

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
DIVISIÓN DE AGRONOMIA
DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA**



**ANALISIS DE CORRELACION Y ANALISIS DE SENDERO EN EL
CULTIVO DE CHILE ANCHO (*Capsicum annum var. Grossum*)**

POR:

MAGDALENA CERÓN LAZCANO

TESIS

Presentada como requisito parcial para

Obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

Buenavista Saltillo, Coahuila México, Enero de 2006.

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
DIVISIÓN DE AGRONOMIA
DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA**

ANALISIS DE CORRELACION Y ANALISIS DE SENDERO EN EL
CULTIVO DE CHILE ANCHO (*Capsicum annum var. Grossum*)

POR:

MAGDALENA CERÓN LAZCANO

TESIS

Que Somete a Consideración del H. Jurado examinador

Como requisito para obtener el titulo de:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

Aprobada por:

Dr. Valentín Robledo Torres
ASESOR PRINCIPAL

Ing. Elyn Bacópubs Téllez
SINODAL

M.C. Alberto Sandoval Rángel
SINODAL

Ing. Álvaro García León
VOCAL SUPLENTE

M.C. Arnoldo Oyervides García
CORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

Buenavista, Saltillo, Coah., México, Enero de 2006.

AGRADECIMIENTOS

A mi ser supremo por darme la oportunidad de existir, por ser el guía de mi vida, porque siempre ha estado conmigo en cada uno de mis triunfos y fracasos, por darme una familia maravillosa y por permitirme realizar mis grandes sueños, gracias Dios por tu gran amor para conmigo.

A mi **“ALMA MATER”** por haberme cobijado en su seno durante toda mi carrera profesional y por darme las herramientas para enfrentar mejor la vida.

Al Dr. Valentín Robledo Torres por su disponibilidad, asesoramiento, corrección y sugerencias para el presente trabajo.

Al Ing. Álvaro García León por su paciencia, asesoría y colaboración dedicada a la realización de este trabajo, así como el tiempo dedicado al mismo.

Al Ing. Elyn Bacópulos Téllez por su asesoría y tiempo brindado para la realización de este trabajo.

Al M.C. Alberto Sandoval Rángel por asesorarme y brindarme su apoyo incondicional para la realización de este trabajo.

Al Ing. Eliseo Salvador Gonzáles Sandoval por cada uno de sus conocimientos y consejos, además de ser un gran amigo gracias.

Al Departamento de Horticultura y a todos sus maestros que contribuyeron en mi formación como profesionista.

A mis amigos de la universidad: Yaris Harumi Méndez Quiroa, José Solís Cortes, Ma. Concepción Oseguera Álvarez, Dolores Sánchez Alvear, José Manuel Alcalá Rodríguez, Edilma Pérez, Lucía Monrroy García, Ángela Ivet Hernández, Paola Cecilia Leza Hernández, Leticia Velasco Pereyra, Enrique Baxcajay Nopal, José Antonio Zuñiga Zamano por ser parte de mi segunda familia, estando conmigo en mis triunfos y fracasos, porque la amistad es el tesoro más valioso de esta vida, a todos infinitamente GRACIAS y que Dios los bendiga siempre.

A la familia Aguilar Dávila por acogerme en su casa como un miembro más de su familia, por su cariño, consejos y apoyo GRACIAS.

A mis compañeros de la generación CIEN de la especialidad de **Ing. Agrónomo en Horticultura** por brindarme su amistad y compañerismo.

DEDICATORIAS

CON AMOR, ADMIRACIÓN, CARIÑO Y RESPETO A MIS DOS PILARES:

GLORIA LAZCANO ARTEAGA

INGRID REYES LAZCANO

A quienes les debo todo lo que soy, quienes depositando en mí su confianza, fé y esperanzas lograron que no desistiera en mi camino; quienes no escatimaron esfuerzos para lograr mi formación, dándome todo a cambio de nada; gracias por cada uno de sus desvelos, preocupaciones y lagrimas que para mi son diamantes invaluableles; por ser los pilares de la casa y de mi vida **Dios las Bendiga Siempre** y las conserve por mucho tiempo, para poderles regresar un poco de lo mucho que me han dado.

A mis hermanas **SUSANA, LORENA Y CLAUDIA** a quienes quiero mucho ya que en los momentos dulces y amargos no me dieron la espalda, en gratitud por el apoyo que siempre recibí de ellas, que me sirvieron de aliento para continuar luchando y lograr mi objetivo, demostrando con ello que se puede lograr lo anhelado si no se pierde la esperanza.

A mis sobrinos **SILVINO, EDUARDO, JACIEL, JUAN ANTONIO** quienes con sus travesuras y ocurrencias han dado alegría a mi vida y han llenado de ternura nuestra familia.

A mi padre **ARMANDO CERÓN CORTES** (†): gracias por tu cariño, amor y consejos que siempre me diste donde quiera que te encuentres.

A mi tío **RAYMUNDO CONTRERAS ARTEAGA**: por confiar y creer en mí, por cada uno de sus consejos.

ÍNDICE DE CONTENIDO

T E M A	PÁG.
AGRADECIMIENTOS	I
DEDICATORIAS	III
ÍNDICE DE CONTENIDO	IV
ÍNDICE DE CUADROS	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS	X
RESUMEN	XI
INTRODUCCIÓN	1
Objetivos	2
Hipótesis	2
REVISIÓN DE LITERATURA	3
Origen del Cultivo	3
El Chile Ancho y Tipos Similares	3
Chile Ancho	3
Chile Mulato	4
Chile Miahuateco	4
Chile de Chorro	4
Chile Ramos	4
Clasificación Botánica	5
Descripción Botánica del Chile Ancho	5
Requerimiento Edafoclimáticos	6
Luz	6
pH	6
Temperatura	6
Temperatura del suelo	6
Humedad	7
Nutrición	7

Manejo del Cultivo	8
Densidad de Siembra	8
Rendimientos	8
Cosecha	9
Características de Calidad del Fruto	9
Tamaño	9
Forma	9
Color	9
Textura	9
Pericarpio	9
Plagas y Enfermedades	10
Plagas	10
Enfermedades	10
Tecnología Usada en la Producción	11
Acolchado de Suelos	11
Ventajas del Acolchado	11
Desventajas del Acolchado	11
Riego por Goteo	12
Ventajas del Riego por Goteo	12
Desventajas del Riego por Goteo	12
Fertirrigación	12
Ventajas de la Fertirrigación	13
Desventajas de la Fertirrigación	13
Generalidades del Análisis de Sendero y Análisis de Correlación	13
MATERIALES Y METODOS	17
Localización del Experimento	17
Descripción del Sitio Experimental	17
Clima	17
Suelo	17
Material Vegetativo	18
Genotipos Ancho San Luis	18
Genotipos Ancho Puebla	20
Genotipos Ancho Mulato	21

Genotipo Ancho Fresnillo	23
Genotipo Ancho Jazmely	24
Genotipo Criollo Ancho San Luis	24
Genotipo Ancho Almendra	25
Material Físico	25
Diseño Experimental	26
Descripción de los Tratamientos	26
Metodología	26
Siembra de Charolas	26
Área Experimental	27
Transplante	27
Sistema de Riego	27
Tutoreo	27
Fertilización	27
Deshierbes	29
Control de Plagas y Enfermedades	29
Variables Evaluadas	29
Número de Frutos por Planta	29
Peso Promedio de Fruto	29
Largo del Fruto	29
Ancho del Fruto	30
Grosor de Pericarpio	30
Profundidad de Cavidad de la Base del Fruto (Cajete)	30
Número de Lóculos	30
Altura de Planta	30
Rendimiento de Fruto	30
Análisis Estadístico	30
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	31
Número de Frutos por Planta	31
Peso Promedio de Fruto	32
Largo del Fruto	32
Ancho del Fruto	33
Grosor del Pericarpio	34

Profundidad de Cavidad de la Base del Fruto (Cajete)	34
Número de Lóculos	35
Altura de Planta	36
Rendimiento por Hectárea	36
CONCLUSIÓN	42
LITERATURA CITADA	43
APÉNDICE	47

ÍNDICE DE CUADROS

NÚMERO DE CUADRO	PAG.
1. Temperaturas críticas para <u>Capsicum annuum</u> L.	6
2. Cantidad de nutrientes extraído por el cultivo de chile ancho y rendimiento esperado.	7
3. Elementos necesarios en las etapas fenológicas en el cultivo de chile.	7
4. Principales estados productores de chile en los ciclos otoño - invierno 1996/1997 y primavera-verano 1997.	8
5. Clasificación para determinar la calidad del fruto en función del largo, ancho y peso seco.	9
6. Descripción de los genotipos de chile ancho estudiados en Saltillo, Coahuila, México 2005.	26
7. Fertilizantes y dosis utilizados en diecisiete genotipos de chile ancho, en el ciclo primavera-verano en Saltillo, Coahuila, México 2005.	27
8. Contenido de minerales de los fertilizantes usados en el cultivo de chile ancho.	28
9. Productos y dosis aplicados en diecisiete genotipos de chile ancho para el control de plagas y enfermedades en Saltillo, Coahuila, México 2005	29
10. Análisis de correlación de diecisiete genotipos de chile ancho en Saltillo, Coahuila, México 2005.	38
11. Análisis de sendero de las variables correlacionadas con rendimiento de chile ancho en Saltillo, Coahuila, México 2005.	40
A.1. Número de frutos por planta en el cultivo de chile ancho en Saltillo, Coahuila, México 2005.	48
A.2. Peso promedio de fruto en el cultivo de chile ancho en Saltillo, Coahuila, México 2005.	48

A.3. Largo del fruto en el cultivo de chile ancho en Saltillo, Coahuila, México 2005.	49
A.4. Ancho del fruto en el cultivo de chile ancho en Saltillo, Coahuila, México 2005.	49
A.5. Grosor de pericarpio en el cultivo de chile ancho en Saltillo, Coahuila, México 2005.	50
A.6. Cavidad de la base del fruto (cajete) en el cultivo de chile ancho en Saltillo, Coahuila, México 2005.	50
A.7. Número de lóculos en el cultivo de chile ancho en Saltillo, Coahuila, México 2005.	51
A.8. Altura de planta en el cultivo de chile ancho en Saltillo, Coahuila, México 2005	51
A.9. Rendimiento por hectárea en el cultivo de chile ancho en Saltillo, Coahuila, México 2005.	52

ÍNDICE DE FIGURAS

NÚMERO DE FIGURA	PÁG
1. Frutos por planta en el cultivo de chile ancho en Saltillo, Coahuila, México 2005.	31
2. Peso promedio de fruto, de colectas de chile ancho establecidos en Saltillo, Coahuila, México 2005.	32
3. Largo del fruto en el cultivo de chile ancho en Saltillo, Coahuila, México 2005.	33
4. Ancho del fruto en el cultivo de chile ancho en Saltillo, Coahuila, México 2005.	33
5. Grosor de pericarpio de diecisiete genotipos de chile ancho en Saltillo, Coahuila, México 2005.	34
6. Cavidad del fruto o (cajete) de diecisiete genotipos de chile ancho en Saltillo, Coahuila, México 2005.	35
7. Número de lóculos por fruto de diecisiete genotipos de chile ancho en Saltillo, Coahuila, México 2005.	35
8. Altura de planta de diecisiete genotipos de chile ancho en Saltillo, Coahuila, México 2005.	36
9. Rendimiento de fruto en chile ancho en Saltillo, Coahuila, México 2005.	37
10. Correlación entre número de frutos y rendimiento de diecisiete genotipos de chile ancho en Saltillo, Coahuila, México 2005.	38
11. Correlación entre peso promedio de fruto y rendimiento de diecisiete genotipos de chile Ancho en Saltillo, Coahuila, México 2005.	39

RESUMEN

En Coahuila se produce el chile ancho, este se cultiva sobre todo en la región de Ramos Arizpe, utilizando para ello el cultivar criollo denominado "Chile Ancho de Ramos", el cual presenta un tamaño grande de fruto y por ser de color cristalino (verde claro casi amarillo) ha sido desplazado del mercado, así como de su zona de producción, por cultivares de otras regiones con mejores características, sobre todo el color ya que el consumidor prefiere los frutos de color verde oscuro, este tipo de problemas se solucionarían si el productor contara con cultivares mejorados que presentaran mayor calidad y mejor rendimiento bajo las condiciones del Estado de Coahuila. Por todo lo anterior se consideró una alternativa experimental, el estudio de diecisiete genotipos de chile ancho, procedentes de Zacatecas, San Luis Potosí y Aguascalientes; el presente trabajo se realizó en el Campo Agrícola Experimental del Departamento de Horticultura, de la Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro" ubicada en Buenavista, Saltillo, Coahuila. Donde se evaluaron los genotipos (ASAN-O5-1, ASAN-O5-2, ASAN-O5-3, ASAN-O5-4, ASAN-O5-5, ASAN-O5-6, APAN-O5-1, APAN-O5-2, APAN-O5-3, AMAN-O5-1, AMAN-O5-2, AMAN-O5-3, AMAN-O5-4, AFAN-O5-1, AJAN-O5-1, CASAN-O5-1)AAAN-O5-1), para definir que características agronómicas influyen para lograr altos rendimientos y alta calidad en la producción. Las variables evaluadas fueron número de frutos, peso promedio, largo, ancho, cavidad o cajete, grosor de pericarpio, número de lóculos y altura de planta. A los datos obtenidos se les aplicó un análisis de correlación y análisis de sendero, para estimar el efecto de cada variable hacia rendimiento.

El análisis de correlación indica que las variables peso promedio de fruto, número de frutos y grosor de pericarpio presentaron los mayores coeficientes de correlación con rendimiento con 0.74, 0.71 y 0.42 respectivamente, sin embargo el análisis de sendero indica que las mayores contribuciones directas hacia rendimiento fueron de peso promedio de fruto, grosor de pericarpio y ancho de fruto con valores 0.4877, 0.3320 y 0.2530 respectivamente. Los genotipos de mejor comportamiento para peso promedio de fruto son CASAN-05-1 y APAN-05-2, grosor de pericarpio AMAN-05-1 y AMAN-05-3, ancho del fruto ASAN-05-5 y CASAN-05-1 por lo que deben considerarse para el desarrollo de genotipos altamente rendidores.

INTRODUCCIÓN

Por su amplia distribución y su enorme capacidad de adaptación, el chile se considera como una de las especies hortícolas de mayor importancia a nivel mundial. En México es la tercera hortaliza de importancia, ya que ocupa el 15.3 % de la superficie cosechada entre las principales hortalizas y genera el 11.7% del volumen total hortícola. Este cultivo forma parte de la dieta diaria de los mexicanos, es consumido ya sea fresco, seco o procesado.

Nuestro país es la región del mundo en donde se produce el mayor volumen de chile en fresco y quizá también en seco, además el mayor número de variedades, las cuales dependen de la región, en la zona del Golfo destacan las variedades de jalapeño y serrano; en el Bajío predominan los chiles secos como el ancho, pasilla, mirasol y mulato; en la Mesa Central el poblano, serrano y carricillo; en el Pacífico Norte el pimiento; mientras que en el Sur aparecen los jalapeños.

Los Chiles anchos y mulatos son diferentes tipos del género Capsicum que se obtuvieron en México desde antes de la llegada de los españoles. Es posible que el cultivo de estos chiles a gran escala se haya iniciado en el valle de Puebla, por lo cual se les conoce como “chile poblano” al consumirse en estado verde (Pozo, 1984).

El chile poblano se cotiza durante todo el año en el mercado, los principales Estados abastecedores de esta variedad son Sinaloa, Guanajuato, Zacatecas, Baja California Sur y San Luis Potosí. Esta variedad registró los precios más altos en los últimos años, por lo que podría considerarse como la variedad de lujo (Claridades, 2000).

En el aspecto social también tiene gran importancia ya que requiere de 120-150 jornales/ha durante todo el año; generando empleo en las principales zonas productoras (De Santiago, 1996).

En México las regiones chileras usan en sus siembras comerciales cultivares nativos de bajo rendimiento y mala calidad, debido a la mezcla de subtipos. La variación morfológica y las diversas formas de fruto, demeritan la aceptación comercial e industrial del producto; estos factores y la susceptibilidad a plagas y enfermedades son los problemas limitantes de la producción (Pozo 1984). Es por ello que debemos buscar alternativas que nos permitan mejorar el rendimiento y disminuir los costos de la producción; utilizando híbridos o materiales que tengan a las características que exige el mercado, alto rendimiento y precocidad para obtener un mejor precio.

Basándose en lo anterior y dado que el rendimiento es una variable dependiente de las variables fisiológicas o agronómicas, es importante desarrollar trabajos de investigación que permitan definir que características agronómicas influyen para lograr altos rendimientos y alta calidad en la producción por lo que la realización del siguiente trabajo tiene como objetivos.

- Estimar la contribución de diferentes características agronómicas al rendimiento de chile ancho.
- Identificar los genotipos superiores por su rendimiento o características agronómicas.

Bajo las siguientes hipótesis:

- Las características estimadas no tienen una contribución importante al rendimiento de fruto.
- No existe diferenciación en rendimiento de fruto entre los genotipos bajo estudio.

REVISIÓN DE LITERATURA

Origen del Cultivo

El género *Capsicum* incluye un promedio de 25 especies y tiene su centro de origen en las regiones tropicales y subtropicales de América, probablemente en el área de Perú, donde se han encontrado semillas de formas ancestrales de más de 700 años, desde donde se habría diseminado a toda América (Cano, 1998).

La producción de chile en México se encuentra bastante diseminada y las zonas productoras se distinguen de acuerdo al tipo de chile que producen, por ejemplo el chile de los tipos ancho, mulato y poblanos se siembran en Aguascalientes, Zacatecas, Michoacán, San Luis Potosí, Tamaulipas y Jalisco; el tipo serrano en Nayarit, Veracruz, Coahuila y Nuevo León; los dulces de exportación en Sinaloa y Baja California, el mirasol en Aguascalientes, Nayarit, Zacatecas y el tipo jalapeño en Veracruz, Oaxaca, Tamaulipas, Quintana Roo, Campeche y Chihuahua.

El Chile Ancho y Tipos Similares

Chile Ancho

Las zonas productoras están ubicadas en los valles semiáridos en los Estados de Guanajuato, San Luis Potosí, Durango, Zacatecas y Aguascalientes, en menor escala Nayarit y Coahuila; tiene tallo semileñoso, es de crecimiento compacto, altura entre 60 y 70 cm, hojas de color verde oscuro brillante de forma ovado-acuminada; la floración inicia aproximadamente a los 50 días después de trasplante, los frutos miden de 8 a 15 cm, de forma cónica con un hundimiento (cajete), el ápice es puntiagudo o un poco chato, tiene de dos a cuatro lóculos, antes de madurar el fruto es de color verde oscuro pero al madurar se torna a rojo.

En la Mesa Central de México la época de cosecha se inicia desde mayo hasta septiembre, en la costa de Nayarit se cosecha desde enero hasta junio, se pueden hacer de tres a cinco cortes por ciclo, con un intervalo de 15 días. El 50% de la producción se comercializa en verde y el resto se deshidrata.

Chile Mulato

Se produce en áreas específicas del centro del país en el Estado de Jalisco, Guanajuato y Puebla; las características de la planta y del fruto corresponden en términos generales a las descritas para el chile ancho, la principal diferencia entre ambos es que el fruto madura con una coloración café oscuro achocolatado en lugar del color rojo del ancho; la producción se destina al secado.

Chile Miahuateco

Se siembra exclusivamente en el Estado de Puebla, la planta es muy parecida a la del chile ancho, sin embargo sus frutos son más angostos y un poco más largos, mas picantes, no tienen cajete y su color es verde, al madurar pueden ser rojos o cafés; éste se utiliza exclusivamente como chile verde para chiles rellenos o rajas.

Chile de Chorro

Su producción se limita a una reducida área en el norte del Estado de Guanajuato y en Durango; las plantas dan una forma semejante a un pequeño árbol con hojas pequeñas y de color verde claro. Los frutos tienen forma del chile ancho pero son más grandes, de color verde muy claro, casi amarillento y son mucho más picantes; la producción se consume exclusivamente en verde.

Chile Ramos

Se cultiva en Ramos Arizpe, Coahuila, las plantas son vigorosas de un color verde oscuro, son muy semejantes a las del tipo ancho. Los frutos son grandes y bastante picosos, su consumo es en verde.

Aproximadamente, el 50% de la producción nacional de chile ancho se comercializa en verde; del porcentaje que se deshidrata, un 15 % se destina a la industria para la elaboración de chile en polvo y la extracción de colorantes, los cuales, a su vez, se utilizan en la elaboración de alimentos para la industria avícola y otros productos de consumo humano que requieren el uso de colorantes naturales, el porcentaje restante lo utiliza la gente a nivel domestico, como condimento cotidiano en la preparación de salsas y de platillos regionales (Pozo, 1984).

En 1997 se reportó un consumo per capita anual de 11.02 kg siendo aproximadamente el consumo nacional aparente para ese año de 1,044,677.4 ton (SAGARPA, 1998).

Clasificación Botánica

Reino: Vegetal

División: Tracheophyta

Sub-división: Pterosida

Clase: Angiospermae

Subclase: Dicotiledónea

Orden: Solanaceales

Familia: Solanaceae

Genero: Capsicum annum,

Variedad: Grossum

Descripción Botánica del Chile Ancho

Semilla: mide de 3 a 5 mm, de forma aplanada, dicotiledónea, germinación epigea.

Tallo: leñoso y erecto, con una altura de 1 a 2 metros.

Flores: hermafroditas, aparecen en grupos de 2 a 3 flores en la axila de la rama.

Hojas: son simples y lanceoladas, el ápice es acuminado, la base es cuneada o aguda.

Fruto: es una baya, está dividida en 2 a 5 lóculos y una placenta central.

Raíz: pivotante, tiene una profundidad de 5 a 40 centímetros.

Requerimientos Edafoclimáticos

Luz

Los requerimientos de fotoperiodo fluctúan entre variedades, pero los valores favorables están entre 12 y 15 horas de luz, el sombreado puede retrasar el desarrollo de yemas como consecuencia el retardo en el ciclo vegetativo.

pH

El rango está entre 5.5 y 6.8, que son valores ligeramente ácidos, soporta como límite de alcalinidad un pH hasta de 7.5; es muy sensible a pequeñas concentraciones de sales.

Temperatura

Los chiles anchos se adaptan muy bien a zonas templadas y templadas cálidas. La temperatura mínima para su desarrollo es de 15 °C, siendo el rango óptimo de 18 a 32 °C.

Temperatura del Suelo

La temperatura más baja que toleran las semillas al momento de germinar es de 12 a 13 °C, en la que la germinación tarda entre 20 y 25 días; entre 20 y 25 °C, la germinación tarda entre 7 y 8 días. Una temperatura en el suelo de 10 °C retarda el desarrollo de las plantas; la tasa de crecimiento aumenta a medida que la temperatura del suelo asciende (Wattsagro, 1999).

Cuadro 1. Temperaturas críticas para Capsicum annum L.

TEMPERATURA Y ETAPA	° C
Mínima de germinación	12 – 15
Máxima germinación	30
Óptima del sustrato	15 – 30
Óptima del día	22 – 28
Óptima de la noche	16 – 18
Mínima letal	- 4 – 0
Mínima biológica	10 – 2
Máxima para fecundación	35
Óptima para amarre	25

Humedad

Es una planta con grandes exigencias de humedad en el suelo debido a la poca profundidad de su sistema radicular, el contenido de humedad óptimo del suelo es de alrededor de 80% de capacidad de campo y la humedad relativa óptima del aire es de alrededor de 65 a 75%, una baja humedad del suelo reduce el rendimiento y calidad del fruto, un exceso puede retrasar la maduración y reducir el contenido de sólidos solubles (Wattsagro, 1999).

Nutrición

La nutrición está en función del requerimiento del cultivo, aportes del suelo y cantidad de nutrientes extraídos.

Cuadro 2. Cantidad de nutrientes extraídos por el cultivo de chile ancho y rendimiento esperado (Wattsagro, 1999).

Rendimiento (ton/ha)	N (kg/ha)	P₂O₅ (kg/ha)	K₂O (kg/ha)
20	150	100	150
30	225	160	225
40	300	200	300
50	350	250	350

Cuadro 3. Elementos necesarios en las etapas fenológicas en el cultivo de chile (Wattsagro, 1999).

Elemento	Etapas
Fósforo, zinc.	Establecimiento (desarrollo radical)
Nitrógeno, zinc, calcio	Alargamiento de tallo y hojas.
Nitrógeno, fósforo	Ramificación lateral.
Fósforo, potasio	Inducción floral.
Boro, zinc, molibdeno, cobre, calcio, nitrógeno	Aparición y desarrollo floral.
Calcio, fierro, zinc, molibdeno	Amarre de frutillo.
Nitrógeno, calcio, potasio	Desarrollo de frutos.
Fósforo, potasio, azufre	Calidad del fruto y maduración.

Manejo del Cultivo

Densidad de Siembra

El promedio es de 20 000 a 25 000 plantas/ ha, con una separación entre surcos de 0.90, 1.00 y 1.20 m, lo cual depende del tipo de la variedad, maquinaria, región, etc., con un distanciamiento de 40 a 50 cm entre plantas (Valadéz, 1997).

Rendimientos

El rendimiento promedio para variedades de chile tipo Poblano oscila entre 6 y 8.5 ton/ha, el cual es muy pobre, sin embargo en Baja California Sur se han alcanzado a producir hasta 40 ton/ha, en el Bajío y Zacatecas entre 15 y 25 ton/ha según la semilla y el nivel de tecnología que se utilicen (Wattsagro, 1999).

Cuadro 4. Principales estados productores de chile en los ciclos otoño - invierno 1996/1997 y primavera - verano 1997 (**SAGARPA, 1998**).

Estado	Otoño - Invierno		Estado	Primavera - Verano	
	Superficie			Superficie	
	Cosechada (ha)	Producción (ton)		Cosechada (ha)	Producción (ton)
Sinaloa	15,066	233,847	Chihuahua	25,966	533,194
Sonora	3,347	48,963	Tamaulipas	1,466	112,933
Chiapas	3,729	23,951	Guanajuato	6,728	61,339
Baja California	1,054	20,309	Zacatecas	6,006	51,505
Nayarit	1,213	16,245	Durango	4,906	39,585
Colima	391	9,388	Michoacán	2,444	19,164
Oaxaca	979	9,245			
Subtotal	25,779	361,948	Subtotal	47,516	817,720
Otros	5,552	50,715	Otros	11,463	106,206
Total nacional	31,331	412,663	T. nacional	58,979	923,926

Cosecha

La cosecha para mercado fresco se inicia entre 110 a 120 días después del trasplante, y se prolonga durante aproximadamente un mes y medio, periodo en el cual se deben realizar entre 4 y 5 cortes. Cuando la producción sea para deshidratado, los cortes se van realizando a medida que los frutos cambian de color verde a rojo; la recolección es en forma manual.

Cuadro 5. Clasificación para determinar la calidad del fruto en función del largo, ancho y peso seco (Wattsagro, 1999).

Categorías	Largo (cm)	Ancho (cm)	PSF (gr)
Primera	14 – 18	8.0	16.0
Segunda	12 – 9	6.0	10.0
Tercera	6 – 8	4.5	7.0
Rezaga	5.0	3.0	-

Características de Calidad del Fruto

Tamaño: para chile verde o seco, se prefieren los frutos de más de 10 cm de largo y más de 6 cm de ancho.

Forma: los frutos de forma cónica, con dos o tres lóculos, son más apreciados. Los tipos de cuerpo relativamente aplanado son convenientes para la producción de chiles verdes.

Color: los chiles verdes deben tener una coloración intensa y brillante, mientras que los chiles secos deben ser rojo-oscuro.

Textura: los frutos verdes deben ser completamente lisos, mientras que los chiles ya secos deben tener un espacio rugoso.

Pericarpio: se prefieren frutos con pericarpio grueso pues esta característica les da un mayor peso, tanto en verde como en seco.

Plagas y Enfermedades

Plagas

- Minador de la hoja (*Liriomyza trifolii*)
- Picudo del chile (*Anthonomus eugenii*)
- Araña roja (*Tetranychus urticae*)
- Pulgón verde (*Myzus persicae*)
- Mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*)
- Chinche verde (*Nezara viridula*)
- Trips de las flores (*Frankliniella occidentalis*)
- Gusano soldado (*Spodoptera exigua*)
- Gusano medidor (*Chrysodeixis chalcites*)
- Gusano trozador (*Agrotis sp*)
- Pulga saltona (*Epitrix cucumeris*)
- Barrenillo del chile (*Anthonomus eugenii*)
- Gusano del fruto (*Heliothis zea*)
- Gusano falso medidor (*Trichoplusiani*)
- Diabrotica (*Diabrotica spp*)

Enfermedades

- Marchitez del Chile o secadera (*Phytophthora capsici*)
- Marchitez por *verticillium* (*Verticillium dahliae*)
- Tizón sureño (*Sclerotium rolfsii*)
- Antracnosis (*Colletotrichum capsici*)
- Pudrición por *Alternaria* (*Alternaria spp*)
- Mancha bacteriana (*Xanthomonas campestris pv. vesicatoria*)
- Marchitez bacteriana (*Pseudomonas solanacearum*)
- Virus del mosaico del pepino (VMP)
- Virus del mosaico del tabaco (VMT)
- Rizoctonia (*Rhizoctonia solani*)

Tecnología Usada en la Producción

Acolchado de Suelos

El acolchado de suelos ha sido una técnica empleada desde hace tiempo por los agricultores. En sus inicios, consistió en la colocación de residuos orgánicos en descomposición (paja, hojas secas, hierbas, etc.) disponibles en el campo, con estos materiales, se cubría el terreno alrededor de las plantas especialmente en cultivos hortícolas, para obstaculizar el desarrollo de malezas, la evaporación del agua del suelo y principalmente para aumentar la fertilidad (**Ibarra y Rodríguez, 1997**).

El acolchado de suelos es una técnica que consiste en cubrir el suelo con diversos materiales orgánicos o inorgánicos a fin de reducir la evaporación del agua presente en el suelo, proteger a éste de los impactos de la lluvia o el viento, controlar la presencia de malas hierbas, evitar en algunos tipos de plantas hortícolas que el fruto permanezca en contacto con el suelo y su humedad ya que el fruto se daña (**Robledo y Martín, 1988**).

Ventajas del Acolchado (Lammont, 1991)

- Cultivos precoces
- Menos evaporación
- Menor incidencia de malezas
- Menos lixiviación de fertilizantes
- No hay compactación del suelo
- Evita daños a las raíces
- Producto comestible más limpio
- Fumigación más efectiva del suelo
- Incremento en la producción

Desventajas del Acolchado (Vuelvas et al., 1995)

- Costo de inversión elevado
- Se necesitan conocimientos técnicos

Riego por Goteo

El sistema de riego por goteo, es la aplicación artificial del agua directamente a la zona radical del cultivo en forma lenta pero frecuente, por medio de pequeños emisores que proporcionan el agua en pequeñas cantidades y se caracteriza porque el agua es conducida desde la fuente de abastecimiento hasta el área de cultivo a través de una serie de tuberías de baja presión (**Rojas, 1997**)

Ventajas del Riego por Goteo (Rodríguez, 1992)

- Economización del agua
- Se utiliza en todo tipo de suelos
- No se necesita que el terreno esté nivelado
- No es afectado por los vientos
- Disminuye la presencia de malas hierbas
- Ahorro de mano de obra
- Aplicación de fertilizantes vía fertirriego
- Aumento en la producción, la calidad y la precocidad de muchos cultivos

Desventajas del Riego por Goteo (Rodríguez, 1992)

- Altos costos de inversión inicial
- Requiere de una vigilancia constante

Fertirrigación

La fertirrigación es la aplicación artificial de los fertilizantes en el agua de riego, para aprovechar los sistemas de riego como medio de transporte para distribuir los elementos nutritivos (**Domínguez, 1993**).

La fertirrigación consiste en la aplicación simultánea de agua y fertilizante por medio del sistema de riego, suministrándolos en forma continua y de acuerdo con las necesidades de la planta (**Pérez, 1995**).

Ventajas de la Fertirrigación (Hoces, 1990)

- Cantidades y dosis de acuerdo a los requerimientos del cultivo y sus etapas de desarrollo
- Asimilación más rápida del fertilizante
- No hay compactación del suelo
- Menor mano de obra
- Menos contaminación al suelo.

Desventajas de la Fertirrigación (Hoces, 1990)

- Altos costos de inversión inicial.
- Fertilizantes caros
- Defectos de fertilización en sistemas mal diseñados o con fugas.
- Capacitación de personal
- Problemas de incompatibilidad en los fertilizantes.

Generalidades del Análisis de Sendero y Análisis de Correlación

El análisis de sendero fue descrito por primera vez por Wrigth (1921, 1934) como una manera de determinar la influencia de factores independientes sobre factores dependientes, también para calcular la correlación simple entre los factores independientes y desarrolló la teoría de los coeficientes de sendero con el fin de hacer un análisis estadístico de causa y efecto en un sistema de variables correlacionadas.

Mediante el análisis de correlación es posible, solo estimar la relación positiva o negativa entre caracteres, por lo tanto no es una herramienta adecuada para estimar las relaciones indirectas entre variables. Singh y Singh (1973) señalan que la correlación simple no toma en cuenta las relaciones extremadamente complejas, entre varios caracteres que están relacionados a variables dependientes. Sin embargo, Fonseca y Patterson (1968) indican que el análisis de coeficientes de sendero es útil en la partición de asociaciones complejas en efectos directos e indirectos.

En tomate, el número de frutos/planta tuvo una correlación positiva significativa con rendimiento por planta. También una correlación positiva significativa se observó entre el diámetro del fruto y rendimiento. El peso de fruto tuvo una correlación negativa significativa con rendimiento porque el peso de fruto posee una correlación negativa significativa con el número de frutos por planta (Sivrastava y Sachran, 1973).

El rendimiento de arroz tiene una correlación positiva y significativa con el número de tallos, número de panículas por planta, longitud de la panícula, número de espiguillas por panícula y peso de 100 granos (Sindhu, 1973); así mismo menciona que la estimación de estas correlaciones ha sido utilizada para mejorar el rendimiento en otros cultivos.

En tomate el número de frutos/planta y el diámetro de frutos contribuyen fuertemente hacia rendimiento (Srivastava y Sachran, 1973).

En papaya el número de frutos por planta y la anchura del fruto son los componentes de rendimiento más importantes (Mosqueda y Molina, 1974).

En trigo la longitud de espiga es la que más influencia tiene sobre el rendimiento de grano con un coeficiente positivo de 6.93 (Calixto et al., 1976).

Khorgade y Ekbote (1980) en algodón encontraron que la correlación entre rendimiento y el número de cápsulas por planta fue positiva y altamente significativa, debido principalmente al efecto directo positivo del número de cápsulas por planta. Indicando que este análisis provee una mayor confiabilidad en la determinación de los verdaderos determinantes del rendimiento. Willman *et al.* (1987) mencionan que aunque las correlaciones simples no son indicativos de una causa y efecto, éstas son útiles en la determinación del grado y dirección de la asociación entre dos factores.

Mendoza (1990) realizó dos análisis de sendero en 15 genotipos de cártamo obtuvo en el primero que el número de capítulos por planta mostró mayor contribución al rendimiento económico (0.9549), mientras que en el segundo observó que el contenido de aceite fue el que más contribuyó hacia el rendimiento económico (1.58).

En un estudio en algodón se evaluaron 25 líneas F4 y se realizó un análisis de sendero deduciendo que el número de bellotas tuvo efecto negativo en la longitud de fibra y efecto positivo con el índice y rendimiento de semillas. El porcentaje de pelusa se correlacionó negativamente con la longitud de fibra, índices de semilla y pelusa-fibra. La longitud de fibra fue relacionada positivamente con el índice de semillas y negativamente con rendimiento de semilla mientras que el índice de semilla tuvo efecto positivo en índice de pelusa. En el estudio se propone que una selección en algodón se debe basar en un mayor número de bellotas con alto índice de semillas (Khan et al., 1991).

En tomate el número de frutos por planta es la variable que influye más hacia rendimiento (Fernández, 1992)

En un análisis de sendero en el cultivo de tomate con relación a la competencia con *Solanum nigrum* reveló que el incremento en la densidad de población de malas hierbas, afectó directamente en menos frutos verdes y frutos totales por planta, siendo estos dos componentes importantes del rendimiento. Sin embargo, el porcentaje de frutos de desecho por planta y peso de fruto no fueron afectados por la densidad de población de malas hierbas. Usando solamente los coeficientes de correlación, se habría llegado a una conclusión errónea en que el porcentaje de frutos de desecho no afecta la producción comercial; el análisis de sendero demostró que reduciendo el porcentaje de frutos de desecho a través de mejoramiento o prácticas culturales, se afecta fuertemente la producción comercial (Mc Giffen et al., 1994).

En arroz el número de panículas por planta, peso de granos por panícula, número de granos llenos, número de tallos y panículas son los componentes más importantes del rendimiento (Orona, 1994).

Samonte et al. (1998) indican que los resultados del análisis de sendero pueden ser de utilidad para los mejoradores, como un índice indirecto de selección para rendimiento de grano, de segregantes en generaciones tempranas, cuando aún no se tiene producción de grano.

El área foliar a los 24 dds en ambiente normal con peso seco a los 38 dds y con una tasa relativa de crecimiento foliar a los 52 dds son las variables que mejor estiman los días a punteamiento en cilantro (Dávila et al., 1998)

En otro análisis donde se evaluaron 17 componentes de rendimiento en 22 cultivares de chile dulce en la India se observó que el número de frutos por planta mostró el efecto directo más alto sobre rendimiento de fruta por planta en niveles fenotípicos y genotípicos. Días a 50% de floración, área foliar, número de cosechas y peso de 1000 semillas registraron un alto efecto directo negativo con el rendimiento por planta. El análisis de sendero reveló que el número de frutos por planta pareció ser el componente más importante en rendimiento (Mishra et al., 2002).

MATERIALES Y METODOS

Localización del Experimento

El presente trabajo se llevó a cabo del 26 de febrero al 11 de octubre de 2005, en el Campo Agrícola Experimental del Departamento de Horticultura, de la Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro" ubicada en Buenavista, Saltillo, Coahuila a 25° 23 latitud norte y 101° 00 longitud este, a 1743 msnm.

Descripción del Sitio Experimental

Clima

El clima es de clasificación del tipo Bwhw (x) (e) seco, semicálido, con invierno fresco extremo y templado, con lluvias principalmente en verano. La temperatura media anual es de 19.8 °C con una oscilación de 10.4 °C, los meses más cálidos son junio, julio y agosto con temperaturas máximas de 37°C, durante diciembre y enero se registran temperaturas bajas de hasta 10°C bajo cero, la precipitación total anual media es de 298.5 mm, la temporada lluviosa va de junio a octubre, el mes mas lluvioso es junio y el más seco es marzo.

Suelo

Tiene un pH de 7.4 - 7.8, con un bajo contenido de materia orgánica, típicos de regiones semiáridas.

Material Vegetativo

Genotipos Ancho San Luis



ASAN - O5 - 1

Genotipo seleccionado en Zacatecas, las plantas tienen una altura de 80 cm a 1m, los frutos miden en promedio 10 cm de largo y 5 cm de ancho, antes de la madurez son de color verde bandera poco brillante, al madurar cambian a un color rojo.



ASAN - O5 - 2

Genotipo seleccionado en Zacatecas, las plantas tienen una altura de 70 a 90 cm, los frutos miden en promedio 12 cm de largo y 5 cm de ancho, antes de la madurez son de color verde bandera poco brillante, al madurar cambian a un color rojo.



ASAN - O5 - 3

Genotipo seleccionado en Zacatecas, las plantas tienen una altura de 70 cm a 1m, los frutos miden en promedio 12 cm de largo y 5 cm de ancho, antes de la madurez son de color verde bandera poco brillante, al madurar cambian a un color rojo.



ASAN - O5 - 4

Genotipo seleccionado en Zacatecas, las plantas tienen una altura de 60 a 80 cm, los frutos miden en promedio 12 cm de largo y 5 cm de ancho, antes de la madurez son de color verde limón poco brillante, al madurar cambian a un color rojo.



ASAN - O5 - 5

Genotipo seleccionado en Zacatecas, las plantas tienen una altura de 80 cm a 1m, los frutos miden en promedio 10 cm de largo y 6 cm de ancho, antes de la madurez son de color verde bandera poco brillante, al madurar cambian a un color rojo.

**ASAN - O5 - 6**

Genotipo seleccionado en Zacatecas, las plantas tienen una altura de 80 cm a 1m, los frutos miden en promedio 10 cm de largo y 6 cm de ancho, antes de la madurez son de color verde limón poco brillante, al madurar cambian a un color rojo-anaranjado.

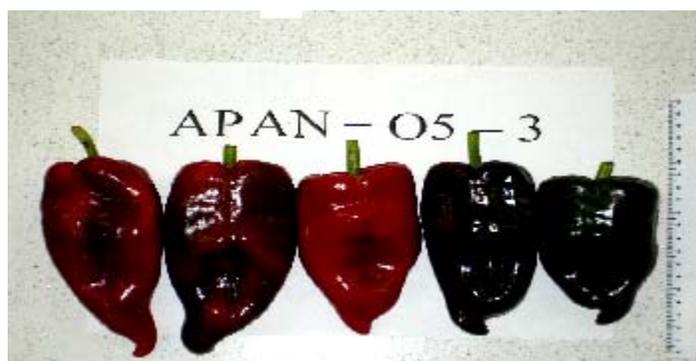
Genotipos Ancho Puebla**APAN - O5 - 1**

Genotipo seleccionado en Puebla, las plantas tienen una altura de 90 cm a 1 m, los frutos miden en promedio 11 cm de largo y 5 cm de ancho, antes de la madurez son de color verde bandera opaco, al madurar cambian a un color rojo.



APAN - O5 - 2

Genotipo seleccionado en Puebla, las plantas tienen una altura de 70 a 90 cm, los frutos miden en promedio 12 cm de largo y 5 cm de ancho, antes de la madurez son de color verde bandera poco brillante, al madurar cambian a un color rojo.



APAN - O5 - 3

Genotipo seleccionado en Puebla, las plantas tienen una altura de 60 a 80 cm, los frutos miden en promedio 12 cm de largo y 5 cm de ancho, antes de la madurez son de color verde bandera poco brillante, al madurar cambian a un color rojo.

Genotipos Ancho Mulato

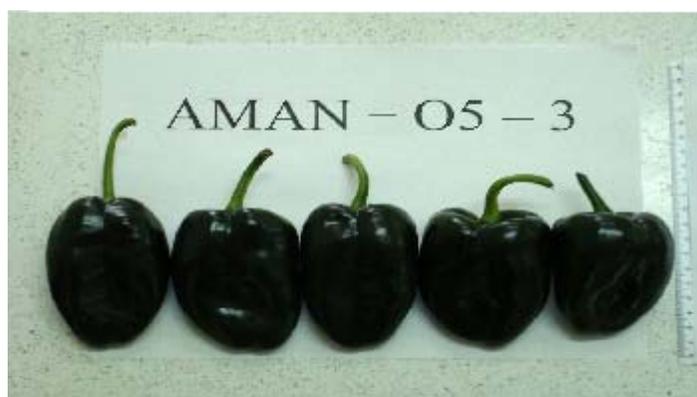


AMAN - O5 - 1

Genotipo seleccionado en Puebla, las plantas tienen una altura de 60 a 80 cm, los frutos miden en promedio 10 cm de largo y 5 cm de ancho, antes de la madurez son de color verde oscuro opaco, al madurar cambian a un color café chocolate.

**AMAN - O5 - 2**

Genotipo seleccionado en Puebla, las plantas tienen una altura de 60 a 80 cm, los frutos miden en promedio 10 cm de largo y 5 cm de ancho, antes de la madurez son de color verde oscuro opaco, al madurar cambian a un color café chocolate.

**AMAN - O5 - 3**

Genotipo seleccionado en Puebla, las plantas tienen una altura de 60 a 80 cm, los frutos miden en promedio 11 cm de largo y 5 cm de ancho, antes de la madurez son de color verde oscuro opaco, al madurar cambian a un color café chocolate.



AMAN - O5 - 4

Genotipo seleccionado en Puebla, las plantas tienen una altura de 60 a 80 cm, los frutos miden en promedio 10 cm de largo y 5 cm de ancho, antes de la madurez son de color verde oscuro opaco, al madurar cambian a un color café chocolate.

Genotipo Ancho Fresnillo



AFAN - O5 - 1

Genotipo seleccionado en Aguascalientes, las plantas tienen una altura de 70 a 80 cm, los frutos miden en promedio 11 cm de largo y 5 cm de ancho, antes de la madurez son de color verde bandera poco brillante, al madurar cambian a un color rojo.

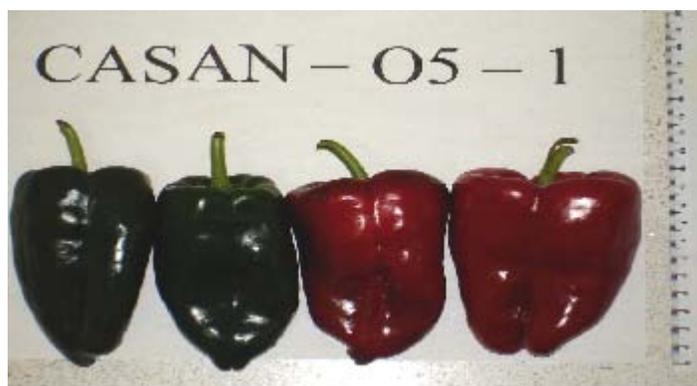
Genotipo Ancho Jazmely



AJAN - 05 - 1

Genotipo seleccionado en Aguascalientes, las plantas tienen una altura de 70 a 90 cm, los frutos miden en promedio 10 cm de largo y 5 cm de ancho, antes de la madurez son de color verde oscuro opaco, al madurar cambian a un color café chocolate.

Genotipo Criollo Ancho San Luis



CASAN - 05 - 1

Genotipo seleccionado en Aguascalientes, las plantas tienen una altura de 60 a 80 cm, los frutos miden en promedio 11 cm de largo y 6 cm de ancho, antes de la madurez son de color verde bandera poco brillante, al madurar cambian a un color rojo.

Genotipo Ancho Almendra



AAAN - O5 - 1

Genotipo seleccionado en Aguascalientes, las plantas tienen una altura de 70 cm a 1 m, los frutos miden en promedio 12 cm de largo y 5 cm de ancho, antes de la madurez son de color verde bandera brillante, al madurar cambian a un color rojo.

Material Físico

- Bolsas de papel
- Balanza analítica
- Etiquetas
- Marcadores y lápices
- Libreta de campo
- Cinta métrica
- Rafia
- Vernier
- Charolas de poliestireno
- Peat moss

Diseño Experimental

Se evaluaron trece genotipos de chile ancho y cuatro de chile mulato; cada genotipo representó un tratamiento, en un diseño de bloques completos al azar; la superficie total utilizada fue de 105 metros cuadrados.

Cuadro 6. Descripción de los genotipos de chile ancho estudiados en Saltillo, Coahuila, México 2005.

Tratamiento	Genotipo	Origen
1	ASAN-O5-1	Zacatecas
2	ASAN-O5-2	Zacatecas
3	ASAN-O5-3	Zacatecas
4	ASAN-O5-4	Zacatecas
5	ASAN-O5-5	Zacatecas
6	ASAN-O5-6	Zacatecas
7	APAN-O5-1	Puebla
8	APAN-O5-2	Puebla
9	APAN-O5-3	Puebla
10	AMAN-O5-1	Puebla
11	AMAN-O5-2	Puebla
12	AMAN-O5-3	Puebla
13	AMAN-O5-4	Puebla
14	AFAN-O5-1	Aguascalientes
15	AJAN-O5-1	Aguascalientes
16	CASAN-O5-1	Aguascalientes
17	AAAN-O5-1	Aguascalientes

Metodología

Siembra de Charolas

La siembra se realizó el 26 de febrero de 2005 en charolas de poliestireno de 200 cavidades; colocando 2 semillas por cavidad, se sembraron 100 cavidades por tratamiento, el sustrato utilizado fue peat moss.

Área Experimental

Se preparó el terreno con un barbecho, un paso de rastra, instalación del sistema de riego por goteo, acolchando con plástico negro calibre 150, el distanciamiento entre surcos fue de 1 m y el acomodo de los materiales se hizo completamente al azar.

Transplante

Se trasplantó el 29 de abril de 2005 (61 días después de siembra DDS) a 50 cm entre plantas a hilera sencilla, colocando 6 por tratamiento.

Sistema de riego

La colocación del sistema de riego fue manual; se utilizó cinta de riego calibre 5000 con emisores espaciados a 30 cm y un gasto de 1 L/h/gotero, colocando una cinta de riego por hilera de plantas por cama, los riegos se hicieron conforme a las necesidades del cultivo.

Tutoreo

Se tutoró cuando la planta tenía 70 DDT cuando la planta tenía la mitad de su altura máxima, con hilo (rafia) y estacas de madera.

Fertilización

La fertilización del cultivo, se realizó conforme a las necesidades del cultivo a través del riego con los siguientes productos:

Cuadro 7. Fertilizantes y dosis utilizada en diecisiete genotipos de chile ancho, en el ciclo primavera - verano en Saltillo, Coahuila, México 2005.

Fertilizante	Época de aplicación	Dosis
Fertiplus	2 a 40 días después del transplante	24 L/ha
Ferti Drip floración	Inicio de floración y formación de frutos pequeños	2 a 5 kg/ha
Ferti Drip fructificación	Amarre de fruto hasta cosecha	4 a 8 kg/ha

Cuadro 8. Contenido de minerales de los fertilizantes usados en el cultivo de chile ancho, en Saltillo, Coahuila, 2005.

Fertilizante	Contenido
Ferti-Drip Floración 12-45-12	Nitrógeno elemental 12%
	Nitrógeno amoniacal 7.06%
	Fósforo asimilable (P ₂ O ₅)45%
	Potasio soluble (K ₂ O) 12%
	Ácidos fúlvicos y húmicos 2%
	Calcio (Ca) 80 ppm
	Azufre (S) 2340 ppm
	Magnesio (Mg) 440 ppm
	Fierro (Fe) 870 ppm
	Zinc (Zn) 2000 ppm
	Manganeso (Mn) 310 ppm
	Cobre (Cu) 200 ppm
	Boro (B) 390 ppm
	Molibdeno (Mo) 30 ppm
Ferti-Drip Fructificación 11-02-42	Nitrógeno total 11%
	Nitrógeno nítrico 11%
	Fósforo asimilable 2%
	Potasio soluble 42%
	Ácidos fúlvicos y húmicos 2%
Fertiplus	Nitrógeno (N) 7.28%
	Potasio (K ₂ O) 14.07%
	Hierro (Fe) 0.006
	Zinc (Zn) 0.002
	Azufre (S) 1.31%
	Fósforo (P ₂ O ₅) 8.21%
	Magnesio (Mg) 0.086
	Manganeso (Mn) 0.075
	Boro (B) 0.002
Calcio (Ca) 0.19	

Deshierbes

Se realizaron 4 deshierbes manuales, eliminando la maleza alrededor de las plantas y en los pasillos.

Control de Plagas y Enfermedades

Se hicieron aspersiones de insecticidas y fungicidas de acuerdo a las necesidades del cultivo, los productos químicos utilizados fueron disueltos en una bomba aspersora con capacidad para 15 litros, los productos y las dosis se describen a continuación.

Cuadro 9. Productos y dosis aplicados en diecisiete genotipos de chile ancho para el control de plagas y enfermedades en Saltillo, Coahuila, México 2005.

Producto	Dosis
Actara	2 gr/L
Nudrin 90	300 – 400 gr/ha
Agrimec	1.5 mL/L
Ridomil	1 gr/L
Agroper 34	400 – 600 mL/ha
Agrosulfan 35 CE	1 – 2 /ha
Tecto 60	2 – 3 kg/ha

Variables Evaluadas

Número de Frutos por Planta (NF)

En cada corte se contaron el número de frutos cosechados por planta, se contaron tres plantas y se saco una media, después se pesaron en una balanza.

Peso Promedio de Fruto (PPF)

Esta variable resultado de dividir el peso total de frutos de cada cosecha entre el número de los mismos y se da el resultado en gramos.

Largo del fruto (LF)

Se midieron tres frutos por planta en todos los cortes, con un vernier de la base a la parte apical de cada fruto, los datos se reportan en cm.

Ancho del fruto (AF)

Se midieron tres frutos por planta en todos los cortes, con un vernier de la base a la parte apical de cada fruto, los datos se reportan en cm.

Grosor de Pericarpio (GP)

Para esta variable una vez medidos los frutos, se cortaron a la mitad y se midió con un vernier el grosor del pericarpio, se midieron 3 frutos por planta, los datos se reportan en milímetros.

Profundidad de Cavidad de la Base del Fruto (Cajete) (C)

Esta variable fue evaluada midiendo con un vernier la profundidad de la cavidad de la base del fruto, se midieron 3 frutos por cada planta, los datos se reportan en cm.

Número de Lóculos (L)

Después de cortar los frutos se contó el número de cavidades o lóculos de cada fruto.

Altura de Planta (AP)

Se midió con una cinta métrica de la base del tallo al ápice superior, seleccionando tres plantas al azar, de cada tratamiento; a los 103 DDT cuando la planta alcanzo su mayor altura, los datos se reportan en centímetros (cm).

Rendimiento de Fruto (RF)

Una vez cosechados los frutos se pesaron en una balanza sacando rendimiento por planta en kg/ha, este dato se multiplico por el numero de plantas por hectárea, el resultado se reporta en ton/ha.

Análisis estadístico

Dado que se observo una amplia variación en las variables estudiadas solamente se estimaron los valores medios y con estos se realizo un Análisis de Correlación en el Programa Statistica versión 5.1 (1997) y para el Análisis de Sendero se utilizó el programa Matlab.

RESULTADOS Y DISCUSION

Número de Frutos por Planta (NF)

Es una variable que es influenciada tanto por el genotipo como por las condiciones climáticas por lo tanto, aquellos genotipos con mayor tolerancia a condiciones adversas del clima, tendrán valores medios más altos, que podrán influir en el rendimiento final.

En la figura 1 se muestra que el genotipo ASAN-05-4 y AMAN-05-1, fueron los que tuvieron el mayor número de frutos por planta con un promedio de 6.25 y 5.146 respectivamente, mientras que los genotipos ASAN-05-5 y ASAN-05-2 fueron los que tuvieron el menor número de frutos por planta. Lo anterior indica que dentro de los anchos San Luis, anchos Mulatos y anchos Puebla existe variabilidad y por lo tanto, potencial para realizar selección para número de frutos por planta. El genotipo con el mayor número de frutos supero en un 60% al que tuvo el valor más bajo, esto indica que un eficiente sistema de selección puede contribuir a un incremento importante en el rendimiento de fruto.

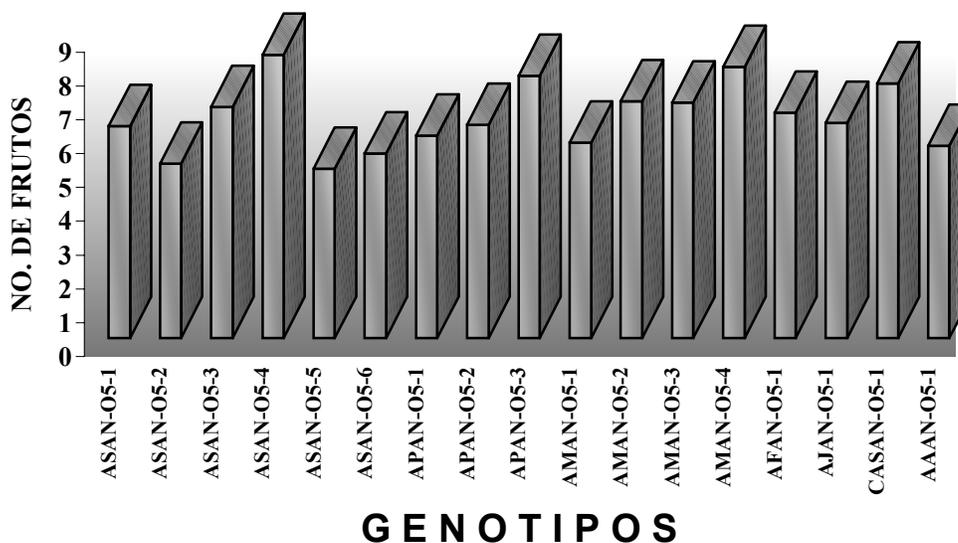


Figura 1. Frutos por planta en el cultivo de chile ancho en Saltillo, Coahuila, México 2005.

Peso Promedio de Fruto (PPF)

El peso promedio de fruto, que se obtuvo de cada una de las colectas fue variado, en el grupo de ancho San Luis se encontró que el genotipo de mayor peso fue ASAN-05-4, el cual superó en un 55% a ASAN-05-5 quien tuvo el valor más bajo; el genotipo ASAN-05-4 fue el que tuvo el mayor número de frutos, por lo tanto se le puede considerar como de alto potencial para rendimiento de frutos y puede ser de utilidad en programas de mejoramiento genético, éste puede ser consumido en fresco o en seco ya que madura en un color rojo intenso.

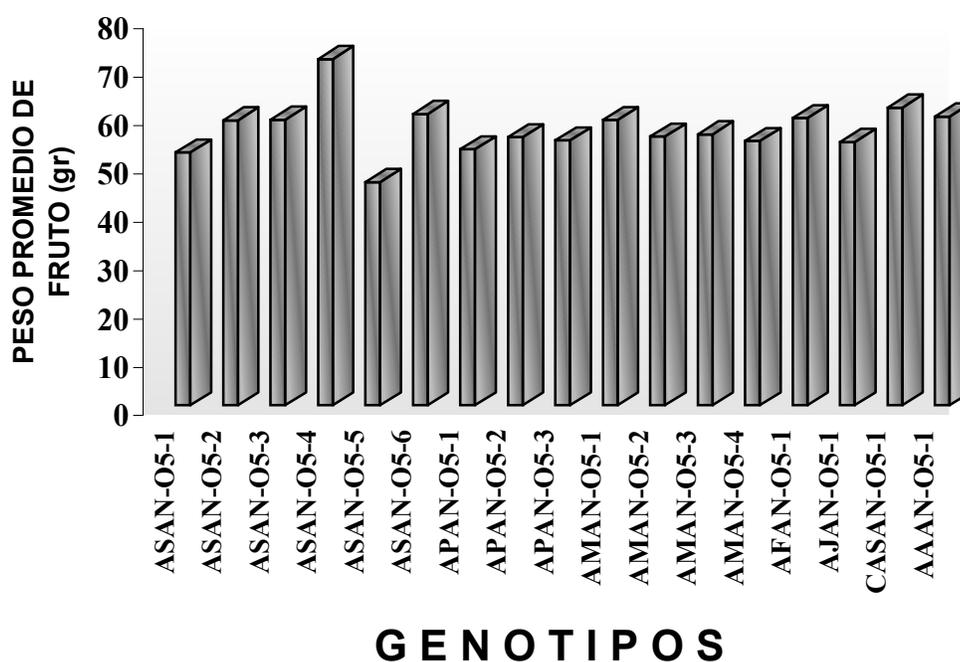


Figura 2. Peso promedio de fruto de colectas de chile ancho establecidos en Saltillo, Coahuila, México 2005.

Largo del Fruto (LF)

Se encontró, que la mayoría de los genotipos se encuentran en un rango de 9.6 a 12.19 cm de longitud, la colecta con frutos de mayor longitud fue APAN-05-2; por el contrario, los genotipos de menor tamaño fueron ASAN-05-5 y AMAN-05-4. La mayoría de las colectas de ancho San Luis tuvieron la mayor longitud, mientras que los mulatos estuvieron debajo de la media de 10.887 cm. La característica longitud del fruto es de utilidad para consumo en seco, sobre todo si tiene un color rojo intenso, esta característica la tienen los ancho San Luis, que son los primeros seis.

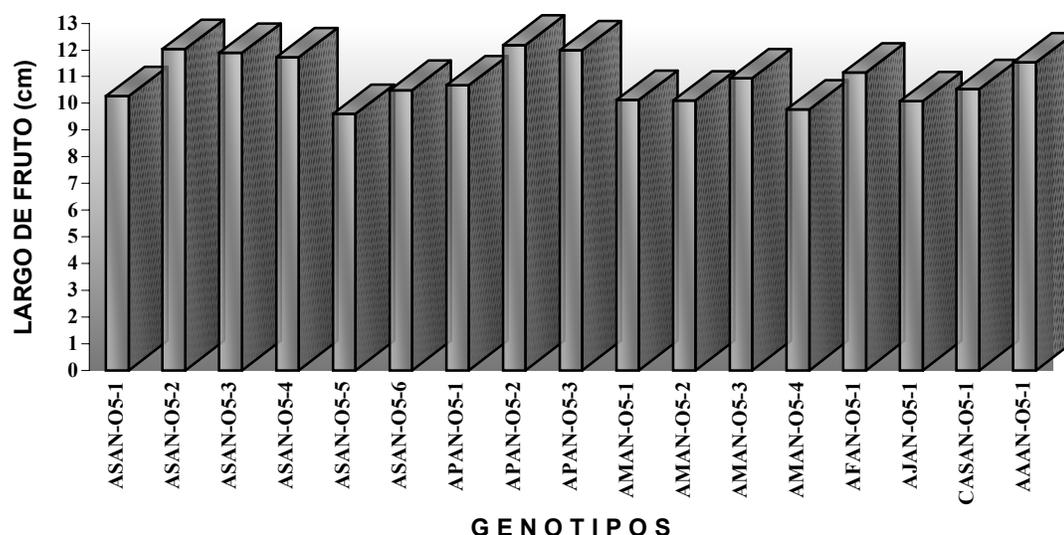


Figura 3. Largo del fruto en el cultivo de chile ancho en Saltillo, Coahuila, México 2005.

Ancho del Fruto (AF)

Se encontró, que la mayoría de los genotipos se encuentran en un rango de 4.5 a 5.7 cm, los genotipo con frutos más anchos fueron ASAN-05-5 y CASAN-05-1, por el contrario los genotipos de menor ancho fueron ASAN-05-2 y APAN-05-2; en la gran mayoría de los genotipos se observa una relación superior a dos del largo sobre el ancho.

En relación a la variabilidad entre los genotipos estudiados se encontró que la variabilidad es menor que en otras características. En este caso el genotipo con el mayor ancho del fruto superó un 26.2% al genotipo con el menor ancho del fruto.

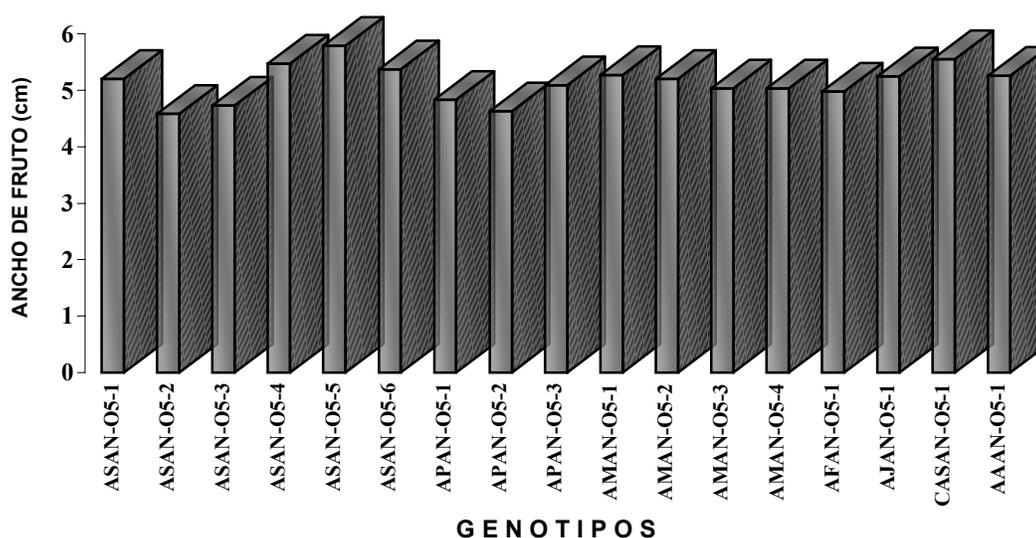


Figura 4. Ancho del fruto en el cultivo de chile ancho en Saltillo, Coahuila, México 2005.

Grosor de Pericarpio (GP)

Se encontró, que la mayoría de los genotipos se encuentran en un rango de 0.270 a 0.370 cm, los genotipos con pericarpio más grueso fueron AMAN-05-1 y AMAN-05-3, por el contrario los genotipos con pericarpio delgado fueron ASAN-05-6 y APAN-05-1, ver figura 5. En relación a la variable grosor de pericarpio el genotipo AMAN-05-1 superó en grosor de pericarpio en 36.1% a APAN-05-1. Esta es otra de las variables que deben ser consideradas en los esquemas de mejoramiento genético para lograr altos rendimientos de fruto.

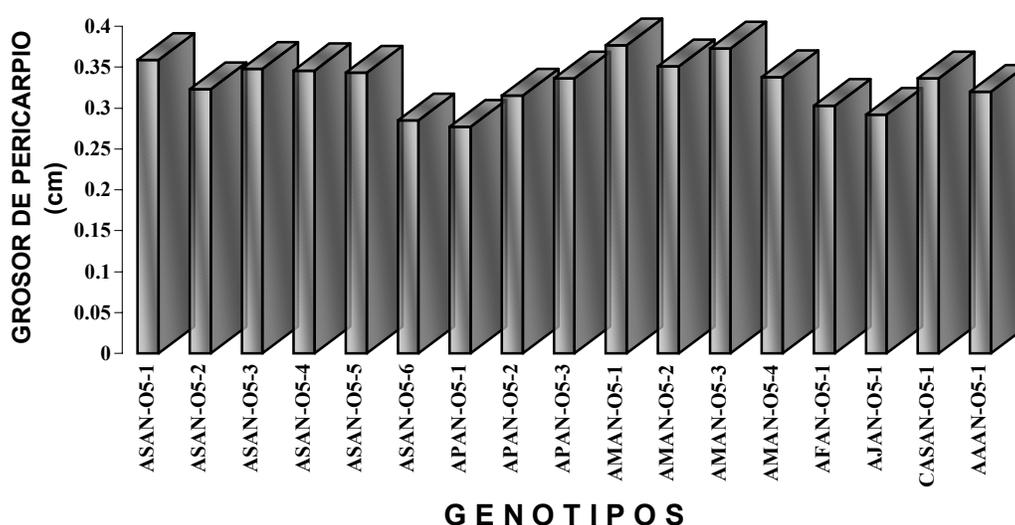


Figura 5. Grosor de pericarpio de diecisiete genotipos de chile ancho en Saltillo, Coahuila, México 2005.

Profundidad de Cavidad de la Base del Fruto (Cajete) (C)

Generalmente se buscan frutos de cavidad pequeña, para evitar pudriciones o daños al fruto por la acumulación de agua en el mismo, por lo que los genotipos con menor cavidad fueron ASAN-05-2 y AMAN-05-3, por el contrario los de mayor cavidad fueron APAN-05-1 y AJAN-05-1, ver figura 6. Esta característica es importante, ya que dada su posición colgante, en días lluviosos se puede acumular agua en esta cavidad; originando el problema antes señalado.

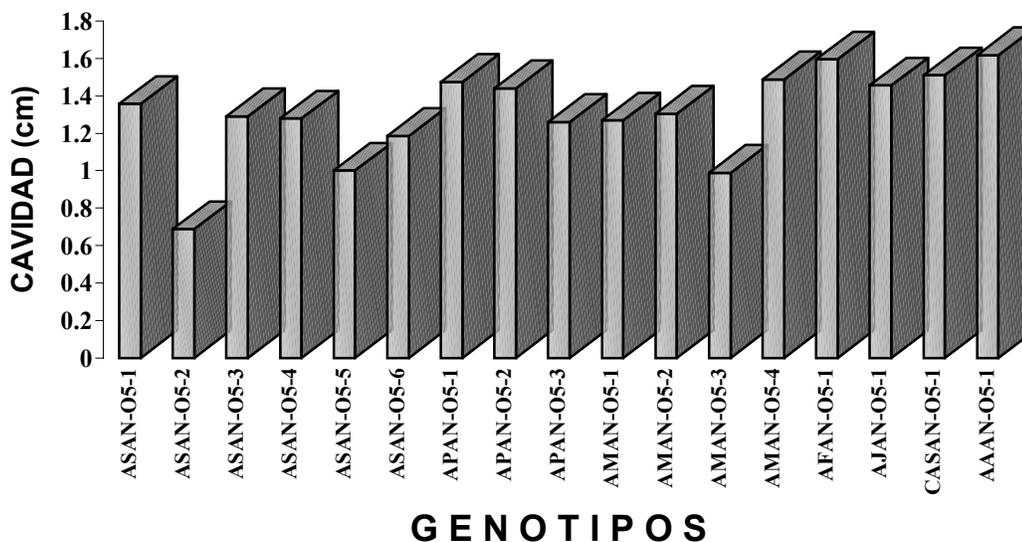


Figura 6. Cavidad del fruto o (cajete) de diecisiete genotipos de chile ancho en Saltillo, Coahuila, México 2005.

Número de Lóculos (L)

Se encontró, que la mayoría de los genotipos tiene de 2 a 3 lóculos, dando una forma triangular o rectangular, esta variable puede variar dentro del mismo genotipo y en este trabajo fue estudiada debido a que normalmente mientras mayor número de lóculos menor será el espacio interior y mayor el peso de fruto, sin embargo no se encontraron diferencias muy grandes entre genotipos, pero el genotipo AAAN-05-1 superó en un 32.59% al genotipo ASAN-05-1 que fue el que en promedio tuvo el menor número de lóculos por fruto, ver figura 7.

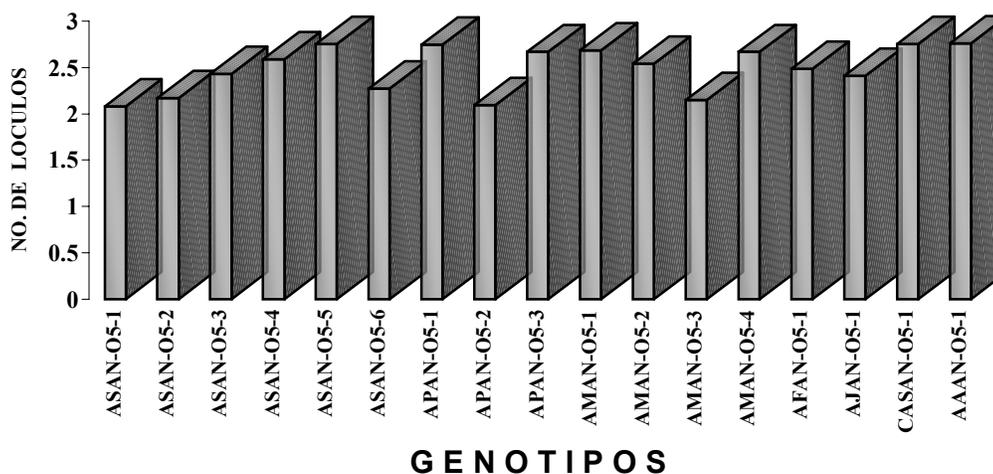


Figura 7. Número de lóculos por fruto de diecisiete genotipos de chile ancho en Saltillo, Coahuila, México 2005.

Altura de Planta (AP)

La altura de planta puede ser la resultante de la capacidad genética para desarrollar entrenudos de mayor longitud o bien mayor número de entrenudos. El hecho de tener plantas de porte bajo permite lograr una alta densidad de población y dado que esta especie en cada bifurcación desarrolla una flor, una alta ramificación puede permitir altos rendimientos de frutos, si se logra un “amarre” alto, en este caso el genotipo AMAN-05-4 fue el que presentó la menor altura, mientras que el genotipo ASAN-05-4 fue el que presentó la mayor altura, en la figura 8 se puede ver la alta variabilidad en esta característica, donde la planta más alta superó un 64.49% al genotipo con menor altura. De acuerdo a los valores de las características antes citadas se puede indicar que no existe una relación positiva entre altura de planta y rendimiento

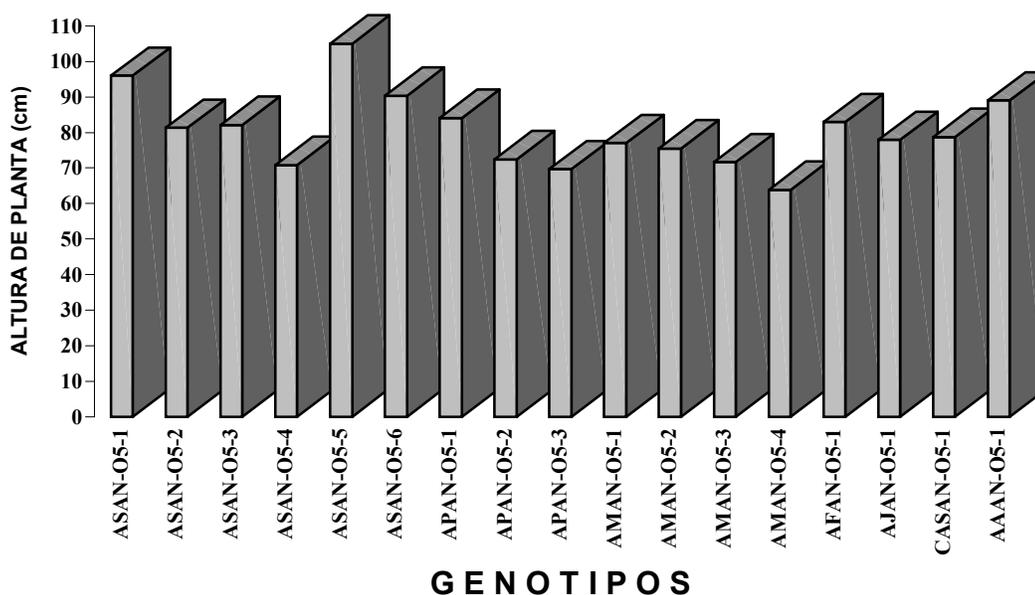


Figura 8. Altura de planta de diecisiete genotipos de chile ancho en Saltillo, Coahuila, México 2005.

Rendimiento por Hectárea

El rendimiento es la variable más importante para todo productor de esta hortaliza, sin embargo es una variable que depende del número de frutos, peso de fruto y estas a su vez dependen del porcentaje de “amarre” de fruto, del número de lóculos, del tamaño de fruto, entre otras, por lo tanto resulta importante el estudio de variables como las antes citadas.

El rendimiento mostrado en este trabajo podría considerarse, bajo la razón es que solo se consideraron cuatro cortes, sin embargo se observa que el genotipo ASAN-05-4 y AMAN-05-1 tuvieron los mayores rendimientos, el primero supero en 128.5% al genotipo de menor rendimiento que es el ASAN-05-5 con solo 5.1 ton/ha. En la figura 9 es posible ver la gran variabilidad en rendimiento y por lo tanto la posibilidad de realizar selección.

Con los datos anteriores no podemos decir qué genotipo es el de mayor rendimiento ya que cada una de las variables pueden tener un efecto directo o indirecto sobre rendimiento por lo que se realizo un análisis de correlación, el cual nos muestra la relación positiva o negativa entre dos variables.

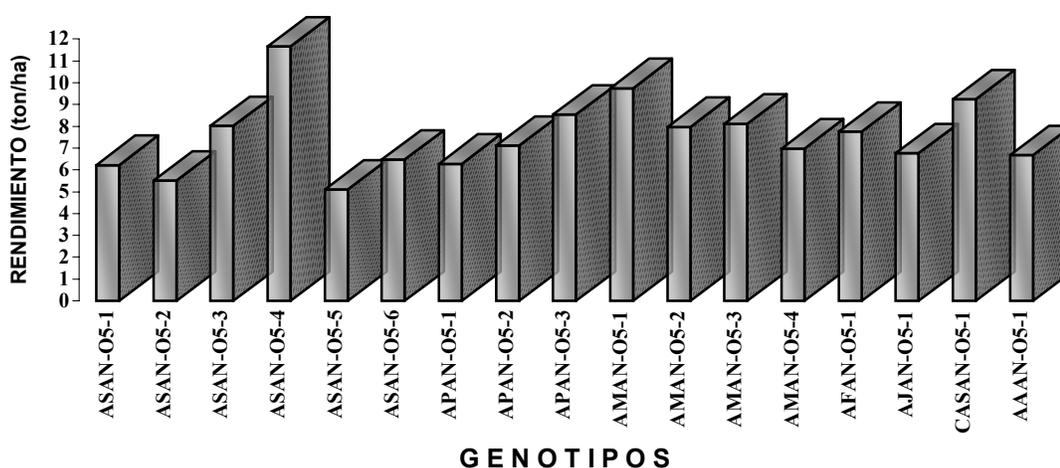


Figura 9. Rendimiento de fruto en chile ancho en Saltillo, Coahuila, México 2005.

El análisis de correlación del cuadro 9 muestra una correlación positiva y altamente significativa entre numero de frutos por planta y peso promedio de fruto, por lo tanto se podría pensar que un número alto de estas variables indicaran un valor alto en rendimiento. En cambio entre altura de planta y rendimiento de fruto se encontró una correlación negativas estadística significativa, lo cual indica que a mayor altura se tienen menor rendimiento de fruto, las otras variables estudiadas mostraron correlaciones bajas con rendimiento de fruto ver cuadro 9.

En la figura 10 se muestra como algunos genotipos tienen una alta confiabilidad de tener altos rendimientos como consecuencia de un alto numero de frutos, por lo tanto la característica numero de frutos puede ser usada como un índice indirecto para seleccionar genotipos altamente rendidores.

Cuadro 10. Análisis de correlación de diecisiete genotipos de chile ancho en Saltillo, Coahuila, México 2005.

Variable	PPF	LF	AF	GP	C	L	AP	RF
NF	.43	.13	.05	.28	.34	.19	-.74**	.71**
PPF		.46	.02	.04	.11	.03	-.40	.74**
LF			-.59*	-.10	-.11	-.28	-.28	.22
AF				.19	.08	.48	.37	.20
GP					-.30*	-.03	-.16	.42
C						.38	-.14	.20
L							.00	.25
AP								-.58*

Las variables que están correlacionadas con rendimiento son número de frutos, y peso promedio de fruto por lo que graficamos la correlación de cada variable con rendimiento.

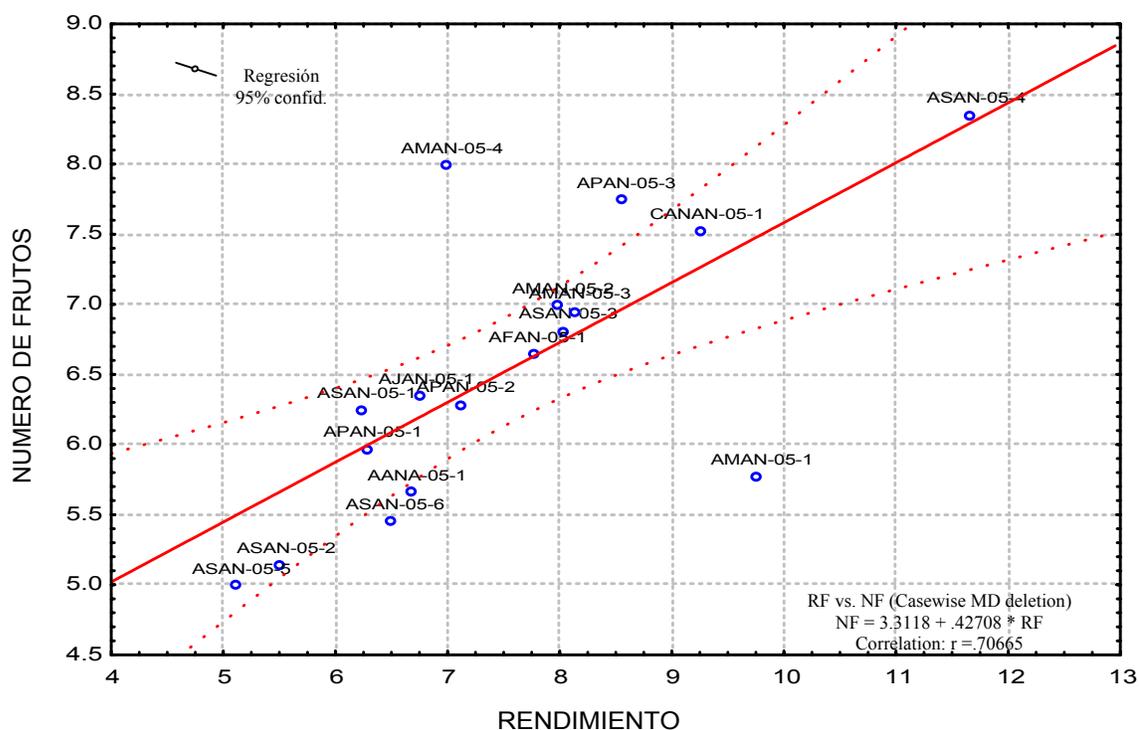


Figura 10. Correlación entre número de frutos y rendimiento de diecisiete genotipos de chile ancho en Saltillo, Coahuila, México 2005.

El peso promedio de fruto fue otra característica que mostró una alta correlación con rendimiento de fruto, sin embargo aunque hay genotipos que indican que un alto peso promedio de fruto dará un alto rendimiento, sin embargo la característica número de frutos muestra una mayor confiabilidad de influir sobre rendimiento de fruto, en el cultivo de chile ancho.

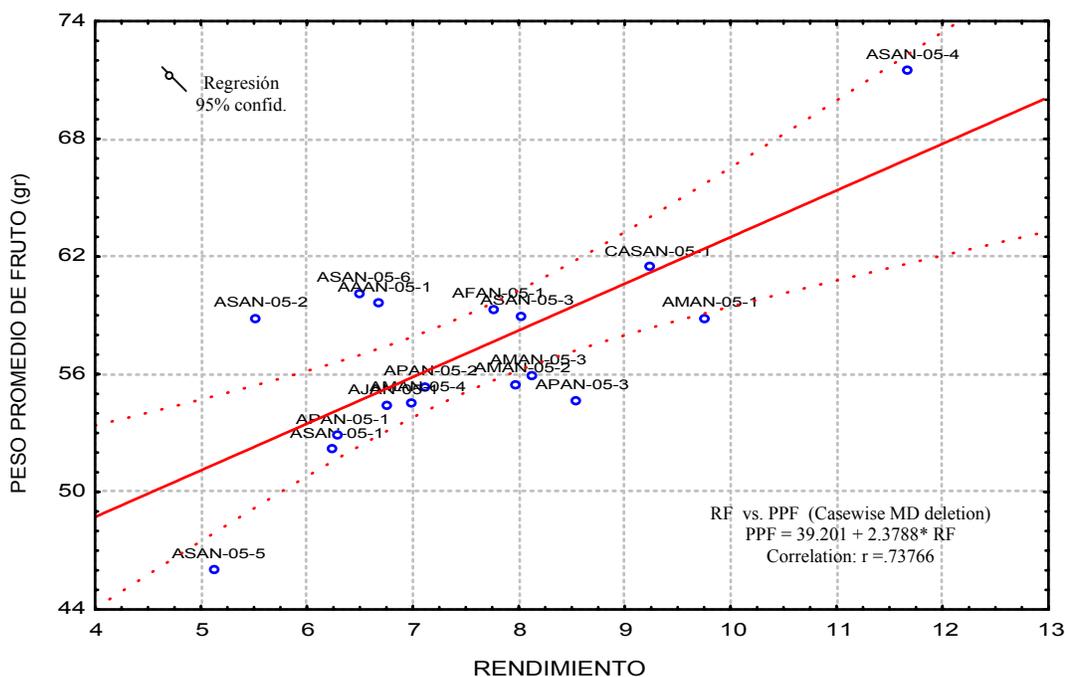


Figura 11. Correlación entre peso promedio de fruto y rendimiento de diecisiete genotipos de Chile Ancho en Saltillo, Coahuila, México 2005.

Los genotipos que más se acerquen a la línea recta son los que tienen la característica deseada por lo que deben de considerarse en programas de mejoramiento genético.

Mediante el análisis de correlación es posible, solo estimar la relación positiva o negativa entre caracteres, por lo tanto no es una herramienta adecuada para estimar las relaciones directas e indirectas entre variables. Singh y Singh (1973) señalan que la correlación simple no toma en cuenta las relaciones extremadamente complejas, entre varios caracteres que están relacionados a variables dependientes. Sin embargo, Fonseca y Patterson (1968) indican que el análisis de coeficientes de sendero es útil en la partición de asociaciones complejas en efectos directos e indirectos.

El análisis de correlación permite conocer la relación entre dos variables, pero el rendimiento como variable dependiente está afectado de manera directa o indirecta por otras variables y para conocer el efecto de las variables indirectas se realizó un análisis de sendero.

El análisis de sendero es un coeficiente de regresión parcial estandarizado que determina la influencia de factores independientes sobre factores dependientes, también estima la correlación simple entre variables, es decir, realiza un análisis estadístico de causa y efecto en un sistema de variables correlacionadas.

Cuadro 11. Análisis de sendero de las variables correlacionadas con rendimiento de chile ancho en Saltillo, Coahuila, México 2005.

VARIABLE	NF	PPF	LF	AF	GP	C	L	AP	C RF
NF	<u>0.0907</u>	0.2097	0.0156	0.0126	0.0930	0.0445	0.0172	0.2267	0.71**
PPF	0.0390	<u>0.4877</u>	0.0554	0.0051	0.0133	0.0144	0.0027	0.1225	0.74**
LF	0.0118	0.2243	<u>0.1204</u>	-0.1493	-0.0332	-0.0144	-0.0254	0.0858	0.22
AF	0.0045	0.0098	-0.0710	<u>0.2530</u>	0.0631	0.0105	0.0435	-0.1133	0.20
GP	0.0254	0.0195	-0.0120	0.0481	<u>0.3320</u>	-0.0392	-0.0027	0.0490	0.42
C	0.0308	0.0536	-0.0132	0.0202	-0.0996	<u>0.1308</u>	0.0345	0.0429	0.20
L	0.0172	0.0146	-0.0337	0.1214	-0.0100	0.0497	<u>0.0907</u>	0.0000	0.25
AP	-0.0671	-0.1951	0.0337	0.0936	-0.0531	-0.0183	0.0000	<u>-0.3063</u>	-0.58*

* CRF es la correlación de cada variable con el rendimiento de fruto

Como se observa en el Cuadro 10, los números subrayados son los efectos directos ya sean positivos o negativos, hacia la variable dependiente que es el rendimiento; los demás números que se encuentran en la misma fila, es decir, horizontalmente, indican el efecto indirecto positivo o negativo de una variable con el rendimiento de fruto.

La variable peso promedio de fruto tuvo un efecto directo alto hacia rendimiento con un valor positivo de 0.4877 y una correlación positiva altamente significativa de 0.74 por lo que no coincide con lo señalado por Sivrastava y Sachran en 1973 quienes en tomate encontraron que el peso promedio de fruto tuvo una correlación negativa significativa hacia rendimiento.

La anchura de fruto y grosor de pericarpio también mostraron contribuciones altas hacia la variable rendimiento, en cambio altura de planta tiene un efecto o contribución negativa hacia rendimiento, sin embargo la altura de planta contribuye en el número de frutos e indirectamente al rendimiento de fruto igualmente que el peso promedio de fruto.

La variable número de frutos tiene una correlación positiva altamente significativa hacia rendimiento de 0.71 pero un coeficiente positivo muy bajo de 0.0907, lo cual indica que hay otras variables con efectos indirectos como son peso promedio de fruto y altura de planta principalmente. El grosor de pericarpio está fuertemente relacionada con rendimiento con una contribución directa de 0.3320 y una correlación de 0.42. En el cuadro 10 se puede ver que la altura de planta tuvo una correlación negativa y significativa con rendimiento de -0.058 y el efecto directo de ésta hacia rendimiento de fruto de -0.3063, en la gran mayoría de los casos las diferentes variables tuvieron a través de altura de planta un efecto indirecto negativo, Mosqueda y Molina (1974) indican que el ancho del fruto y número de frutos son los componentes de rendimiento más importantes, lo cual coincide parcialmente con lo observado en este trabajo de investigación donde el ancho de fruto si tuvo un efecto directo importante hacia la variable rendimiento.

Las variables que más contribuyen hacia rendimiento son peso promedio de fruto, grosor de pericarpio y ancho del fruto, en las figura 11 se observa que los genotipos que tienen mayor peso promedio del fruto es CASAN-05-1 y APAN-05-2; para la variable grosor de pericarpio AMAN-05-1 y AMAN-05-3 figura 5 y para ancho del fruto ASAN-05-5 y CASAN-05-1 figura 4 son los mejores; por lo que en un programa de mejoramiento estos genotipos deben ser considerados.

CONCLUSIÓN

- Se rechazan las hipótesis ya que si hay una contribución alta de las características agronómicas hacia rendimiento, al igual que los diferentes genotipos difieren en rendimiento.

- Peso promedio de fruto, grosor de pericarpio y ancho del fruto son las variables que más contribuyen hacia rendimiento por lo que se podrían utilizar como índices de selección en un programa de mejoramiento genético en Chile ancho.

- Los mejores genotipos para peso promedio de fruto son CASAN-05-1 y APAN-05-2, grosor de pericarpio AMAN-05-1 y AMAN-05-3, ancho del fruto ASAN-05-5 y CASAN-05-1 por lo que deben considerarse para el desarrollo de genotipos altamente rendidores.

LITERATURA CITADA

- Calixto, C. N., J. D. Molina G. y A. Hernández S. 1976. Detección de caracteres determinantes del rendimiento de grano, mediante índices de selección, coeficientes de sendero y regresión lineal múltiple. Tesis de M.C. Colegio de Posgraduados, México.
- Cano, A. M. F. 1998. El cultivo de chile. Monografías. Pimiento.htm.com. pp 6 - 8, 15.
- Dávila et al., 1998 Regresión, correlación y análisis de sendero para predecir la floración en cilantro (*Coriandrum sativum* L.)
- De Santiago, J. 1996. Programación de la siembra de chiles verdes. Revista Productores de Hortalizas. Publicaciones periódicas, Octubre, pp 8-9.
- Domínguez, V. A, 1993. Fertirrigación. Ed. Mundi-Prensa, Madrid, España. De Santiago, J. 1996. Programación de la siembra de chiles verdes. Revista Productores de Hortalizas. Publicaciones periódicas, Octubre, pp 8-9.
- Fernández, T. S. 1992. Plásticos (una opción para la agricultura) Revista Ciencia y Desarrollo No. 47 CONACYT. México.
- Fonseca, S. and F.L. Patterson 1968. Yield component heritabilities and interrelationships in winter wheat (*Triticum aestivum* L.) Crop Sci. 8 (5) 614-617
- Guenko, G. 1983. Fundamentos de la horticultura cubana. La Habana, Cuba.
- Hoces, T. 1990. La fertirrigación. Revista Muy interesante No. 8-010890. Publicación mensual. México.

- Ibarra, J. L. y A. Rodríguez. 1997. Acolchado de suelo con películas plásticas. Serie: Manuales agropecuarias. Primera reimpresión. Editorial LIMUSA, México.
- Khan, M. A., Sadaquat H. A. y Tariq M. 1991. Path Coefficient analysis in cotton (*Gossypium hirsutum*) Journal Agric Pakistan V. 29 (2) 177-183
- Lammont, W. J. Jr. 1991. Plastic Mulches for the production of vegetable Crops. Horticulture Technogy. 3(1): 35-38. United States of America.
- Mc. Giffen, M. E., Pantone D. J. y Masiunas, J. B. 1994. Path analysis of tomato yield in relation to competition with black and eastern black nightshade (*Solanum nigrum*) Amer Soc. For Horticulture Sci. Journal 119 (1) 6-11
- Mendoza, M. 1990. Estudio de coeficientes de sendero y correlaciones fenotípicas en cartamo (*Carthamus tinctorius* L.) Tesis, UAAAN, Saltillo Coahuila.
- Mishra, A. C., Singh R.V. y Ram H. H. 2002. Path coefficient analysis in sweet pepper (*Capsicum annuum* L.) genotypes under mid hills of uttaranchal. Veg. Sci. India V. 29/7 71-74.
- Mosqueda V.R. y J. Molina G. 1974. Estudio de caracteres correlacionados y análisis de componentes de rendimiento empleando coeficientes de sendero en Carica papaya L. Agrocienza 11:3-4
- Orona, C.F. 1994 Estimación de heterosis y coeficiente de sendero para rendimiento y sus componentes en arroz (*Oryza sativa* L.) Tesis Maestría UAAAN, Saltillo Coahuila.
- Pérez Grajales M., Fidel Márquez Sánchez, Aurelio Peña Lomeli; Mejoramiento Genético de Hortalizas, Universidad Autónoma Chapingo, México 1997.
- Pérez, M. G. E. 1995. Fertirrigación N P K en pepino con espalderas usando cintilla de goteo bajo acolchado plástico. Tesis licenciatura UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

- Pozo 1984, Presente y Pasado del Chile en México, Primera Edición, México DF.
- Revista Claridades Agropecuarias. Colección de 86 números 08/93 – 09/00. No. 86 Chile verde; México.
- Robledo de P. F y L. Martín. 1988. Aplicación de los plásticos en la agricultura. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España.
- Rodríguez S, F. 1992. Riego por goteo. Editorial AGT EDITOR, S. A. México, D. F.
Rojas, P. L. y L. E. Ramírez. 1997. Manual de prácticas de sistemas de riego. UAAAN, Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
- SAGARPA, 1994. Anuario estadístico de la producción agrícola de los Estados Unidos Mexicanos. México, D. F.
- SAGARPA, 1998. Fichas técnicas por sistema - producto. Dirección de Hortifruticultura. Ornamentales y Plantaciones.
- Samonte, S. O., L. T. Wilson and A.M. Mc Clung 1998. Path analysis of yield and yield-related traits of fifteen diverse rice genotypes. *Crop Sci.* 38 (5) 1130-1136
- Sindhu, J.S. 1973 Correlation in paddy. *Indian J. Genetic plant Breeding* 33 (3): 314-318
- Singh, M. and R. K. Sing 1973. Correlation and Path - coefficient analysis in Barley (*Hordeum vulgare* L.) *Indian Journal Agric. Sci.* 43 (5): 455-458
- Srivastava, L.S. and S.C.P. Sachran 1973. Genetics Parameters, correlation coefficient an path – coefficient analysis in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill). *Indian Agric. Sci.* 43 (6): 604-607
- Valadéz, L. A. 1997. Producción de hortalizas. Editorial Limusa, Grupo Noriega Editores, México.

Vuelvas, C. A.; L. T. Días y T. J. M. Arreola. 1995. Perspectivas del riego presurizado en la agricultura de bajo. Memorias Simposium Internacional de León, Guanajuato, México.

Wattsagro, 1999. El cultivo de chile poblano (*Capsicum annuum* L). Consulta de la página de Internet: <http://www.watsagro.com>

William, M. R., F. E. Bellow, R. J. Lambert, A. Howey and D.M. Mies 1987 Plant traits related to productivity of maize. I. genetic variability, environmental variation, and correlation grain yield and stalk lodging. Crop Sci. 27 (6): 1116-1121.

Wright, S. 1921 Correlation and causation. Journal Agric Res 20:557-580.

Wright, S. 1934 The method of path coefficients. Ann. Math Stat 5:557- 85

A P E N D I C E

Cuadro A.1. Número de frutos por planta en el cultivo de chile ancho en Saltillo, Coahuila, México 2005.

Genotipo	No. de frutos
ASAN-O5-1	6.250
ASAN-O5-2	5.146
ASAN-O5-3	6.819
ASAN-O5-4	8.361
ASAN-O5-5	5.000
ASAN-O5-6	5.459
APAN-O5-1	5.979
APAN-O5-2	6.292
APAN-O5-3	7.750
AMAN-O5-1	5.778
AMAN-O5-2	7.000
AMAN-O5-3	6.958
AMAN-O5-4	8.000
AFAN-O5-1	6.653
AJAN-O5-1	6.354
CASAN-O5-1	7.528
AAAN-O5-1	5.667
	X= 6.529

Cuadro A.2. Peso promedio de fruto en el cultivo de chile ancho en Saltillo, Coahuila, México 2005.

Genotipo	Peso promedio de fruto (gr)
ASAN-O5-1	52.229
ASAN-O5-2	58.904
ASAN-O5-3	58.993
ASAN-O5-4	71.519
ASAN-O5-5	46.108
ASAN-O5-6	60.202
APAN-O5-1	52.914
APAN-O5-2	55.413
APAN-O5-3	54.704
AMAN-O5-1	58.933
AMAN-O5-2	55.565
AMAN-O5-3	55.970
AMAN-O5-4	54.619
AFAN-O5-1	59.375
AJAN-O5-1	54.434
CASAN-O5-1	61.522
AAAN-O5-1	59.658
	X= 57.121

Cuadro A.3. Largo del fruto en el cultivo de chile ancho en Saltillo, Coahuila, México 2005.

Genotipo	Largo del fruto (cm)
ASAN-O5-1	10.259
ASAN-O5-2	12.027
ASAN-O5-3	11.890
ASAN-O5-4	11.729
ASAN-O5-5	9.600
ASAN-O5-6	10.497
APAN-O5-1	10.673
APAN-O5-2	12.190
APAN-O5-3	11.985
AMAN-O5-1	10.131
AMAN-O5-2	10.102
AMAN-O5-3	10.937
AMAN-O5-4	9.776
AFAN-O5-1	11.156
AJAN-O5-1	10.070
CASAN-O5-1	10.536
AAAN-O5-1	11.529
X= 10.887	

Cuadro A.4. Ancho del fruto en el cultivo de chile ancho en Saltillo, Coahuila, México 2005.

Genotipo	Ancho del fruto (cm)
ASAN-O5-1	5.204
ASAN-O5-2	4.582
ASAN-O5-3	4.725
ASAN-O5-4	5.469
ASAN-O5-5	5.785
ASAN-O5-6	5.368
APAN-O5-1	4.827
APAN-O5-2	4.629
APAN-O5-3	5.085
AMAN-O5-1	5.264
AMAN-O5-2	5.205
AMAN-O5-3	5.037
AMAN-O5-4	5.035
AFAN-O5-1	4.977
AJAN-O5-1	5.245
CASAN-O5-1	5.553
AAAN-O5-1	5.260
X= 5.132	

Cuadro A.5. Grosor de pericarpio en el cultivo de chile ancho en Saltillo, Coahuila, México 2005.

Genotipo	Grosor de pericarpio (cm)
ASAN-O5-1	0.359
ASAN-O5-2	0.323
ASAN-O5-3	0.348
ASAN-O5-4	0.346
ASAN-O5-5	0.343
ASAN-O5-6	0.285
APAN-O5-1	0.277
APAN-O5-2	0.315
APAN-O5-3	0.336
AMAN-O5-1	0.377
AMAN-O5-2	0.351
AMAN-O5-3	0.373
AMAN-O5-4	0.338
AFAN-O5-1	0.303
AJAN-O5-1	0.292
CASAN-O5-1	0.336
AAAN-O5-1	0.320
X= 0.331	

Cuadro A.6. Cavidad de la base del fruto (cajete) en el cultivo de chile ancho en Saltillo, Coahuila, México 2005.

Genotipo	Cavidad (cm)
ASAN-O5-1	1.358
ASAN-O5-2	0.688
ASAN-O5-3	1.291
ASAN-O5-4	1.279
ASAN-O5-5	1.000
ASAN-O5-6	1.185
APAN-O5-1	1.475
APAN-O5-2	1.441
APAN-O5-3	1.261
AMAN-O5-1	1.269
AMAN-O5-2	1.305
AMAN-O5-3	0.989
AMAN-O5-4	1.488
AFAN-O5-1	1.596
AJAN-O5-1	1.456
CASAN-O5-1	1.511
AAAN-O5-1	1.618
X= 2.284	

Cuadro A.7. Número de lóculos en el cultivo de chile ancho en Saltillo, Coahuila, México 2005.

Genotipo	No. de Lóculos
ASAN-O5-1	2.083
ASAN-O5-2	2.167
ASAN-O5-3	2.427
ASAN-O5-4	2.587
ASAN-O5-5	2.750
ASAN-O5-6	2.271
APAN-O5-1	2.746
APAN-O5-2	2.092
APAN-O5-3	2.667
AMAN-O5-1	2.683
AMAN-O5-2	2.538
AMAN-O5-3	2.146
AMAN-O5-4	2.667
AFAN-O5-1	2.486
AJAN-O5-1	2.411
CASAN-O5-1	2.750
AAAN-O5-1	2.762
	X= 1.306

Cuadro A.8. Altura de planta en el cultivo de chile ancho en Saltillo, Coahuila, México 2005.

Genotipo	Altura de planta (cm)
ASAN-O5-1	96.000
ASAN-O5-2	81.333
ASAN-O5-3	82.167
ASAN-O5-4	70.833
ASAN-O5-5	105.000
ASAN-O5-6	90.333
APAN-O5-1	84.083
APAN-O5-2	72.500
APAN-O5-3	69.667
AMAN-O5-1	77.000
AMAN-O5-2	75.500
AMAN-O5-3	71.667
AMAN-O5-4	63.833
AFAN-O5-1	82.917
AJAN-O5-1	77.917
CASAN-O5-1	78.750
AAAN-O5-1	89.000
	X= 80.441

Cuadro A.9. Rendimiento por hectárea en el cultivo de chile ancho en Saltillo, Coahuila, México 2005.

Genotipo	Rendimiento ton/ha
ASAN-O5-1	6.217
ASAN-O5-2	5.500
ASAN-O5-3	8.014
ASAN-O5-4	11.655
ASAN-O5-5	5.100
ASAN-O5-6	6.471
APAN-O5-1	6.271
APAN-O5-2	7.100
APAN-O5-3	8.533
AMAN-O5-1	9.741
AMAN-O5-2	7.967
AMAN-O5-3	8.117
AMAN-O5-4	6.979
AFAN-O5-1	7.747
AJAN-O5-1	6.750
CASAN-O5-1	9.237
AAAN-O5-1	6.667
	X= 7.533