

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA “ANTONIO NARRO”
UNIDAD REGIONAL LAGUNA**

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



**NUTRICIÓN EN CHILE JALAPEÑO (*Capsicum annuum* L.) BAJO CONDICIONES
DE SOMBREADERO EN LA REGIÓN LAGUNERA.**

POR.

RAMÓN FLORES VILLARREAL.

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA.

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO.

DICIEMBRE DE 2011.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"

UNIDAD REGIONAL LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA

NUTRICIÓN EN CHILE JALAPEÑO (*Capsicum annuum* L.) BAJO
CONDICIONES DE SOMBREADERO EN LA REGIÓN LAGUNERA.

POR.

RAMÓN FLORES VILLARREAL.

QUE SE SOMETE A CONSIDERACIÓN DEL COMITÉ ASESOR, COMO
REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

APROBADA POR EL COMITÉ ASESOR, CONFORMADO:

Asesor principal:

Ing. Juan de Dios Ruiz de la Rosa

Asesor:

Dr. Alejandro Moreno Reséndez

Asesor:

Dr. José Luis Puente Manríquez

Asesor:

Dr. Esteban Favela Chávez


Dr. Francisco Javier Sánchez Ramos.

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS.



Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas

Torreón Coahuila México.

Diciembre de 2011.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"

UNIDAD REGIONAL LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA

TESIS DEL C. RAMÓN FLORES VILLARREAL.

**QUE SE SOMETE A CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR,
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

APROBADA POR:

Presidente: Ing. Juan de Dios Ruiz de la Rosa

Vocal: Dr. Alejandro Moreno Reséndez

Vocal: Dr. José Luis Puente Marríquez

Vocal: Dr. Esteban Favela Chávez

Dr. Francisco Javier Sánchez Ramos.

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



**Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas**

Torreón Coahuila México.

Diciembre de 2011.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a **DIOS** por darme la oportunidad de vivir, ya que él es el autor de las vidas, por haberme dado la oportunidad de estudiar en la UAAAN U-L.

A la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. (“Nuestra Alma Terra Mater”).

Por la oportunidad que me ha dado de realizar mis estudios, por permitirme una formación académica y así haber adquirido conocimientos técnicos para ponerlos en práctica en el campo, porque con orgullo llevo la dicha de haber realizado mis estudios en esta institución, y con ello mismo el amor al campo y el orgullo de tener conocimientos para la producción de alimentos.

A todos mis compañeros y amigos. De la especialidad de Horticultura y a todos los compañeros que tuve el placer de conocer durante mi estancia en la universidad, en especial a todo el grupo de ingenieros agrónomos en horticultura, para los cuales tengo los mejores deseos y que siempre le vaya bien en su vida.

Con mucha respeto agradezco al **Ing. Juan de Dios Ruiz de la Rosa, al Ing. Lucio Leos Escobedo** por su amistad, por su desinteresada colaboración y corrección de este trabajo, y también por la ayuda incondicional para estructuración de este.

Al Ing. Juan de Dios Ruiz de la Rosa. Le agradezco por haberme permitido tenerme como uno de sus tesis, y que me haya dedicado el tiempo y la atención posibles. Con todo respeto y afecto le agradezco por haberme permitido colaborar con usted.

También agradezco con todo respeto y afecto al, **MC. José cortés Ayala, DR. Alejandro Moreno Reséndez, DR. José Luis Puente Manríquez** por haber aceptado formar parte de este proyecto de investigación, gracias por prestarse para ayudarnos con sus muchos conocimientos en el área de agronomía, porque gracias a su apoyo este trabajo fue posible.

A todo el cuerpo de profesores del departamento de horticultura. Por su inalcanzable valor para transmitirnos sus conocimientos, y los valores humanos, gracias por inculcarnos el valor y el aprecio al campo.

DEDICATORIAS

Dedico éste trabajo principalmente a **DIOS** por ser Él, el autor de la vida, por darme la oportunidad de haber llegado con salud hasta estas fechas, y permitirme realizar estudios académicos.

Por la dicha de tener una excelente madre, y por el placer de disfrutar la compañía de mis hermanos, hermanas y cada uno de mis amigos muy amados.

Por las innumerables bendiciones que he recibido cada mañana, por lo que has hecho y por lo que harás te agradezco mi Dios.

A mi madre: Sra. Balbina Villarreal Salas. A ti madre mía, porque aun sin la ayuda de mi padre me cuidaste, y ayudaste con tus sabios y confortables consejos, por tu amor, tu dedicación, y tu empeño por hacerme un hombre de bien, por los valores que me inculcaste desde niño, por eso te estoy muy agradecido madre mía que Dios te bendiga.

A mis hermanos y hermanas: a todos ellos que admiro y respeto mucho, por su apoyo incondicional, por su compañía durante todo este tiempo, les agradezco mucho su tiempo dedicándomelo, pues por su vivo ejemplo aprendí a trabajar y a valerme por mí mismo.

A mis amigos: a ustedes mis amigos que son como mis hermanos, a los cuales aprecio mucho, porque me han brindado su amistad y su amor sincero, le agradezco a Dios que los haya puesto en mi camino, y a ustedes por su amistad.

ÍNDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	IV
DEDICATORIAS	V
ÍNDICE DE CONTENIDO	VI
ÍNDICE DE CUADROS	XIII
ÍNDICE DE FIGURAS	XV
ÍNDICE DE APÉNDICE	XVI
RESÚMEN	XX
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Objetivo:	3
1.2 Hipótesis:	3
II. REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1 Origen del chile jalapeño	4
2.2 Importancia económica	4
2.3 importancia del cultivo de chile.....	5
2.3.1 Nivel mundial	7
2.3.2 Nivel nacional.....	7
2.3.3 Nivel regional	8
2.4 Clasificación Taxonómica según, Pérez, (1998)	9
2.5 Descripción botánica	10
2.5.1 Raíz.....	10
2.5.2 Tallo	10
2.5.3 Hojas.....	11
2.5.4 Flores	11
2.5.5 Frutos	11
2.5.6 Semillas	11
2.6 Fenología	12
2.6.1 Fase Reproductiva	12
2.6.2 Fase Vegetativa	13
2.7 Requerimientos Climáticos del cultivo de chile.....	13
2.7.1 Temperatura	13

2.7.2 Humedad en el sustrato	13
2.8 Chiles jalapeños criollos	14
2.8.1 El típico	14
2.8.2 El subtipo peludo.....	14
2.8.3 El tipo Espinalteco.....	14
2.8.4 El tipo Morita	15
2.9 Chiles jalapeños de tipo variedad e híbrido.....	15
2.9.1 Ventajas de uso	15
2.9.2 Desventajas	15
2.10 Sustratos	15
2.10.1 Características físicas de los sustratos	16
2.10.2 Características químicas	16
2.10.3 Características biológicas	16
2.10.4 Características de un buen sustrato.....	16
Elevada capacidad de retención de agua fácilmente disponible, elevada aireación, baja densidad aparente, elevada porosidad, baja salinidad, elevada capacidad tampón, baja velocidad de descomposición, estabilidad estructural, reproductividad y disponibilidad, bajo costo, fácil manejo, mezclado, desinfección etc. (Pastor, 1999).....	16
2.10.5 Sustratos orgánicos	16
2.10.5.1 Estiércol bovino	16
2.10.5.2 La gallinaza.....	17
2.10.5.3 Peat moss.....	17
2.10.6 Inorgánicos	18
2.10.6.1 Arena	18
2.10.6.2 Perlita.....	18
2.11 Tipos de acondicionamientos para la producción de chile jalapeño.....	19
2.11.1 características de los invernaderos.....	19
2.11.1.1 Invernaderos climatizados	19
2.11.1.2 Invernaderos no climatizados	19
2.11.2 Condiciones de las casa sombra	20
2.11.3 Condiciones a campo abierto para el cultivo de chile jalapeño.....	20

2.12 Tipo de siembra de chile jalapeño	21
2.12.1 Siembra directa	21
2.12.2 Siembra en charolas	22
2.12.3 Siembra en almacigo	22
2.12.4 Ventajas de la siembra en almacigo	23
2.13 Trasplante de chile jalapeño.....	24
2.13.1 Macetas	24
2.13.2 Campo abierto.....	24
2.14 Riego en cultivos de chile jalapeño	25
2.14.1 Riego por goteo.....	25
3.14.2 Riego por gravedad.....	26
3.15 Nutrición orgánica	26
2.16 Requerimientos nutricionales del cultivo de chile jalapeño	26
2.16.1 Macroelementos esenciales.....	27
2.16.2 Microelementos esenciales	27
2.17 Importancia y características de los fertilizantes	28
2.17.1 Nitrógeno	28
2.17.2 Potasio	28
2.17.3 Fosforo.....	28
2.17.4 Calcio	29
2.17.5 Magnesio	29
2.17.6 Azufre.....	29
2.17.7 Hierro	29
2.17.8 Manganeso	29
2.17.9 Boro	30
2.17.10 Zinc.	30
2.17.11 Cobre	30
2.17.12 Dióxido de carbono	30
2.17.13 Hidrogeno y Oxígeno	30
2.17.14 Cloro	31
2.17.15 Sodio.....	31

2.18 Plagas y enfermedades.....	31
2.18.1 Barrenillo o Picudo (<i>Anthonomus eugenii</i>).....	32
2.18.2 Áfidos o pulgones (<i>Myzus persicae</i>)	33
2.18.3 Gusano del fruto (<i>Heliothis zea</i> (Boddie)	34
2.18.4 Pulgon verde (<i>Myzus persicae</i> (Sulzer)	34
2.18.5 Minador de la hoja (<i>Liriomyza sativae</i> , <i>Liriomyza trifolii</i>).....	35
2.19. Enfermedades por hongos del chile jalapeño.....	36
2.19.1 Marchitez por <i>Phytophthora</i> (<i>Phytophthora capsici</i>).....	36
2.19.2 Manchas foliares, <i>Alternaria</i> (<i>Alternaria</i> spp)	37
2.19.3 Cenicilla (<i>Leveillula taurica</i> (Lev G. Arnaud) u	37
(<i>Oidiopsis taurica</i> (E.S. Salmon). Este hongo infecta 700 especies de 59 familias de plantas	37
2.20 Enfermedades causadas por virus en chile jalapeño	38
2.20.1 Virus mosaico del pepino (<i>Cucumbre Mosaic Virus</i>) (CMV)	38
2.20.2 Virus mosaico del tabaco (<i>Tabaco Mosaic Virus</i>) (TMV)	39
2.20.3 Geminivirus (<i>Begomovirus</i>).....	39
2.21 Polinización	40
2.21.1 Polinización natural	40
2.21.2 Polinización cruzada	41
2.22 Cuajado o amarre de frutos.....	41
2.23 Maduración comercial	42
2.24 Características de calidad de los frutos.....	42
2.24.1 Tamaño	42
2.24.2 Peso	42
2.24.3 Diámetro ecuatorial	42
2.24.4 Pericarpio.....	43
2.24.5 Color	43
2.24.6 pungencia	43
2.25 Contenido nutricional del fruto.....	44
2.26 Cosecha	44
2.27 Postcosecha.....	45

2.28 Comercialización	45
2.29 Antecedentes de investigación.....	46
III. MATERIALES Y METODOS.....	48
3.1 Ubicación geográfica de la Comarca Lagunera.....	48
3.2 Localización del sitio experimental.....	50
3.3 Condición de ambiente.....	51
3.4 Acondicionamiento del área de trabajo	51
3.5 Lavado de charolas de unice1 (200 cavidades)	51
3.6 Llenado de charolas con peat moss.....	51
3.7 Siembra en charolas	51
3.8 Limpieza del área experimental.....	52
3.9 Cribado de la arena de río.....	52
3.10 Solarización de la arena de río (sustrato).....	52
3.11 Lavado y desinfección de bolsas de plástico (capacidad 20 kg)	52
3.12 Trasplante en macetas	52
3.13 Diseño experimental.....	52
3.14 Factor A.....	54
3.15 Factor B.....	54
3.16 Fertilización inorgánica en dosis de 25-50-75-100 %.....	55
3.17 Fertilización inorgánica en dosis de 33-66-100%	57
3.18 Fertilización orgánica (té del compost).....	59
3.19 Deshierbe.....	61
3.20 Toma de datos (valores de crecimiento plantas etiquetadas)	61
3.20.1 Altura de plantas	61
3.20.2 Número de hojas.....	61
3.20.3 Número de ramas	61
3.20.4 Número de flores.....	62
3.20.5 Número de frutos	62
3.21 Toma de datos (características externas e internas de frutos en plantas etiquetadas)	62
3.21.1 Peso de frutos.....	62

3.21.2	Largo de frutos	62
3.21.3	Color de frutos.....	62
3.21.4	Grosor de pulpa	63
3.21.5	Número de lóculos	63
3.21.6	Extremo superior.....	63
3.21.7	Extremo inferior.....	63
3.22	Control de plagas, enfermedades y hongos	63
2.23	Producción en Ton•Ha-1	64
	En este aspecto se considera la producción por corte kg•Ha-1 tanto para fruto comercial como para desecho, comprendiendo la respuesta por corte así como para la producción total (Ton•Ha-1).....	64
3.24	Análisis estadístico (Olivares)	64
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	65
4.1	Valores de crecimiento (planta etiquetada).....	65
4.1.1	Altura de planta.....	65
4.1.3	Número de ramas	67
4.1.4	Número de frutos	68
4.2	Características externas (planta etiquetada).....	69
4.2.1	Peso de frutos	69
4.2.2	Largo de frutos	70
4.2.3	Color de frutos	71
4.2.4	Extremo superior.....	71
4.2.5	Extremo inferior.....	72
4.3	Características internas (planta etiquetada).....	73
4.3.1	Ancho de mesocarpio	73
4.3.2	Número de lóculos	74
4.4	Características externas (área experimental).....	74
4.4.1	Número de frutos por planta	75
4.4.2	Peso de frutos por planta	75
4.4.3	Largo de frutos por planta	77
4.4.4	Color externo	78

4.4.5 Extremo superior.....	79
4.4.6 Extremo inferior.....	80
4.5 Características internas (área experimental).....	81
4.5.1 Número de lóculos	81
4.5.2 Grosor de pulpa	83
4.6 Valores de producción (área experimental).....	84
4.6.1 Rendimiento en $\text{kg}\bullet\text{Ha}^{-1}$, (Primera cosecha kg/ha)	84
4.6.2 Segunda cosecha $\text{kg}\bullet\text{Ha}^{-1}$	85
4.6.3 Cuadro 24 Segunda cosecha $\text{kg}\bullet\text{Ha}^{-1}$	85
4.6.4 Tercera cosecha $\text{kg}\bullet\text{Ha}^{-1}$	86
4.6.5 Producción total en $\text{Ton}\bullet\text{Ha}^{-1}$	87
4.7 Frutos malos en el corte 2 a los 101 DDT	87
4.8 Materia seca.....	88
4.8.1 Peso de raíz en verde (gr)	88
4.8.2 Peso de raíz en seco (gr).....	89
4.8.3 Peso del tallo y ramas en verde (gr)	90
4.8.4 Peso del tallo y ramas en seco (gr).....	91
V. CONCLUSIÓN	92
VI. LITERATURA CITADA.....	93
VII. APÉNDICE.....	96

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Volumen de la producción (ton) de chile por Entidad Federativa.....	6
Cuadro 2. Producción de chile en la comarca lagunera en los siguientes años pasados:.....	9
Cuadro 3. El fruto debe tener un peso unitario mínimo de 10 (g), con las siguientes correlaciones con la longitud y el diámetro del fruto.....	42
Cuadro 4. Composición de 100 g de diferentes variedades de chile.....	44
Cuadro 5. Plano experimental.....	53
Cuadro 6. Tratamiento 1 (inorgánico). Cantidad de fertilizante en 200 litros de agua.....	55
Cuadro 7. Tratamiento 1. (Fertilización Inorgánica). El riego se fracciona en dos aplicaciones, para cada uno de los tratamientos, una por la mañana y otra por la tarde.....	56
Cuadro 8. Tratamiento 2 (inorgánico). Cantidad de fertilizante en 200 litros de agua.....	57
Cuadro 9. Tratamiento 2 (Fertilización Inorgánica). El riego se fracciona en dos aplicaciones, para cada uno de los tratamientos, una por la mañana y otra por la tarde.....	58
Cuadro 10. Tratamiento 3. (Nutrición orgánica). Te del compost preparado en 200 litros de agua para aplicarlo en los diferentes % según ciclo fenológico del cultivo.	60
Cuadro 11. Tratamiento 3. (Fertilización Orgánica). El riego se fracciona en dos aplicaciones, para cada uno de los tratamientos, una por la mañana y otra por la tarde.....	60
Cuadro 12. Color de frutos.....	71
Cuadro 13. Extremo superior.....	71
Cuadro 14. Extremo inferior.....	72
Cuadro 15. Número de frutos por planta, por corte de los 101, 144 y 169.....	75
Cuadro 16. Peso de frutos por planta, por corte a los 75, 101 y 144 DDT.....	76
Cuadro 17. Largo de frutos por planta, por corte a los 101, 144 y 169 DDT.....	77
Cuadro 18. Color externo, por corte a los 75, 101, 144 y 169 DDT.....	78
Cuadro 19. Extremo superior, por corte a los 75, 101, 144 y 169 DDT.....	79
Cuadro 20. Extremo inferior, por corte a los 75, 101, 144 y 169 DDT.....	80

Cuadro 21. Número de lóculos, por corte a los 75, 101, 144 y 169 DDT	82
Cuadro 22. Grosor de pulpa, por corte a los 75, 101, 144 y 169 DDT.....	83
Cuadro 23. Primera cosecha $\text{kg}\bullet\text{Ha}^{-1}$	84
Cuadro 24. Segunda cosecha $\text{kg}\bullet\text{Ha}^{-1}$	85
Cuadro 25. Tercera cosecha $\text{kg}\bullet\text{Ha}^{-1}$	86
Cuadro 26. Producción total en $\text{kg}\bullet\text{Ha}^{-1}$	87
Cuadro 27. Frutos malos en el corte 2 a los 101 DDT.....	87
Cuadro 28. Peso de raíz en verde (gr)	88
Cuadro 29. Peso de raíz en seco (gr).....	89
Cuadro 30. Peso del tallo y ramas en verde (gr)	90
Cuadro 31. Peso del tallo y ramas en seco (gr).....	91

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización de la Comarca lagunera ubicada en el centro norte de México.	48
Figura 2. La comarca Laguna, está integrada por 16 municipios, 11 del Estado de Durango y 5 del Estado de Coahuila.	49
Figura 3. Localización del sitio experimental UAAAN U-L.	50
Figura 4. Altura de plantas.....	65
Figura 5. Número de hojas.....	66
Figura 6. Número de ramas.....	67
Figura 7. Número de frutos.....	68
Figura 8. Peso de frutos.....	69
Figura 9. Iago de frutos.....	70
Figura 10. Ancho de mesocarpio.....	73
Figura 11. Número de lóculos.....	74

ÍNDICE DE APÉNDICE

Cuadro A1. Análisis de varianza para la variable, peso de frutos por planta en (gs), en la primera cosecha.	96
Cuadro A 2. Comparación de medias del factor (A), para la variable peso de frutos por planta en (gs), en la primera cosecha.	96
Cuadro A 3. Análisis de varianza, para la variable largo de frutos por planta en (cm), en la primera cosecha.	97
Cuadro A 4. Análisis de varianza, para la variable número de lóculos, en la primera cosecha.	97
Cuadro A 5. Comparación de medias del factor (A), para la variable número de lóculos, en la primera cosecha.	98
Cuadro A 6. Análisis de varianza para la variable, número de frutos por planta, en la segunda cosecha.	98
Cuadro A 7. Comparación de medias del factor B, para la variable, número de frutos por planta, en la segunda cosecha.	99
Cuadro A 8. Análisis de varianza para la variable, peso de frutos por planta en (gs), en la segunda cosecha.	99
Cuadro A 9. Comparación de medias del factor B para la variable, peso de frutos por planta en (gs), en la segunda cosecha.	100
Cuadro A 10. Análisis de varianza para la variable, largo de frutos en (cm), en la segunda cosecha.	100
Cuadro A 11. Comparación de medias del factor B, para la variable, largo de frutos en (cm), en la segunda cosecha.	101
Cuadro A 12. Análisis de varianza para la variable, número de lóculos, en la segunda cosecha.	101
Cuadro A 13. Comparación de medias del factor A, para la variable, número de lóculos, en la segunda cosecha.	102
Cuadro A 14. Análisis de varianza para la variable grosor de pulpa en (mm), en la segunda cosecha.	102
Cuadro A 15. Comparación de medias del factor A, para la variable, grosor de pulpa en (mm), en la segunda cosecha.	103
Cuadro A 16. Análisis de varianza para la variable, número de frutos por planta, en la tercera cosecha.	103

Cuadro A 17. Comparación de medias del factor A, para la variable, número de frutos por planta, en la tercera cosecha.....	104
Cuadro A 18. Comparación de medias del factor B, para la variable, número de frutos por planta, en la tercera cosecha.....	104
Cuadro A 19. Análisis de varianza para la variable, peso de frutos por planta en (gs), en la tercera cosecha.	105
Cuadro A 20. Comparación de medias del factor B, para la variable, peso de frutos por planta en (gs), en la tercera cosecha.	105
Cuadro A 21. Análisis de varianza para la variable largo de frutos en (cm) por planta en la tercera cosecha.....	105
Cuadro A 22. Comparación de medias del factor B, para la variable largo de frutos en (cm) por planta en la tercera cosecha.....	106
Cuadro A 23. Análisis de varianza para la variable número de lóculos en la tercera cosecha.	106
Cuadro A 24. Comparación de medias del factor A, para la variable número de lóculos en la tercera cosecha.	106
Cuadro A 25. Análisis de varianza para la variable grosor de pulpa (mm), en la tercera cosecha.	107
Cuadro A 26. Comparación de medias del factor B, para la variable grosor de pulpa (mm) en la tercera cosecha.	107
Cuadro A 27. Análisis de varianza para la variable, número de frutos por planta en la cuarta cosecha.....	107
Cuadro A 28. Comparación de medias del factor A para la variable, número de frutos por planta en la cuarta cosecha.....	108
Cuadro A 29. Análisis de varianza para la variable, peso de frutos por planta en la cuarta cosecha.....	108
Cuadro A 30. Comparación de medias del factor B para la variable, peso de frutos por planta en la cuarta cosecha.....	108
Cuadro A 31. Análisis de varianza para la variable, número de lóculos en la cuarta cosecha.	109
Cuadro A 32. Comparación de medias del factor A, para la variable número de lóculos en la cuarta cosecha.	109
Cuadro A 33. Tabla de medias de tratamientos A por B, para la variable, número de lóculos en la cuarta cosecha.	109

Cuadro A 34. Tabla de comparación de medias del factor B dentro del nivel 1 del factor A, para la variable número de lóculos en la cuarta cosecha.....	110
Cuadro A 35. Tabla de comparación de medias del factor B dentro del nivel 2 del factor A, para la variable número de lóculos en la cuarta cosecha.....	110
Cuadro A 36. Análisis de varianza para la variable materia seca, peso (en gramos) de raíz en verde.....	110
Cuadro A 37. Cuadro de medias del factor A para la variable materia seca, peso (en gramos) de raíz en verde.....	111
Cuadro A 38. Análisis de varianza para la variable materia seca, peso (en gramos) de raíz en seco.....	111
Cuadro A 39. Tabla de medias del factor A para la variable materia seca, peso (en gramos) de raíz en seco.....	111
Cuadro A 40. Tabla de medias del factor B para la variable materia seca, peso (en gramos) de raíz en seco.....	112
Cuadro A 41. Análisis de varianza para la variable materia seca, peso (en gramos) del tallo y ramas en verde.....	112
Cuadro A 42. Tabla de medias del factor A para la variable materia seca, peso (en gramos) del tallo y ramas en verde.....	112
Cuadro A 43. Análisis de varianza para la variable materia seca, peso (en gramos) del tallo y ramas en seco.....	113
Cuadro A 44. Tabla de medias del factor A para la variable materia seca, peso (en gramos) del tallo y ramas en seco.....	113
Cuadro A 45. Tabla de medias del factor B para la variable materia seca, peso (en gramos) del tallo y ramas en seco.....	113
Cuadro 46. Análisis de varianza, en la primera cosecha, para la variable $\text{kg}\bullet\text{Ha}^{-1}$	114
Cuadro 47. Tabla de medias para el Factor A, en la primera cosecha, para la variable $\text{kg}\bullet\text{Ha}^{-1}$	114
Cuadro 48. Tabla de medias de factor A por B, en la primera cosecha, para la variable $\text{kg}\bullet\text{Ha}^{-1}$	114
Cuadro 49. Comparación de medias del factor B dentro del nivel 1 del factor A, en la primera cosecha, para la variable $\text{kg}\bullet\text{Ha}^{-1}$	115
Cuadro 50. Comparación de medias del factor B dentro del nivel 2 del factor A, en la primera cosecha, para la variable $\text{kg}\bullet\text{Ha}^{-1}$	115

Cuadro 51. Análisis de varianza, en la segunda cosecha, para la variable $\text{kg}\bullet\text{Ha}^{-1}$	115
Cuadro 52. Tabla de medias de factor A por B, en la segunda cosecha, para la variable kg/ha	116
Cuadro 53. Comparación de medias del factor B dentro del nivel 1 del factor A, en la segunda cosecha, para la variable $\text{kg}\bullet\text{Ha}^{-1}$	116
Cuadro 54. Comparación de medias del factor B dentro del nivel 2 del factor A, en la segunda cosecha, para la variable $\text{kg}\bullet\text{Ha}^{-1}$	116
Cuadro 55. Análisis de varianza, en la tercera cosecha, para la variable $\text{kg}\bullet\text{Ha}^{-1}$	117
Cuadro 56. Tabla de medias del factor B, en la tercera cosecha, para la variable $\text{kg}\bullet\text{Ha}^{-1}$	117
Cuadro 57. Tabla de medias de para el factor A por B, en la tercera cosecha, para la variable $\text{kg}\bullet\text{Ha}^{-1}$	117
Cuadro 58. Comparación de medias del factor B dentro del nivel 1 del factor A, en la tercera cosecha, para la variable $\text{kg}\bullet\text{Ha}^{-1}$	118
Cuadro 59. Comparación de medias del factor B dentro del nivel 2 del factor A, en la tercera cosecha, para la variable $\text{kg}\bullet\text{Ha}^{-1}$	118
Cuadro 60. Tabla de medias del factor B, para la variable rendimiento total en $\text{kg}\bullet\text{Ha}^{-1}$	118

RESÚMEN

El chile jalapeño es una hortaliza de importancia mundial situándose como uno de los productos hortícolas más importantes en el consumo humano, siendo así el consumo Por cabeza de $7 \text{ kg} \bullet \text{año}^{-1}$

Es un cultivo que puede desarrollarse en diferentes tipos de suelos, con exigencia de clima no muy húmedos, ya que favorecen la aparición de hongos que afectan su desarrollo.

El experimento se realizó durante el ciclo primavera-verano 2010, con el objetivo de evaluar diferentes metodologías de nutrición en 2 híbridos de chile jalapeño bajo condiciones de invernadero.

Este experimento tuvo una duración de 170 días desde el trasplante hasta la realización de cuatro cortes, en el área experimental (sombreadero) del Departamento de Horticultura de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna.

El diseño experimental que se uso fue de bloques al azar con arreglo de tratamientos bifactorial 2 X 3, considerando como factor A: los genotipos 1Rivera y 2 Orozco. Para el factor B, los siguientes niveles de nutrición:

1. 25-50-75-100% Inorgánico
2. 33-66-100% Inorgánico
3. 33-66-100% Orgánico

Estos bajo 5 repeticiones.

En los resultados obtenidos se encontró que en cuanto a valores de crecimiento, Orozco destaca sobre rivera en: altura de planta (arriba de 60 cm), en número de hojas (arriba de 120), así como número de ramas (llegando a tener 30).

Orozco con nutrición orgánica al **33-66-100%**, presentó el mayor peso de frutos, seguido por el genotipo Rivera con el mismo nivel de nutrición.

Rivera con nutrición orgánica al **33-66-100%**, presento el mayor número en cuanto a largo de frutos.

Rivera con nutrición orgánica al **33-66-100%**, fue estadística mente superior a Orozco en grosor de pulpa con un valor de 2.66 mm.

Estadísticamente Rivera es superior en número de lóculos, combinado con nutrición inorgánica al **33-66-100%**. Con un valor de 3.00

El extremo superior presentado por los frutos de los genotipos en estudio es redondo, y el extremo inferior es chato en la mayoría.

Estadísticamente el mayor rendimiento lo obtuvo el genotipo **Rivera** en la tercera cosecha con nutrición **orgánica** al **33-66-100%**, siendo el rendimiento de 20687.40 kg•Ha⁻¹.

Palabras clave: nutrición, híbridos, sustrato, ambiente, enfermedades.

I. INTRODUCCIÓN

Dentro de la gran variedad de tipos de chile que se cultivan en México, el jalapeño es uno de los de mayor importancia socioeconómica por su amplio consumo, y gran demanda de mano de obra.

Anualmente en el país, se siembran alrededor de 40 mil hectáreas, con un rendimiento promedio de 12 toneladas por hectárea y un volumen de producción de 600 mil toneladas. De esta producción se exportan a los Estados Unidos cerca de 30 mil toneladas (6 %), principalmente en la época que comprende de enero a abril, el primer lugar en exportación lo ocupa el Estado de Sinaloa. (Lujan 2011).

La producción de chile a escala mundial se localiza principalmente en China, México, Turquía, España, Estados Unidos, Nigeria e Indonesia. En los últimos 10 años, esa producción, se ha incrementado gradualmente a una tasa de crecimiento anual promedio de 6.26% para un acumulado durante el período 1992-2001 de 56,3%.

En México, los principales estados productores de chiles son, chihuahua ocupando el primer lugar, el seguido lugar por Sinaloa, y Zacatecas con el tercer lugar, siguiéndole, Guanajuato, Jalisco, Veracruz, Michoacán de Ocampo, Tamaulipas, Nayarit, Durango, etc. (Salgado, 2003). Con facilidad podría pensarse que México es el país con mayor producción mundial, al ser el que mayor variedad genética de *Capsicum* posee, sin embargo no es así, ocupa el segundo lugar después de China y es por los bajos rendimientos que registra, los que oscilan alrededor de 10 ton/ha. (Arenas, 2007).

En la Región Lagunera de Coahuila y Durango, se tienen cuantificadas actualmente 600 hectáreas bajo el concepto de agricultura protegida, principalmente para producción de tomate para exportación. De esta superficie, 430 has se explotan con casa sombra y 170 hectáreas con invernaderos; de éstas últimas, 15 hectáreas se usan para la producción de plántula de tomate y chile para trasplante. (Salinas, 2009).

Los principales problemas del este cultivo que se presentan a nivel nacional los podemos sintetizar en lo siguiente: En primer lugar encontramos la diferencia en la tecnología de producción, ya que algunas zonas de la republica cuentan con técnicas modernas de producción tales como Sinaloa y la Ciudad de Delicias en Chihuahua, sin embargo en algunas regiones de Veracruz la adquisición de tecnología ha sido un poco lenta debido al escaso recurso económico y al desconocimiento de estas.

Otra de la problemática es la carencia de cultivos con amplio rango de adaptación. Los cultivares nacionales son de escaso rendimiento y de mala calidad debido a la mezcla de subtipos, variación morfológica y diversidad de formas de fruto, lo cual demerita la aceptación comercial.

Una problemática más son las enfermedades, la marchites del chile, (*Phytophthora capsici* L), que se presenta a nivel nacional, es el principal problema del cultivo y el responsable de la disminución de los rendimientos en un 40%.

Tenemos también como un problema más, las plagas, y en primer lugar se localiza el barrenillo o picudo del chile (*Anthonomus eugenii* C) esta es la plaga más generalizada, se encuentra presente en todo el ciclo de cultivo, provocando un aumento en los costos de producción por la aplicación de productos para su control.

Con relación a lo anteriormente mencionado se plantea este trabajo de genotipos y nutrición, bajo lo siguiente.

1.1 Objetivo:

Evaluar diferentes metodologías de nutrición en dos híbridos de chile jalapeño bajo condiciones de invernadero.

1.2 Hipótesis:

Los métodos de nutrición a considerar, aplicados al cultivo tienen relación en la respuesta de los híbridos de jalapeños utilizados.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Origen del chile jalapeño

En México el chile, al igual que el maíz y el frijol es uno de los productos de mayor consumo en la alimentación. Nuestro país (México) es considerado el centro de origen del chile *Capsicum annuum*, Aunque se cultivan varias especies de este género, la especie *annuum*, es la de mayor importancia. (Ruiz, 2007).

El Chile *Capsicum annuum* es un ingrediente fundamental de la dieta del pueblo mexicano, es originario de Mesoamérica y considerado por algunos el primer cultivo domesticado en el continente americano. (Ruiz, 2007).

2.2 Importancia económica

En México el consumo por persona es de 7.1 kilogramos por año, es considerado el más alto del mundo; donde el mayor porcentaje es de chiles picosos. En comparación al consumo de Chile en otros países, en general, éste no forma parte esencial de las costumbres de alimentación; sin embargo gran parte de su consumo se da principalmente en países en desarrollo, mayormente localizados en Asia, África y Latinoamérica.

Los países desarrollados tienden a consumir este producto en menor cantidad; no obstante algunos son grandes importadores en fresco o productores del mismo, el cual posteriormente procesa y exporta con valor agregado. (Ruiz, 2007).

En México, el chile jalapeño es uno de los cultivos de mayor importancia socioeconómica por su amplio consumo. Por año en el país, se siembran alrededor de 40 mil hectáreas, con un rendimiento promedio de 12 toneladas por hectárea y un volumen de producción de 600 mil toneladas. De esta producción se exportan a los Estados Unidos cerca de 30 mil toneladas (6 por ciento), principalmente en la época que comprende de enero a abril.

Los principales estados exportadores de chile jalapeño son: Sinaloa con una participación del 44 por ciento del total exportable, Chihuahua con el 22.5 por ciento,

Sonora con el 14.1 por ciento, Veracruz con el 8.6 por ciento y Tamaulipas con el 2.5 por ciento (SAGAR 1998). (Lujan, 2011)

2.3 importancia del cultivo de chile

La producción de chile a nivel mundial se localiza principalmente en China, México, Turquía, España, Estados Unidos, Nigeria e Indonesia. En los últimos 10 años, esa producción, se ha incrementado gradualmente a una tasa de crecimiento anual promedio de 6.26%. Podríamos asegurar que México es el país con mayor producción mundial, al ser el que mayor variedad genética de *Capsicum* posee, sin embargo no es así, ocupa el segundo lugar después de China y es por los bajos rendimientos que registra, que son alrededor de 10 ton/ha.

México es la región del mundo en donde se produce no sólo el mayor volumen de chile en fresco, sino que además, el mayor número de variedades, ya que algunas se adaptan mejor a ciertas condiciones ambientales, así como de la cultura productiva y de consumo. (Salgado, 2003)

Cuadro 1. Volumen de la producción (ton) de chile por Entidad Federativa

No.	Entidad Federativa	Producción	Lugar Nacional
1	Aguas Calientes	1,712	
2	Baja California	6,093	
3	Baja California Sur	27,879	12
4	Campeche	42	
5	Coahuila de Zaragoza	9,319	
6	Colima	2,953	
7	Chiapas	348	
8	Chihuahua	382,952	1
9	Distrito Federal	582	
10	Durango	32,438	10
11	Guanajuato	44,157	4
12	Guerrero	1,501	
13	Hidalgo	15,204	
14	Jalisco	38,651	5
15	México	756	
16	Michoacán de Ocampo	34,538	7
17	Morelos	1,456	
18	Nayarit	32,886	9
19	Nuevo León	32	
20	Oaxaca	19,940	
21	Puebla	7,866	
22	Querétaro de Arteaga	2,151	
23	Quintana Roo	3	
24	San Luis Potosí	27,950	11
25	Sinaloa	291,367	2
26	Sonora	10,061	
27	Tabasco	804	
28	Tamaulipas	32,188	8
29	Tlaxcala	32	
30	Veracruz-Llave	35,915	6
31	Yucatán	3,552	
32	Zacatecas	106,435	3
TOTAL		1,173,789	

Fuente: Anuario estadístico de la Producción Agrícola de los Estados Unidos Mexicanos, 2000, México, 2002 (Salgado, 2003).

2.3.1 Nivel mundial

La superficie cultivada asciende a 1.5 millones de hectáreas con producción total de 22.7 millones de toneladas y rendimiento promedio de 14.4 toneladas por hectárea.

En la producción destacan cinco países principales. China participa con el 48.6 %, seguido de México con 8.1%, Turquía 6.6%, España 4.4%, y Estados Unidos 3.8 %; estos cinco países concentran el 71.5 % de la producción mundial. (Ruiz O.L. 2007).

Una característica importante del mercado global de Chile es que los principales países productores no son, a excepción de México y España, los más destacados exportadores, ya que estos destinan casi la totalidad de su producción al mercado interno. En cambio, como países exportadores sobresalen algunos países industrializados, los cuales a su vez suelen ser importantes importadores de este producto, caracterizándose por darle valor agregado al producto al exportarlo, siendo mayormente como enlatado. España, ocupa el primer lugar por su volumen exportado más de 250 mil toneladas, seguido por México, 229 mil toneladas, Holanda, 220 mil toneladas, y USA, 62 mil toneladas. Mientras que España y Holanda dirigen sus exportaciones hacia la Unión Europea, México exporta hacia USA y Canadá. Por su parte USA, dirige sus exportaciones a países latinoamericanos, Europa y Asia.

Los principales países importadores son Alemania, Francia, USA, y Canadá, quienes absorben el 70% del total de las exportaciones. En su mayor parte importan los tipos no picantes o dulces, utilizando parte para consumo y parte para procesarlo antes de exportarlo como producto envasado. (Salgado, 2003)

2.3.2 Nivel nacional

La mayor parte del Chile exportado por México se envía a USA. Las exportaciones ocurren principalmente durante los meses de noviembre a mayo, cuando por razones de clima no hay producción en ese país. Además, se cuenta con otros destinos para el Chile Mexicano como son: Canadá, Alemania, España, Suecia, Japón, Hong Kong, y Latinoamérica.

El chile jalapeño se cultiva todo el año en el país; siendo Chihuahua, Sinaloa, Michoacán, Veracruz, Chiapas, Colima, y Sinaloa los principales estados productores a nivel nacional. Los mejores precios se obtienen durante el mes de junio, y durante los meses de octubre y noviembre; mientras que los precios más bajos se obtienen en abril coincidiendo con la cosecha de Sinaloa, Michoacán, y Veracruz; y durante los meses de agosto y septiembre, cuando ocurre el grueso de la cosecha en el estado productor más importante de este tipo de chile, Chihuahua. En USA, el principal estado productor es California, constituyéndose en el principal competidor del producto Mexicano durante el periodo comprendido entre los meses de abril y octubre. En cuanto a precio, el producto Californiano alcanza un precio superior al mexicano hasta en un 26%. (Salgado, 2003)

2.3.3 Nivel regional

En la Región Lagunera de Coahuila y Durango, se tienen cuantificadas actualmente 600 has bajo el concepto de agricultura protegida, principalmente para producción de tomate para exportación. De ésta superficie, 430 has se explotan con casa sombra o bioespacios, y 170 ha con invernaderos; de éstas últimas, 15 has se usan para la producción de plántula de tomate y chile para trasplante, las cuales se surten principalmente al sector privado y en menor medida al sector social, el cual ha tenido problemas con enfermedades fungosas y virosas a nivel de semilla de origen y a nivel de cultivo de campo, como *Fusarium*, *Phytophthora*, mosaico del tabaco y mosaico del pepino. (Salinas et al, 2009).

Cuadro 2. Producción de chile en la comarca lagunera en los siguientes años pasados:

Año	Superficie cosechada (ha).	Producción obtenida ha.
2000	1,109	14,625
2001	1,314	16,138
2002	911	10,339
2003	902	12,501
2004	1,232	15,308
2005	2,384	27,154
2006	1,379	15,558
2007	1,072	16,716
2008	848	14,253
2009	1,325	21,404

Según (Escajeda, 2009)

2.4 Clasificación Taxonómica según, Pérez, (1998)

El género *Capsicum* de la familia Solanaceae comprende de 20 a 30 especies en los trópicos y sub trópicos del nuevo mundo. México es el primer centro de origen de *Capsicum annum* L. La estadística indica que en 1980 se cosecharon alrededor de 940 000 hectáreas de chile verde en el mundo de las cuales solo el 12.32% corresponden al continente americano, siendo México el principal país productor. En México, el chile ha sido cultivado y usado como alimento en la dieta diaria de la población desde tiempos precolombinos.

Clasificación taxonómica.

División.....Angiospermae.

Clase.....Dycotyledonae

Subclase.....Metachimydeae

Orden.....Tubiflorae

Familia.....Solanaceae

Género.....*Capsicum*.

Especie.....*annuum*

Nombre científico.....*Capsicum annum* L.

2.5 Descripción botánica

2.5.1 Raíz

El sistema radicular es muy ramificado y veloso, la raíz primaria es corta y muy ramificada. Algunas raíces llegan a profundidades de 70 o hasta de 120 cm y lateralmente se extiende hasta 120 cm de diámetro alrededor de la planta. La mayor parte de las raíces están a una profundidad de 5 a 40 cm en el suelo. (Pérez, 1998).

2.5.2 Tallo

Es cilíndrico o prismático angular, su parte inferior es leñosa y se ramifica de manera pseudodicotómica después que empieza la ramificación, con frecuencia una de las ramas es más fuerte y crece en el sentido de la ramificación transitoria de menor importancia. El tallo crece hasta una altura de 30 a 120 cm. (Pérez, 1998).

2.5.3 Hojas

Las hojas son de color verde oscuro brillante ovado, en las ramas inferiores las hojas son de mayor tamaño; miden de 7 a 12 cm, y de longitud de 4 a 9 cm, con las venas bien marcadas, los peciolos miden de 5 – 8 cm, de longitud y son acanalados. (Arenas 2007)

2.5.4 Flores

Las flores son hermafroditas, frecuentemente se forman con seis sépalos, seis pétalos, seis estambres, el número de los órganos florales oscila de cinco a siete. El ovario es súpero, frecuentemente di o trilocular y el estigma usualmente se encuentra a nivel de las anteras, lo cual facilita la autopolinización. A altas temperaturas y especialmente, en las variedades de frutos pequeños, el estigma crece sobre los estambres antes que abran las anteras (heterostilia), lo que facilita la fecundación por polinización cruzada.

2.5.5 Frutos

Los frutos de las diferentes variedades tienen forma y tamaño considerablemente variable. Es frecuente la diferencia de su color en la madures industrial en relación con la madures botánica. (Pérez, 1998).

La pulpa es el pericarpio tiene cualidades distintas: espesor de (1-2 hasta 6-8 mm) consistencia, sabor, color, etc. Y se forma mejor cuando la mayor parte de los óvulos están fecundados. (Pérez, 1998).

2.5.6 Semillas

Las semillas de chile son mayores que las de jitomate y tienen forma de deprimida reniforme, son lisas sin brillo y de color blanco amarillento. Las variedades de fruto pequeño usualmente tienen semillas más chicas en comparación con las semillas de frutos más grandes. (Pérez, 1998).

2.6 Fenología

El cultivo de chile tiene varios estados de desarrollo en su ciclo de crecimiento: plántula, planta joven recién transplantada, planta en crecimiento vegetativo, floración, cuajado, desarrollo de fruto y maduración. La información es solamente indicativa, ya que cada periodo dependerá de la variedad, las condiciones medioambientales y el manejo del cultivo. (Berrios y Arredondo, 2007).

2.6.1 Fase Reproductiva

Dependiendo de la variedad, de las condiciones ambientales y del manejo del cultivo, la floración y el cuajado del fruto empiezan alrededor de 20-40 días después del trasplante y continúan durante el resto del ciclo de crecimiento.

Después de la floración y del cuajado de frutos, éstos empiezan a desarrollarse y a crecer, y se logra en este periodo la mayor acumulación de materia seca, a un ritmo relativamente estable. En promedio, se logra la madurez de fruta a los 80 DDT. La cosecha continúa permanentemente, a menos que se detenga por alguna razón.

Las flores son hermafroditas, pero su habilidad de presentar polinización cruzada es mayor de lo esperado.

La polinización en invernaderos también se puede llegar a efectuar por intervención de abejas o abejorros y por aplicación de viento en orden a mejorar los procesos de fructificación.

El número de frutos cuajados depende de los siguientes factores:

- ✚ Genéticos: plantas con frutos pequeñas tienen mayores cuajados de fruta.
- ✚ Ambiente (luz y temperatura):
- ✚ Baja intensidad de luz reduce la fructificación.
- ✚ Temperatura diurna ideal está comprendida entre 20-25 °C, con presencia de abortos con $T > 34$ °C.
- ✚ Temperatura nocturna ideal está comprendida entre 18-21 °C, con presencia de abortos con $T > 24$ °C.

- ✚ Carga fisiológica: la presencia de frutos en desarrollo reducen la proporción de frutos cuajados.
- ✚ Hormonas: la producción de etileno favorece el aborto de frutos.
- ✚ Nutrición: evitar un exceso de nitrógeno antes de los primeros frutos cuajados.
- ✚ Nutrición: suficiente (B) disponible promueve cuajado de frutos. (Berrios y Arredondo, 2007).

2.6.2 Fase Vegetativa

Ocurre en los primeros 40-45 días. Este periodo finaliza cuando comienza el desarrollo de los frutos. (Berrios y Arredondo, 2007).

2.7 Requerimientos Climáticos del cultivo de chile

2.7.1 Temperatura

El ciclo vegetativo de esta planta depende de las variedades, de la temperatura en las diferentes épocas, tales como, germinación, desarrollo, floración, y maduración, de la duración del día y de la intensidad luminosa. Este cultivo requiere una temperatura media de 24°C. Por debajo de 15°C, el crecimiento es malo y con 10°C, el desarrollo del cultivo se paraliza. Con temperaturas superiores a los 35°C, la fructificación es muy débil o nula, sobre todo si el aire es sec.

Las bajas temperaturas también influyen a que se obtengan cosechas con frutos de menor tamaño, que a su vez pueden presentar deformaciones, se reduce la viabilidad del polen y favorecen la formación de frutos partenocarpicos, las altas temperaturas provocan la caída de flores y frutos. (Arenas 2007).

2.7.2 Humedad en el sustrato

La cuantificación del grado de humedad en el sustrato es fundamental para el normal desarrollo del cultivo, ya que con un suministro adecuado de agua al cultivo se pueden alcanzar cosechas abundantes y de alta calidad. Esta situación hace necesario supervisar constantemente la cantidad de agua aplicada y presente en el sustrato, que

permita hacer un manejo técnico de los riegos y por tanto es necesario contar con aparatos o sistemas de medición del agua del sustrato confiables y precisos. (Calderón 2002).

2.8 Chiles jalapeños criollos

2.8.1 El típico

Conocido como rayado, acorchado, gordo, tres lomas, san Andrés, chile de agua, etc. Se caracteriza por tener plantas compactas, no más altas de 65 cm, las cuales pueden presentar dos hábitos de crecimiento, el de orquesta (tipo arbolito) y el de cuatro ramas.

Los frutos son cónicos de forma cilíndrica miden de 4 a 8 cm de largo y de 3 a 5 cm de ancho, de tres a cuatro lóculos, con pericarpio grueso de 0.4 a 0.6 cm, es el de mejor aceptación para la industria.

2.8.2 El subtipo peludo

También conocido como candelario y como cuaresmeño, es una planta de porte alto y muy vigorosa, altura que varía de 1 a 1.5 m, el fruto es de forma alargada cuerpo angula, de seis a nueve cm de longitud, por tres a cuatro cm de ancho, tiene tres o cuatro lóculos, con un pericarpio grueso de 0.5 cm de espesor. Este tipo de chiles se destina en su mayor parte para el mercado en fresco.

2.8.3 El tipo Espinalteco

Llamado también pinalteco, este es un subtipo con plantas de porte intermedio, de 70 a 80 cm de altura, los frutos son largos, delgados y con el ápice puntiagudo, tienen una longitud de 6 a 9 cm, y un ancho de 2.5 a 3 cm, forman de 2 a 3 lóculos, con un pericarpio delgado menos de 0.4 cm.

2.8.4 El tipo Morita

También llamado morita, tiene plantas de 70 cm de altura, los cuales presentan un crecimiento en orqueta, los frutos son redondos o cónicos, de 3 a 4 cm de largo, por 2 a 3 cm de ancho, tienen pericarpio grueso y son lisos. (Laborde, 1982).

2.9 Chiles jalapeños de tipo variedad e híbrido.

Las variedades e híbridos de chile jalapeño más destacadas son las siguientes.

H. Milla, H. Grande, H. Tula, H. Jalapeño- Delicias, H. VTR-7, H. Delicias, H. Dulce, Típico 1, Típico 2, H. Rey, Jalapeño M y Tam Veracruz. (Favela et al, 2002).

2.9.1 Ventajas de uso

El utilizar estas variedades e híbridos, representa una gran ventaja para los productores ya que se logra una producción en menos tiempo, se obtienen características únicas de la variedad como, color, semilla, grosor, tamaño, diámetro, etc.

2.9.2 Desventajas

La principal desventaja es de que no en cualquier zona del país se puede establecer, sino en regiones específicas donde el clima lo permita. (Lujan, 2011).

2.10 Sustratos

El termino sustrato, se refiere a todo material sólido diferente del suelo que puede ser natural o sintético, mineral u orgánico, el cual va a servir como medio de sostén a la planta y otras más necesidades que requieren las plantas. (Pastor, 1999)

2.10.1 Características físicas de los sustratos

Densidad real y aparente, distribución granulométrica, porosidad y aireación, retención de agua, permeabilidad, distribución de tamaño de poros, estabilidad estructural. (Pastor, 1999)

2.10.2 Características químicas

Capacidad de intercambio catiónico, pH, capacidad tampón, contenido de nutrientes, relación C/N. (Pastor, 1999)

2.10.3 Características biológicas

Contenido de materia orgánica, estado y velocidad de descomposición. (Pastor, 1999)

2.10.4 Características de un buen sustrato

Elevada capacidad de retención de agua fácilmente disponible, elevada aireación, baja densidad aparente, elevada porosidad, baja salinidad, elevada capacidad tampón, baja velocidad de descomposición, estabilidad estructural, reproductividad y disponibilidad, bajo costo, fácil manejo, mezclado, desinfección etc. (Pastor, 1999).

2.10.5 Sustratos orgánicos

Como sustitutos de la tierra pueden utilizarse algunos sustratos para la producción de hortalizas, los cuales pueden ser orgánicos.

Uno de los sustratos orgánicos es la turba, así como todos los derivados de la madera, aserrines, astillas, trocos triturados al igual que diferente tipos de cáscaras de semillas, fibra o cáscara de coco, también se consideran orgánicos los desechos de animales ya podridos o composteados como el compost, (Samperio, 2008)

2.10.5.1 Estiércol bovino

Estiércol bovino y de aves es la clase más utilizada, el estiércol porcino tiene la desventaja de ser foco de lombrices y otros parásitos capaces de infectar al hombre. En laderas es esencial combinar la aplicación de estiércol para mejorar la fertilidad del suelo con otras prácticas de control de erosión.

Con el uso de estiércol de bovino, como abono orgánico se persigue la finalidad de acondicionar los suelos y obtener mejores sustratos, mejorados la calidad de humus y de estructuras, estimulando la vida micro biológica de este, y al mismo tiempo se logra un aporte de micro y macro nutrientes. (PASOLAC). Aclarando que los estiércoles deben de encontrarse totalmente descompuesto para poder utilizarse.

2.10.5.2 La gallinaza

La gallinaza es la principal fuente de nitrógeno en la elaboración de abonos orgánicos. El aporte consiste en mejorar las características de la fertilidad del suelo o de los sustratos con nutrientes como nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, hierro, manganeso, zinc, cobre y boro.

Dependiendo de su origen, puede aportar otros materiales orgánicos en mayor o menor cantidad. La mejor gallinaza es de cría de gallinas ponedoras bajo techo y con piso cubierto. La gallinaza de pollos de engorde presenta residuos de coccidiostáticos y antibióticos que interfieren en el proceso de descomposición. (Abonos orgánicos).

Aclarando que los estiércoles deben de encontrarse totalmente descompuesto para poder utilizarse.

2.10.5.3 Peatmoss

El **peatmoss** es utilizado para aplicaciones diversas que van desde la jardinería, hidroponía. Creando así un sustrato ideal.

Retiene buena humedad y además puede ser mezclado con otro tipo de sustratos para lograr diferentes consistencias. Suele ser un muy buen sustrato para la producción de plántulas en charolas. (Domínguez, 2004).

2.10.6 Inorgánicos

Existen un gran número de materiales inorgánicos para la producción de hortalizas que sustituyen al factor suelo.

Por ejemplo la arena, la grava de río, el ladrillo triturado, la perlita, lana de roca, la vermiculita, la esponja, el unicel, entre otros muchos más, en los cuales se busca tener las condiciones adecuadas para el desarrollo de la planta y poder dosificar los diferentes nutrimentos que le planta requiere, en todas las fases de su desarrollo. (Samperio, 2008).

2.10.6.1 Arena

La arena es un material de naturaleza silíceo ($\text{SiO}_2 > 50\%$) y de composición variable, dependiendo de los constituyentes de la roca silicatada original. Estos materiales pueden proceder de canteras o de ríos y ramblas, las arenas procedentes de canteras son más homogéneas y están constituidas por partículas angulosas con aristas vivas, mientras que las arenas de ríos y ramblas son más heterogéneas, ya que resultan de la mezcla de distintos materiales erosionados y transportados por las aguas y sus partículas son redondeadas. (Sevilla, 2003).

2.10.6.2 Perlita

La perlita es obtenida a partir de rocas volcánicas, con yacimientos principales en EEUU, y Nueva Zelanda, sometidos a un calentamiento rápido ($870\text{-}1000^\circ\text{C}$) hasta producir su expansión. El agua que contiene la roca origina burbujas, siendo muy porosa y ligera, de color grisáceo, blanquecino, de fácil triturado, pH neutro, poco activa químicamente.

Posee una ligera capacidad de almacenar agua, por lo que es utilizada para airear sustratos y dar mayor permeabilidad. (Domínguez, 2004)

2.11 Tipos de acondicionamientos para la producción de chile jalapeño.

2.11.1 características de los invernaderos

Se entiende por invernadero a la construcción de estructura cubierta, cuyo ambiente interior puede ser controlado debido a que los materiales utilizados son transparentes y permiten el paso de la luz solar. El invernadero es un factor de protección para los cultivos establecidos. De hecho, el horticultor intenta, a través de su invernadero, modificar el clima local para satisfacer mejor las necesidades de sus cultivos (principalmente tomate, chile, pimiento, fresa, etc.) en cualquier estación del año.

En invierno, el efecto invernadero es la primera justificación de las estructuras de protección. Durante un período que puede durar desde unas pocas semanas hasta algunos meses, dependiendo de la situación. La variación de temperatura entre el día y la noche (la temperatura nocturna) limita el cultivo de plantas que requieren calor, interrumpe la producción y disminuye la calidad.

En verano, el papel del invernadero es más complejo. A pesar de que la protección reduce considerablemente la radiación incidente, que a menudo puede ser excesiva (efecto de sombreo), la temperatura del invernadero puede mantenerse con dificultad dentro de los límites aceptables por el cultivo. (Linares, Arellano y Arias 2004).

2.11.1.1 Invernaderos climatizados

Los invernaderos pueden ser clasificados en relación con el control de los factores meteorológicos en: climatizados, semiclimatizados y no climatizados. Los climatizados, son los que poseen mecanismos eléctricos, electrónicos y mecánicos de accionamiento automático para el control de temperatura, humedad relativa, ventilación y luz, usan energía transformada en sus actividades normales y su empleo depende de una explotación agrícola económicamente rentable y elevada. (Jaramillo, 2005).

2.11.1.2 Invernaderos no climatizados

Los invernaderos no climatizados son, por el momento, los más viables económicamente para el pequeño y mediano productor con vistas a la producción comercial de hortalizas para el mercado nacional, no poseen ningún tipo de equipo que

emplee energía transformada y su utilización está condicionada a la aplicación de factores físicos de la propia naturaleza del ambiente. (Jaramillo, 2005).

2.11.2 Condiciones de las casa sombra

Las condiciones que debe reunir las casas sombra son con el fin de cumplir con los requisitos de una mejor calidad en los productos hortícolas de exportación: chile, tomates, mini pimientos, pepinos, etc., a saber. Dicho mercado de exportación es cada vez más exigente.

Asimismo, por la ventaja de aislamiento y protección contra algunos insectos plaga (algunos posibles vectores de virosis) de los cultivos hortícolas, a la vez de ofrecer a los mismos mejores condiciones medio ambientales para su desarrollo.

En los casos de utilizar malla sombra para producción hortícola, tenemos presentes las siguientes ventajas:

- + Mejor ventilación que en el caso de invernaderos.
- + Reducción de la intensidad luminosa y de los dañinos rayos ultravioletas.
- + Reducción de altas temperaturas.
- + Aumento de la humedad relativa.
- + Aislamiento de insectos-plaga.
- + Posibilita la producción en áreas muy afectadas por virosis.
- + Reducción de aproximadamente 70 % en el uso de plaguicidas.

Algunas de las desventajas son:(Carabeo, 2004):

- + Dejar pasar trips, acaros en forma pasiva.
- + Permitir la entrada de agua de lluvia.
- + Si la malla es muy fina (50 mesh) se reduce ventilación, y esto genera más temperatura interior y mayor humedad relativa.
- + Mayor efecto vegetativo en los cultivos.

2.11.3 Condiciones a campo abierto para el cultivo de chile jalapeño

El cultivo de chile es de estación cálida y comparado con otras especies de solanáceas necesita de temperaturas más altas que el tomate, y más bajas que la berenjena.

Rango de temperatura óptima:

La temperatura ideal para pimiento oscila entre 18 y 28 °C, por esta razón la mayoría de los cultivos al aire libre se producen en climas templados, entre los paralelos 30° y 40° en ambos hemisferios, norte y sur. El chile necesita una temperatura media diaria de 24°C, debajo de 15°C, el crecimiento es pobre y con 10°C, el desarrollo del cultivo se paraliza, en tanto que con temperaturas de 35°C, la fructificación es muy débil o nula, sobre todo si el aire es seco. (Lesur, 2006)

La combinación de un régimen de 15.6 °C en la noche y 21.1 °C durante el día, unido a un alto nivel de humedad en el suelo, da como resultado los niveles más altos de fructificación. Temperaturas nocturnas de 20 °C después de floración aumentan asimismo el tamaño del fruto y el número de semillas por fruto, acelerando también el desarrollo de la fruta. El peso de la fruta aumentó al mismo tiempo que aumenta el número de semillas por fruta. (Berrios, y Arredondo, 2007).

2.12 Tipo de siembra de chile jalapeño

2.12.1 Siembra directa

La siembra de chile jalapeño puede ser manual o mecánica; en seco, en camellones a hilera sencilla, al centro, mateada y a una profundidad de alrededor de 2 centímetros dependiendo del tipo de suelo. La siembra puede efectuarse a chorrillo, con lo cual se aumenta la producción, debido a una mejor distribución de la población de plantas. Sin embargo la emergencia puede tener problemas en suelos pesados, con muchos terrones o pedregosos.

Para ahorrar agua y eliminar la maleza del centro del camellón, es recomendable utilizar la siembra ciega que consiste en: sembrar en seco, regar, y cuando la tierra de punto, se levanta un bordo de aproximadamente 8 cm de alto sobre el camellón.

Mediante muestreos se determina el momento en que las primeras plántulas lleguen al nivel inicial del camellón (nivel que se tenía antes de levantar el bordo) y se procede a descopetar el bordo antes formado. (Lujan 201).

2.12.2 Siembra en charolas

Se sugiere establecer el almácigo en charolas de poliestireno o plástico negro de 200 cavidades piramidales. Existen en el mercado varios sustratos o tierra para desarrollar las plántulas como son: Sun'shine, Terra lite, Premier, germinaza, Cosmopeat, etc. La siembra en charolas de 338 cavidades retrasa la cosecha en ocho días, reduce el rendimiento en 10 %, incrementa en un 25 % la mortalidad de plantas después del trasplante y en general es más riesgosa. Con el uso de charolas de 128 hoyos, se produce un poco más que con la de 200 cavidades (5 a 7%) pero utiliza un 55 % más de espacio en el invernadero y requiere de un 60 % más de sustrato para producir la plántula para una hectárea.

Para sembrar se requieren de 250 a 400 gramos de semilla por hectárea y para ello se hace lo siguiente: se humedece el sustrato a un punto tal que no se apelmace, se llenan las charolas (alrededor de 1000 gramos de sustrato por charola), se marcan los hoyos con una plancha marcadora o un rodillo a una profundidad de .5 a 1.0 cm, se colocan de una (híbridos) a dos semillas (variedades) por hoyo, se tapa y se riega hasta saturación. Las fechas de siembra varían. (Lujan 201).

2.12.3 Siembra en almacigo

Es importante preparar el almacigo en un sitio donde no se hayan sembrado solanáceas durante los tres años anteriores, para evitar enfermedades fungosas en los suelos. Tradicional mente los semilleros de chile tienen alrededor de 1.20 metros de

ancho y 15 metros de largo con una altura de 15 a 20 centímetros. Para sembrar 10000 metros cuadrados de chile se necesita sembrar un promedio de 75 metros cuadrados, o sea de 4 a 5 almácigos o semilleros.

El largo del semillero debe de estar en dirección del recorrido del sol, o sea de oriente a poniente, con el fin de favorecer la conservación de la humedad y proteger las plántulas de las quemaduras del sol.

El semillero se prepara con el suelo ligeramente húmedo, que se afloje y voltea hasta una profundidad de 30 centímetros como mínimo, cuidando que no queden terrones, para luego mezclar bien 50 % de tierra, 25 % de materia orgánica, 25% de arena. Antes de revolver cada uno de estos componentes se ciernen por separado con una malla o tela de alambre de 1 centímetro de separado ente un hilo y otro.

En seguida se procede a la desinfección de los semilleros mediante la aplicación de algún producto químico específico. Este se distribuye sobre el almacigo uniformemente y en seguida cubrirlo con hule por 24 horas al cabo de las cuales se deja orear de 10 a 12 días hasta que desaparece el olor del producto que se usó.

Para sembrar se trazan surcos a lo ancho del semillero, ya sea con el dedo, con un lápiz o una palita, lo importante es que queden separados entre sí con una distancia de 10 a 15 centímetros, en seguida se coloca la semilla para que quede de 1 centímetro de distancia una de la otra, es decir se tienen que sembrar alrededor de 120 semillas, por cada surco del almacigo, esta actividad ay que realizarla con mucho cuidado ya que de ella depende tener plantas vigorosas y fuertes. (Lesur, 2006)

2.12.4 Ventajas de la siembra en almacigo

Las ventajas que ofrecen estos sistemas de producción de plántulas son bastantes efectivos, las cuales son:

- ✚ Ahorro de hasta un 95 % en la cantidad de semilla.
- ✚ Disminución de los riesgos de daños por: Plagas y enfermedades, heladas tardías, actividades mecánicas y manuales.
- ✚ Menos problemas con la maleza
- ✚ Hace posible el empleo de híbridos (cuya semilla cuesta hasta \$ 36,000 el kilo), que tienen mayor potencial de rendimiento que las variedades tradicionales.
- ✚ Menos fallas en la densidad de población.
- ✚ Permite adelantar la cosecha hasta en 22 días con lo que se escapa, en mayor medida al daño por picudo y otros organismos dañinos. (Lujan, 2011).

2.13 Trasplante de chile jalapeño

Las plantas estarán listas para el trasplante después de los 55 a 65 días de la siembra, los mejores resultados se obtienen realizando el trasplante con plántulas de 6 a 8 hojas verdaderas y de 15 a 20 centímetros de altura. (Lujan, 2011).

2.13.1 Macetas

Las bolsas actúan como contenedores y dependiendo de su capacidad es el tipo de hortaliza que se establece, normalmente para chiles se utilizan bolsas de 20 kg, de polietileno, las cuales tienen orificios de salida lateral que sirve como drenaje y no permiten que las raíces entren en contacto con el suelo.

2.13.2 Campo abierto

Para realizar el trasplante, se le da un riego pesado a las plántulas y se cuida que no les falte agua antes de ser plantadas. El trasplante puede hacerse a tierra venida o en seco. Se colocan las plantas procurando enterrar la planta hasta que el nivel del suelo quede 2 cm abajo de la primera hoja verdadera y se tapan evitando que queden bolsas de aire entre las raíces y el suelo. Inmediatamente después se riega, y de 8 a 15 días después, se aplica un riego de auxilio. (Lujan, 2011).

El tiempo ideal para realizar el trasplante es entre los 30 y 50 días, después de la siembra, cuando las plantas miden entre 10 y 20 centímetros de alto, con un tallo de 5 a 7 milímetros de grosor. El trasplante se hace rápidamente aprovechando el cielo nublado, o las horas frescas de la tarde para que el sol no dañe las plantas, en el caso del chile jalapeño se planta, de forma que los surcos se espacien 75 centímetros uno de otro, en tanto que en las hileras las plantas se colocan 45 centímetros una de otra (Lesur, 2006)

2.14 Riego en cultivos de chile jalapeño

La aplicación de riegos plantea tres preguntas básicas, cuánto, cuándo y cómo regar los cultivos para tener máxima eficiencia y productividad del agua. Las dos primeras interrogantes se refieren a la estimación de la cantidad de agua que demanda el cultivo y a la de terminación de la fecha o el momento oportuno en que se debe de aplicar cada uno de los riegos. Las respuestas a estas preguntas constituyen lo que se conoce como la calendarización de riegos. La tercera interrogante se refiere a la forma en que se suministra el agua de riego, es decir el método de riego. (Catalán, 2007)

2.14.1 Riego por goteo

Los sistemas de riego presurizados como el goteo y de aspersion se pueden definir como la aplicación del agua al suelo, en una zona más o menos restringida del volumen radicular.

La tensión de riegos presurizados presenta múltiples ventajas en el cultivo de chile (Nuez, 2003), ente las cuales destacan;

- ✚ Permite la aplicación directa en el agua de los productos fertilizantes.
- ✚ Reduce las necesidades energéticas de las plantas para la absorción radicular, al mantener un nivel óptimo de humedad en la raíz.
- ✚ Posibilita una mejor eficiencia en la disposición del agua.
- ✚ Consigue un considerable ahorro de mano de obra.
- ✚ Limita la proliferación de malas hierbas.

- ✚ El principal inconveniente de este sistema de riego es que los costos de adquisición y manejo son muy caros.

3.14.2 Riego por gravedad

En el riego rodado por gravedad a través de surcos, los riegos deben realizarse cada 7 o 10 días en suelos francos, en suelos arenosos los riegos deben de tener una frecuencia más alta, por lo menos cada 6 u 8 días, mientras que en terrenos arcillosos debe de espaciarse de 10 a 12 días.

Lo ideal es que el suelo siempre esté con una humedad denominada, capacidad de campo, la que es muy fácil de determinar al tomar un puño de tierra que se apriete con la mano, si al abrirlo queda un terrón es señal de que tiene humedad de campo. Pero si por el contrario, la tierra no se compacta y se desparrama, sin formar terrón, se deduce que necesita riego. (Trillas, 2007).

3.15 Nutrición orgánica

En los últimos años a aumentado el interés por desarrollar la posibilidad de utilizar compost como un alimento completo para plantas en todos los cultivos. Para algunas operaciones agrícolas el uso del compost es absolutamente necesario después de haber maltratado el suelo por años. Actualmente la industria química no ofrece soluciones sustanciales. Por el contrario, la mayoría de los tratamientos químicos para los suelos y plantas tienen un efecto contraproducente sobre el ecosistema. (Gastón, 1999).

2.16 Requerimientos nutricionales del cultivo de chile jalapeño

Las plantas necesitan para su crecimiento y desarrollo 17 elementos, según (Catalán, 2007), son conocidos como esenciales, aunque pueden estar constituidos por

más de 90 elementos, estos elementos esenciales se dividen, según la cantidad utilizada por la planta en dos grupos: Macronutrientes, que se requieren en grandes cantidades y micronutrientes necesarios en cantidades más pequeñas, los macro nutrientes incluyen al carbono (C), hidrogeno (H), oxígeno (O), nitrógeno (N), fosforo (P), potasio (K), calcio (Ca), magnesio (Mg) y azufre (S).

En el grupo de los microelementos se encuentra el hierro (Fe), manganeso (Mn), boro (B), zinc (Zn), cobre (Cu), molibdeno (Mo), cloro (Cl) y níquel (Ni), todos ellos son igualmente importantes para el crecimiento de la planta.

Las cantidades de elementos nutritivos que el chile toma dependen de la cantidad del fruto y materia seca que produce, el cual a su vez está influenciado por un número de factores genéticos y variables ambientales. Para que se alcancen producciones de una tonelada de chile las plantas necesitan absorber en promedio de 3 a 4 Kg de (N), 0.7 a 1 Kg de (P) y de 4 a 6 Kg de (K).

2.16.1 Macroelementos esenciales

Los macronutrientes son elementos que se requieren en grandes cantidades, los macro nutrientes incluyen al carbono (C), hidrogeno (H), oxígeno (O), estos son tomados del agua y el aire.

El nitrógeno (N), fosforo (P), potasio (K), calcio (Ca), magnesio (Mg) y azufre (S), se tienen que agregar a las soluciones nutritivas, sustratos o suelo, para que la planta los asimile. (Catalán, 2007)

2.16.2 Microelementos esenciales

En el grupo de los micronutrientes se encuentra el fierro (Fe), manganeso (Mn), boro (B), zinc (Zn), cobre (Cu), molibdeno (Mo), cloro (Cl) y níquel (Ni), todos ellos son igualmente importantes para el crecimiento de la planta. (Catalán, 2007).

2.17 Importancia y características de los fertilizantes

Según Samperio, (2008), lo siguientes son algunos nutrimentos.

2.17.1 Nitrógeno

Ayuda a la planta en la producción de clorofila, permite la fotosíntesis, ayuda a producir proteínas, hormonas, vitaminas y enzimas.

Su deficiencia provoca, la interrupción del crecimiento de la planta, que los hojas se tornen amarillas, se marchiten e incluso mueran, tallos delgados reducción de la producción, plantas mal desarrolladas.

2.17.2 Potasio

Da origen a la germinación, ayuda al metabolismo, forma los carbohidratos, mejora la calidad de los frutos.

Su deficiencia provoca, hojas con orillas amarillentas, producción muy reducida, manchas en las nervaduras, susceptibilidad a enfermedades, nula elaboración de almidones y proteínas.

2.17.3 Fosforo

Ayuda al crecimiento y a la formación de semilla, ayuda a la división celular para formar flores y frutos.

Su deficiencia provoca, hojas inferiores amarillas, retraso en el crecimiento, raíces pequeñas, desarrollo incompleto.

2.17.4 Calcio

Fortalece las paredes celulares, al consumir (N), las plantas controlan la acidez con el calcio.

Su deficiencia provoca, la muerte de casi todas las raíces y la muerte de las hojas superiores.

2.17.5 Magnesio

Contribuye a la creación de clorofila.

Su deficiencia provoca, amarillamiento de las hojas, las hojas se arrugan, hojas pequeñas con peciolo corto.

2.17.6 Azufre

Está presente en toda la planta interviene en la formación de enzimas y vitaminas.

Su deficiencia provoca, amarillamiento de las nervaduras, plantas de menor altura, manchas color púrpura en las hojas.

2.17.7 Hierro

Ayuda al crecimiento normal de la planta, ayuda a la formación y desarrollo del follaje.

Su deficiencia provoca. Follaje amarillento y lento desarrollo.

2.17.8 Manganeso

Ayuda a la semilla a formar carbohidratos, favorece la germinación.

Su deficiencia provoca coloración amarillenta entre las nervaduras, desarrollo problemático de las hojas inferiores.

2.17.9 Boro

Ayuda a la germinación, también ayuda a la producción de polen y a la floración.

Su deficiencia provoca, la división incorrecta de las células, muerte de hojas basales.

2.17.10 Zinc.

Permite la fijación del (N), ayuda a formar encimas y hormonas.

Su deficiencia provoca, retraso en el crecimiento y debilidad en el follaje.

2.17.11 Cobre

Ayuda a la respiración de la planta, ayuda en la formación de hormonas y encimas.

Su deficiencia provoca menor asimilación de nutrientes.

2.17.12 Dióxido de carbono

Ayuda a la producción de células en planta y es vital para la producción de carbohidratos.

Su deficiencia provoca, deficiente realización de sus funciones, causando así la muerte de la planta.

2.17.13 Hidrogeno y Oxígeno

Se obtienen mediante al agua y el aire, forman parte vital del proceso de fotosíntesis y crecimiento de la planta.

Su deficiencia provoca la muerte de la planta.

2.17.14 Cloro

Ayuda a la fijación del (N).

Su deficiencia provoca tallos quebradizos y hojas basales marchitas.

2.17.15 Sodio

Es un componente de las celdas de los tallos y permite el desarrollo de la tolerancia al estrés hídrico.

Su deficiencia provoca, flores marchitas y caída permanente de los frutos.

2.18 Plagas y enfermedades

Uno de los factores limitantes del rendimiento en Chile, son las plagas, las cuales ocasionan pérdidas directas, sin embargo, el mayor riesgo es debido a la transmisión de enfermedades ocasionadas por virus. Las principales especies de insectos vectores son: (pulgones, mosquita blanca, paratrioza o salerillo y los trips), los cuales pueden causar pérdidas totales al cultivo; además, se presenta el picudo del Chile o barrenillo, que aunque no es vector, ocasiona pérdidas de consideración; existen otras plagas consideradas secundarias, como minador y pulga saltona, las cuales bajo condiciones ambientales favorables, son capaces de ocasionar pérdidas económicas cuantiosas. Para el manejo eficiente de las plagas, se requiere en primer lugar, una correcta identificación de cada uno de los insectos plaga y benéficos, también es necesario contar con herramientas para su muestreo y monitoreo, umbrales económicos o de acción y modelos o métodos de predicción, además de un amplio conocimiento de las tácticas de control, como control cultural, biológico, químico y control mediante variedades resistentes tanto a plagas, como a enfermedades. (Salinas et al, 2009)

2.18.1 Barrenillo o Picudo (*Anthonomus eugenii*)

Taxonomía: Según (Cambero, 2010)

Reino: Animal.

Filum: Arthropoda (patas segmentadas)

Clase: Insecta o Hexápoda.

Orden: Coleóptera (alas en un estuche duro)

Género: *Anthonomus*

Especie: *eugenii*

El origen del picudo o barrenillo del chile se encuentra en México, donde hace milenios habría tenido como hospederas favoritas a los muchos chiles silvestres que proliferan en el país. Al cultivarse grandes superficies de chiles de diferentes variedades y después, híbridos, el picudo del chile incremento enormemente su población. El picudo del chile probablemente en el siglo XX, se dispersó hacia EE UU, al norte, y al sur hacia centro América.

En nuestro país, el picudo del chile es una plaga de los chiles picosos y dulces, y se encuentran distribuidos en todas las áreas chileras del país. (Cambero, 2010).

El Barrenillo adulto, también conocido como Picudo o Gorgojo del chile, tienen cuerpo ovalado, negro lustroso con pelos ralos de color canela a gris, y mide unos 3 mm. Las larvas son blancas con cabeza color café. Los huevos son depositados en orificios de capullos y brotes de la planta o en la base de los chiles inmaduros. Ataca a toda clase de chiles y pimientos y predomina en México y en el suroeste de EE.UU.

Tanto los adultos como las larvas pueden causar importantes daños al cultivo. Las hembras adultas inician la ovipostura en orificios que ellas mismas practican en capullos y en frutos inmaduros, y luego sellan las cavidades con un fluido marrón. Las larvas, que se alimentan en la cavidad de las semillas o en las paredes del fruto, son responsables de la mayor parte del daño.

Las infestaciones pueden pasar desapercibidas hasta que los tallos de los chiles jóvenes se vuelven amarillentos y se marchitan, o tiene lugar la caída del fruto de forma prematura. Los picudos adultos se alimentan de frutos y brotes de hojas. Los frutos más desarrollados permanecen en la planta, dando por resultado la contaminación del cultivo. Otra consecuencia importante de esta plaga es que los orificios creados en los frutos favorecen la penetración de hongos.

Las colonias de adultos pueden detectarse visualmente y mediante trampas amarillas. Dichas trampas deben colocarse de 10 a 60 cm del suelo, antes de la floración, y revisarse al menos dos veces por semana. Si se opta por la observación visual, es necesario tomar muestras de brotes apicales, preferiblemente por la mañana. (Anónimo 2004).

2.18.2 Áfidos o pulgones (*Myzus persicae*)

Estos insectos son una de la especie de Áfidos más comunes en los cultivos de (*Capsicum annuum*). Su tamaño oscila entre 1.6 y 2.4 mm y son de color amarillo pálido a verde. (Anónimo 2004).

Tanto los adultos como las ninfas viven en colonias, en el envés de las hojas terminales y en los brotes, y en altas infestaciones, invaden las hojas maduras. Al alimentarse succionan savia e inyectan toxinas que provocan el enrollamiento de las hojas, disminuyendo el vigor de la planta. Sin embargo, los daños más severos de la plaga se originan al ser transmisores de enfermedades virales al cultivo del chile, como el virus del mosaico de las cucurbitáceas

(CMV), el virus Y de la papa (PVY), virus del mosaico del tabaco (TMV), Virus ETCH del tabaco (TEV) entre otros. (Ruiz, 2007).

2.18.3 Gusano del fruto (*Heliothis zea* (Boddie))

Orden: Lepidóptera.

Familia: Noctuidae.

Según Garza y Rivas, (2003) indican que las larvas de esta especie son plagas de importancia del Chile, ya que dañan los frutos desde la formación hasta la maduración; una vez afectados se pudren a consecuencia de la penetración de hongos, bacterias e insectos quedando inutilizados para el mercado.

La hembra deposita los huevecillos en forma individual en las hojas, cuando hay frutos en la planta, la larva al emerger penetra inmediatamente el fruto, son de hábitos canibalísticos, por lo que solo se encuentra una larva por fruto. Las larvas generalmente alcanzan un tamaño más o menos de 4 centímetros, generalmente el estadio larvario lo completan en un solo fruto, después se dirigen al suelo y se transforman en pupas. De esta emerge el adulto para repetir el ciclo, el cual se completa aproximadamente en un mes a temperaturas de 23 a 30°C.

Los frutos dañados por este insecto se caracterizan porque muestran un aspecto aguanoso con gran cantidad de residuos fecales, posteriormente esos frutos son afectados por organismos secundarios que causan su pudrición.

2.18.4 Pulgón verde (*Myzus persicae* (Sulzer))

Orden: Homóptera.

Familia: Aphididae.

El pulgón verde es el vector del virus en vegetales más dañino del mundo, es capaz de transmitir más de 120 enfermedades que afectan a más de 500 plantas hospedantes donde se incluyen gran número de plantas de importancia económica tales como *Capsicum annum*.

El ciclo biológico comprende cuatro instares ninfales y el estado adulto, el cual puede ser alado o áptero; este se completa en aproximadamente 10 días, en la zona

media durante el desarrollo del cultivo solo hay reproducción partenogenética y no se producen machos; las hembras son vivíparas y pueden producir hasta 100 ninfas, son visitadas por hormigas las cuales se alimentan de la mielecilla que excretan, estas pueden mover a las ninfas a plantas que no están infectadas y establecer nuevas colonias.

Las ninfas y los adultos se alimentan en grandes colonias sobre el envés de las hojas. El daño es ocasionado por todos los estadios al succionar la savia de las hojas, el daño causa reducción del vigor de la planta, achaparramiento, marchites, amarillamiento, encrespamiento y caída de las hojas y se reduce la fotosíntesis. Sin embargo el daño mayor es como vector de tipo viral.

2.18.5 Minador de la hoja (*Liriomyzasativae*, *Lirimyza trifolii*)

Orden: Díptera.

Familia: Agromyzidae.

El *Liriomyzasativae* adulto es una mosca negra lustrosa con marcas amarillas variables que van de 1 a 1.8 mm de largo. El *Lirimyza trifolii* difiere en que tiene el tórax cubierto de pelos traslapados que le proporcionan un color gris plateado; la porción de la cabeza detrás de los ojos es predominantemente amarilla.

Estas especies tienen una actividad similar: insertan los huevos en las hojas y las larvas se alimentan entre las superficies de las hojas, lo que crea una mina u horadación.

Los huevecillos, de cerca de 0.2 mm de largo, son en ocasiones visibles a través de la epidermis superior de la hoja. Las larvas amarillentas y las pupas marrones, semejantes a semillas de estas especies, son muy similares y difíciles de distinguir en el campo.

El minador de la hoja efectúa en las hojas horadaciones de ondulaciones irregulares. Las galerías tienen generalmente la forma de una "S" y pueden estar agrandadas en el extremo. En las hojas más dañadas, se reduce grandemente la

eficacia fotosintética y las plantas pueden perder la mayor parte de sus hojas. Si esto sucede al comienzo del periodo de fructificación, la defoliación podría reducir el rendimiento y el tamaño del fruto y exponer éste a la quemadura del sol. Además, las hojas infestadas constituyen un hábitat propicio para las bacterias y los patógenos fúngicos de las plantas. (Anónimo 2004).

2.19. Enfermedades por hongos del chile jalapeño

2.19.1 Marchitez por *Phytophthora* (*Phytophthora capsici*)

Este fitopatógeno fue detectado en México en 1952 por Jorge Galindo A., atacando plantaciones de chile, en la escuela Nacional de Agricultura, Chapingo, Estado de México y pueblos aledaños.

Los síntomas que se presentan, es marchites leve de la planta y en tres o cuatro días se marchita completamente. En el tallo y en el área del cuello, se observa un necrosamiento muy marcado, cuando se hace un corte a ese nivel, se detecta una coloración café oscura. Las plantas enfermas presentan una banda parda oscura que ciñe el cuello, se marchitan y mueren.

En las hojas y ramas se presentan lesiones como tizones de color verde amarillento y después de color café. En los frutos se observan manchas acuosas de color verde claro cubiertas por el micelio del hongo. Los frutos afectados permanecen adheridos a la planta. Las semillas también son afectadas, al abrir el fruto se detecta micelio sobre las semillas podridas

Bajo condiciones favorables de temperatura (11-35°C, óptima de 25 a 28°C) y alta humedad, actúa sumamente agresivo, que puede destruir campos enteros debido a su gran velocidad de crecimiento y abundante esporulación, las oosporas son la única fuente de inóculo primario y sobreviven en el suelo por más de dos años. Los síntomas se observan después del trasplante. Las esporas del hongo son transportadas por el agua de riego y de lluvia e infectan a las plantas a través de heridas o los estomas, el hongo sobrevive de una estación a la otra en los residuos de cosecha y en la semillas. (Faz, 2008).

2.19.2 Manchas foliares, *Alternaria* (*Alternaria* spp)

Los primeros síntomas se presentan como pequeñas lesiones circulares (0.5 mm de diámetro), de apariencia acuosa que posteriormente se torna de color café oscuro, rodeadas de un halo amarillento. Estas manchas crecen rápidamente (20 mm o más de diámetro) y cubren toda la hoja, en estas lesiones se observan anillos concéntricos oscuros, característicos de la enfermedad y donde existe una gran cantidad de esporas que son dispersadas por el viento y la lluvia.

La enfermedad puede provocar una defoliación severa, iniciando en las hojas basales, por lo que los frutos quedan expuestos al sol, lo cual reduce la calidad y cantidad de frutos comerciales.

El micelio del patógeno sobrevive de 1 - 2 años en restos vegetales, las esporas se diseminan a grandes distancias por el viento, en la ropa, las herramientas y por la salpicadura del agua. Los conidios o esporas pierden rápidamente viabilidad en el suelo, la enfermedad inicia cuando la humedad relativa es alta, y una temperatura de 12 a 30°C. El periodo de incubación es de 3 a 12 días. (Faz, 2008).

2.19.3 *Cenicilla* (*Leveillula taurica* (Lev G. Arnaud) u (*Oidiopsis taurica* (E.S. Salmon). Este hongo infecta 700 especies de 59 familias de plantas

Los síntomas en las hojas, principalmente en las inferiores, el hongo produce pequeñas manchas de color blanco de apariencia polvosa compuesta de esporas que emergen de las estructuras del hongo, estas manchas pueden cubrir completamente la lámina foliar. Las hojas infectadas se tornan normalmente cloróticas, después café o gris claro y mueren. La falta de follaje impide el desarrollo normal de la planta e incrementa el daño del golpe del sol en los frutos. Las orillas de las hojas se enrollan hacia arriba, dejando al descubierto las fructificaciones del hongo al envés de las hojas. Si la defoliación es severa, el número y tamaño de los frutos se reducirá, además de que los frutos producidos tienen poco sabor.

Este hongo causa graves daños en regiones con clima cálido y seco, esto se debe a que una vez que se inicia la infección, el micelio del hongo continua propagándose sobre la superficie de la hoja sin importar las condiciones de humedad de la atmosfera. Las esporas del hongo germinan cuando la humedad relativa, es de 0 a 100%, y la temperatura es de 10 a 35°C. En condiciones ambientales optimas (la humedad relativa de 90 a 95% en la noche y más de 85% en el día de 15 a 25°C) las esporas germinan e infectan el cultivo de 24 a 48 horas, una vez que la infección se presenta, los días cálidos y noches (30°C) y noches húmedas (debajo de 25°C) favorece un rápido desarrollo de la enfermedad, y solo se requiere de dos horas de alta humedad relativa para infectar otra hoja. (Faz, 2008).

2.20 Enfermedades causadas por virus en chile jalapeño

2.20.1 Virus mosaico del pepino (*Cucumbre Mosaic Virus*) (CMV)

Según Garzón, (2010), dice que este virus fue encontrado en 1974 en chilares del sur de Tamaulipas, el Bajío y el Valle de Culiacán, actualmente representa un problema grave en los estados donde se cultiva chile, Coahuila, Chihuahua, Guanajuato, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco y Veracruz.

Los síntomas de este virus, es un mosaico que se inicia en la base de las hojas, también puede haber defoliación y necrosis en los puntos de crecimiento de las plantas jóvenes, manifestaciones llamadas comúnmente chamusquinas y aborto de flor. Además se le atribuye a este virus el enchinamiento de las hojas hacia el haz, así como el moteado de las hojas, entrenudo corto y achaparramiento y frutos torcidos.

Los hospederos de estos virus suelen ser los cultivos de betabel, chile, cártamo, cucurbitáceas, espinaca, lechuga y tomate. Este virus se transmite de un cultivo a otro principalmente por medio de los pulgones (*Myzus persicae*), la transmisión se realiza en cuestión de segundos o minutos.

2.20.2 Virus mosaico del tabaco (*Tabaco Mosaic Virus*) (TMV)

Este virus es el más ampliamente distribuido en México. Desde 1974 se le menciona en el sur de Tamaulipas, Valle de Culiacán y el Bajío, sin embargo dada su transmisión por contacto, y el hecho de poderse transmitir a partir del tabaco de los cigarrillos, se encuentra distribuido en todas las áreas chileras del país.

Los síntomas en los chiles se caracterizan por un mosaico amarillo y, en algunos casos necrosis en los brotes, visa al microscopio electrónico, la partícula del virus del mosaico del tabaco es una varilla de 15 nanomicras de diámetro por 300 nanomicras de largo.

Este virus tiene una extensa gama de hospedantes, entre las plantas cultivadas y silvestres, entre las que están, Betabel (*Beta vulgaris*), Calabaza (*Cucumis pepo*), Chile (*Capsicum annum*), Frijol (*Phaseolus vulgaris*), Melón (*Cucumis melo*), Papa (*Solanum tuberosum*). Entre otros cultivos más.

Este se transmite a través de la semilla, muy fácilmente, de forma mecánica, por contacto. Lo transmiten los insectos chupadores, en los cuales se han encontrado restos de los virus en su saliva.

2.20.3 Geminivirus (*Begomovirus*)

Estos son reconocidos como un grupo específico de virus, el nombre se debe a la apariencia geminada. Este es el grupo de virus, más recientemente detectados en el cultivo del chile en México y actualmente se les considera como los virus que más daño causan a este cultivo. A diferencia de los ya mencionados, este grupo contienen ADN (ácido desoxirribonucleico) en su genoma.

Los síntomas de este grupo de virus son, mosaico amarillo brillante, moteado clorótico, clorosis del margen de las hojas, enrollamiento foliar, curvamiento de la hoja hacia abajo, abultamiento o ampollamiento en las hojas, reduce el área foliar causa enanismo, caída de flores y frutos pequeños entre otros.

Se les puede considerar como los más ampliamente distribuidos en México, se les encuentra en casi todos los estados donde se cultiva tomate y chile, sin embargo no se han detectado en el cultivo de papa. El mejor ejemplo del daño que llegan a causar los miembros de este grupo, es el que se presentó en Sinaloa durante el ciclo agrícola 2005 – 2006, donde se desarrolló una epifitía, causada por el virus del rizado amarillo del tomate (TYLCV), el vector principal de este grupo de virus es la mosquita blanca, (*Bemisiatabaci*).

2.21 Polinización

La polinización se define como la transferencia del grano de polen de la antera, órgano masculino, hasta la superficie del estigma, que es el órgano femenino. (Raigón, 2002)

2.21.1 Polinización natural

La posición relativa del estigma en relación a las anteras puede depender de la variedad, produciéndose alternativas, como aquellas en que las flores tienen estilos más cortos, iguales o más largos que los filamentos. En *Capsicum annuum* en las formas cultivadas el estilo es generalmente de mayor longitud que los filamentos y el estigma sobresalen de las anteras; esta situación tiende a favorecer la polinización cruzada. Las flores con estilos largos son más fáciles de polinizar en cambio las flores con estilo corto son más fértiles, debido a que no hay fallas en la caída del polen sobre el estigma; sin embargo esto depende de la posición erecta o colgante de la flor. También se menciona que la frecuencia con la cual el estigma sobrepasa a las anteras es mayor en variedades de frutos pequeños y menos frecuentes en variedades de frutos grandes.

En ocasiones no ocurre una perfecta sincronización en el periodo de madures del androceo y del gineceo, provocando que el polen este todavía inmaduro cuando el estigma ya está receptivo o viceversa, también cabe mencionar que la auto

polinización es el mecanismo más frecuente del proceso de reproducción debido a que la auto polinización ocurre por gravedad. (Pérez, 1998)

2.21.2 Polinización cruzada

La polinización cruzada se refiere al transporte del polen de una planta a otra. Es necesaria cuando los sexos masculino y femenino no se encuentran en la misma planta, o cuando éstos aparecen en diferentes períodos de tiempo en una misma flor.

Por ejemplo si en el cultivo de chile las anteras tienen polen viable pero el estigma a un no está listo para recibirlo, se encuentra incapacitado, teniendo que esperar un tiempo más, pero al terminar este tiempo también con el termina la disponibilidad de polen por lo que es necesario polinizar de otra planta, o de otra flor de la misma planta.

Los insectos han llegado a ser un medio muy efectivo para efectuar este tipo de polinización cruzada. (Depósitos de documentos de la FAO).

2.22 Cuajado o amarre de frutos

No todas las flores se desarrollan en frutos, considerándose que hay desarrollo de frutos cuando es evidente un engrosamiento del ovario.

La proporción de cuajado depende del genotipo. Así, los frutos de tipos pequeños, suelen cuajar mucho más que los de frutos grandes.

La presencia de frutos en desarrollo disminuye el porcentaje de cuajado, también la radiación incidente modifica este porcentaje. Sin embargo, la temperatura es el factor más importante, ya que a temperaturas diurnas por encima de los 30°C el cuajado es muy escaso, teniendo como óptimo alrededor de los 20°C. (Sevilla, 2003).

2.23 Maduración comercial

Para la mayoría de mercados los chiles deben presentar un color verde oscuro y no debe cosecharse chile tierno. Los chiles para cosecha deben tener un largo y grosor requerido por el cliente, por eso es necesario estar hacer conteos del número de frutos. (De León, 2011).

2.24 Características de calidad de los frutos

2.24.1 Tamaño

El tamaños de los frutos de chile jalapeño, para empaque y poder exportar o comercializar en el país, está comprendido desde los 5.5 a 8.5 cm de largo y entre 2.5 y 3.5 cm de diámetro, los rangos anotados pueden variar un poco, ya sea más o poco menos en el tamaño. (De León, 2011).

2.24.2 Peso

Cuadro 3. El fruto debe tener un peso unitario mínimo de 10 (g), con las siguientes correlaciones con la longitud y el diámetro del fruto

Categoría	Largo (cm)	Diámetro (cm)	Peso (g)
Muy chico	Menos de 3.5	2.0	7.5
Chico	3.5 a 4.5	2.5	10.5 a 14.0
Mediano chico	4.5 a 5.5	3.0	14.0 a 21.0
Mediano grande	5.5 a 6.0	3.5	21.0 a 25.0
Grande	Mayor de 6.0	3.5	Más de 25.0

(Laborde, 1982)

2.24.3 Diámetro ecuatorial

Para este tipo de frutos de chile el diámetro ideal es desde 2 cm hasta 3 o 4 cm. De diámetro. (De León, 2011).

2.24.4 Pericarpio

Es deseable tener frutos con un pericarpio grueso, ya que esta estructura le da mayor peso a los mismos, resiste mejor al transporte y al manejo. (Laborde, 1982)

2.24.5 Color

Tanto para los mercados nacionales como internacionales se prefiere el color verde intenso en el producto (chiles), esto para que tenga una mejor aceptación en los mercados. (López, 1993).

2.24.6 pungencia

La pungencia o cualidad de picante de la mayoría de las especies de chiles se debe a un alcaloide. La **capsicina** es una sustancia alcalina y aceitosa, soluble en agua, que solamente está presente en la placenta de los frutos. Químicamente es 8-metil-N-vainillil-6-enamida.

La herencia de la pungencia se debe a un gen dominante simple, sujeto a modificadores del gen mayor y a condiciones ambientales: más iluminación, más altitud o menor tensión de CO², menor fertilidad, mayor estrés hídrico = mayor pungencia. La pungencia se mide en grados o unidades Scoville (WilburScoville inventó la técnica) que indican cuánto debe diluirse una muestra para dejar de percibir el gusto picante. (INTA, Neumann, 2004).

2.25 Contenido nutricional del fruto

Cuadro 4. Composición de 100 g de diferentes variedades de chile.

Componente	Unidad	Valor
Agua	Gramos	85 – 89
Valor energético.	Calorías	40 – 60
Proteínas.	Gramos	.9 – 2.5
Grasas	Gramos	.7 - .8
Carbohidratos	Gramos	8.8 – 12.4
Fibra	Gramos	2.4 – 2.9
Calcio	Mg	21 – 31
Fósforo	Mg	21 – 58
Fierro	Mg	.9 – 1.3
Caroteno	Mg	2.5 – 2.9
Rivoflavina	Mg	.11 - .58
Niacina	Mg	1.25 – 1.47
Ácido ascórbico	Mg	48 – 60

Fuente: Amazonia.

2.26 Cosecha

Los chiles picantes y pimientos verdes se pueden cosechar en la fase verde inmadura o cuando están totalmente maduros. Se pueden comer crudos, en salsas, encurtidos, congelados o secos.

Los chiles usualmente se cosechan cuando están grandes y firmes en la fase verde inmadura.

Los chiles frescos se pueden almacenar por hasta 2 a 3 semanas en condiciones frescas y húmedas (45 a 50° F, y una humedad relativa de 85 a 90 por ciento).

Se recomienda que uno utilice guantes y trabaje en un cuarto con buena ventilación cuando trabaja con los chiles picantes porque sus aceites volátiles pueden ocasionar quemaduras o irritar la piel sensible. (Everhart, Haynes y Jauron 2002).

2.27 Postcosecha

Clasificación y Empaque: Las personas que estén seleccionando y manipulando el chile deben enjuagar con una solución de Vanodine cada 15 minutos. Estas personas no deben voltear las cubetas o canastas, en la zona de empaque. Las áreas de empaque deben ser techadas, con piso de cemento y usar tarimas de madera.

Para la clasificación del chile, la mayoría de los compradores requieren de chiles verdes y en otros casos los quieren rojos.

No se aceptan chiles con rayas o sobre maduros.

Largo: 4.5 – 8.5 cm.

Diámetro: 2.5 – 3.5 cm.

El empaque, este deberá realizarse en cajas de plástico, las cantidades pueden ser 13.5 kg.

La higiene y limpieza en la zona de selección es importante para evitar problemas de contaminación con materiales extraños y bacteria.

Los mayores problemas presentados en el manejo postcosecha son Pudriciones por *Erwiniasp.* Daño mecánico fresco, deshidratación y maduración prematura. (De León, 2011).

2.28 Comercialización

El chile producido en México, se ésta llevando principalmente a los mercados de la ciudad de México, Guadalajara, Puebla y Monterrey, convirtiéndose en algunas ocasiones en centros de distribución del producto. El cultivo de Chile no escapa a uno de los principales problemas de la agricultura mexicana, con altos costos de traslado y de producción también ocasionados en parte por una limitada infraestructura en comunicaciones, elevando costos de transporte y propiciando mercados incompletos en algunas regiones del país.

Uno de los mercados muy importante es EEUU, destacando en los periodos cuando ellos tienen etapas frías, estos son los principales meses en que se exporta producto a ese país. (Ruiz 2007).

2.29 Antecedentes de investigación

Soto, (2003), dice que los genotipos evaluados bajo condiciones de invernadero presentan una gran diferencia en cuanto a características, desde hojas lanceoladas hasta deltoides, frutos de color verde con diferentes intensidades, diferentes formas y tamaños, diversas intensidades en sabor, las flores se suelen presentar de forma blanca y plantas desde erectas hasta postradas. En toda esta variedad el productor tiene para elegir de acuerdo a las demandas específicas de cada mercado.

Castillo, 2008, menciona que la agricultura moderna exige la utilización efectiva, tanto de factores controlable, como de los no controlable, con el objetivo de alcanzar los rendimientos potenciales en los cultivos lo que conlleva a una disciplina estricta en términos de la interacción de los factores que inciden en ella. Es por esto que la producción de plántulas de chile jalapeño y el desarrollo de las mismas en invernadero cobra gran importancia en la aplicación de nuevas técnicas modernas, debido a que esta tecnología crece y se populariza rápida mente. Concluyendo así que los genotipos de chile se desarrollan mejor en condiciones de invernadero.

(Inzunza *et al*, 2007), dice que en cuanto a la producción en campo del cultivo de chile jalapeño el acolchado plástico incrementa en un 50%, en comparación con otro tratamiento sin acolchado. La máxima producción de chile ($48.8 \text{ Ton} \bullet \text{Ha}^{-1}$) se logró con un tratamiento de riego equivalente a 30-70% de la evaporación del tanque tipo "A" que correspondió a una lámina de 82.5 cm. Este rendimiento fue 4 veces superior al obtenido en la Comarca Lagunera. El aumento de la temperatura del suelo producido por el acolchado plástico contribuyó a que se lograra un adelanto de la fecha de la cosecha.

(Lujan, 2011), El chile jalapeño se desarrolla bien en diferentes tipos de suelo desde los ligeros hasta los pesados. Los óptimos son el franco arenosos con buena

aireación, excelente drenaje y alta retención de humedad. La planta presenta mediana tolerancia a la salinidad, no obstante, es aconsejable buscar terrenos sin problemas de sal y con un mínimo de 70 cm de profundidad para favorecer el establecimiento del sistema radicular.

Según Gonzales, (2006), de tres genotipos evaluados con nutrición orgánica y un testigo, se encontró que estadísticamente el rendimiento en toneladas por hectárea fue similar, superando ligeramente el genotipo tratado con estiércol de bovino, este tratamiento puede ser una alternativa que pueden emplear algunos agricultores en sus parcelas de chile jalapeño y en consecuencia se pueden disminuir los costos de producción, al emplear abonos orgánicos en lugar de fertilizantes químicos, los cuales cada día presentan un mayor costo en nuestro país, mientras que el estiércol bobino se puede conseguir con más facilidad en algunas regiones del país.

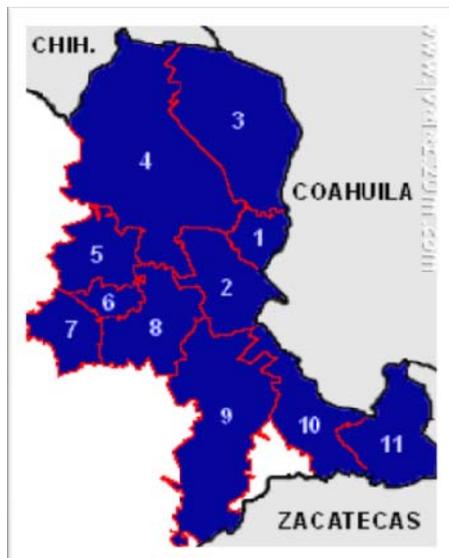
III. MATERIALES Y METODOS

3.1 Ubicación geográfica de la Comarca Lagunera

La Región Lagunera, se localiza en la parte central de la porción norte de los Estados Unidos Mexicanos. Se encuentra ubicada entre los meridianos 102°22' y 104°47' W de G longitud Oeste, y los paralelos 24° 22' y 26° 23' latitud norte. La altura media sobre el nivel mar es de 1,139 metros. Cuenta con una extensión montañosa y una superficie plana donde se localizan las áreas, agrícolas, así como las áreas urbanas.



Figura 1. Localización de la Comarca lagunera ubicada en el centro norte de México.



COMARCA LAGUNERA DE DURANGO.
1 GÓMEZ PALACIO
2 LERDO
3 TLAHUALILO DE DURANGO.
4 MAPIMÍ
5 SAN PEDRO DEL GALLO
6 SAN LUIS CORDERO
7 RODEO
8 NAZAS
9 CUENCAMÉ DE CENICEROS
10 GENERAL SIMON BOLÍVAR
11 SAN JUAN DE GUADALUPE



COMARCA LAGUNERA DE COAHUILA.
1 TORREÓN
2 MATAMOROS
3 SAN PEDRO DE LAS COLONIAS
4 FRANCISCO I. MADERO
5 VIESCA

Figura 2. La comarca Laguna, está integrada por 16 municipios, 11 del Estado de Durango y 5 del Estado de Coahuila.

3.2 Localización del sitio experimental

Esta investigación se llevó a cabo durante el ciclo primavera – verano, del año 2010, en el sombreadero del departamento de Horticultura de la UAAAN U-L, ubicada en carretera a Santa Fe Periférico, km 1.5 en la ciudad de Torreón Coahuila México.



Figura 3. Localización del sitio experimental UAAAN U-L.

3.3 Condición de ambiente

El clima de la comarca lagunera es de tipo desierto con escasa humedad atmosférica, precipitación promedio entre 200 y 300 mm anuales en la mayor parte de la región, y de 400 a 500 mm en las zonas montañosas Oeste con una evaporación anual promedio de 2600 mm, una temperatura anual de 20°C en los meses de noviembre a Marzo, la temperatura media mensual varia de 13.6 y 9.4°C. La humedad relativa varia en el año, en primavera tiene un valor promedio 30.1 %, en otoño de 49.3 % finalmente en invierno un 43.1 %. (Verdugo 2008).

3.4 Acondicionamiento del área de trabajo

El área de trabajo se ubicó en el sombreadero de la UAAAN, el acondicionamiento de esta zona consistió en delimitar una área específica, limpiarla desinfectarla y posterior mente a colocar las macetas y listas para el trasplante.

3.5 Lavado de charolas de unicel (200 cavidades)

Las charolas se desinfectaron con cloro y jabón de polvo, esto para evitar enfermedades en las plántulas, ya que eran charolas recicladas, que se utilizaron con plántulas de diferentes cultivos.

3.6 Llenado de charolas con peatmoss

El llenado de charolas con peatmoss, fue uniforme, el sustrato debe de encontrarse en una condición donde sea amasable y después se coloca en las cavidades de las charolas.

3.7 Siembra en charolas

Se realiza la siembra en charolas poniendo una semilla por cavidad, después se etiquetan las charolas para determinar de qué híbrido se trata.

3.8 Limpieza del área experimental

La limpieza del área experimental, consistió en quitar toda la yerba del lugar, y limpiar alrededor del área experimental, se regó y se barrió todo el lugar.

3.9 Cribado de la arena de río

La arena de río se cribó con malla de 0.5 mm, y después se procedió hacer el llenado de las macetas y colocarlas en el sombreadero.

3.10 Solarización de la arena de río (sustrato)

Para desinfectar la arena aplicamos el método de desinfección por solarización, buscando con esto que los rayos del sol penetren y la calienten, provocando la muerte a los agentes patógenos, insectos, nematodos y semillas de maleza.

3.11 Lavado y desinfección de bolsas de plástico (capacidad 20 kg)

Es importante resaltar que las bolsas que se utilizaron fueron recicladas, por lo que se puso una mayor atención en la desinfección de estas, haciéndose la desinfección con cloro y jabón de polvo, las macetas que se utilizaron eran bolsas de plástico negras calibre 600 de 20 kg.

3.12 Trasplante en macetas

El día 07 de junio del 2010, se realizó el trasplante en las macetas ya instaladas en el sombreadero de la UAAAN.

3.13 Diseño experimental

El diseño experimental utilizado fue completa mente al azar, con un arreglo bifactorial, donde el factor A esta representado por dos Genotipos, 1 Rivera y 2 Orozco, así mismo el factor B está representado por 3 niveles de nutrición, el 1 dosificado al 25-

50-75-100 %, el 2 dosificado al 33-66-100%, ambos inorgánicos, un tercero orgánico dosificado al 33-66-100%

Cuadro 5. Plano experimental

1-1-VIII		2-3-VI		1-1-II
2-3-VIII		1-1-VI		1-2-II
2-3-II		2-3-IV		1-2-VI
1-2-VIII		1-3-II		2-2-I
1-3-VIII		2-2-VIII		2-1-V
2-2-II		2-2-IV		2-1-II
1-3-VI		2-2-V		2-3-III
1-1-IV		2-2-VII		1-3-VII
2-2-III		1-2-I		2-3-VII
1-1-VII		1-3-IV		2-3-V
1-3-V		2-1-IV		2-2-VI
2-1-I		1-1- III		1-2-III
2-1-VIII		2-1-III		2-1-VI
1-2-IV		1-3-III		1-2-VII
1-2-V		1-1-V		2-1-VII
1-3-I		1-1-I		2-3-I

3.14 Factor A

Se refiere a los genotipos utilizados.

Genotipo 1. Rivera.

Genotipo 2. Orozco.

3.15 Factor B

Se refiere a los tipos de fertilización o nutrición del cultivo,

Fertilización 1. 25-50-75-100%. Inorgánico

Fertilización 2. 33-66-100%. Inorgánico

Fertilización 3. 33-66-100%. Esta es fertilización orgánica.

3.16 Fertilización inorgánica en dosis de 25-50-75-100 %

Cuadro 6. Tratamiento 1 (inorgánico). Cantidad de fertilizante en 200 litros de agua.

Fuente	100%	75%	50%	25%
(N) Nitrato de amonio.	182.8 g	137.1g	91.4g	45.7g
(P) Ácido fosfórico.	25.54mL	19.15mL	12.77mL	6.38mL
(K) Nitrato de potasio.	136.88g	102.66g	68.44g	34.22g
(Maxiquel) Elementos menores.	25.64g	19.23g	12.82g	6.41g

Tratamiento 1: Este consistirá en efectuar 4 aplicaciones de solución nutritiva, iniciando la primera desde la aparición de la primera hoja verdadera hasta la aparición de ramas aplicando una dosis al 25%. Desde la aparición de ramas hasta la aparición de la primera flor se efectuara una aplicación al 50% y a partir de la primera flor hasta el primer fruto será una dosis del 75%, una vez que haya aparecido el primer fruto se aplica el 100% hasta el término de ciclo.

Cuadro 7. Tratamiento 1. (Fertilización Inorgánica). El riego se fracciono en dos aplicaciones, para cada uno de los tratamientos, una por la mañana y otra por la tarde.

	% de Concentración	mL•maceta ⁻¹ .
TRATAMIENTO 1.	25%	227.77
	50%	555.55
	75%	833.33
	100%	1111.11

3.17 Fertilización inorgánica en dosis de 33-66-100%

Cuadro 8. Tratamiento 2 (inorgánico). Cantidad de fertilizante en 200 litros de agua.

Fuentes.	100%	66%	33%
(N) Nitrato de amonio.	182.8 g	120.6g	60.3g
(P) Ácido fosfórico.	25.54mL	16.83mL	8.42mL
(K) Nitrato de potasio.	136.88g	90.34g	45.17g
(Maxiquel) Elementos menores.	25.64g	16.92g	8.46g

Tratamiento 2: Consiste en realizar 3 aplicaciones de solución nutritiva en base al ciclo fenológico del cultivo, aplicando así el 33% desde que aparezca la primera hoja verdadera hasta que aparezca la primera flor, posteriormente al finalizar esta etapa aplicaremos al 66% que va desde la aparición de la primera flor hasta la aparición del primer fruto y el 100% desde que ha aparecido el primer fruto hasta finalizar el ciclo del cultivo.

Cuadro 9. Tratamiento 2 (Fertilización Inorgánica). El riego se fracciona en dos aplicaciones, para cada uno de los tratamientos, una por la mañana y otra por la tarde.

	% de Concentración	mL•maceta ⁻¹ .
TRATAMIENTO 2.	33%	366.66
	66%	733.33
	100%	1111.11

3.18 Fertilización orgánica (té del compost)

El tratamiento 3 consiste en una nutrición orgánica, en base a té de compost utilizado por rueda (2010), que consiste en: (Receta para 200 litros de agua).

Se oxigenan 200 litros durante 3 horas con una bomba de aire, la cual se conecta a un tubo flexible y un difusor de aire, colocándolo en la parte baja del tambo, con flujo continuo de oxígeno para crear turbulencia y eliminar exceso de flúor.

Se colocan 7.5 kg de composta en una bolsa de plástico tipo red la bolsa se introduce en un recipiente de 20 litros durante 3 minutos para lavar la composta y disminuir el exceso de sales.

Se coloca la bolsa dentro del tanque con agua previamente airada.

Se agregan 100g de piloncillo (sustituto de melaza) como fuente de energía para los microorganismos.

Se agregan 37.5 mL de Biomix (N) y 25 mL de Biomix (P).

La mezcla se deja fermentar (con la bomba de aire encendida) por 24 horas después se aplica.

Cuadro 10. Tratamiento 3. (Nutrición orgánica). Te del compost preparado en 200 litros de agua para aplicarlo en los diferentes % según ciclo fenológico del cultivo.

Fuente.	100%	66%	33%
Compost.	7.5 kg	4.9 kg	2.4 kg
Piloncillo.	100 g	66 g	33 g
Biomix (N)	37.5 mL	24.75 MI	12.37 mL
Biomix (P)	25 mL	16.5 MI	8.25 MI

Tratamiento 3: En base a la fórmula de “te” del “compost” utilizado por Rueda (2010). Se aplicara él te orgánico en 3 dosis: La primera dosis es al 33% que va desde la aparición de la primera hoja verdadera hasta la aparición de la primera flor, posteriormente se realiza una aplicación al 66% que va desde la aparición de la primera flor hasta la aparición del primer fruto, una tercera aplicación se hace al 100% ésta cuando aparezca el primer fruto y hasta el final del ciclo.

Cuadro 11. Tratamiento 3. (Fertilización Orgánica). El riego se fracciono en dos aplicaciones, para cada uno de los tratamientos, una por la mañana y otra por la tarde.

TRATAMIENTO 3.	% de Concentración	mL•maceta ⁻¹ .
	33%	366.66
	66%	733.33
	100%	1111.11

3.19 Deshierbe

Los deshierbes se hicieron de forma manual, en todo el ciclo del cultivo ya que la zona no era muy grande y se facilitaba la operación manual.

3.20 Toma de datos (valores de crecimiento plantas etiquetadas)

Se etiquetaron 12 plantas, siendo dos por nivel de nutrición y seis por genotipo el total de la parcela experimental fueron 48 macetas pero se redujo el experimento a 30 macetas, quedando 6 plantas etiquetadas.

Cada genotipo cuenta con 3 niveles de nutrición y cada uno de estos niveles cuenta con 5 repeticiones.

Siendo 2 genotipos y 6 niveles de nutrición, con 5 repeticiones cada uno.

3.20.1 Altura de plantas

Esta se toma con una regla graduada en cm, las lecturas se tomaban cada semana, para determinar crecimiento a días después del trasplante.

3.20.2 Número de hojas

Este parámetro se realizó cuantitativamente, tomando lecturas a días después del trasplante.

3.20.3 Número de ramas

Este parámetro fue realizado cuantitativamente, desde la aparición de las primeras ramas hasta la finalización del ciclo del cultivo. En ambos genotipos (Rivera y Orozco) la aparición de las primeras ramas fue a los 21 DDT.

3.20.4 Número de flores

El número de flores también se realizó de manera cuantitativa, siendo en ambos genotipos la aparición de las primeras flores a los 14 DDT.

3.20.5 Número de frutos

El conteo del número de frutos se realizó a partir de la fecundación de los frutos, y finalizando el conteo hasta la cosecha.

3.21 Toma de datos (características externas e internas de frutos en plantas etiquetadas)

La toma de datos en la etapa reproductiva, consistió en tomar los valores de los frutos, tales como el peso, largo, color etc.

3.21.1 Peso de frutos

El peso de los frutos se obtuvo con una báscula digital, para obtener más precisión en los pesos. Este se obtuvo en (gs) pesando de forma individual cada fruto.

3.21.2 Largo de frutos

Se realizó con un vernier manual graduado en cm, siendo determinado el largo de los frutos en cm.

3.21.3 Color de frutos

Se tomó con base en la escala internacional de colores, the royal Horticultural society color chart, London, RHS., 1996.

3.21.4 Grosor de pulpa

Se tomó con la ayuda de un vernier graduado en (cm), el grosor de la pulpa se tomó en mm.

3.21.5 Número de lóculos

Este se hizo de manera contable, para esta característica se contó el número de lóculos que presentaba el chile.

3.21.6 Extremo superior

Se determinó con base en los siguientes parámetros.

Cuadrado.

Redondo.

3.21.7 Extremo inferior

Se determinó con base en los siguientes parámetros.

Chato.

Punta.

Redondo.

3.22 Control de plagas, enfermedades y hongos

Para el control de estos se realizaron varias aplicaciones de productos químicos y algunos productos orgánicos, también se tomaron ciertas medidas de protección contra los hongos y virus.

2.23 Producción en Ton•Ha-1

En este aspecto se considera la producción por corte kg•Ha-1 tanto para fruto comercial como para desecho, comprendiendo la respuesta por corte así como para la producción total (Ton•Ha-1)

3.24 Análisis estadístico (Olivares)

Para evaluar los resultados en cada una de las variables, estas se analizaron utilizando un análisis de varianza y comparación de medias, (DMS. 0.05), utilizando el paquete estadístico de, Olivares Sáenz Emilio, 1993, paquete de diseños experimentales, FAUANL, versión 2.4., facultad de agronomía, UANL, Marín, N.L.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Valores de crecimiento (planta etiquetada).

4.1.1 Altura de planta

Para esta variable Orozco, con nutrición orgánica al 33-66-100%, sobresalea Rivera desde los 63 hasta los 133 DDT, seguido por Rivera con nutrición orgánica al 33-66-100%, respectivamente, sin embargo de los 7 los 35 DDT, sobresale Rivera, con nutrición inorgánica al 33-66-100%, seguida del mismo Rivera pero con nutrición inorgánica al 25-50-100 %. (Gráfica 4).

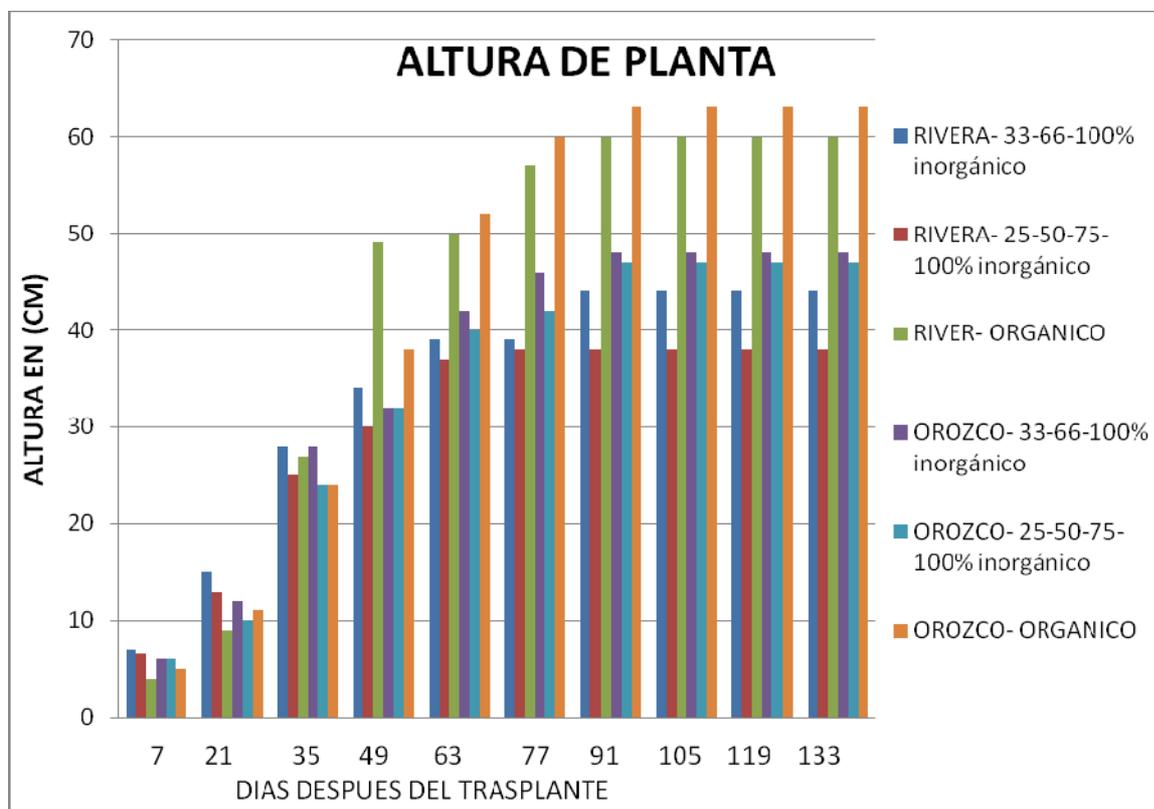


Figura 4. Altura de plantas

4.1.2 Número de hojas

Para esta variable se aprecia que Orozco con nutrición orgánica al 33-66-100%, sobresale con respecto a Rivera, a partir de los 49 hasta los 133 DDT, posteriormente se encuentra que Rivera, con nutrición inorgánica al 33-66-100%, sobresalió desde los 7 hasta los 35 DDT, (Gráfica 5).

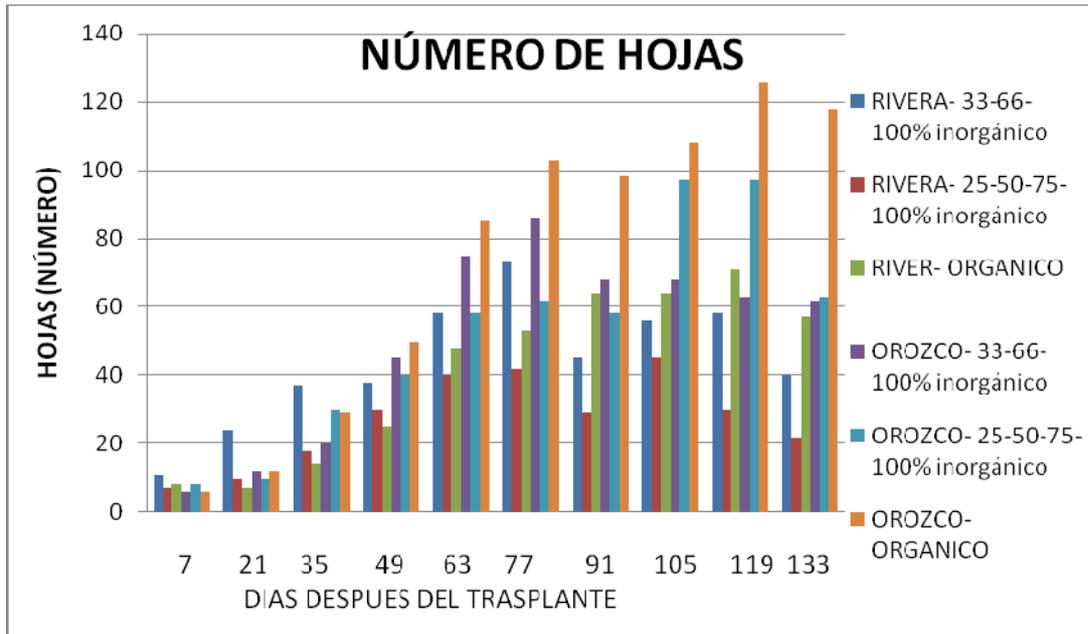


Figura 5. Número de hojas

4.1.3 Número de ramas

Para esta variable se observó que Orozco con nutrición orgánica al 33-66-100%, destaca con gran ventaja, en relación a Rivera, mostrándose esta alza a partir de los 49 hasta los 147 DDT, seguido por el mismo Orozco, con nutrición inorgánica al 33-66-100%, (Gráfica 6)

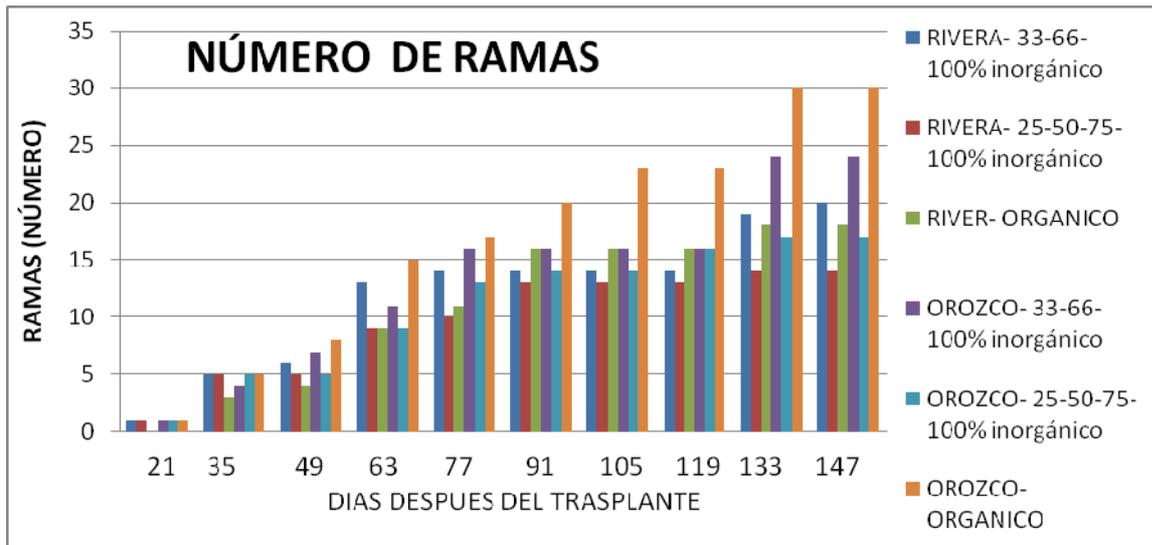


Figura 6. Número de ramas

4.1.4 Número de frutos

Para esta variable, Orozco con nutrición orgánica al 33-66-100%, destaca con los valores más altos, mostrándose dichos resultados en la gráfica 7, secuencialmente a éste le sigue Rivera, con nutrición orgánica al 33-66-100%, esto principalmente a partir de los 63 hasta los 105 DDT, siguiéndole el mismo Rivera pero con nutrición inorgánica al 33-66-100%.

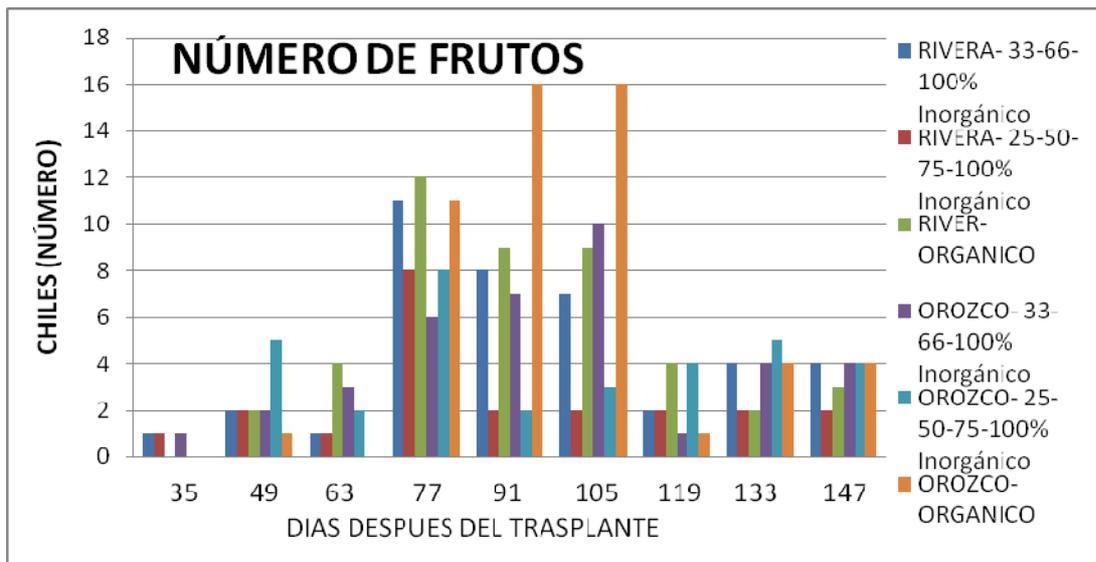


Figura 7. Número de frutos

4.2 Características externas (planta etiquetada).

4.2.1 Peso de frutos

En la gráfica 8, se muestra que a la primera cosecha, a los 75 DDT, sobresale Rivera con nutrición inorgánica al 33-66-100%, para la segunda cosecha a los 101 DDT, sobresale Rivera con nutrición orgánica, seguido por Orozco con nutrición orgánica ambos al 33-66-100%, así mismo para la tercera cosecha a los 144 DDT, sobresale Orozco con nutrición orgánica, seguida por Rivera, con nutrición orgánica, ambos al 33-66-100%, finalmente a la cuarta cosecha 169 DDT, destaca Orozco, con nutrición orgánica al 33-66-100%.

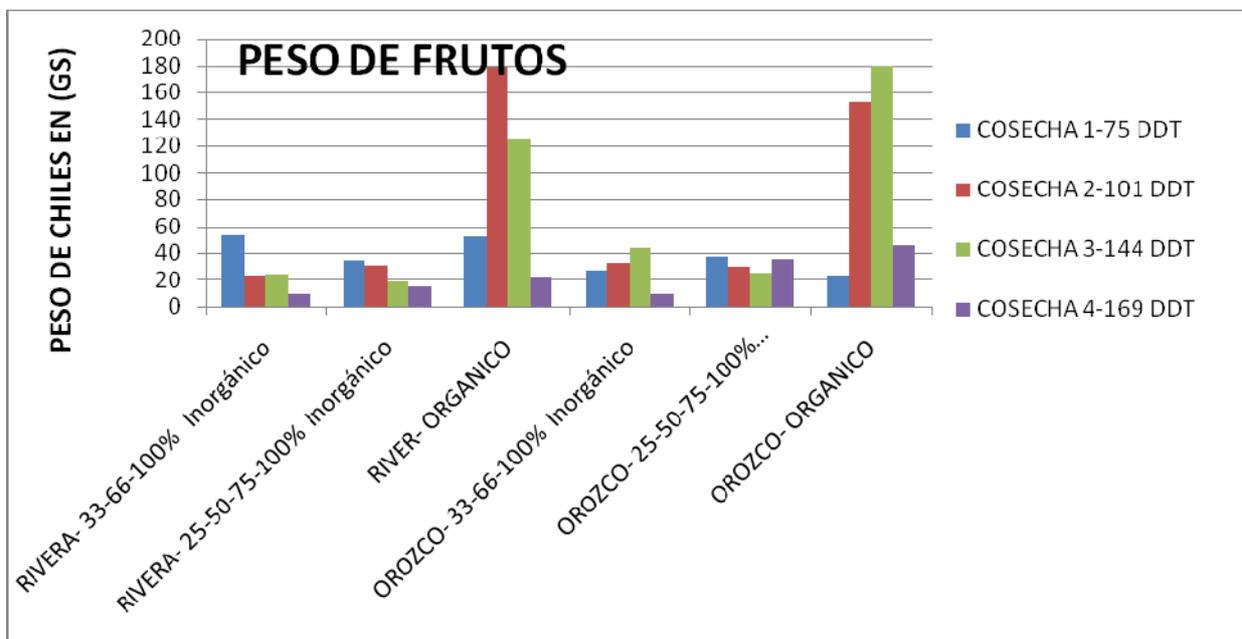


Figura 8. Peso de frutos

4.2.2 Largo de frutos

En el primer corte a los 75 DDT, los frutos que presentan el mayor tamaño son los de Rivera, con nutrición inorgánica al 33-66-100%, para el segundo corte a los 101 DDT, sobresalió Rivera con nutrición orgánica 33-66-100%, así mismo para el tercer corte destaca Orozco, con nutrición orgánica al 33-66-100%, y para el últimocorte a los 169 DDT, sobresale Rivera con la nutrición 25-50-75-100% respectivamente. (Gráfica 9).

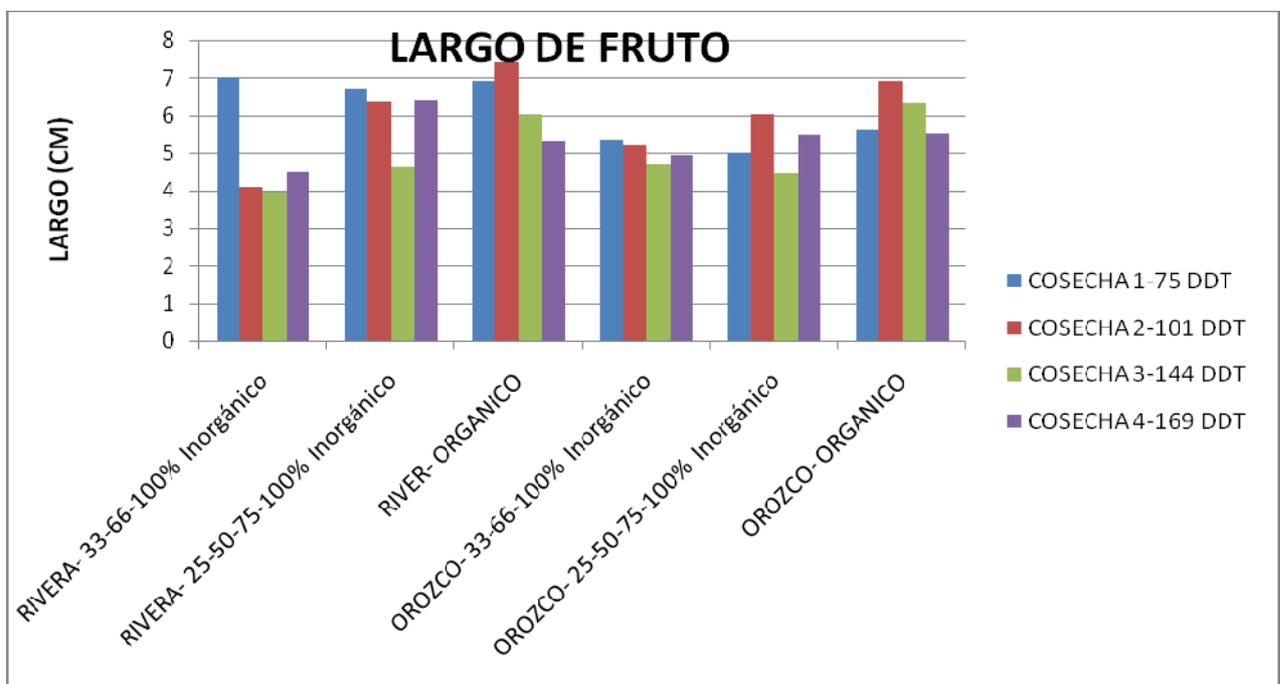


Figura 9. Iago de frutos

4.2.3 Color de frutos

En relación a esta variable de estudio que se tomó a partir desde el primer corte hasta el cuarto, siendo éstos desde los 75, 101, 144, y 169 DDT respectivamente, donde Rivera mostro las siguientes clasificaciones de colores en orden de cada corte 139 A, 137 A-135 A, 137 A-139 A y 137 A. De esta manera para Orozco, su coloración fue de, 139 A-139 B, 137 A-136 A, 139 A, Y 137 A, respectivamente, (cuadro 12).

Cuadro 12. Color de frutos

FACTOR. A

GENOTIPO	COSECHA 1-75 DDT	COSECHA 2-101 DDT	COSECHA 3-144 DDT	COSECHA 4-169 DDT
RIVERA	139 A	137 A-135 A	137 A-139A	137 A
OROZCO	139 A-139 B	137 A-136 A	139 A	137 A
C.V	.....	.....	.....	.....
DMS	.....	.....	.....	.....

4.2.4 Extremo superior

Esta variable se tomó a partir del primer corte hasta el cuarto, donde tanto Rivera como Orozco presentaron el extremo inferior redondo en ambos cortes, los cuales se realizaron en el siguiente orden a los 75, 101, 144, y 169 DDT respectivamente, (Cuadro 13).

Cuadro 13. Extremo superior

FACTOR. A

GENOTIPO	COSECHA 1-75 DDT	COSECHA 2-101 DDT	COSECHA 3-144 DDT	COSECHA 4-169 DDT
RIVERA	REDONDO	REDONDO	REDONDO	REDONDO
OROZCO	REDONDO	REDONDO	REDONDO	REDONDO
C.V	.....	.....	.....	.....
DMS	.....	.....	.....	.....

4.2.5 Extremo inferior

En esta variable se muestra que para Rivera el corte 1, presento el extremo inferior punta-chato, para el corte 2, 3 y 4, se presentó el extremo inferior chato, de esta manera Orozco en los cortes 1, 2, y 4, presento el extremo inferior punta chato, y en el corte 3 presento el extremo inferior chato. Siendo así los cortes en orden a los 75, 101, 144, y 169 DDT respectivamente.

Cuadro 14. Extremo inferior

FACTOR. A

GENOTIPO	COSECHA 1-75 DDT	COSECHA 2-101 DDT	COSECHA 3-144 DDT	COSECHA 4-169 DDT
RIVERA	PUNTA-CHATO	CHATO	CHATO	CHATO
OROZCO	PUNTA-CHATO	PUNTA-CHATO	CHATO	PUNTA-CHATO
C.V	.....	.....	.....	.....
DMS	.....	.....	.....	.....

4.3 Características internas (planta etiquetada)

4.3.1 Ancho de mesocarpio

En relación a esta variable, en la primera cosecha a los 75 DDT, sobresale Rivera con nutrición orgánica al 33-66-100%, a sí mismo destaca Rivera con nutrición orgánica al 33-66-100%, esto en la segunda cosecha a los 101 DDT, (Gráfica 10).

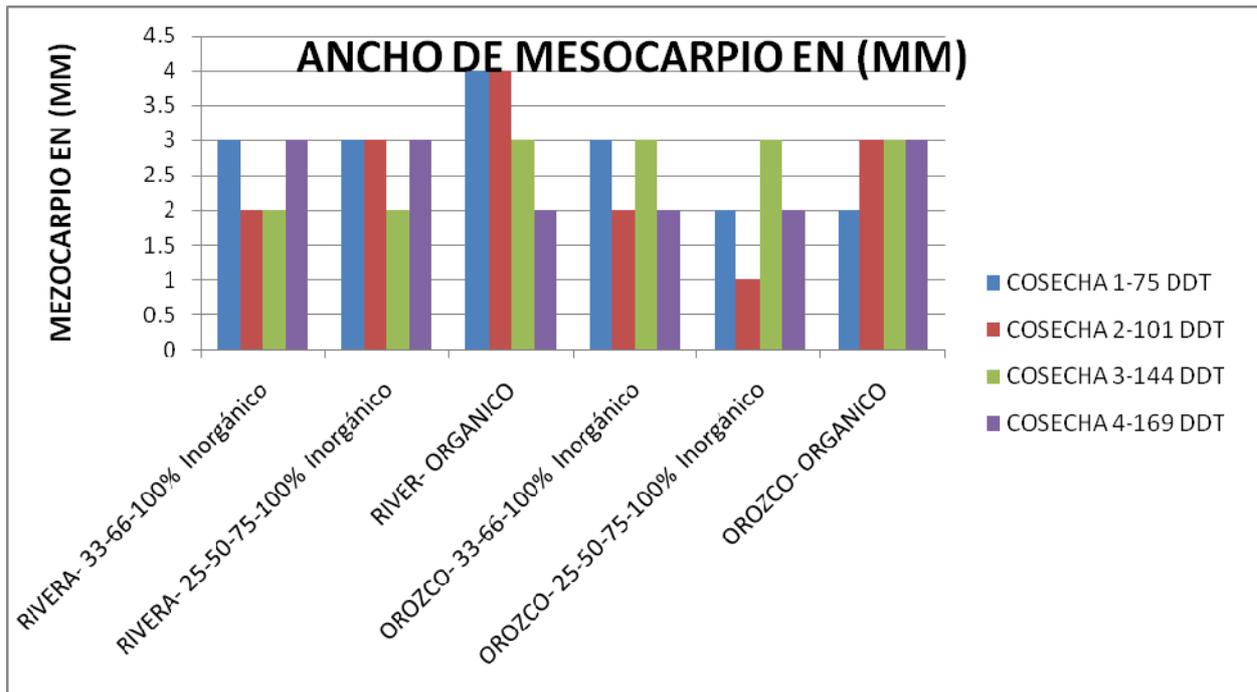


Figura 10. Ancho de mesocarpio

4.3.2 Número de lóculos

En la primera cosecha a los 75 DDT, sobresale Rivera con nutrición orgánica al 33-66-100%, en relación a Orozco, sin embargo seguido de este se encuentra una similitud en ambos, (Gráfica 11).

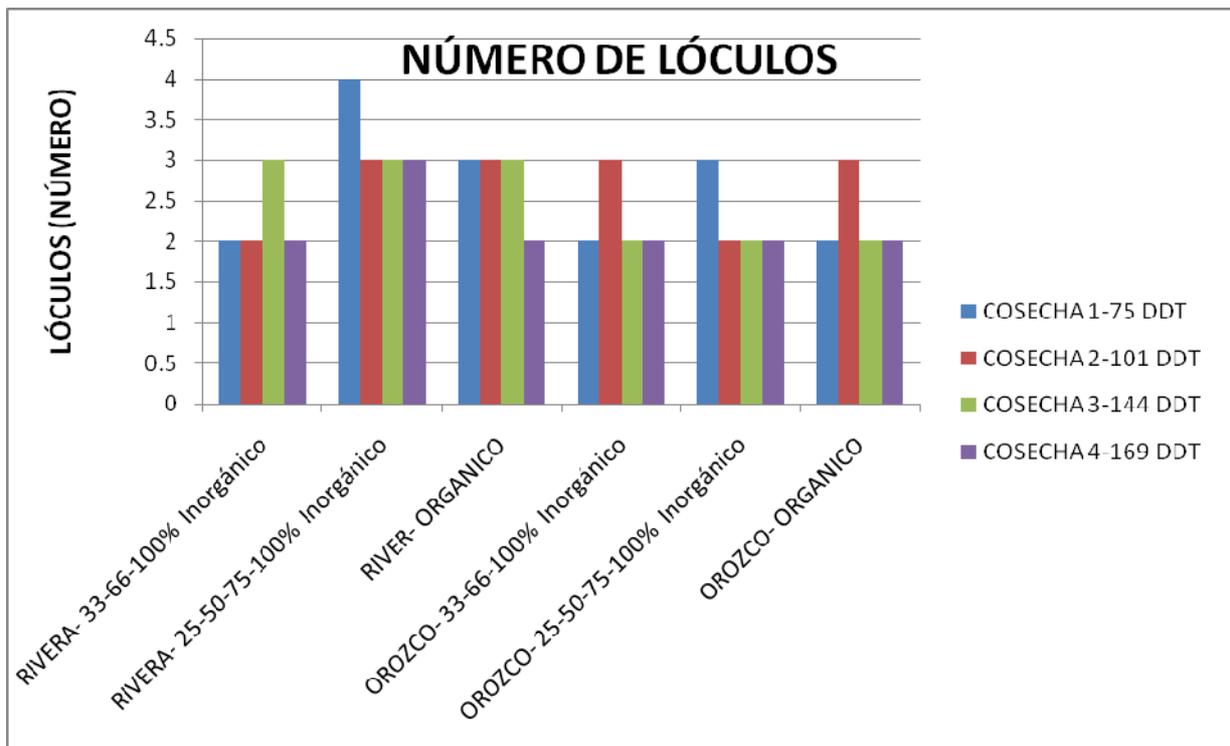


Figura 11. Número de lóculos

4.4 Características externas (área experimental)

4.4.1 Número de frutos por planta

Para esta variable, se encontró significancia estadística para genotipos factor (A), y para niveles de nutrición factor (B), no encontrándose significancia para la interacción A por B.

Para genotipos en el cuadro 15 se observa la producción de frutos por planta en los cortes 3 y 4 a los 144 y 169 DDT, respectivamente, donde se encuentra significancia estadística, siendo Orozco el que supera a Rivera en ambos cortes con medias de 5.80 y 2.86 respectivamente.

Para niveles de nutrición destaca el corte tres a los 144 DDT, con media de 8.30, con nivel de nutrición orgánica al 33-66-100%, posteriormente al corte 2 a los 101 DDT, le siguen los inorgánicos con niveles 1 y 2, teniendo valores de medias de 5.90 y 5.20, respectivamente.

Cuadro 15. Número de frutos por planta, por corte de los 101, 144 y 169 DDT

		Cosechas.	
		Tres 144 DDT	Cuatro 169 DDT
FACTOR. A	GENOTIPO		
	RIVERA	3.86 b	1.86 b
	OROZCO	5.80 a	2.86 a
	C.V	45.23	54.82
	DMS	1.66	0.98

		Cosechas.	
		Dos 101 DDT	Tres 144 DDT
FACTOR. B	NIVELES DE NUTRICIÓN		
	25-50-75-100% INORGANICO	5.90 b	3.20 b
	33-66-100% INORGANICO	5.20 b	3.00 b
	33-66-100% ORGANICO	8.20 a	8.30 a
	C.V	35.23	45.23
	DMS	2.11	2.03

4.4.2 Peso de frutos por planta

En relación a esta variable, se encontró significancia estadística para genotipos para niveles de nutrición, así mismo no se encontró significancia para la interacción A por B.

Respecto a genotipos, se indica que en el primer corte, realizado a los 75 DDT, se encontró significancia estadística para Rivera con un valor de 40.86, seguido por Orozco con un valor de 27.97 (Cuadro 16).

Respecto a niveles de nutrición, se encontró que el nivel 3, orgánico al (33-66-100%), superó a los niveles 1, inorgánico (25-50-60-100%), y 2, inorgánico (33-66-100%), en el segundo corte a los 101 DDT, siendo los valores de las medias de 124.36, 44.41 Y 43.02 respectivamente.

Cuadro 16. Peso de frutos por planta, por corte a los 75, 101 y 144 DDT

		Cosecha
FACTOR. A	GENOTIPO	Primera 75 DDT
	RIVERA	40.86 a
	OROZCO	27.97 b
	C.V	40.66
	DMS	10.66

FACTOR B	cosechas	
	Dos 101 DDT	Tres 144 DDT
NIVELES DE NUTRICIÓN		
25-50-75-100% INORGANICO	44.41 b	32.55 b
33-66-100% INORGANICO	43.02 b	28.50 b
33-66-100% ORGANICO	124.36 a	114.07 a
C.V	30.43	37.77
DMS	20.03	29.08

4.4.3 Largo de frutos por planta

Para largo de frutos por planta por corte, se encontró significancia estadística para niveles de nutrición, de esta manera no se encontró significancia para genotipos tampoco para la interacción A por B.

Con relación a niveles de nutrición, en el cuadro 17 se indica que en el corete dos se mostró significancia estadística sobre los demás cortes, exceptuado al inorgánico del cuarto corte, siendo así mejor el orgánico al 33-66-100% seguido por el inorgánico al 33-66-100%, posterior mente seguido por el nivel 1, inorgánico al 25-50-75-100%. Siendo las medias de 6.56, 5.47 y 5.29 respectivamente.

Cuadro 17. Largo de frutos por planta, por corte a los 101, 144 y 169 DDT

FACTOR B

NIVELES DE NUTRICIÓN	Cosecha Dos 101 DDT	Cosecha Tres 144 DDT	Cosecha Cuatro 169 DDT
25-50-75-100% INORGANICO	5.29 b	5.12 b	5.55 ab
33-66-100% INORGANICO	5.47 b	5.35 ab	5.34 b
33-66-100% ORGANICO	6.56 a	6.50 a	6.07 a
C.V	12.89	15.76	10.2
DMS	0.64	1.17	0.53

4.4.4 Color externo

Esta variable se tomó a partir desde el primer corte hasta el cuarto, siendo éstos desde los 75, 101, 144, y 169 DDT respectivamente, donde se encontraron clasificaciones de color, para Rivera de, 134 A, para el primer corte, segundo corte 137 A-135 A, tercer corte 136-137 A, cuarto corte 137A, ilustrado en el cuadro número 17.

De esta manera para Orozco, su coloración fue de, 139 A-139 B, para el primer corte, para el segundo corte 137 A, para el tercer corte 137 A-137 B-139 A, para el cuarto corte 137 A, (cuadro 18).

Cuadro 18. Color externo, por corte a los 75, 101, 144 y 169 DDT

FACTOR. A

GENOTIPO	Cosechas			
	Uno 75 DDT	Dos 101 DDT	Tres 144 DDT	Cuatro 169 DDT
RIVERA	134 A	137 A-135 A	136 A-137A	137 A
OROZCO	139 A-139 B	137 A	137 A-137 B-139 A	137 A
C.V	.....	.....	.....	.....
DMS	.....	.....	.....	.....

4.4.5 Extremo superior

Esta variable, se tomó a partir del primer corte hasta el cuarto, donde Rivera presento el extremo superior redondo en ambos cortes a los 75, 101, 144, y 169 DDT respectivamente, con respecto a Orozco se indica que a partir del primer corte hasta el tercero, el extremo superior se presentó redondo-cuadrado, y al cuarto corte presento el extremo superior redondo, mostrándose dichos resultados en el cuadro 19.

Cuadro 19. Extremo superior, por corte a los 75, 101, 144 y 169 DDT

FACTOR. A

GENOTIPO	Cosechas			
	Uno 75 DDT	Dos 101 DDT	Tres 144 DDT	Cuatro 169 DDT
RIVERA	REDONDO	REDONDO	REDONDO	REDONDO
OROZCO	REDONDO- CUADRADO	REDONDO- CUADRADO	REDONDO- CUADRADO	REDONDO
C.V	.....	.....	.....	.....
DMS	.....	.....	.....	.....

4.4.6 Extremo inferior

Con respecto a esta variable, en el cuadro 20 se muestra que para Rivera tanto en el corte 1, 2 y 4, se presentó el extremo inferior chato-punta, y para el corte número 3 el extremo inferior fue chato, siendo así los cortes en orden a los 75, 101, 144, y 169 DDT respectivamente. Así mismo con respecto a Orozco se muestra que en ambos cortes presentó el extremo inferior chato-punta

Cuadro 20. Extremo inferior, por corte a los 75, 101, 144 y 169 DDT

FACTOR. A

Cosechas				
GENOTIPO	COSECHA 1-75 DDT	COSECHA 2-101 DDT	COSECHA 3-144 DDT	COSECHA 4-169 DDT
RIVERA	CHATO-PUNTA	CHATO-PUNTA	CHATO	CHATO-PUNTA
OROZCO	CHATO-PUNTA	CHATO-PUNTA	CHATO-PUNTA	CHATO-PUNTA
C.V	.....	.....	.....	.....
DMS	.....	.....	.....	.....

4.5 Características internas (área experimental)

4.5.1 Número de lóculos

Con respecto a esta variable, se encontró significancia estadística para genotipos y para la interacción factor A por B, no encontrándose significancia para niveles de nutrición.

El cuadro número 21 indica el número de lóculos, en los cortes 1, 2, 3, y 4, realizados a los 75, 101, 144 y 169 DDT, respectivamente, donde se encontró significancia estadística para el factor A, siendo así Rivera, el que sobresalió con medias de 3.06, 2.86, 3.13, 2.66 respectivamente por corte, superando así a Orozco.

De la interacción factor A por B, encontramos que el nivel de nutrición mejor fue el 2, inorgánico al (33-66-100%), seguido por el nivel 3, orgánico al (33-66-100%), posterior mente le sigue el nivel 1, inorgánico al (25-50-75-100%) con valores de medias de 3.0, 2.6 y 2.4 respectivamente, ambos tratamientos con relación a Rivera, superando así a Orozco, (Cuadro 21).

Cuadro 21. Número de lóculos, por corte a los 75, 101, 144 y 169 DDT

FACTOR. A

GENOTIPO	Cosechas			
	Una 75 DDT	Dos 101 DDT	Tres 144 DDT	Cuatro 169 DDT
RIVERA	3.06 a	2.86 a	3.13 a	2.66 a
OROZCO	2.33 b	2.26 b	2.13b	2.20 b
C.V	19.71	18	12.01	16.09
DMS	0.40	0.33	0.41	0.29

FACTOR. A
POR B

NIVELES DE NUTRICIÓN	Cosechas	
	Cuatro 169 DDT	Cuatro 169 DDT
	RIVERA	OROZCO
25-50-75- 100% INORGANICO	2.40b	2.00 b
33-66-100% INORGANICO	3.00 a	2.00 b
33-66-100% ORGANICO	2.60 ab	2.60 ab
C.V	16.09	16.09
DMS	0.51	0.51

4.5.2 Grosor de pulpa

Para esta variable, se encontró significancia estadística para genotipos factor (A), para niveles de nutrición factor (B), no encontrándose significancia para la interacción A por B.

En el cuadro 22 se puede observar que se encontró significancia estadística al corte número 2 a los 101 DDT, a favor del genotipo Rivera siendo la media de 2.66.

En cuanto a niveles de nutrición, esto al corte numero 3 a los 144 DDT, sobresaliendo así el nivel orgánico al (33-66-100%) con una media superior a los demás niveles de 3.40.

Cuadro 22. Grosor de pulpa, por corte a los 75, 101, 144 y 169 DDT

		Cosechas
FACTOR. A	GENOTIPO	Dos 101 DDT
	RIVERA	2.66 a
	OROZCO	2.07 a
	C.V	32.88
	DMS	1.02

		Cosechas
FACTOR B	NIVELES DE NUTRICIÓN	Tres 144 DDT
	25-50-75-100% INORGANICO	2.70 ab
	33-66-100% INORGANICO	2.50 b
	33-66-100% ORGANICO	3.40 a
	C.V	21.03
	DMS	0.79

4.6 Valores de producción (área experimental)

4.6.1 Rendimiento en $\text{kg}\cdot\text{Ha}^{-1}$, (Primera cosecha kg/ha)

Para esta variable, se encontró significancia estadística para genotipos factor (A), pero no para niveles de nutrición factor (B), de esta manera si se encontró significancia para la interacción A por B.

Para genotipos en el cuadro 23 se muestra la producción en kg/ha en el primer corte a los 75 DDT, donde se encuentra significancia estadística, siendo Rivera el que supera a Orozco, con una media de 8159.45 kg/ha .

De la interacción factor A por B, encontramos que el mejor nivel de nutrición fue el 3, orgánico al (33-66-100%), con el genotipo Rivera, siendo la media de este de 9895.28 kg/ha , así este es superior a Orozco, esto en el primer corte.

Cuadro 23. Primera cosecha $\text{kg}\cdot\text{Ha}^{-1}$

Factor A	GENOTIPO	Una 75 DDT
	RIVERA	8159.45 a
	OROZCO	5677.12 b
	C.V	38.01
	DMS	2002.79

		Cosecha	
		Uno 75 DDT	Uno 75 DDT
FACTOR A POR B	NIVELES DE NUTRICIÓN	RIVERA	OROZCO
	25-50-75-100% INORGANICO	9267.08 a	5414.48 a
	33-66-100% INORGANICO	5315.98 b	6666.78 a
	33-66-100% ORGANICO	9895.28 a	4950.11 a
	C.V	38.01	38.01
	DMS	3468.93	3468.93

4.6.2 Segunda cosecha kg•Ha⁻¹

Para esta variable, no se encontró significancia estadística para genotipos factor (A), pero si para niveles de nutrición factor (B), de esta manera tampoco se encontró significancia para la interacción A por B.

Para niveles de nutrición en el cuadro 24 se muestra la producción en kg/ha en el segundo corte a los 101 DDT, donde se encuentra significancia estadística, para Orozco que presenta la media más alta con el nivel de nutrición orgánico al 33-66-100%, siendo la media de 17001.90 kg/ha.

4.6.3 Cuadro 24 Segunda cosecha kg•Ha⁻¹

Cuadro 24. Segunda cosecha kg•Ha⁻¹

		Cosechas	
		Dos 101 DDT	Dos 101 DDT
FACTOR. A POR B	NIVELES DE NUTRICIÓN	RIVERA	OROZCO
	25-50-75-100% INORGANICO	8816.84 a	8016.97 b
	33-66-100% INORGANICO	9165.15 a	8473.59 b
	33-66-100% ORGANICO	6905.97 a	17001.90 a
	C.V	52.44	52.44
	DMS	6731.61	6731.61

4.6.4 Tercera cosecha kg•Ha⁻¹

Para esta variable, no se encontró significancia estadística para genotipos factor (A), pero si para niveles de nutrición factor (B), de esta manera si se encontró significancia para la interacción A por B.

Para niveles de nutrición en el cuadro 25 se muestra la producción en kg/ha en el tercer corte a los 144 DDT, donde se encuentra significancia estadística, para el nivel orgánico al 33-66-100%, siendo la media de 16649.24 kg/ha.

De la interacción factor A por B, encontramos que el mejor nivel de nutrición fue el 3, orgánico al (33-66-100%), con el genotipo Rivera, siendo la media de este de 20687.40 kg/ha, superando a Orozco.

Cuadro 25. Tercera cosecha kg•Ha⁻¹

FACTOR B	NIVELES DE NUTRICIÓN	Cosecha	
		Tres 144 DDT	
	25-50-75-100% INORGANICO	6518.47	b
	33-66-100% INORGANICO	5336.25	b
	33-66-100% ORGANICO	16649.34	a
	C.V	47.74	
	DMS	4231.24	

FACTOR A POR B	NIVELES DE NUTRICIÓN	Cosechas	
		Tres 144 DDT	Tres 144 DDT
		RIVERA	OROZCO
	25-50-75-100% INORGANICO	4811.39 b	8225.54 ab
	33-66-100% INORGANICO	5132.11 b	5540.39 b
	33-66-100% ORGANICO	20687.40 a	12611.29 a
	C.V	47.74	47.74
	DMS	5983.88	5983.88

4.6.5 Producción total en Ton•Ha⁻¹

Para esta variable, no se encontró significancia estadística para genotipos factor (A), pero si para niveles de nutrición factor (B), de esta manera tampoco se encontró significancia para la interacción A por B.

En cuanto a niveles de nutrición el que destaca es el 3 orgánico al 33-66-100%, siendo la media de 42.2 Ton•Ha⁻¹ estadísticamente superior a los demás niveles, (cuadro 26).

Cuadro 26. Producción total en kg•Ha⁻¹

FACTOR B	NIVELES DE NUTRICIÓN	P.T en kg/ha
	25-50-75-100% INORGANICO	27670.77 b
	33-66-100% INORGANICO	25198.89 b
	33-66-100% ORGANICO	42192.10 a
	C.V	25.14
	DMS	7431.42

4.7 Frutos malos en el corte 2 a los 101 DDT

En el cuadro 27 se indica que en cuanto a número de frutos malos se encontró una muy baja proporción de estos, mostrándose dichos resultados en el cuadro antes mencionado y siendo estos resultados únicamente en el segundo corte.

Cuadro 27. Frutos malos en el corte 2 a los 101 DDT

	PROMEDIO
RIVERA. 25-50-75-100% INORGANICA.	0.4
RIVERA. 33-66-100% INORGANICA.	1.6
RIVERA. 33-66-100% ORGANICA.	0.8
OROZCO. 25-50-75-100% INORGANICA.	0.6
OROZCO.33-66-100% INORGANICA.	0.6
OROZCO. 33-66-100% ORGANICA.	0.4

4.8 Materia seca

4.8.1 Peso de raíz en verde (gr)

Para esta variable, se indica en el cuadro 28 que el factor A presentó significancia estadística, así mismo se indica que para el factor B, no se encontró significancia estadística, tampoco para la interacción A por B, siendo Orozco el que destaco, con una media de 6.35.

Cuadro 28. Peso de raíz en verde (gr)

Factor A	GENOTIPOS	
	Rivera	3.1 b
	Orozco	6.35 a
	C.V	42.39
	DMS	2.10

4.8.2 Peso de raíz en seco (gr)

Para esta variable, el cuadro 29 muestra que se encontró significancia estadística para el factor A, y también para el factor B, en cuanto a la interacción A por B no se encontró significancia.

En el factor A sobresale Orozco, con un media de 3.54. En cuanto al factor B, el nivel de nutrición que sobresalió fue el orgánico al 33-66-100%, con una media de 3.98.

Cuadro 29. Peso de raíz en seco (gr)

factor A	GENOTIPOS	
	Rivera	2.18 b
	Orozco	3.54 a
	C.V	32.66
	DMS	0.98
factor B	NIVELES DE NUTRICIÓN	
	25-50-75-100% INORGANICO	2.65 b
	33-66-100% INORGANICO	1.96 b
	33-66-100% ORGANICO	3.98 a
	C.V	32.66
	DMS	1.20

4.8.3 Peso del tallo y ramas en verde (gr)

Con respecto a esta variable se indica que se encontró significancia estadística para el factor A, así mismo no se encontró significancia estadística para el factor B, y tampoco para las interacciones A por B. El genotipo que destaco fue Orozco, con una media de 24.67. (Cuadro 30).

Cuadro 30. Peso del tallo y ramas en verde (gr)

Factor A	GENOTIPOS	
	Rivera	13.53 b
	Orozco	24.67 a
	CV	30.12
	DMS	6.04

4.8.4 Peso del tallo y ramas en seco (gr)

Para esta variable se indica que se encontró significancia estadística para el factor A, y B, no encontrándose significancia para la interacción A por B.

En cuanto al factor A, destacó Orozco con una media de 8.23. Para el factor B, se indica que el nivel de nutrición que destaco fue el orgánico al 33-66-100%, con una media de 8.43. (Cuadro 31).

Cuadro 31. Peso del tallo y ramas en seco (gr)

Factor A	GENOTIPOS	
	Rivera	5.13 b
	Orozco	8.23 a
	C.V	28.27
	DMS	1.98

Factor B	NIVELES DE NUTRICIÓN	
	25-50-75-100% INORGANICO	6.66 ab
	33-66-100% INORGANICO	4.95 b
	33-66-100% ORGANICO	8.43 a
	C.V	28.27
	DMS	2.43

V. CONCLUSIÓN

En relación a los resultados obtenidos y el medio en que se desarrolló el presente estudio se concluyó.

En cuanto a valores de crecimiento, teniendo como fuente de información una sola muestra (planta), Orozco presentó los valores siguientes. En altura (arriba de 60 cm), en número de hojas (arriba de 120), así como número de ramas (llegando a tener 30).

El genotipo Orozco con nutrición orgánica al 33-66-100%, presentó el mayor peso de frutos, seguido por el genotipo Rivera con el mismo nivel de nutrición.

El genotipo Rivera con nutrición orgánica al 33-66-100%, presentó el mayor número en cuanto a largo de frutos.

En cuanto a grosor de pulpa (mm), el genotipo que alcanzó los valores más altos fue Rivera con nutrición orgánica al 33-66-100%, siendo así estadísticamente superior.

El genotipo que presentó mayor número de lóculos fue Rivera, con nivel de nutrición inorgánica al 25-50-75-100%.

El extremo superior de los frutos en la gran mayoría se presentó redondo, al igual que el extremo inferior se presentó chato en ambos genotipos.

En cuanto a rendimiento en $\text{kg} \bullet \text{Ha}^{-1}$, estadísticamente el mayor rendimiento lo obtuvo el genotipo **Rivera** en la tercera cosecha con nutrición **orgánica** al **33-66-100%**, siendo el rendimiento de $20687.40 \text{ kg} \bullet \text{Ha}^{-1}$.

VI. LITERATURA CITADA

Amazonia características del chile jalapeño.

Arenas H.G. 2007, Producción de plántulas de chile jalapeño, tesis de licenciatura UAAAN, pp. 12.

Berrios U.ME, y Arredondo B.C. 2007, Guía de manejo de nutrición vegetal de especialidad pimiento, SQM, S.A. México, pp. 37-39.

Calderón S.F. 2002, Evaluación de diferentes métodos para determinar la humedad en el sustrato de un cultivo hidropónico mediante la utilización de 5 sistemas de riego, PP. 1.

Carabeo L.FJ. 2004, Producción de hortalizas en casa sombra, experiencia Noreste, Monterey México, pp. 2.

Catalán V.E, et al, 2007, fertilización y riego del cultivo de chile en la región lagunera, CENID-RASPA, Gómez Palacio Durango México, pp. 2-24.

Castillo R. L, 2008, Tamaño de celdilla y su efecto sobre la calidad de planta y su comportamiento en invernadero de chile jalapeño (*Capsicum annuum* L), Torreón Coahuila México.

Cambero. R.L. 2010, Manual picudo del chile, México D.F, pp. 1-20.

Depósitos de documentos de la FAO, la apicultura departamento de agricultura, documento científico, www.fao.org.

Domínguez G.A. 2004, sustratos en viveros ecológicos.

De León. B.E. 2011, Manual de buenas prácticas de manejo poscosecha y transporte, México.

Everart E. et al, 2002, Guía de horticultura de IowaStateUniversity, El huerto doméstico, pp. 4.

Escajeda J.R. 2009, Anuario estadístico de la producción agropecuaria 2009, secretaria de agricultura desarrollo rural, pesca y alimentación, CD, Lerdo Durango 2009.

Favela L.M. Et al, 2002, el chile jalapeño, México, pp. 4

Faz. C.R. 2008, Principales enfermedades del chile, INIFAP Comarca Lagunera, asociación de productores de chile del valle de Nazas Durango, pp. 1-23.

Gastón, 1999, nutrición orgánica de suelos, México.

Garza U.E. y Rivas M. 2003, Manejo integrado de las plagas de chile y jitomate en la zona media de San Luis Potosí, INIFAP, CIRNE, Campo experimental Ébano, Folleto para productores N° 5, San Luis Potosí México, p

Gonzales, 2006, evaluación de abonos orgánicos para la producción de chile (*Capsicum annuum* L), con técnicas de acolchado plástico y riego por goteo, memorias de resumen del 7 al 21 de agosto del 2009, Torreón Coahuila México.

Garzón. T.J. 2010, Enfermedades del chile y tomate en México, pp. 6

Inzunza I.M, et al, 2007, Producción de chile jalapeño en condiciones de riego por goteo y acolchado plástico, Chapingo México.

Jaramillo N.J. Et al, 2005, manual técnico buenas prácticas agrícolas, en la producción de tomate bajo condiciones protegidas, FAO, pp. 37-38.

Laborde C.JA. 1982, presente y pasado del chile en México, México DF, PP. 26-32.

López T.M. 1993, características de producción de chile jalapeño (*Capsicum annuum*) bajo condiciones de la comarca lagunera UAAAN UL, Torreón Coahuila México, pp. 22-23-30.

Linares O.E. Et al, 2004, Manejo de invernaderos, México, pp. 12.

Lesur L. 2006, Manual del cultivo de chile, una guía paso a paso, México Trillas, pp. 37-44.

Lujan. F.M. 2011, INIFAP Chihuahua, info@inifap-chihuahua.gob.mx, paquete tecnológico chile jalapeño.

Manual de producción de abonos orgánicos.

Neumann. R. 2004, INTA, instituto nacional de tecnología agropecuaria, boletín desiderátum N° 18.

Olivares Sáenz Emilio, 1993, paquete de diseños experimentales FAUANL. Versión 2.4, Facultad de agronomía UANL, Morín N.L.

PASOLAC, estiércol de vaca código CSAA-049, guía técnica de conservación de suelos y agua.

Pérez M.G. 1998, Mejoramiento genético de hortalizas, Universidad autónoma Chapingo, MUNDI PRENSA México, S.A de S.V, 118-119.

Pastor S.JN. 1999, Utilización de sustratos en viveros, Universidad autónoma Chapingo, México, pp. 232.

Productores de hortalizas, 2004, plagas y enfermedades de chiles, guía de identificación y manejo, publicación de Meister media worldwide, tel 00 (1) 440 602 91 96. Pp. 2-19.

Raigón J.M. 2002, polinización de los cultivos, (Artículo científico).

Ruiz. O.L. 2007, El cultivo de chile en México y el mundo, (artículo científico), fundación produce Oaxaca México.

Salgado A.G. 2003, chile verde, Baja California Sur, PP 19-52.

Sevilla M.E. 2003, Rendimiento y calidad de frutos en 9 genotipos de chile, bajo condiciones de invernadero UAAAN UL, Torreón Coahuila México, pp. 22- 23-30.

Soto S.A, 2003, características de 9 genotipos de chile (*Capsicum annuum* L), bajo condiciones de invernadero en la Comarca Lagunera, Torreón Coahuila México.

Samperio R.G. 2008, Hidroponía fácil para jóvenes “no tan jóvenes” Diana S.A de S.V Morelos, México D.F, PP. 25-27.

Salinas H.G, et al, 2009, Tecnología de nutrición de chile para deshidratar, Nazas Durango, pp. 9.

Verdugo B.J, 2008, tesis evaluación de tres variedades de melón (*Cucumis melo* L), Torreón Coahuila México, pp. 24.

www.comarcalagunera.com

VII. APÉNDICE

Cuadro A1. Análisis de varianza para la variable, peso de frutos por planta en (gs), en la primera cosecha.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
REPETICIONES	4	168.332031	42.083008	0.2148 NS	0.926
FACTOR A	1	1246.269531	1246.269531	6.3624 *	0.019
FACTOR B	2	246.851563	123.425781	0.6301 NS	0.547
INTERACCION	2	1206.890625	603.445313	3.0807 NS	0.067
ERROR	20	3917.632813	195.881638		
TOTAL	29	6785.976563			

C.V. = 40.66%

Cuadro A 2. Comparación de medias del factor (A), para la variable peso de frutos por planta en (gs), en la primera cosecha.

TRATAMIENTO	MEDIA
1	40.8687 a
2	27.9780 b

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05

DMS = 10.6606

Cuadro A 3. Análisis de varianza, para la variable largo de frutos por planta en (cm), en la primera cosecha.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
REPETICIONES	4	1.231079	0.307770	0.7833 NS	0.551
FACTOR A	1	1.168091	1.168091	2.9729 NS	0.097
FACTOR B	2	2.575684	1.287842	3.2777 NS	0.057
INTERACCION	2	0.327759	0.163879	0.4171 NS	0.670
ERROR	20	7.858154	0.392908		
TOTAL	29	13.160767			

C.V. = 10.37%

Cuadro A 4. Análisis de varianza, para la variable número de lóculos, en la primera cosecha.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
REPETICIONES	4	1.133347	0.283337	1.0000 NS	0.432
FACTOR A	1	4.033340	4.033340	14.2354 **	0.001
FACTOR B	2	1.400009	0.700005	2.4706 NS	0.108
INTERACCION	2	0.066666	0.033333	0.1176 NS	0.889
ERROR	20	5.666641	0.283332		
TOTAL	29	12.300003			

C.V. = 19.71%

Cuadro A 5. Comparación de medias del factor (A), para la variable número de lóculos, en la primera cosecha.

TRATAMIENTO	MEDIA
1	3.0667 a
2	2.3333 b

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05

DMS = 0.4054

Cuadro A 6. Análisis de varianza para la variable, número de frutos por planta, en la segunda cosecha.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
REPETICIONES	4	26.866577	6.716644	1.3076 NS	0.301
FACTOR A	1	0.033447	0.033447	0.0065 NS	0.934
FACTOR B	2	49.266724	24.633362	4.7956 *	0.019
INTERACCION	2	0.466553	0.233276	0.0454 NS	0.956
ERROR	20	102.733398	5.136670		
TOTAL	29	179.366699			

C.V. = 35.23

Cuadro A 7. Comparación de medias del factor B, para la variable, número de frutos por planta, en la segunda cosecha.

TRATAMIENTO	MEDIA
3	8.2000 a
1	5.9000 b
2	5.2000 b

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05

DMS = 2.1143

Cuadro A 8. Análisis de varianza para la variable, peso de frutos por planta en (gs), en la segunda cosecha.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
REPETICIONES	4	1744.750000	436.187500	0.9453 NS	0.540
FACTOR A	1	705.296875	705.296875	1.5284 NS	0.229
FACTOR B	2	43363.937500	21681.968750	46.9868 **	0.000
INTERACCION	2	850.062500	425.031250	0.9211 NS	0.583
ERROR	20	9228.953125	461.447662		
TOTAL	29	55893.000000			

C.V. = 30.43%

Cuadro A 9. Comparación de medias del factor B para la variable, peso de frutos por planta en (gs), en la segunda cosecha.

TRATAMIENTO	MEDIA
3	124.3600 a
1	44.4150 b
2	43.0210 b

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05

DMS = 20.0397

Cuadro A 10. Análisis de varianza para la variable, largo de frutos en (cm), en la segunda cosecha.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
REPETICIONES	4	1.368469	0.342117	0.6168 NS	0.658
FACTOR A	1	0.036316	0.036316	0.0655 NS	0.796
FACTOR B	2	9.475342	4.737671	8.5411 **	0.002
INTERACCION	2	1.375366	0.687683	1.2398 NS	0.311
ERROR	20	11.093811	0.554691		
TOTAL	29	23.349304			

C.V. = 12.89%

Cuadro A 11. Comparación de medias del factor B, para la variable, largo de frutos en (cm), en la segunda cosecha.

TRATAMIENTO	MEDIA
3	6.5670 a
2	5.4720 b
1	5.2970 b

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05

DMS = 0.6948

Cuadro A 12. Análisis de varianza para la variable, número de lóculos, en la segunda cosecha.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
REPETICIONES	4	0.533340	0.133335	0.6250	NS 0.653
FACTOR A	1	2.700012	2.700012	12.6563	** 0.002
FACTOR B	2	0.466660	0.233330	1.0937	NS 0.355
INTERACCION	2	1.399994	0.699997	3.2812	NS 0.057
ERROR	20	4.266663	0.213333		
TOTAL	29	9.366669			

C.V. = 18.00%

Cuadro A 13. Comparación de medias del factor A, para la variable, número de lóculos, en la segunda cosecha.

TRATAMIENTO	MEDIA
1	2.8667 a
2	2.2667 b

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05
DMS = 0.3518

Cuadro A 14. Análisis de varianza para la variable grosor de pulpa en (mm), en la segunda cosecha.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
REPETICIONES	4	1.061340	0.265335	0.4369 NS	0.782
FACTOR A	1	2.640350	2.640350	4.3474 *	0.048
FACTOR B	2	2.834015	1.417007	2.3332 NS	0.121
INTERACCION	2	0.220642	0.110321	0.1816 NS	0.836
ERROR	20	12.146667	0.607333		
TOTAL	29	18.903015			

C.V. = 32.88%

Cuadro A 15. Comparación de medias del factor A, para la variable, grosor de pulpa en (mm), en la segunda cosecha.

TRATAMIENTO	MEDIA
1	2.6667 a
2	2.0733 a

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05

DMS = 1.0282

Cuadro A 16. Análisis de varianza para la variable, número de frutos por planta, en la tercera cosecha.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
REPETICIONES	4	16.000061	4.000015	0.8368 NS	0.519
FACTOR A	1	28.033325	28.033325	5.8647 *	0.024
FACTOR B	2	180.466675	90.233337	18.8773 **	0.000
INTERACCION	2	6.066711	3.033356	0.6346 NS	0.545
ERROR	20	95.599915	4.779996		
TOTAL	29	326.166687			

C.V. = 45.23%

Cuadro A 17. Comparación de medias del factor A, para la variable, número de frutos por planta, en la tercera cosecha.

TRATAMIENTO	MEDIA
2	5.8000 a
1	3.8667 b

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05
DMS = 1.6653

Cuadro A 18. Comparación de medias del factor B, para la variable, número de frutos por planta, en la tercera cosecha.

TRATAMIENTO	MEDIA
3	8.3000 a
1	3.2000 b
2	3.0000 b

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05
DMS = 2.0396

Cuadro A 19. Análisis de varianza para la variable, peso de frutos por planta en (gs), en la tercera cosecha.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
REPETICIONES	4	3235.343750	808.835938	1.6641 NS	0.197
FACTOR A	1	1481.226563	1481.226563	3.0475 NS	0.093
FACTOR B	2	46613.781250	23306.890625	47.9526 **	0.000
INTERACCION	2	711.367188	355.683594	0.7318 NS	0.503
ERROR	20	9720.796875	486.039856		
TOTAL	29	61762.515625			

C.V. = 37.77%

Cuadro A 20. Comparación de medias del factor B, para la variable, peso de frutos por planta en (gs), en la tercera cosecha.

TRATAMIENTO	MEDIA
3	114.0700 a
1	32.5500 b
2	28.5000 b

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05

DMS = 29.0857

Cuadro A 21. Análisis de varianza para la variable largo de frutos en (cm) por planta en la tercera cosecha.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
REPETICIONES	4	1.067810	0.266953	0.3353 NS	0.851
FACTOR A	1	0.332947	0.332947	0.4182 NS	0.532
FACTOR B	2	11.014465	5.507233	6.9180 **	0.005
INTERACCION	2	4.700928	2.350464	2.9526 NS	0.074
ERROR	20	15.921509	0.796075		
TOTAL	29	33.037659			

C.V. = 15.76%

Cuadro A 22. Comparación de medias del factor B, para la variable largo de frutos en (cm) por planta en la tercera cosecha.

TRATAMIENTO	MEDIA
3	6.5090 a
2	5.3510 ab
1	5.1260 b

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05

DMS = 1.1771

Cuadro A 23. Análisis de varianza para la variable número de lóculos en la tercera cosecha.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
REPETICIONES	4	0.800003	0.200001	2.0000 NS	0.133
FACTOR A	1	7.499985	7.499985	74.9998 **	0.000
FACTOR B	2	0.466660	0.233330	2.3333 NS	0.121
INTERACCION	2	0.200012	0.100006	1.0001 NS	0.387
ERROR	20	2.000000	0.100000		
TOTAL	29	10.966660			

Cuadro A 24. Comparación de medias del factor A, para la variable número de lóculos en la tercera cosecha.

TRATAMIENTO	MEDIA
1	3.1333 a
2	2.1333 b

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05

DMS = 0.4172

Cuadro A 25. Análisis de varianza para la variable grosor de pulpa (mm), en la tercera cosecha.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
REPETICIONES	4	1.133331	0.283333	0.7798 NS	0.553
FACTOR A	1	0.133331	0.133331	0.3670 NS	0.558
FACTOR B	2	4.466660	2.233330	6.1468 **	0.008
INTERACCION	2	0.466675	0.233337	0.6422 NS	0.541
ERROR	20	7.266663	0.363333		
TOTAL	29	13.466660			

C.V. = 21.03%

Cuadro A 26. Comparación de medias del factor B, para la variable grosor de pulpa (mm) en la tercera cosecha.

TRATAMIENTO	MEDIA
3	3.4000 a
1	2.7000 ab
2	2.5000 b

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05

DMS = 0.7952

Cuadro A 27. Análisis de varianza para la variable, número de frutos por planta en la cuarta cosecha.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
REPETICIONES	4	3.133331	0.783333	0.4653 NS	0.762
FACTOR A	1	7.500000	7.500000	4.4554 *	0.045
FACTOR B	2	0.066666	0.033333	0.0198 NS	0.981
INTERACCION	2	2.599991	1.299995	0.7723 NS	0.521
ERROR	20	33.666672	1.683334		
TOTAL	29	46.966660			

C.V. = 54.82%

Cuadro A 28. Comparación de medias del factor A para la variable, número de frutos por planta en la cuarta cosecha.

TRATAMIENTO	MEDIA
2	2.8667 a
1	1.8667 b

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05
DMS = 0.9883

Cuadro A 29. Análisis de varianza para la variable, peso de frutos por planta en la cuarta cosecha.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
REPETICIONES	4	2.035828	0.508957	1.5287 NS	0.231
FACTOR A	1	0.152649	0.152649	0.4585 NS	0.513
FACTOR B	2	2.822937	1.411469	4.2394 *	0.028
INTERACCION	2	0.521973	0.260986	0.7839 NS	0.526
ERROR	20	6.658752	0.332938		
TOTAL	29	12.192139			

C.V. = 10.20%

Cuadro A 30 Comparación de medias del factor B para la variable, peso de frutos por planta en la cuarta cosecha.

TRATAMIENTO	MEDIA
3	6.0730 a
1	5.5570 ab
2	5.3420 b

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05
DMS = 0.5383

Cuadro A 31. Análisis de varianza para la variable, número de lóculos en la cuarta cosecha.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
REPETICIONES	4	0.533340	0.133335	0.8696 NS	0.501
FACTOR A	1	1.633331	1.633331	10.6522 **	0.004
FACTOR B	2	0.866669	0.433334	2.8261 NS	0.082
INTERACCION	2	1.266678	0.633339	4.1305 *	0.031
ERROR	20	3.066650	0.153333		
TOTAL	29	7.366669			

C.V. = 16.09%

Cuadro A 32. Comparación de medias del factor A, para la variable número de lóculos en la cuarta cosecha.

TRATAMIENTO	MEDIA
1	2.6667 A
2	2.2000 B

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05
DMS = 0.2983

Cuadro A 33. Tabla de medias de tratamientos A por B, para la variable, número de lóculos en la cuarta cosecha.

FACTOR A	FACTOR B			MEDIA
	1	2	3	
1	2.4000	3.0000	2.6000	2.6667
2	2.0000	2.0000	2.6000	2.2000
MEDIA	2.2000	2.5000	2.6000	2.4333

Cuadro A 34. Tabla de comparación de medias del factor B dentro del nivel 1 del factor A, para la variable número de lóculos en la cuarta cosecha.

TRATAMIENTO	MEDIA
2	3.0000 A
3	2.6000 AB
1	2.4000 B

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05
DMS = 0.5166

Cuadro A 35. Tabla de comparación de medias del factor B dentro del nivel 2 del factor A, para la variable número de lóculos en la cuarta cosecha.

TRATAMIENTO	MEDIA
3	2.6000 A
2	2.0000 B
1	2.0000 B

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05
DMS = 0.5166

Cuadro A 36. Análisis de varianza para la variable materia seca, peso (en gramos) de raíz en verde.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
REPETICIONES	2	16.947845	8.473923	2.1098 NS	0.171
FACTOR A	1	47.693817	47.693817	11.8743**	0.006
FACTOR B	2	29.314453	14.657227	3.6492 NS	0.064
INTERACCION	2	10.154541	5.077271	1.2641 NS	0.324
ERROR	10	40.165527	4.016553		
TOTAL	17	144.276184			

C.V. = 42.39%

Cuadro A 37. Cuadro de medias del factor A para la variable materia seca, peso (en gramos) de raíz en verde.

TRATAMIENTO	MEDIA
2	6.3556 a
1	3.1000 b

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05

DMS = 2.1049

Cuadro A 38. Análisis de varianza para la variable materia seca, peso (en gramos) de raíz en seco.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
REPETICIONES	2	4.623337	2.311668	2.6379 NS	0.119
FACTOR A	1	8.268875	8.268875	9.4358 *	0.012
FACTOR B	2	12.623337	6.311668	7.2024 *	0.012
INTERACCION	2	1.781113	0.890556	1.0162 NS	0.398
ERROR	10	8.763336	0.876334		
TOTAL	17	36.059998			

C.V. = 32.66%

Cuadro A 39. Tabla de medias del factor A para la variable materia seca, peso (en gramos) de raíz en seco.

TRATAMIENTO	MEDIA
2	3.5444 a
1	2.1889 b

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05

DMS = 0.9832

Cuadro A 40. Tabla de medias del factor B para la variable materia seca, peso (en gramos) de raíz en seco.

TRATAMIENTO	MEDIA
3	3.9833 a
1	2.6500 b
2	1.9667 b

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05

DMS = 1.2042

Cuadro A 41. Análisis de varianza para la variable materia seca, peso (en gramos) del tallo y ramas en verde.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
REPETICIONES	2	26.208496	13.104248	0.3958 NS	0.687
FACTOR A	1	558.894531	558.894531	16.8810 **	0.002
FACTOR B	2	264.608398	132.304199	3.9962 NS	0.052
INTERACCION	2	41.939941	20.969971	0.6334 NS	0.555
ERROR	10	331.078125	33.107811		
TOTAL	17	1222.729492			

C.V. = 30.12%

Cuadro A 42. Tabla de medias del factor A para la variable materia seca, peso (en gramos) del tallo y ramas en verde.

TRATAMIENTO	MEDIA
2	24.6778 a
1	13.5333 b

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05

DMS = 6.0433

Cuadro A 43. Análisis de varianza para la variable materia seca, peso (en gramos) del tallo y ramas en seco.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
REPETICIONES	2	4.743408	2.371704	0.6642	NS 0.540
FACTOR A	1	43.245056	43.245056	12.1101	** 0.006
FACTOR B	2	36.403381	18.201691	5.0971	* 0.029
INTERACCION	2	3.323242	1.661621	0.4653	NS 0.645
ERROR	10	35.709900	3.570990		
TOTAL	17	123.424988			

C.V. = 28.27%

Cuadro A 44. Tabla de medias del factor A para la variable materia seca, peso (en gramos) del tallo y ramas en seco.

TRATAMIENTO	MEDIA
2	8.2333 a
1	5.1333 b

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05

DMS = 1.9847

Cuadro A 45. Tabla de medias del factor B para la variable materia seca, peso (en gramos) del tallo y ramas en seco.

TRATAMIENTO	MEDIA
3	8.4333 a
1	6.6667 ab
2	4.9500 b

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05

DMS = 2.4308

Cuadro 46. Análisis de varianza, en la primera cosecha, para la variable kg•Ha-1.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
REPETICIONES	4	6616704.000000	1654176.000000	0.2393 NS	0.912
FACTOR A	1	46214784.000000	46214784.000000	6.6846 *	0.017
FACTOR B	2	12921088.000000	6460544.000000	0.9345 NS	0.588
INTERACCION	2	56589952.000000	28294976.000000	4.0927 *	0.032
ERROR	20	138271872.000000	6913593.500000		
TOTAL	29	260614400.000000			

C.V. = 38.01%

Cuadro 47. Tabla de medias para el Factor A, en la primera cosecha, para la variable kg•Ha-1.

TRATAMIENTO	MEDIA
1	8159.4531 a
2	5677.1279 b

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05
DMS = 2002.7908

Cuadro 48. Tabla de medias de factor A por B, en la primera cosecha, para la variable kg•Ha-1.

FACTOR A	FACTOR B			MEDIA
	1	2	3	
1	9267.0889	5315.9854	9895.2842	8159.4531
2	5414.4854	6666.7861	4950.1123	5677.1279
MEDIA	7340.7876	5991.3857	7422.6982	6918.2901

Cuadro 49. Comparación de medias del factor B dentro del nivel 1 del factor A, en la primera cosecha, para la variable kg•Ha-1.

TRATAMIENTO	MEDIA
3	9895.2842 A
1	9267.0889 A
2	5315.9854 B

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05

DMS = 3468.9353

Cuadro 50. Comparación de medias del factor B dentro del nivel 2 del factor A, en la primera cosecha, para la variable kg•Ha-1.

TRATAMIENTO	MEDIA
2	6666.7861 A
1	5414.4854 A
3	4950.1123 A

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05

DMS = 3468.9353

Cuadro 51. Análisis de varianza, en la segunda cosecha, para la variable kg•Ha-1.

F	V	GL	SC	CM	F	P>F
REPETICIONES	4	123570432.000000	30892608.000000	1.1866	NS	0.347
FACTOR A	1	61683968.000000	61683968.000000	2.3694	NS	0.136
FACTOR B	2	75002880.000000	37501440.000000	1.4405	NS	0.260
INTERACCION	2	195933952.000000	97966976.000000	3.7631	*	0.040
ERROR	20	520673024.000000	26033652.000000			
TOTAL	29	976864256.000000				

C.V. = 52.44%

Cuadro 52. Tabla de medias de factor A por B, en la segunda cosecha, para la variable kg/ha.

FACTOR A	FACTOR B			MEDIA
	1	2	3	
1	8816.8496	9165.1504	6905.9790	8295.9932
2	8016.9751	8472.5996	17001.9004	11163.8252
MEDIA	8416.9121	8818.8750	11953.9395	9729.9083

Cuadro 53. Comparación de medias del factor B dentro del nivel 1 del factor A, en la segunda cosecha, para la variable kg•Ha-1.

TRATAMIENTO	MEDIA
2	9165.1504 A
1	8816.8496 A
3	6905.9790 A

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05
DMS = 6731.6123

Cuadro 54. Comparación de medias del factor B dentro del nivel 2 del factor A, en la segunda cosecha, para la variable kg•Ha-1.

TRATAMIENTO	MEDIA
3	17001.9004 A
2	8473.5996 B
1	8016.9751 B

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05
DMS = 6731.6123

Cuadro 55. Análisis de varianza, en la tercera cosecha, para la variable kg●Ha-1.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
REPETICIONES	4	33412352.00000	8353088.000000	0.4060	NS 0.803
FACTOR A	1	15078144.00000	15078144.00000	0.7329	NS 0.594
FACTOR B	2	773393920.0000	386696960.0000	18.7972	** 0.000
INTERACCION	2	177538560.0000	88769280.00000	4.3150	* 0.027
ERROR	20	411441152.0000	20572058.00000		
TOTAL	29	1410864128.000			

C.V. = 47.74%

Cuadro 56. Tabla de medias del factor B, en la tercera cosecha, para la variable kg●Ha⁻¹.

TRATAMIENTO	MEDIA
3	16649.3477 a
1	6518.4751 b
2	5336.2598 b

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05
DMS = 4231.2451

Cuadro 57. Tabla de medias de para el factor A por B, en la tercera cosecha, para la variable kg●Ha⁻¹.

FACTOR A	FACTOR B			MEDIA
	1	2	3	
1	4811.3999	5132.1196	20687.4004	10210.3066
2	8225.5498	5540.3999	12611.2949	8792.4150
MEDIA	6518.4751	5336.2598	16649.3477	9501.3604

Cuadro 58. Comparación de medias del factor B dentro del nivel 1 del factor A, en la tercera cosecha, para la variable $\text{kg}\bullet\text{Ha}^{-1}$.

TRATAMIENTO	MEDIA
3	20687.4004 A
2	5132.1196 B
1	4811.3999 B

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05
DMS = 5983.8838

Cuadro 59. Comparación de medias del factor B dentro del nivel 2 del factor A, en la tercera cosecha, para la variable $\text{kg}\bullet\text{Ha}^{-1}$.

TRATAMIENTO	MEDIA
3	12611.2949 A
1	8225.5498 AB
2	5540.3999 B

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05
DMS = 5983.8838

Cuadro 60. Tabla de medias del factor B, para la variable rendimiento total en $\text{kg}\bullet\text{Ha}^{-1}$.

TRATAMIENTO	MEDIA
3	42192.1094 A
1	27670.7754 B
2	25198.8965 B

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05
DMS = 7431.4253