialización, además de ser más productivos.

A continuación se muestra un ejemplo de comercialización de Chiles poblanos híbridos, en comparación con chiles poblanos criollos.

En cuanto a precios del producto, se tiene que los chiles híbridos actualmente se comercializan en nuestra Zona a \$ 4.50 pesos en promedio y los chiles criollos a \$ 3.50 pesos en promedio, entonces se tiene la siguiente relación:

MATERIAL	REND/HA	PRECIO	INGRESOS	EGRESOS	GANANCIA
HIBRIDOS	34 ton	\$ 4.50	\$ 153,000	\$ 47,500	\$ 105,500
CRIOLLOS	27 ton	\$ 3.50	\$ 94,500	\$ 34,000	\$ 60,500

Se ve claramente que con los materiales Híbridos se obtiene una ganancia de por lo menos cuarenta mil pesos más que con los materiales criollos, por lo cual, en cuestión de negocio los materiales híbridos son la mejor opción.

CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN

En el presente proyecto de evaluación, se encontró que los materiales híbridos evaluados no germinan por arriba del 95%, actualmente los porcentajes de germinación con semilla híbrida en nuestra zona son del 92 % al 95%.

En días a floración, se determinó que la mayoría de los materiales evaluados, tardan alrededor de 60 días para empezar su floración después del transplante. Para la variable número de flores por planta, se observó que los materiales criollos, producen más flores por planta en comparación con los materiales híbridos. Se observó que los híbridos producen menos flores pero cuajan mas, los criollos producen mayor número de flores pero tienen mayor porcentaje de aborción. En la altura promedio por planta, se encontró que los materiales criollos tienen una mayor altura con respecto a los materiales híbridos ya que los híbridos se caracterizan por ser plantas mas compactas en climas templados.

Para la variable precocidad, se encontró que el material más precoz en cuanto a días a producción, fue San José con 95 días, seguido de S.L 91 , Bajío y San Juan con 97 días, el material criollo con precocidad más tardía fue Mulato 1020 con 115 días después del transplante. Se observó que la mayoría de los materiales híbridos son entre 10 y 15 días más tardíos que los criollos en esta Zona, excepto el caso de los híbridos San José y San Juan, ya que estos materiales dan punto de corte al mismo tiempo que los criollos. Dentro de las principales variables que nos determinan el rendimiento está el número de frutos por planta, encontrándose que el material criollo que da mayor número de frutos por planta es Mulato 1020 con 25 frutos por planta, mientras que el material híbrido con mayor número de frutos por planta es Caballero con 25 frutos por planta.

Dentro de los materiales evaluados, el que obtuvo mayor peso por fruto fue Monarca con 110 gramos, el cual es un fruto de forma alargada, tableada y de color oscuro, por el contrario se observó que el material con menor peso fue Mulato 1020 con 80 gramos. El material con mayor tamaño por fruto, es Monarca con 15 centímetros de longitud, mientras tanto, el material con menor tamaño por fruto fue Mulato 1020 con 11 centímetros.

Dentro de los rendimientos por hectárea, se determinó que Caballero es el material más productivo de esta evaluación, con un rendimiento real en campo abierto de 37 toneladas por hectárea; por su parte, otros materiales híbridos presentaron muy buenos rendimientos como Monarca que tuvo un rendimiento real en campo abierto de 33 toneladas por hectárea. Por otra parte, los materiales criollos también presentaron buenos rendimientos como Bajío que logra rendimientos reales a campo abierto de 30 toneladas por hectárea, por su parte, también Mulato 1020 y S.L 91 tienen rendimientos de hasta 32 toneladas por hectárea. El material menos productivo de los diez evaluados fue Mexicano con 18 toneladas por hectárea.

En conclusión, para la producción en verde los materiales híbridos son más productivos que los materiales criollos, aunque los rendimientos de algunos materiales criollos como Bajío y S.L 91 se acerca mucho al de los híbridos, los materiales híbridos siguen teniendo grandes ventajas en comparación con los criollos, por que la calidad final del fruto es mucho mejor en los híbridos., en cuanto a forma, tamaño, color, peso y aceptación en el mercado.

Los híbridos tiene una gran ventaja sobre los criollos., ya que el rendimiento final se demerita más en los Chiles criollos que en los híbridos, y al momento de comparar los costos de producción contra los ingresos en chiles híbridos y criollos el productor se da cuenta que sí vale la pena invertir en semilla mejorada.

Los materiales híbridos evaluados tienen buena adaptación al clima de la zona norte del estado de Guanajuato, por lo cual esta evaluación si fue de gran utilidad como referencia para la elección del material que mas convenga para cada uno de los productores, ya que estos materiales son nuevos en la zona y no se tenía referencia de ellos.

Por otra parte, los materiales criollos siguen siendo una mejor opción para el secado, ya que estos materiales producen más chiles rojos y de mejor calidad en comparación con los híbridos.

Por su parte, los materiales híbridos Caballero de la Compañía Semillera Sakata y Monarca de la Compañía Semillera U.S Agriseeds, demostraron ser los más productivos a nivel comercial en la zona norte del estado de Guanajuato ya que estos dos materiales tuvieron los mejores rendimientos de la evaluación en campo abierto.

BIBLIOGRAFÍA

Bacopulos A.E. 1985. Densidad de población y dosis de fertilización de chile ancho, pasilla y mirasol. INIA-CAEPAB, Ays, México.

Castañón, C.M 1993 Horticultura: manejo simplificado. Primera edición Universidad Autónoma Chapingo. Dirección General del Patronato Universitario, Chapingo, México.

Cano, R.P. 1994. Publicación especial número 5.

Domínguez, V.A. 1993. Fertirrigación. Ediciones Mundi Prensa. Madrid España.

Fersini A. 1976. Horticultura práctica. Editorial Diana, México.

Gómez Cruz M. A. y R. Schwentesius, Rindermann.1995. El chile seco en Zacatecas y sus perspectivas ante el TLC.. UACH, UAZ, México.

Guenko, G. 1983. Fundamentos de la horticultura Cubana. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, Cuba.

Guía Práctica para la asistencia técnica agrícola del norte de Guanajuato SARH, San Luis de la Paz. 1990

Janick, J. 1985. Horticultura Científica e Industrial. Editorial Acriba. Zaragoza, España.

Navarro, G., Mauricio.,1999. Los Análisis de Savia en Chile Poblano (*Capsicum annuum* L) Cultivado con fertirrigación en el norte del Estado de Guanajuato.

SARH - INIA. 1982. Pasado y Presente del Chile en México. México D.F.

Salisbury, B.F. and W.C. Ross. 1994. Fisiología Vegetal. ED. Iberoamericana.

Valadéz, L.A. 1997. Producción de hortalizas. Editorial Limusa, S. A de C.V. Grupo Noriega Editores. México.

[www. Infoagro.com.mx](http://www.Infoagro.com.mx)

www. Claridades Agropecuarias.com.mx

