

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA

“ANTONIO NARRO”

UNIDAD LAGUNA

DIVISION DE CARRERAS AGRONOMICAS



COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO EN RENDIMIENTO Y CALIDAD DE FRUTO EN SECO DE DOCE POBLACIONES AVANZADAS DE CHILE (*Capsicum annuum* L.) TIPO MIRASOL

POR:

CARLOS CRESPO RUIZ

T E S I S

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO AGRONÓMO EN HORTICULTURA

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

JUNIO 2013

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

TESIS DEL C. CARLOS CRESPO RUIZ, ELABORADA BAJO SUPERVISIÓN DEL COMITÉ
PARTICULAR DE ASESORÍA Y APROBADO COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL
TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

COMITÉ PARTICULAR

ASESOR PRINCIPAL


M.C. JOSÉ SIMÓN CARRILLO AMAYA

ASESOR


ING. JUAN DE DIOS RUIZ DE LA ROSA

ASESOR


DR. JOSÉ LUIS PUENTE MANRÍQUEZ

ASESOR:


DR. ARMANDO ESPINOZA BANDA

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN
DE CARRERAS AGRONÓMICAS


DR. FRANCISCO JAVIER SÁNCHEZ RAMOS



Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

TESIS DEL C. CARLOS CRESPO RUIZ QUE SE SOMETE A CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO
EXAMINADOR COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

COMITÉ EXAMINADOR:

PRESIDENTE


M.C. JOSÉ SIMÓN CARRILLO AMAYA

VOCAL


ING. JUAN DE DIOS RUIZ DE LA ROSA

VOCAL


DR. JOSÉ LUIS PUENTE MANRÍQUEZ

VOCAL SUPLENTE


DR. ARMANDO ESPINOZA BANDA

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN
DE CARRERAS AGRONÓMICAS


DR. FRANCISCO JAVIER SÁNCHEZ RAMOS



Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

JUNIO DE 2013

DEDICATORIAS

A Dios:

Por darme salud, vida y sobre todo permitirme llegar hasta estos días, en los cuales es el término de mis estudios profesionales.

A mi Padre y Madre:

José Antonio Crespo Cruz y Minerva Lucia Ruiz Martínez, les doy las gracias por darme la vida, por darme un apoyo incondicional como solo lo saben dar unos padres y alentarme cuando más lo necesitaba, por su comprensión y esfuerzo que me brindaron siempre a lo largo de toda mi vida estudiantil para hacer este sueño realidad con amor y cariño les dedico mi trabajo de tesis.

A mis Hermanos:

Por ser ellos con quienes he compartido todos los momentos más hermosos de mi vida, y sobre todo a mí hermano mayor Juan Crespo Ruiz por ser un ejemplo a seguir durante el tiempo que estuvo conmigo, por enseñarme a respetar, a valorar a las personas que te desean el bien y dar siempre todo el esfuerzo posible, gracias hermano aunque no estés conmigo, yo sé que desde el cielo me miras con orgullo y me deseas lo mejor del mundo, te extraño mucho, con cariño a mis hermanos les dedico mi trabajo de tesis.

A mi Abuelita Hermelinda Martínez Cisneros:

Por ser una ayuda incondicional durante mis estudios profesionales, al darme ánimos y apoyarme económicamente, por ese gran apoyo emocional que me brinda cada vez que la visito, gracias a ese gran apoyo he cumplido con el sueño de mi vida de ser un profesionista.

AGRADECIMIENTOS

A mi “ALMA MATER”. Con respeto por haberme dado alojamiento dentro de su techo y permitirme realizar mis estudios profesionales dentro de sus instalaciones y con mucho honor de haber egresado de esta institución educativa donde pase uno de los mejores momentos de mi vida y que siempre llevaré presente en mi memoria.

Al MC. José S. Carrillo Amaya. Por haber depositado un poco de su tiempo y confianza en mí para hacer posible realizar el presente trabajo, más aun por brindarme alguno de sus conocimientos de su experiencia profesional, así también por las críticas y aclaraciones en la revisión del mismo para poder presentar este trabajo profesional.

Al Ing. Juan de Dios Ruiz de la Rosa. Por tener la paciencia durante el desarrollo del cultivo experimental, por sus consejos y comentarios importantes durante mi estancia en la universidad, por las motivaciones y consejos de superioridad muchas gracias.

A todos mis compañeros de grupo: Por haber compartido los momentos agradables y difíciles de mi carrera y porque en algunas ocasiones me apoyaron para hacer posible la formación de mi persona como profesional. Siempre los recordare.

A todas las personas que de alguna manera contribuyeron para poder realizar mi trabajo como profesional y así cumplir con uno de mis más grandes objetivos en la vida.

::_:_:_:_:_:_:_: -A todas aquellas personas muchas gracias- :_:_:_:_:_:_:_:_:_:

CONTENIDO

DEDICATORIAS.....	I
AGRADECIMIENTOS.....	II
CONTENIDO.....	III
ÍNDICE DE CUADROS.....	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	X
ÍNDICE DE GRAFICAS.....	XI
RESUMEN.....	XII
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 OBJETIVOS.....	2
1.2 HIPOTESIS.....	2
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1 EL CULTIVO DEL CHILE A NIVEL MUNDIAL.....	3
2.1.2 Estadísticas de la producción Mundial.....	4
2.1.3 Estadísticas de la producción Nacional.....	5
2.1.3.1 Principales estados productores.....	6

2.2 EL CULTIVO DEL CHILE.....	7
2.2.1 Clima.....	8
2.2.2 Suelo y pH.....	8
2.2.3 Temperatura.....	8
2.2.4 Descripción Morfológica y Fenológica.....	9
2.2.4.1 Tallo y Ramas.....	9
2.2.4.2 Hoja.....	10
2.2.4.2.1 Morfología y estructura.....	10
2.2.4.3 Flor.....	11
2.2.4.3.1 Morfología y estructura.....	11
2.2.4.4 Fruto.....	12
2.3 FACTORES QUE AFECTAN LA FENOLOGÍA Y MORFOLOGÍA DEL CULTIVO.....	12
2.3.1 Efectos del Trasplante en el Cultivo.....	13
2.4 PROBLEMÁTICA DEL CHILE MIRASOL (GUAJILLO EN MEXICO).....	14
2.4.1 Enfermedades Provocadas por Patógenos.....	14
2.4.1.1 Pudrición de la Raíz.....	15
2.4.1.2 Nematodos formadores de Agallas en las Raíces.....	16
2.4.1.3 Cenicilla Polvorienta.....	16
2.4.1.4 Mancha Foliar por Alternaría.....	17

2.4.2 Enfermedades Provocadas por Virus.....	17
2.4.2.1 Virus del mosaico del Pepino.....	18
2.4.2.2 Virus del mosaico del Tabaco.....	18
2.4.2.3 Virus "Y" de la Papa.....	19
2.4.2.4 Amarillamiento del Chile.....	19
2.4.3 Plagas.....	20
2.4.3.1 Mosca Blanca.....	20
2.4.3.2 Pulgón.....	21
2.4.3.3 Minador de la Hoja.....	21
2.4.3.4 Gusano trozado.....	22
2.4.3.5 Gusano Soldado.....	22
2.4.3.6 Barrenillo o picudo.....	22
2.5 USOS.....	23
2.6 ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN.....	24

III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	26
3.1 Localización Geográfica.....	26
3.2 Localización del Experimento.....	26
3.3 Diseño Experimental.....	26
3.3.1 Material Genético.....	27
3.4 Manejo del Cultivo.....	28
3.4.1 Acondicionamiento del Sitio Experimental.....	28
3.4.2 Siembra.....	28
3.4.3 Trasplante.....	28
3.4.4 Riego y Nutrición.....	30
3.4.5 Control de Plagas.....	32
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	33
4.1 Altura de Planta.....	33
4.2 Área Foliar.....	34
4.3 Ramificaciones.....	35
4.4 Botones Florales.....	36
4.5 Flores.....	37
4.6 Frutos.....	38

4.7 Dinámica de Producción de B. florales, flores y frutos de la población SEL-11 vs SEL-12 vs SEL-16.....	39
4.8 Rendimiento en Fresco de Primera Cosecha en Rojo.....	40
4.9 Rendimiento en Fresco de Primera Cosecha en Rayado.....	42
4.10 Rendimiento en Fresco de Primera Cosecha en Verde.....	44
4.11 Rendimiento en Fresco de Segunda Cosecha en Rojo.....	46
4.12 Rendimiento en Fresco de Segunda Cosecha en Rayado.....	48
4.13 Rendimiento en Fresco de Segunda Cosecha en Verde.....	50
4.14 Rendimiento en Seco de Primera Cosecha en Rojo.....	52
4.15 Rendimiento en Seco de Primera Cosecha en Rayado.....	54
4.16 Rendimiento en Seco de Segunda Cosecha en Rojo.....	56
4.17 Rendimiento en Seco de Segunda Cosecha en Rayado.....	58
 V. CONCLUSIONES.....	 60
VI. BIBLIOGRAFIA.....	62

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Material genético de chile (<i>Capsicum annuum</i> L.) tipo mirasol, evaluados en la región lagunera. UAAAN – UL 2011.....	27
Cuadro 2. Calendarización de riegos realizados durante el desarrollo del cultivo. UAAAN-UL 2011.....	30
Cuadro 3. Programa de fertilización realizado en la evaluación de poblaciones de chile. UAAAN-UL 2011.....	31
Cuadro 4. Promedios de Rendimiento de la primera cosecha de fruto rojo fresco y su clasificación, de once poblaciones avanzadas de chile tipo mirasol, evaluadas en comparación con un testigo en la región lagunera. UAAAN – 2011.....	40
Cuadro 5. Promedios de Rendimiento de la primera cosecha de fruto rayado fresco y su clasificación, de once poblaciones avanzadas de chile tipo mirasol, evaluadas en comparación con un testigo en la región lagunera. UAAAN – 2011.....	42
Cuadro 6. Promedios de Rendimiento de la primera cosecha de fruto verde fresco y su clasificación, de once poblaciones avanzadas de chile tipo mirasol, evaluadas en comparación con un testigo en la región lagunera. UAAAN – 2011.....	44
Cuadro 7. Promedios de Rendimiento de la segunda cosecha de fruto rojo fresco y su clasificación, de once poblaciones avanzadas de chile tipo mirasol, evaluadas en comparación con un testigo en la región lagunera. UAAAN – 2011.....	46
Cuadro 8. Promedios de Rendimiento de la segunda cosecha de fruto rayado fresco y su clasificación, de once poblaciones avanzadas de chile tipo mirasol, evaluadas en comparación con un testigo en la región lagunera. UAAAN – 2011.....	48
Cuadro 9. Promedios de Rendimiento de la segunda cosecha de fruto verde fresco y su clasificación, de once poblaciones avanzadas de chile tipo mirasol, evaluadas en comparación con un testigo en la región lagunera. UAAAN – 2011.....	50

Cuadro 10. Promedios de Rendimiento de la primera cosecha de fruto rojo seco y su clasificación, de once poblaciones avanzadas de chile tipo mirasol, evaluadas en comparación con un testigo en la región lagunera. UAAAN – 2011.....	52
Cuadro 11. Promedios de Rendimiento de la primera cosecha de fruto rayado seco y su clasificación, de once poblaciones avanzadas de chile tipo mirasol, evaluadas en comparación con un testigo en la región lagunera. UAAAN – 2011.....	54
Cuadro 12. Promedios de Rendimiento de la segunda cosecha de fruto rojo seco y su clasificación, de once poblaciones avanzadas de chile tipo mirasol, evaluadas en comparación con un testigo en la región lagunera. UAAAN – 2011.....	56
Cuadro 13. Promedios de Rendimiento de la segunda cosecha de fruto rayado seco y su clasificación, de once poblaciones avanzadas de chile tipo mirasol, evaluadas en comparación con un testigo en la región lagunera. UAAAN – 2011.....	58

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Distribución de la superficie sembrada de Chile en México. En el año 2007.....	5
Figura 2. Los principales estados productores de chile fresco a nivel Nacional. En el año 2007.....	6
Figura 3. Planta de chile mostrando marchitez, necrosis y defoliación, característica de la pudrición de raíz.....	15
Figura 4. Follaje de chile con micelio de cenicilla polvorienta.....	16
Figura 5. Follaje de chile con lesiones ovaladas a redondas provocadas por <i>Alternaria</i> spp.....	17
Figura 6. Planta de chile con entrenudos cortos, hojas más largas que las de plantas sanas, síntomas asociados con la enfermedad Amarillamiento del chile.....	20
Figura 7. Croquis del establecimiento del sitio experimental.....	29

ÍNDICE DE GRAFICAS

Grafica 1. Altura de planta con intervalo de una semana, de once poblaciones de chile tipo Mirasol vs testigo evaluados en la región lagunera. UAAAN-UL. 2011.....	33
Grafica 2. Numero de Hojas de once poblaciones de chile tipo Mirasol vs testigo evaluados en la región lagunera. UAAAN-UL. 2011.....	34
Grafica 3. Ramificaciones de once poblaciones de chile tipo Mirasol vs testigo evaluados en la región lagunera. UAAAN-UL. 2011.....	35
Grafica 4. Botones Florales de once poblaciones de chile tipo Mirasol vs testigo evaluados en la región lagunera. UAAAN-UL. 2011.....	36
Grafica 5. Numero de Florales de once poblaciones de chile tipo Mirasol vs testigo evaluados en la región lagunera. UAAAN-UL. 2011.....	37
Grafica 6. Numero de Frutos de once poblaciones de chile tipo Mirasol vs testigo evaluados en la región lagunera. UAAAN-UL. 2011.....	38
Gráfica 7. Dinámica de Producción de B. florales, flores y frutos de la población SEL-11 vs SEL-12 vs SEL-16. UAAAN-UL. 2011.....	39

RESUMEN

El trabajo de investigación, se realizó en el campo experimental de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna durante el ciclo primavera-verano 2011.

La siembra de charolas se llevó a cabo el 17 de marzo, en el invernadero N° 1 del Departamento de Horticultura, siembra en la que se obtuvo el 85% de germinación y emergencia.

El trasplante se efectuó el 30 de abril después de 43 días de la siembra, trasplantándose 648 plántulas, donde se colocaron a doble hilera a 50 cm de separación entre plántulas con 1,30 m. de ancho de cama dando un total de 9 nueve plantas por hilera y 18 plantas por parcela, el diseño experimental se realizó en tres bloques al azar donde se trasplantaron 11 genotipos de Chile Tipo Mirasol y un Testigo, seleccionándose posteriormente 360 plántulas uniformes para las protecciones a una sola hilera a 50 cm. una de otra. La densidad de población fue 30,770 plantas por hectárea.

El riego se aplicó durante el trasplante y posteriormente un riego de asiento el 2 de mayo. La nutrición se llevó a cabo como lo indica la dosis de 150 – 80 – 00, aplicándose todo el fósforo después del trasplante, en tanto que el nitrógeno se dividió en tres dosis.

En rendimiento total por hectárea de fruto fresco de la primera cosecha, los genotipos evaluados con los más altos valores en fruto rojo la SEL-11 con un nivel de producción total de 22,441 kg/ha, en donde la población SEL-16 obtuvo un rendimiento de 16,900 kg/ha en fruto rojo en donde el 85% del fruto total fue grande, en fruto rayado la población SEL-23 con una producción de 9,681 kg/ha y en fruto verde con un nivel de producción de 35,004 kg/ha la población CB-4.

En rendimiento total por hectárea de fruto fresco de la segunda cosecha, los genotipos evaluados con los más altos valores en fruto rojo no hubo diferencia estadística, donde destacaron con mayor rendimiento las poblaciones SEL-36 con un nivel de producción de

27,206, SEL-11 con una producción de 22,139, CB-6 con 21,601 y SEL-32 con 19,788, en rayado la población que obtuvo el mayor rendimiento fue Poanas(t) con un nivel de producción de 9,053 kg/ha y en fruto verde con un nivel de producción de 4,011 kg/ha la población SEL-25.

Rendimiento seco total de la primera cosecha, los genotipos evaluados con los más altos valores en rojo y rayado fueron, en rojo la población SEL-11 con un nivel de producción total de 5,610 kg/ha, en tanto que la SEL-16 tuvo un rendimiento de 4,088kg/ha pero con el 85% aproximado de fruto grande demostrando una alta calidad y en rayado la población con el más alto rendimiento fue la SEL-23 con una producción de 2,369 kg/ha.

Rendimiento seco total de la segunda cosecha, los genotipos evaluados con los más altos valores en rojo y rayado fueron, en rojo la población SEL-36 con un nivel de producción total de 7,872 kg/ha y en rayado la población CB-6 con una producción de 2,147 kg/ha, cabe mencionar que el rendimiento total y al clasificar el fruto se observa que la mayor proporción fue para fruto chico en la segunda cosecha, debido a cuestiones climáticas como bajas temperaturas y heladas que se presentaron durante el desarrollo del fruto para la segunda cosecha.

Palabras clave: Tipo Mirasol, Poblaciones, Genotipos, Rendimiento, Rayado.

I. INTRODUCCION

La importancia económica del cultivo de chile de diferentes tipos radica en que México ocupa el primer lugar mundial en producción con un volumen de producción de 1.99 millones de toneladas (FAO, 2009). Donde los estados que sobresalen con superficie en producción son Chihuahua, Sinaloa, Zacatecas y San Luis Potosí.

En México el chile es considerado el segundo cultivo hortícola de importancia económica después del tomate, debido a la superficie que anualmente se siembra y a su consumo relacionado con la alimentación diaria de la población. Se estima que el consumo per cápita es de 0.42 a 0.57 kg de chile seco y de 7.24 kg fresco. INIFAP, 2005

Es importante indicar que la producción nacional en 2009 fue 1,986,730 ton en una superficie de 140,424 hectáreas. En cuanto a precio medio rural se encuentra cierta variación, donde el chile de mayor valor es el pasilla con \$ 57,456.00, en tanto que el chile mirasol vale \$ 46,090.00 por tonelada. Secretaria de Economía.

A nivel regional el municipio de Nazas Durango y la región lagunera destacan por su volumen de producción; sin embargo parte del problema en la región es la falta de variedades mejoradas y se presenta un alto grado de heterogenidad en plantaciones de chile, obteniéndose baja producción y calidad. Por ello se considera importante mejorar las poblaciones regionales por medio de selección poblacional enfocada a características de la planta como: porte medio, uniformidad, frutos de calidad y alta capacidad de producción.

También es importante indicar que las variaciones en cuanto al ciclo biológico donde se encuentran individuos precoces, intermedios y tardíos, conlleva a encontrar poblaciones altamente heterogéneas lo cual conduce a obtener resultados un tanto negativo, dado que se reduce la capacidad de respuesta sobre todo en rendimiento. En relación al carácter rendimiento en el cultivo chile, se tiene detectado la presencia de efectos aditivos y de dominancia, lo cual justifica la formación de variedades de polinización libre, así como híbridos. Hernández, 2003.

1.1 OBJETIVOS

Cuantificar la capacidad de rendimiento de fruto seco y calidad de doce poblaciones avanzadas de chile mirasol en dos cosechas.

1.2 HIPOTESIS

Al menos una de las poblaciones es superior en rendimiento y calidad con respecto al testigo.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 EL CULTIVO DEL CHILE A NIVEL MUNDIAL

México es el país con la mayor diversidad genética de *Capsicum annuum* y de que el chile es casi un sinónimo de la nacionalidad mexicana y de su cocina, no es el productor más importante: ocupa el sexto lugar mundial en la producción de chile. Los países con mayor producción de chile en el mundo son: China, España, Turquía, Nigeria, India y México. López, 2003

Nuestro país es la región del mundo en donde se produce no sólo el mayor volumen de chile en fresco (y quizá también en seco), sino que además, el mayor número de variedades, las cuales dependen de la región (ya que algunas se adaptan mejor a ciertas condiciones ambientales), así como de la cultura productiva y de consumo. Olvera *et al.*, 1997

Además, aunque en México el chile es un producto culturalmente importante, existe poca investigación sobre esta especie.

Por el contrario, en otros países existen instituciones públicas y privadas que dedican programas de investigación sobre esta planta con el fin de obtener variedades mejoradas, además de estudiar los aspectos nutricionales, bioquímicos y biomédicos. El aprovechamiento adecuado de este recurso requiere ampliar nuestro conocimiento de la diversidad genética de las variedades de chile con las que México cuenta. López, 2003

2.1.2 Estadísticas de la producción Mundial

Según los datos más recientes de (FAOSTAT, 2007) la superficie mundial sembrada de chiles asciende a 1.725.090 hectáreas de chiles frescos, y 1.834.350 hectáreas de chiles secos, para un total de 3.729.900 hectáreas con una producción total de 27.465.740 toneladas.

De 1993 a la fecha se observa un incremento del 40% en los rendimientos unitarios, debido al uso de nuevas tecnologías que dan un promedio de rendimiento de 14,74 ton/ha.

De todo el mundo, China es el país que presenta una mayor participación en la producción de chiles. Su superficie, sembrada actual es de 612,8 hectáreas, lo que representa un 36% de la superficie sembrada mundialmente con una producción de 12.531.000 toneladas, esto es, más de la mitad de la producción mundial de chiles al año.

México, ocupa el segundo lugar en volumen de producción y el tercero en superficie cosechada con 140.693 has y 1.853.610 toneladas, participando con el 8% en el área y el 7% de la producción mundial en toneladas.

De acuerdo a la producción obtenida en toneladas, les siguen Turquía, Estados Unidos, España e Indonesia, representando juntos el 25% del volumen mundial de producción.
FAOSTAT, 2007

2.1.3 Estadísticas de la producción Nacional

La superficie sembrada de Chile en México es de 158,765 has que aglutina cerca de 12, 000 productores. El volumen de Producción del año agrícola 2007 fue de 2,249 miles de toneladas de producto fresco y el valor comercial de la producción de chiles fue de más de ocho mil millones de pesos. SAGARPA, 2008

Más del 90% cuenta con sistemas de riego. El rendimiento presenta grandes diferencias entre la siembra con riego y la de temporal, desde 38 t/ha en el cultivo de chile *bellen* condiciones de riego, hasta 0.14 t/ha en chile piquín de temporal. Regularmente el rendimiento bajo sistema de riego es por lo menos del doble del obtenido en condiciones de temporal. Santoyo,*et al.*, 2007

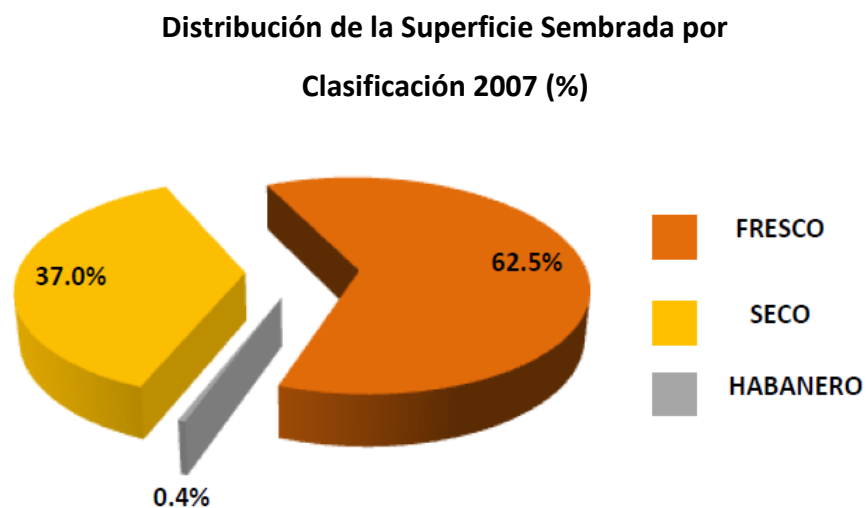


Figura 1. Distribución de la superficie sembrada de Chile en México. En el año 2007. F.I. SAGARPA, 2008.

2.1.3.1 Principales estados productores

Los principales estados productores de chile fresco son: Sinaloa 24%, Chihuahua 22%, Zacatecas 13% y San Luis Potosí 7%. SAGARPA, 2008

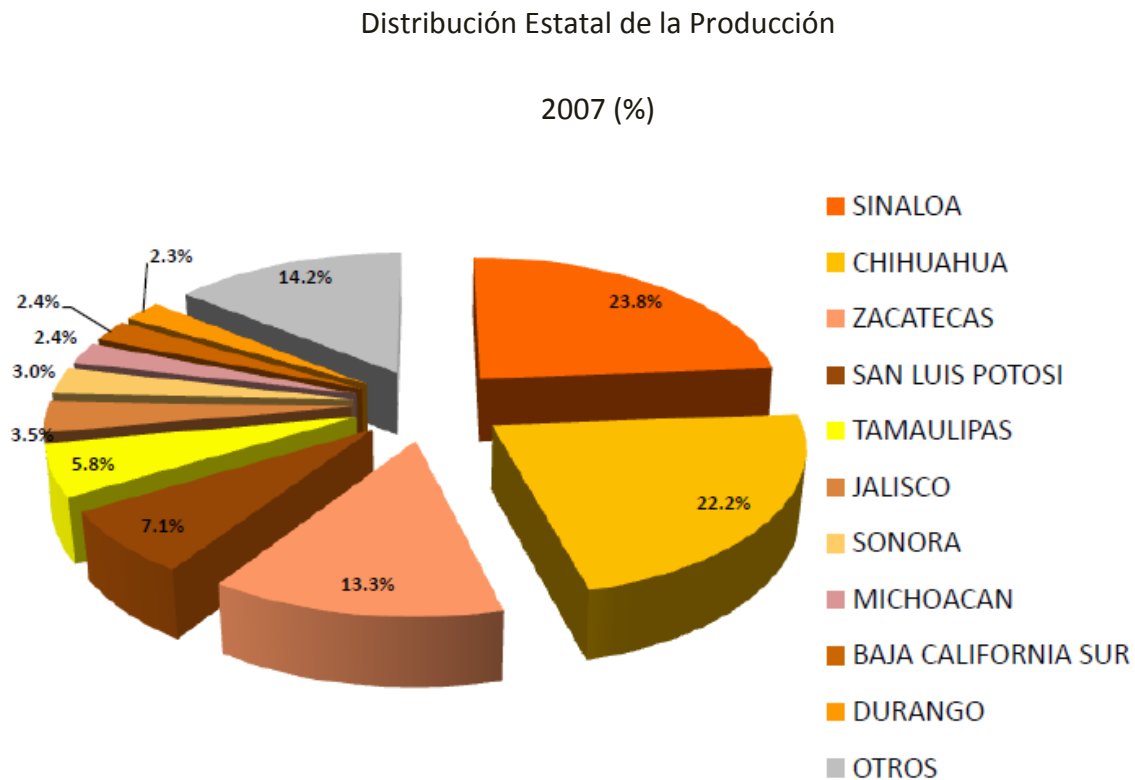


Figura 2. Los principales estados productores de chile fresco a nivel Nacional. En el año 2007. F.I. SAGARPA, 2008.

Sobre el manejo del cultivo de chile, (Cabañas y Galindo, 2004) afirman lo siguiente:

- a) Los productores seleccionan su propia semilla de manera inadecuada, de frutos a granel, desconociendo si proceden de plantas sanas o enfermas, lo que ocasiona la transmisión de enfermedades.
- b) Aunque los productores realizan rotación de cultivos en sus terrenos, esta se hace inadecuadamente, con otros cultivos que son atacados por los mismos hongos que atacan al chile, propiciando el desarrollo de enfermedades.
- c) Son bajas las dosis de fertilización que se aplican al cultivo.

- d) La maleza limita la producción del chile y su control incrementa el costo de producción.
- e) El rendimiento que se obtiene es variable y depende del uso de tecnología.

2.2 EL CULTIVO DEL CHILE

REINO:Plantae
DIVISIÓN:Magnoliophyta
CLASE:Magnoliopsida
ORDEN:Solanales
FAMILIA:Solanaceae
GENERO:Capsicum L., 1753
ESPECIE:annuum L., 1753

El género *Capsicum*, miembro de la familia de plantas solanáceas, fue así denominado en el siglo XVI por los herbarios europeos. Algunos botánicos la relacionan con la palabra griega “kapto” que significa “morder”. En varias lenguas occidentales el *Capsicum* lleva un nombre relacionado con la pimienta. En inglés se llama “chillipepper”; en francés, “pimentenragé” o “poivre rouge”; en italiano “peperone” y “pimentão picante” en portugués. La palabra española “chile”, modificación de la “náhuatl chilli”, sigue siendo utilizada en México y América Central. CODEX, 2008

No hay un elemento que por sí solo garantice el éxito de la producción del cultivo de chile. Es la conjunción de factores de diversa índole, así como el aprovechamiento de los mismos, lo que convierte a México en una potencia. Las condiciones de relieve y las características del suelo, la dosis de fertilización, el clima, el agua disponible, entre otros, pueden ser la diferencia entre un producto de calidad y uno para desecho. SIAP, 2010

2.2.1 Clima

La planta de pimentón tiene una mayor adaptación que la del tomate, hacia ambientes frescos, manteniendo una excelente producción hasta los 2000 msnm; sin embargo, las mejores expresiones de su potencial genético se consiguen entre 900-1800 msnm. No es muy exigente en altas intensidades luminosas, por ello, se puede sembrar en regiones montañosas donde persiste alta nubosidad. Vallejo y Estrada, 2004

2.2.2 Suelo y pH

El pimiento se adapta a un amplio rango, desde arcillosas a las arenosas; sin embargo, ambos extremos dificultan su cultivo. En especial el riego, por lo cual se debe preferir los suelos franco-arenosos o francos y que tengan buen drenaje; ello es fundamental para evitar enfermedades radiculares. Además, el pimiento requiere de suelos con muy buena aireación. Giaconi y Escaff, 1998

2.2.3 Temperatura

En el cultivo de chile la temperatura mínima para la germinación es de 13° C, con una óptima de 25° C y una máxima de 40° C. Durante el desarrollo la planta, necesita temperaturas diurnas de 20° C a 25° C y nocturnas de 16° C a 18° C, temperaturas inferiores disminuyen su desarrollo y detienen su crecimiento a los 10° C. El cuajado (cuando ya está fecundada) de la flor requiere de una temperatura óptima de 25° C con una mínima de 18° C y máxima de 35° C. Una planta joven de pimiento sometida durante la noche a una temperatura de 12° C produce un mayor número de flores que esa misma planta sometida a temperaturas nocturnas de 18° C. Con temperatura superior de 35-40° C se observa aborto de flores. Maroto, 2002

2.2.4 DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA Y FENOLÓGICA

2.2.4.1 Tallo y Ramas

En el desarrollo de los órganos y tejidos del pimiento pueden distinguirse tres fases:

- Desarrollo de la plántula hasta la primera ramificación.
- Fase de rápido desarrollo de brotes y formación de flores.
- Fase de lento crecimiento y desarrollo de frutos.

En la primera el tallo principal se desarrolla a partir de la plúmula del embrión. Esta consta de un eje, el epicóto, y presenta en el extremo superior una región de intensa división celular, el meristemo apical. En esta región empiezan a desarrollarse los primordios foliares.

La segunda bien definida en el pimiento, en que se produce una intensa división en todos los órganos de la planta, iniciándose el desarrollo de los tejidos secundarios. El punto de partida es la ramificación del tallo, cuando la plántula ha alcanzado una altura entre 15 y 20 cm.

Aunque con diversas variaciones, el sistema de ramificación de *Capsicum* sigue un único modelo básico. Después que el brote ha sido terminado por una flor o vástago floral, nuevos brotes vegetativos emergen de las axilas de las hojas de la cima y uno o más continuarán creciendo por promoción acrotónica, es decir, serán condicionados por dominancia apical dependiente de hormonas. Después que el crecimiento del brote ha producido un número específico de órganos florales, vuelve a iniciarse una continuación vegetativa del proceso. Este ciclo se repite a lo largo del periodo de crecimiento. Una vez que se inicia la fase reproductiva, esto es, mediante repetida producción de hojas y flora se alcanza un equilibrio vegetativo/reproductivo más o menos constante a lo largo de toda la estación de crecimiento.

Se llama nudo a la parte del tallo en la que se desarrolla una o varias hojas y entrenudo a la porción del tallo entre dos nudos. El número de nudos sobre el eje principal varía de 7 a 20, incluso más en algunas variedades.

Adicionalmente, el grado de supresión o determinación del crecimiento del tallo principal y/o secundarios conduce a una gran diversidad de tipos morfológicos. La sección transversal del tallo principal es, en las zonas más elevadas, cuadrangular, pentagonal o hexagonal. Presentando costillas en los ángulos. En las zonas más bajas se muestra más redondeado, en relación con el crecimiento secundario en grosor. Nuez *et al.*, 1996

2.2.4.2 Hoja

Las hojas constituyen apéndices u órganos laterales del tallo. La mayoría de los autores enfatiza la profunda relación filogenética y estructural entre el tallo y las hojas, considerando a ambos como partes de una unidad, el brote. No obstante, la hoja presenta especializaciones morfológicas y estructurales relacionadas con su función más importante, la fotosíntesis. Entre éstas cabe destacar la gran superficie externa, la abundancia de cloroplastos en el tejido fundamental, la estrecha relación especial entre tejido vascular y fundamental y la amplia red de espacios intercelulares. Nuez *et al.*, 1996

2.2.4.2.1 Morfología y estructura

El pimiento tiene hojas simples, de forma lanceolada o aovada, formadas por el peciolo, largo, que une la hoja con el tallo y la parte expandida, la lámina foliar o limbo. Esta es de borde entero o apenas sinuado en la base.

Los tejidos del peciolo son semejantes a los del tallo. También las láminas foliares tienen los mismos tejidos: el dérmico, el vascular y el parenquimático.

Un área foliar excesiva reduce la productividad de la planta, porque aumenta el nivel de sustancias inhibidoras que deprimen el nivel de sustancias de naturaleza estimulante. Así, una excesiva nutrición nitrogenada, que estimula el desarrollo vegetativo, si se aplica en

un momento inadecuado, puede retardar o inhibir la formación de flores. Por ello el agricultor debe regular correctamente el área foliar y el desarrollo vegetativo. Una superficie foliar insuficiente reduce la producción de la planta al limitarse la fotosíntesis, pero si es excesiva reduce la producción de la planta al aumentar el efecto de sustancias inhibitoras. Nuez *et al.*, 1996

2.2.4.3 Flor

Las flores son los órganos reproductores de la planta, siendo en el pimiento hermafroditas, esto es, la misma flor produce gametos masculinos y femeninos. En algunas variedades de *C. annuum* el ápice del eje principal puede terminar en una cima con 2 ó más flores. El crecimiento longitudinal de las ramas termina con una flor. Normalmente una planta puede producir varios cientos de flores, siendo posibles valores mucho mayores.

Las dimensiones de las flores y sus partes presentan grandes diferencias inter e intraespecíficas. No obstante, los valores que se aportan a continuación se refieren a *C. annuum* y tiene sólo un valor orientativo. Nuez *et al.*, 1996

2.2.4.3.1 Morfología y estructura

Las flores están unidas al tallo por un pedúnculo o pedicelo de 10 a 20 mm de longitud, con 5 a 8 costillas. Cada flor está constituida por un eje o receptáculo y apéndices foliares que constituyen las partes florales. Estas son: el cáliz, constituido por 5-8 sépalos, la corola formada por 5-8 pétalos, el androceo por 5-8 estambres y el gineceo por 2-4 carpelos. Esta estructura se representa de manera abreviada por la fórmula floral típica de la familia Solanaceae. Nuez *et al.*, 1996

K (5-8), [C (5-8), A (5-8)] G (2-4)

2.2.4.4 Fruto

El pimiento *Capsicum* comprende 4 partes principales que son: el pericarpio, placenta, semillas y tallo. El pericarpio es la pared del fruto que conforma aproximadamente el 38% del *Capsicum*, en él se distinguen 3 capas: el exocarpio es la capa externa, delgada y poco endurecida, el mesocarpio es una capa intermedia y carnosa y el endocarpio que es la capa interior y de consistencia poco leñosa. En promedio, la placenta comprende el 2% del chile, 56% de semillas y un 4% de tallos. La propiedad que separa a la familia *Capsicum* de otros grupos vegetales, es un grupo de alcaloides denominados capsicinoides. En particular, una sustancia cristalina excepcionalmente potente y acre, que no existe en ninguna otra planta es la capsicina, y es la principal fuente de acritud y pungencia en el pimiento *Capsicum*. Nuez *et al.*, 1996.

2.3 FACTORES QUE AFECTAN LA FENOLOGÍA Y MORFOLOGÍA DEL CULTIVO

El cultivo requiere una precipitación pluvial de 600 a 1200mm. Distribuida durante el ciclo vegetativo. Lluvias intensas, durante la floración, pueden ocasionar la caída de flor por el golpe del agua, mal desarrollo de frutos y durante el período de maduración ocasionan daños físicos que inducen a la pudrición. Un alto nivel de humedad puede inducir al desarrollo de enfermedades fungosas en los tejidos de la planta, según lo encontrado por (Casseres, 1981 y Zapata 1992). El fotoperíodo puede afectar algunas variedades, como es el caso de pimiento dulce, el cual es de días cortos, presentando la floración en los días de diciembre, que es cuando se realiza mejor y en abundancia la floración. No obstante, debido a la gran diversidad de cultivares existentes en la actualidad, las exigencias fotoperiódicas varían de 12 a 15 horas por día. En el semillero, la utilización de hasta un 55 % de sombra aumenta el tamaño de las plantas, favoreciendo la producción en el campo de mayor número de frutos de tamaño grande. La sombra tenue en el campo puede ser benéfica para el cultivo, reduciendo el estrés de agua y el efecto de la quema de frutos por el sol. Por otra parte, el exceso de sombreado en un 30 a 60 % reduce la tasa de

crecimiento del cultivo y provoca el aborto de flores y frutos. Casseres, 1981 y Zapata, 1992

2.3.1 Efectos del Trasplante en el Cultivo

El trasplante en las hortalizas es una técnica muy difundida en sistemas hortícolas intensivos, debido a la mejor planificación de siembras, crecimiento y ganancia del tiempo, por llevar a campo plantas con estructura preformadas (Ullé, 2003). Así mismo, la utilización del trasplante es una parte importante para la producción de los vegetales. Las ventajas del trasplante son el menor costo y un uso eficiente de las semillas, uso de especies con dificultad de germinación, uniformidad en el crecimiento, floración temprana y precocidad en la producción; a diferencia de la siembra directa. Entre las desventajas del trasplante se puede mencionar el alto costo de producción en el invernadero y establecimiento en el campo. Generalmente la plántula crece bajo condiciones de restricción de raíz y espacio limitado, ocasionando la elongación y etiolación y como consecuencia estrés al trasplantarse, esto debido a las condiciones bajo las cuales se realiza el crecimiento de la plántula como; altos niveles de humedad relativa, escaso movimiento de aire, altas temperaturas, escaso déficit de presión de vapor, así como la alta densidad de población y altos suministros de agua. Sobrino, 1989

Montaño, 2000. Al evaluar la edad de trasplante sobre rendimiento de tres selecciones de pimiento dulce, encontró que el mejor rendimiento se obtuvo con la edad de trasplante de 45 a 50 días después de la emergencia y el rendimiento vario de acuerdo a las selecciones de los cultivares estudiados. Otra de las características que se toman en cuenta para un buen trasplante es el número de hojas por planta, el cual debe estar en un rango de 4 a 8 hojas. (Montaño y Núñez, 2003), al trabajar con edad de trasplante sobre varias selecciones de pimiento dulce, encontraron que esta característica se obtuvo con edades de 35 y 45 días después de la emergencia. Por otra parte señalan que la edad de trasplante no influyó en el ancho y longitud del fruto, pues éstas son características genéticas de las selecciones evaluadas. Así mismo sobre el rendimiento (Kg ha^{-1}) la mejor

fecha varió con base en el cultivar evaluado, presentándose los valores más altos de los 40 a 45 días después de la emergencia.(Vázquez, *et al.*, 2011) Afirman que La edad al trasplante afecta la fenología, la producción de biomasa y su distribución en los diferentes órganos de la planta, así como el rendimiento del chile apaxtleco. Con plántulas de 45 días de edad al momento del trasplante, se logra la mayor acumulación de materia seca en el fruto y en consecuencia mayor rendimiento por planta y por unidad de superficie.

2.4 PROBLEMÁTICA DEL CHILE MIRASOL (GUAJILLO EN MEXICO)

En el norte centro de México, los cultivos de hortalizas enfrentan graves problemas fitopatológicos como son la presencia de enfermedades causadas por hongos, bacterias virus y nematodos.Velásquez *et al.*, 2005.

2.4.1 Enfermedades Provocadas por Patógeno

El cultivo de chile en esta región es afectado principalmente por la incidencia de enfermedades de origen fungoso como lo son la pudrición de la raíz y la cenicilla polvorienta cuyo combate no siempre es exitoso y contribuye a elevar los costos del cultivo. Velásquez *et al.*, 2002.

2.4.1.1 Pudrición de la Raíz

Esta enfermedad puede provocar del 40 al 70 % de mortandad en la población inicial de plantas



Figura 3. Planta de chile mostrando marchitez, necrosis y defoliación, característica de la pudrición de raíz. F.I. INIFAD, 2002.

La severidad de la enfermedad, es mayor cuando se cultiva una variedad de chile susceptible (el chile de tipo Ancho es más susceptible que los tipos Mirasol).

Agente causal: La pudrición de la raíz es causada por un grupo de hongos habitantes del suelo; los nombres científicos de los hongos más comunes son: *Rhizoctonia* spp, *Fusarium* spp, *Verticillium* spp y *Phytophthora* spp. Velásquez *et al.*, 2002.

2.4.1.2 Nematodos formadores de Agallas en las Raíces

Agente causal: Nematodos (gusanos redondos de tamaño microscópico) formadores de agallas, bolas o nudos en las raíces de las plantas de chile, donde el agente causal ha sido identificado como *Meloidogyne incognita* y/o *Meloidogyne* spp.

Sintomatología: Los síntomas foliares producidos por estos organismos: amarillamiento, achaparramiento, marchitez durante los periodos con altas temperaturas, escaso follaje, las plantas enfermas son de tamaño menor al normal mientras que los frutos son pequeños y de poca calidad. Velásquez *et al.*, 2002.

2.4.1.3 Cenicilla Polvorienta

Agente causal: La cenicilla polvorienta del chile es una enfermedad provocada por el hongo llamado *Oidiopsis* spp.

Sintomatología: El hongo aparece como un polvillo blanco a grisáceo por debajo de las hojas del follaje más viejo. La parte superior de las hojas infectadas puede presentar manchas de color amarillo o café donde el hongo puede reproducirse y liberar esporas. Velásquez *et al.*, 2002.



Figura 4. Follaje de chile con micelio de cenicilla polvorienta. F.I. INIFAD, 2002.

2.4.1.4 Mancha Foliar por Alternaría

Agente causal: La mancha foliar provocada por el hongo *Alternaria* spp es una enfermedad que ha adquirido mayor importancia en los últimos ciclos de cultivo bajo condiciones de alta humedad relativa.

Sintomatología: El síntoma más característico de la enfermedad es la presencia de manchas de color café claro a oscuro, de forma irregular a redondeada donde se alternan zonas de color café intenso y pálido. Velásquez *et al.*, 2002.



Figura 5. Follaje de chile con lesiones ovaladas a redondas provocadas por *Alternaria* spp. F.I. INIFAD, 2002.

2.4.2 Enfermedades Provocadas por Virus

Los virus son patógenos microscópicos que al infectar las plantas de chile reducen drásticamente su rendimiento. Existen dos tipos de virus que limitan la productividad: 1) Los virus no persistentes o de estilete, y 2) Los geminivirus, que también se conocen como persistentes o circulativos. Los virus no persistentes se caracterizan porque se transmiten en pocos segundos y el vector, generalmente un insecto que se encarga de llevarlo de una

planta enferma a otra sana, no requiere de algún tiempo para ser capaz de infectar otras plantas. Los pulgones o áfidos son los principales vectores de este tipo de virus.

Los geminivirus se caracterizan por requerir que el vector se alimente por varios minutos de una planta sana antes de poder infectarla, además de que el virus necesita pasar cierto tiempo dentro del cuerpo del vector para que este pueda infectar otras plantas posteriormente. Las mosquitas blancas son uno de sus vectores más importantes. Velásquez *et al.*, 2002.

2.4.2.1 Virus del mosaico del Pepino

Síntomas asociados con este virus:

--Achaparramiento severo.

--Follaje amarillento con apariencia correosa, pero sin otras marcas distintivas diferentes al moteado. Algunas veces las hojas de plantas infectadas son más angostas que las de plantas sanas.

--Malformación de frutos.

--Caída de hojas.

2.4.2.2 Virus del mosaico del Tabaco

Estos son los síntomas que desarrollan las plantas infectadas con este virus:

--Aclaramiento pronunciado de venas en hojas jóvenes, algunas hojas presentan abultamientos parecidos a ampollas.

-- Achaparramiento, clorosis, mosaico.

--Caída prematura de hojas viejas.

-- Hojas de tamaño reducido que muestran las ampollas mencionadas previamente.

-- Aborto de flores y frutos.

2.4.2.3 Virus "Y" de la Papa

Los síntomas asociados con el ataque de este virus son:

- Causa un mosaico en las hojas cuya severidad depende de la cepa viral involucrada; las venas de esas hojas presentan una coloración verde intenso o negra.
- Algunas cepas del virus pueden causar pudrición de la punta de las ramas.
- Las plantas afectadas son achaparradas.
- El número de frutos "amarrados" así como su tamaño es reducido.

El virus "Y" de la papa tiene una distribución mundial pero es más común en climas cálidos. Este virus no es diseminado por semilla aunque si es transmitido por varias especies de áfidos entre las que destaca *Myzuspersicae*. Velásquez *et al.*, 2002.

2.4.2.4 Amarillamiento del Chile

Sintomatología: Las plantas afectadas por esta enfermedad son achaparradas, con un aspecto de arbusto, de un color verde pálido que contrasta con el color verde intenso de plantas sanas. También presentan entrenudos cortos, hojas generalmente más largas y anchas que las de plantas normales; estas hojas son de consistencia coriacea y más gruesas que las normales. No se ha observado defoliación o caída de hojas; tampoco se presenta floración, consecuentemente tampoco fructificación, característica que la distingue de las pudriciones de la raíz donde si hay floración y fructificación. Velásquez *et al.*, 2002.



Figura 6. Planta de chile con entrenudos cortos, hojas más largas que las de plantas sanas, síntomas asociados con la enfermedad Amarillamiento del chile. F.I. INIFAD, 2002

2.4.3 Plagas

Las plagas que se pueden presentar en el cultivo de chile son: pulga saltona, barrenillo, pulgón, gusanos, mosquita blanca y minador de la hoja las cuales, si no se les controlan oportunamente pueden causar daños de consideración que se reflejan en pérdidas en la producción y en la baja calidad de los frutos. Macías y Valadez, 1999.

2.3.3.1 Mosca Blanca

Los adultos miden 2 milímetros de longitud, son de color amarillento, con las alas cubiertas por un polvillo blanco. Las hembras depositan sus huevecillos en el envés de las hojas, las cuales tienen una tonalidad crema, las ninfas son planas, ovaladas y chupan la savia de las hojas.

Cuando se presentan infestaciones severas de esta plaga, las plantas se vuelven amarillentas, se marchitan y finalmente mueren; además, se considera como un transmisor muy importante de enfermedades virosas. Macías y Valadez, 1999.

2.3.3.2 Pulgón

Es un insecto que mide 1.5 milímetros de largo, tiene cuerpo suave de tonalidad verde y puede o no presentar alas. Se localiza principalmente en el reverso de la hoja, en los brotes terminales y en las partes sombreadas de los tallos y flores.

Se alimenta de la savia de las plantas, las cuales se debilitan cuando las poblaciones son altas. Los pulgones alados son los más dañinos para el cultivo, por su habilidad para desplazarse, ya que transmiten enfermedades virosas, tales como "mosaicos" y el "enrollamiento de la hoja".

Las mayores infestaciones se presentan de mayo a julio y coincide con las etapas en que el cultivo tiene abundancia de tejidos tiernos. Macías y Valadez, 1999.

2.3.3.3 Minador de la Hoja

Los adultos miden de 2 a 3 milímetros de longitud y son amarillentos con el dorso oscuro. Las hembras después de aparear, depositan sus huevecillos dentro de los tejidos de la hoja y las larvas emergen dos a tres días después, las cuales tienen una apariencia cilíndrica y miden 1.5 milímetros; al principio son incoloras y posteriormente se vuelven amarillentas al final de su desarrollo.

Desde su emergencia se alimentan del tejido de las hojas, formando túneles irregulares que se amplían a medida que crece la larva.

A los tres o cuatro días, la larva deja de escarbar y llega al estado de pupa en la misma hoja o en el suelo. Su tamaño es de aproximadamente 2 milímetros de longitud y de color amarillento, el cual después se vuelve oscuro; en 8 a 10 días sale el adulto para completar su ciclo de vida en aproximadamente 20 días. Macías y Valadez, 1999.

2.3.3.4 Gusano trozado

Tienen un aspecto "grasoso"; son de color oscuro, piel suave y rechonchos, su tamaño varía de 3.6 a 5.0 centímetros de largo. Su comportamiento se caracteriza porque cuando son perturbados se enrollan fuertemente y fingen estar muertos; además, suelen esconderse cerca de la base de las plantas.

Estos gusanos se presentan generalmente entre abril y mayo y atacan durante la noche. Su daño consiste en cortar al ras del suelo las plantas jóvenes o recién trasplantadas. Macías y Valadez, 1999.

2.3.3.5 Gusano Soldado

El adulto es una palomilla de color café oscuro; la hembra deposita sus huevecillos sobre las hojas en forma de masas y las cubre con una sustancia gris. Las larvas son de color verde pálido y pueden llegar a medir hasta 4 centímetros de largo. Macías y Valadez, 1999.

2.3.3.6 Barrenillo o picudo

En estado adulto, este insecto es negro o café grisáceo y mide de 3 a 4 milímetros de longitud. La hembra deposita sus huevecillos en los botones florales o en los frutos

pequeños. Del huevecillo sale un gusano sin patas, con cabeza café y mide aproximadamente 6 milímetros de largo; se alimenta de la masa de las semillas del centro del chile, lo que provoca que caiga antes de madurar y pierde así su valor comercial, además de contribuir a elevar las poblaciones de este insecto.

Posteriormente, la larva se transforma en pupa y luego en adulto dentro del fruto caído. Se puede observar la presencia de esta plaga cuando los frutos caídos presentan agujeros y marcas de piquete. Al abrirlos se puede observar en su interior la larva o pupa ya formada, o bien una coloración oscura que corresponde al daño ocasionado por la plaga. Macías y Valadez, 1999.

2.5 USOS

En una u otra forma, el pimiento está presente en la cocina de la mayoría de los países del mundo. A grandes rasgos su uso culinario es bien como condimento especia, colorante u hortaliza.

Los tipos picantes se usan en fresco (bien verdes o maduros), encurtidos, secos (enteros o convertidos en polvo) o como salsa industrializada. Los tipos dulces, no picantes, más apreciados en las zonas templadas que en los trópicos, son ampliamente utilizados en verde como una hortaliza. Pero también se consume maduro, fresco, encurtidos, asados y cocinados de múltiples. Nuez *et al.*, 1996

2.6 ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN

En Chile mirasol, jalapeño, serrano, negro y chilaca, en el carácter de rendimiento, se ha detectado la presencia de efectos aditivos y de dominancia, por lo que se justifica tanto la formación de variedades de polinización libre como de híbridos (Hernández, 2003). También el tamaño o largo de fruto es una buena opción para lograr avances importantes en el mejoramiento del rendimiento de fruto, el cual está determinado por muchos genes aditivos y es poco heredable. Hernández, 2003.

Los principales métodos de mejoramiento que se han utilizado en el cultivo del Chile son: selección masal (Contreras, 1979), la selección familiar (Lujan y Rodríguez, 2000), el método de retrocruzamiento empleado para incorporar resistencia genética contra organismos dañinos como la enfermedad marchitez (Cristianzo *et al.*, 1992, Lujan 1986), los métodos de retrocruzamiento y pedigrí utilizados por Owens, 1998.

Carrillo *et al.* 2006. Al estudiar 12 poblaciones, obtuvieron que destacan por precocidad las poblaciones 31 y 28, con 83 y 69% de fruto maduro (rojo) y 12 y 21% de fruto fresco respectivamente, esto al momento de la cosecha, así también obtuvieron los valores más altos en rendimiento total de fruto, 18,258 y 17,281 kg/ha. En fitosanidad de los frutos, se obtuvo entre las poblaciones seleccionadas de 1 a 10% de pudrición y 23% en testigo.

La cantidad de nutrientes que la planta de Chile requiere depende de la cantidad de fruto y materia seca que produce, influida por factores genéticos y medio ambiente, para que el cultivo produzca una tonelada de fruto fresco, se requieren de 3 a 4 kg de N, 0.7 a 1.0 kg de P y entre 4 y 6 kg de K (Alt, 1996; Hedge, 1997; Lianet *et al.*, 1997; Castellanos *et al.*, 2000; Azofeita y Moreira, 2005), citados por Catalán, *et al.* 2007.

Jensen *et al.*, citado por Catalán, 2007. Indica que el consumo de agua máximo y el rendimiento potencial se logró aplicando riegos con alta frecuencia se abate la reserva de humedad y el cultivo al dificultarse la frecuencia de riegos y al alargarse la frecuencia se abate la reserva de humedad y el cultivo sufre estrés hídrico y por consecuencia se reduce el rendimiento.

En rendimiento La empresa Productores de Chile del Valle del Nazas, S. P. R. de R. L., está integrada, por productores del medio rural, ejidatarios y personas físicas, dedicados ampliamente a la producción de chile. Cuentan con 120 hectáreas para este cultivo, su rendimiento promedio considerando la adopción de innovaciones es de 4.0 toneladas de chile seco; su producción de 480 toneladas de producto en seco les redituó una cantidad de 22.6 millones de pesos. Castañeda, 2010.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Localización Geográfica

La Comarca Lagunera tiene una extensión territorial de 500,000 ha y está situada en la parte suroeste del estado de Coahuila. Se encuentra ubicada entre los paralelos 25°25' y 25°30' de latitud norte, y entre los meridianos 102°51' y 103°40' de longitud oeste del meridiano de Greenwich. INEGI, 1998.

3.2 Localización del Experimento

El experimento se realizó en el campo experimental de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna, ubicada en el Periférico Raúl López Sánchez Km 2, Torreón, Coahuila, México, durante el ciclo Primavera-Verano 2011.

3.3 Diseño Experimental

El diseño experimental fue bloques al azar con 3 repeticiones, donde se evaluaron se usaron 11 poblaciones de Chile Tipo Mirasol, en comparación con un testigo de prueba. El material vivo utilizado fueron los genotipos en estado de plántula la cual se produjo en un invernadero de la Universidad; al momento del trasplante éste se realizó en bordos "chileros" de 9.0 m de longitud por parcela, separados a 1.30 m, en tanto que la distancia entre plantas fue a 0.50 m, con un arreglo a doble hilera sobre el lomo del surco.

3.3.1 Material Genético

Las poblaciones de chile tipo mirasol, que se utilizaron en este estudio, proceden originalmente de la región de Nazas, Durango; región donde predomina la producción de este tipo de chile. Es importante indicar que las colectas originales fueron realizadas en verano de 2005, habiéndose efectuado dos evaluaciones, y como resultados se llegó a seleccionar las poblaciones con las cuales se trabajó en el presente estudio, material que se enlista a continuación.

Cuadro 1. Material genético de chile (*Capsicum annuum* L.) tipo mirasol, evaluados en la región lagunera. UAAAN – UL 2011

GENOTIPOS	ORIGEN	AÑO
SEL – 23	Nazas, Dgo.	2007
SEL – 25	“ “	“
CB – 3	“ “	“
SEL –11	“ “	“
CB – 6	“ “	“
SEL – 32	“ “	“
SEL – 16	“ “	“
SEL – 12	“ “	“
CB – 4	“ “	“
SEL – 36	“ “	“
SEL – 24	“ “	“
Poanas	UAAAN-UL	“

3.4 Manejo del Cultivo

El manejo agronómico del cultivo se realizó, considerándose la tecnología generada actualmente para Chile, en la región de Delicias, Chihuahua, la cual se ha adoptado y adaptado a la región lagunera.

3.4.1 Acondicionamiento del Sitio Experimental

Se inició en el mes de abril del 2011 con la medición del terreno a ocupar donde se realizó un barbecho, rastreo, empareje y posteriormente la formación de los bordos.

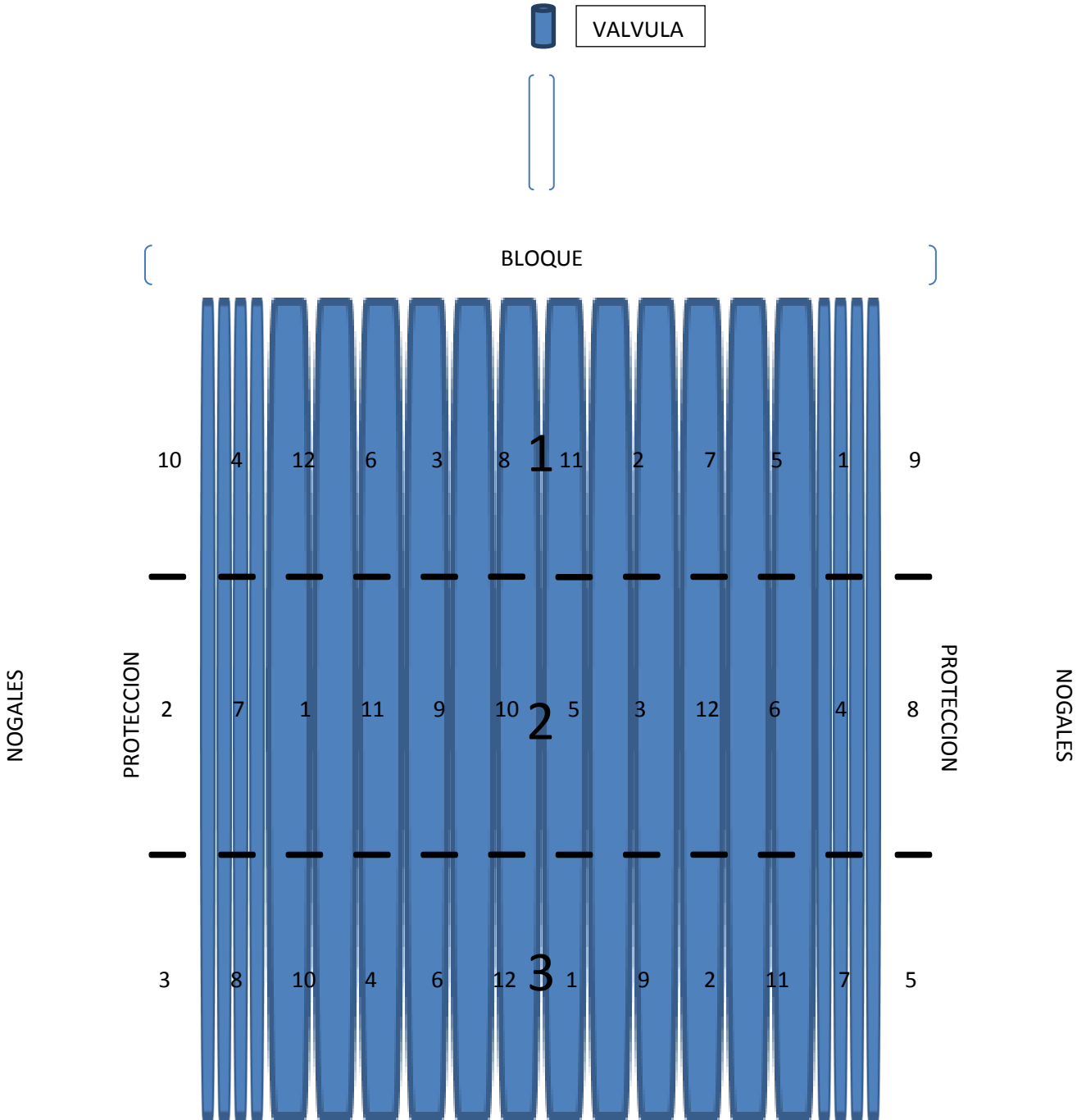
3.4.2 Siembra

La siembra se realizó el día 17 de marzo del 2011, en charolas germinadoras de poliestireno de 200 cavidades, primeramente se lavaron y desinfectaron, para después rotularse; como medio de siembra se utilizó el sustrato Peat-moss, ya sembrado las charolas fueron cubiertas con plástico negro y se colocaron dentro del invernadero.

3.4.3 Trasplante

Para realizar esta labor, se aplicó un riego permaneciendo el agua en los surcos para facilitar el trasplante, el cual fue el 30 de abril, con plántula de 43 días a partir de la siembra, éste se realizó en bordos "chileros" de 9.0 m de longitud por parcela, separados a 1.30 m, en tanto que la distancia entre plantas fue a 0.50 m, con un arreglo a tresbolillo a doble hilera sobre el lomo del surco. La densidad de población fue de 9 plántulas y un total de 18 plantas por parcela.

Figura 7. Arreglo de tratamientos con base al diseño experimental bloques al azar.
 UAAAN-UL 2011



3.4.4 Riego y Nutrición

Los riegos realizados durante el experimento se llevaron a cabo en las fechas del siguiente cronograma.

Cuadro 2. Calendarización de riegos realizados durante el desarrollo del cultivo.

UAAAN-UL 2011

RIEGOS	FECHA DE APLICACION	DDT
1º *	30 de Abril	0
2º **	2 de Mayo	2
3º	14 de Mayo	14
4º	28 de Mayo	28
5º	7 de Junio	38
6º	17 de Junio	48
7º	30 de Junio	61
8º	7 de Julio	68
9º	14 de Julio	75
10º	21 de Julio	82
11º	28 de Julio	89
12º	4 de Agosto	96
13º	14 de Agosto	110

*) Trasplante; **) Asiento

La Fertilización del cultivo de chile durante primavera-verano se llevó acabo como lo indica el siguiente cronograma.

Cuadro 3. Programa de fertilización realizado en la evaluación de poblaciones de chile. UAAAN-UL 2011.

FERTILIZANTE		DOSIS gr/pl
Sulfato de Amonio + MgP		7
Fosfonitrato		8
Sulfato de Amonio		8
MAP		5

PRODUCTOS FOLIARES	DOSISgr/20 l de Agua	FECHA DE APLICACIÓN
FERTY (20-30-10)	100	26/Mayo/11
FOLIM (20-30-10)	75	3/Junio/11
FERTY (20-30-10)	75	11/Junio/11
FERTY (20-30-10)	100	21/Junio/11
FERTY (20-30-10)	75	7/Julio/11
FERTY (20-30-10)	75	21/Julio/11
FERTY (20-30-10)	75	25/Julio/11
FERTY (20-30-10)	75	28/Julio/11
Bayfolan Forte	45ml	5/Agosto/11

3.4.5 Control de Plagas

La primera aplicación se realizó el 5 de Mayo con Metan (Metamidofos) para el control de áfidos (Pulgón) aplicándose 10ml en 15 litros de agua.

El día 20 de Mayo debido a la presencia de mosca blanca, en el cultivo se aplicó Sevin en dosis de 52.5gr en 20 l de agua.

El 26 de Mayo se aplicó 20 ml de Carvil para 15 litros de agua para control de Mosca blanca.

La aplicación de fungicidas preventivos contra cenilla y tizón se realizó el 3 de Junio con una mezcla de 100gr de Captan + 150gr de Manzate en 20 l. de agua.

El 11 de Junio se aplicó 100 gr de Captan + 20 ml de Carvil.

El 21 de Junio se aplicó una mezcla de 20 ml de Carvil + 100gr de Manzate

Posteriormente se observaron trozadores de hojas a la cual se aplicó 75 ml de Diazinon + 100gr de Manzate.

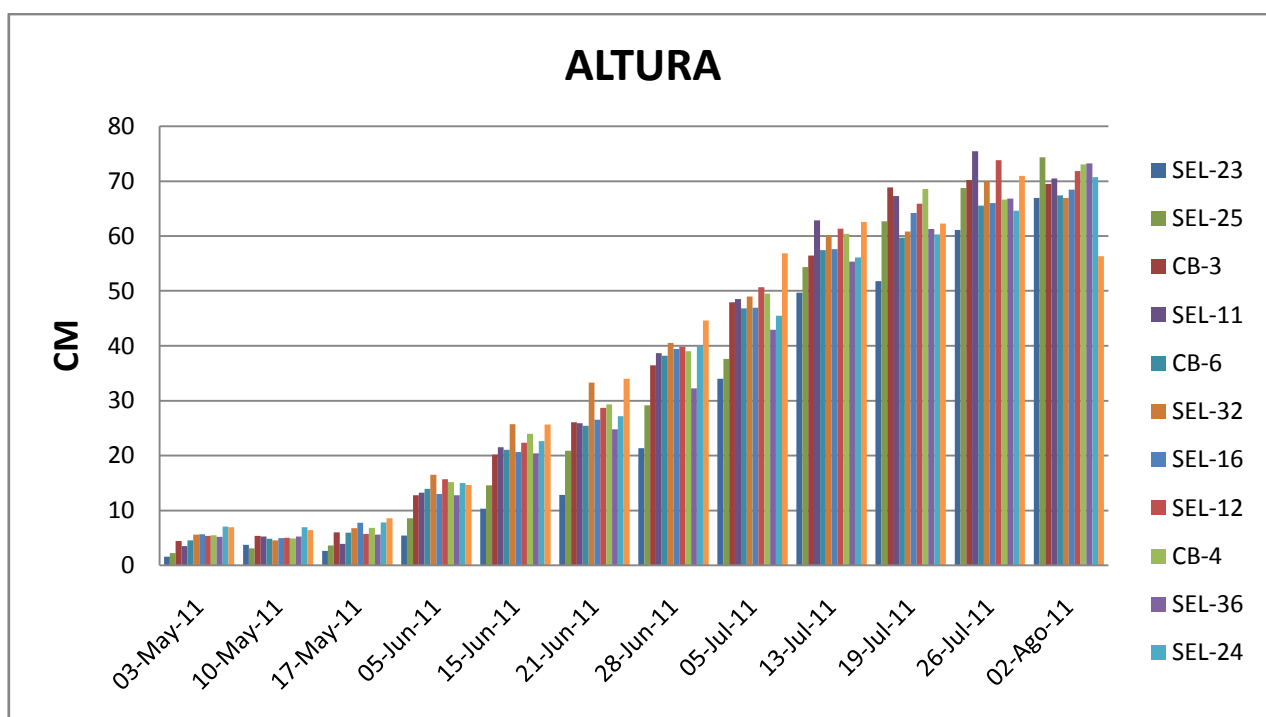
En Julio 21 debido a la persistencia de la plaga se cambió de producto y se mezcló 45 ml de Endosulfan + 20 gr de Manzate para 20 l de agua.

Debido a las resientes precipitaciones fluviales se aplicó el 28 de Julio 75 ml de Diazinon + 18gr de Prozycar (contra cenicilla) y el 5 de Agosto una mezcla de 20 gr de Manzate + 25 ml de Flonez MZ400 (contra tizón)+ 45 ml de Cipermetrina (contra mosca blanca) en 20 litros de agua.

El 8 de Agosto se aplicó 150 ml de VELQUAT que es un Herbicida (desecante) en 20 l de agua para todas las orillas del cultivo para evitar la aparición de un huésped patógeno.

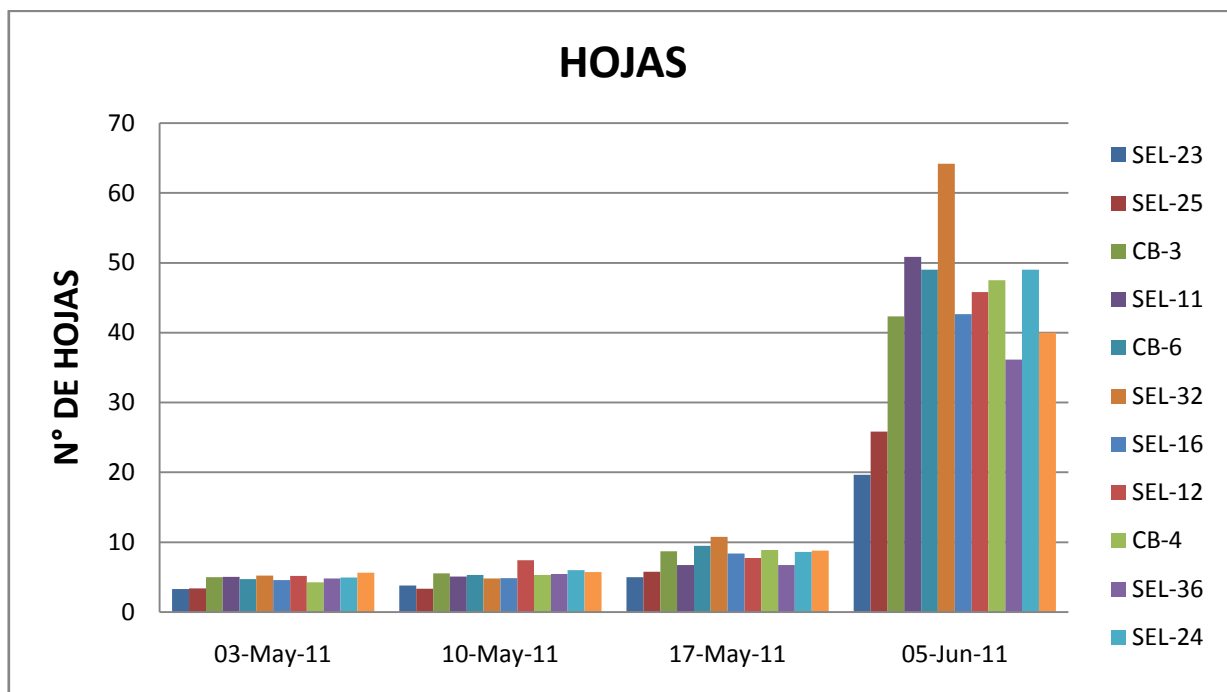
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Grafica 1. Altura de planta con intervalo de una semana, de once poblaciones de Chile tipo Mirasol vs testigo evaluados en la región lagunera. UAAAN-UL. 2011



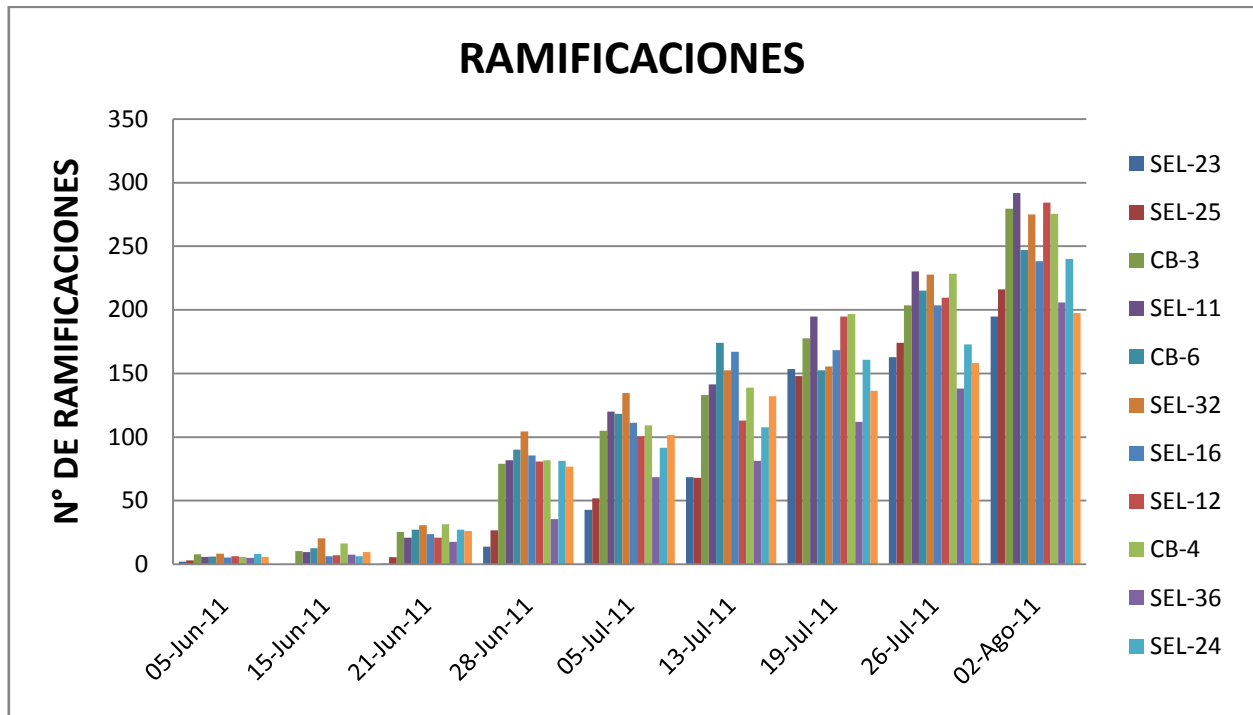
Los resultados de la dinámica de crecimiento de la planta, la cual se registró cada semana, muestra un comportamiento en base a lo cual, se observa en la (gráfica 1), poco desarrollo del 3 al 17 de mayo, sin embargo a partir de esta fecha, se observa un crecimiento rápido de una media de 15 cm a una media de 60 cm aproximadamente en el 13 de julio, hasta una media máxima de 70 cm, al 26 de julio todo al considerar todos genotipos destacando ligeramente en altura; SEL-11 con 75 cm, SEL-12 con 74 cm y Poanas (t) con 71 cm. El último muestreo fue el 2 de agosto, observándose un decremento de altura promedio debido a que ocurrieron fuertes vientos y lluvias frecuentes, donde la población SEL-25 fue la que mejor resistió el efecto del clima.

Grafica 2. Numero de Hojas de once poblaciones de chile tipo Mirasol vs testigo evaluados en la región lagunera. UAAAN-UL. 2011



Los resultados en cuanto a número de hojas de once poblaciones de chile tipo Mirasol, muestreos realizados en 4 fechas indican una variación aproximada de 5 a 10 cm entre el 3 y 17 de mayo, sin embargo para el muestreo del 5 de junio se observa un considerable aumento al contabilizar una población un máximo de 64 hojas para la población SEL-32, en tanto que las poblaciones SEL-23 y SEL-25 fueron las que mostraron los menores valores entre 20 a 25 hojas por planta.

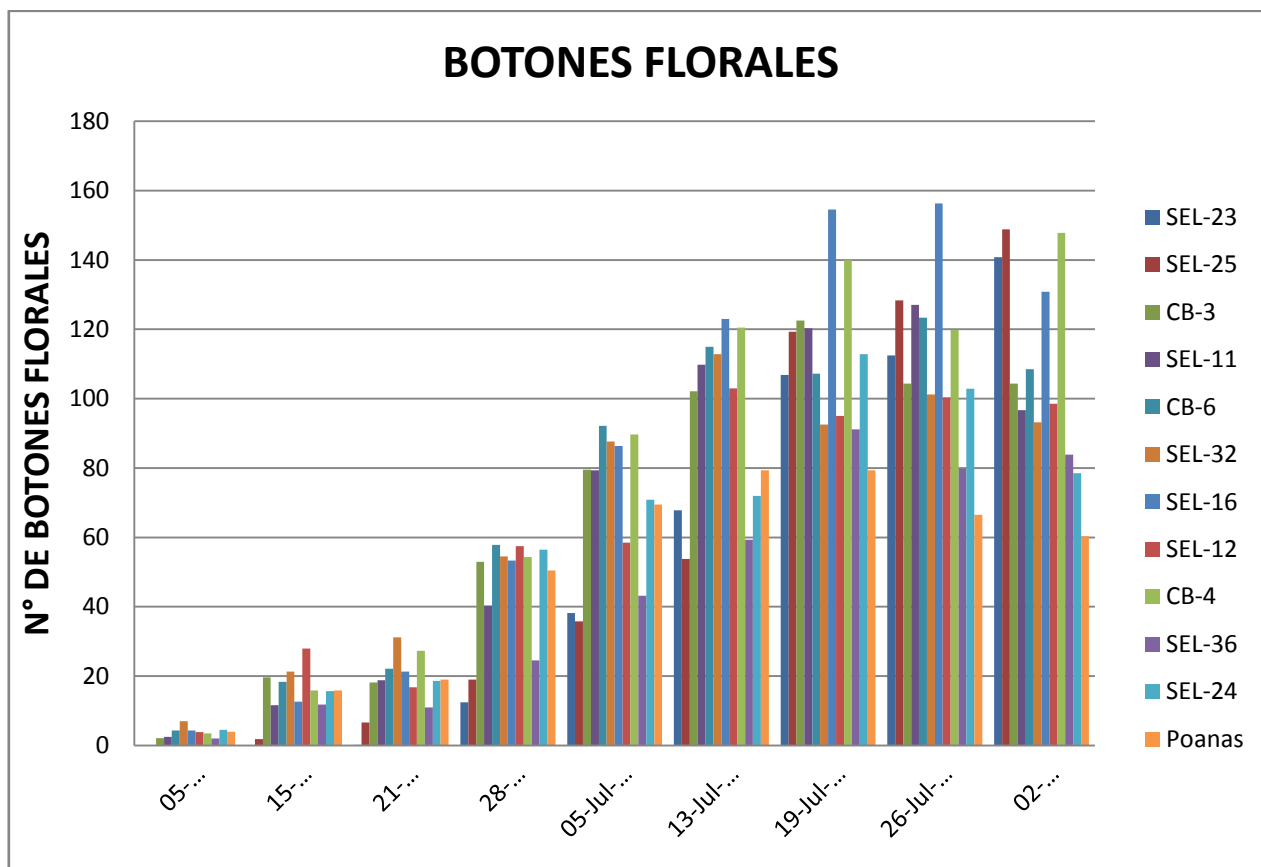
Grafica 3. Ramificaciones de once poblaciones de chile tipo Mirasol vs testigo evaluados en la región lagunera. UAAAN-UL. 2011



La ramificación sigue principalmente dos variantes: a) Unidades simpodiales difoliadas reducidas ramificación monocasica (una sola bifurcación) y b) Unidades simpodiales bifurcadas en diacasio, este sistema se presenta principalmente en los antocladios de los primeros órdenes(dos o tres bifurcaciones). Este ultimo la opción (b) es la que prevaleció en el cultivo de chile mirasol con tres bifurcaciones en su mayoría.

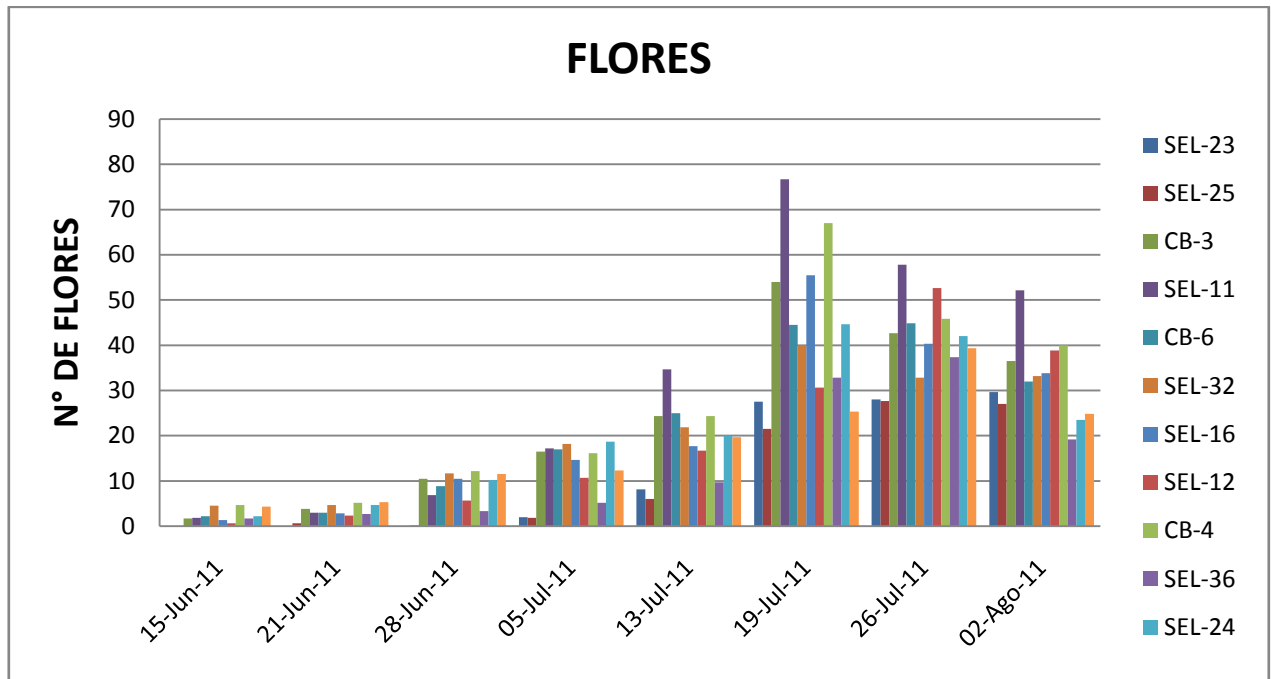
Los resultados de la gráfica de ramificaciones indica que los valores altos del incremento en ramificaciones empezó del 28 de junio al 2 de agosto, después de 16 días de la aparición de las primeras bifurcaciones, así también se observa que la SEL-11 fue la que tuvo valores más altos con un total de 292 ramas el 2 de agosto.

Grafica 4. Botones Florales de once poblaciones de chile tipo Mirasol vs testigo evaluados en la región lagunera. UAAAN-UL. 2011



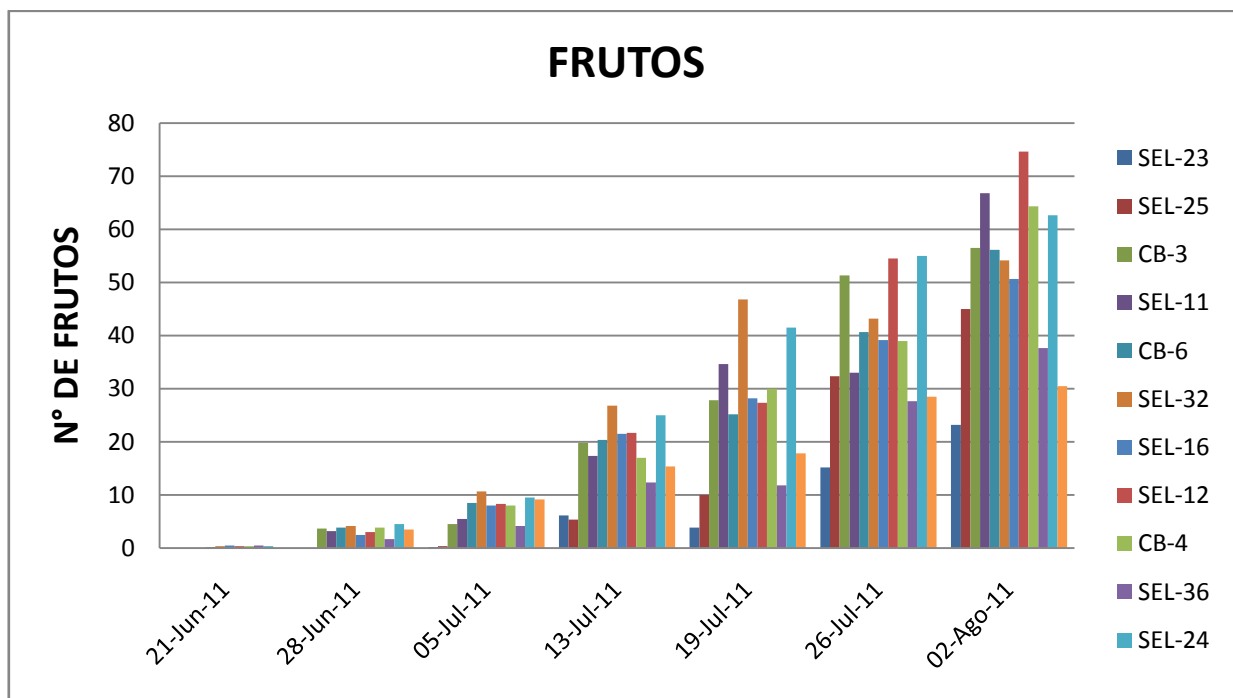
Respeto al número de botones florales por planta los resultados de los muestreos realizados indican una dinámica de menos a más del 5 al 28 de junio con un rango de aproximadamente 4 botones por planta (promedio) hasta 57 botones promedio por planta esto, tomando en cuenta todos los tratamientos. Del 5 al 19 de julio se aprecia un fuerte incremento de aproximadamente 80 a 120 botones promedio considerando todas las poblaciones, aquí se observa que las SEL-16 y CB-4 muestran 155 y 140 botones por planta. Cabe indicar que entre el 19 de julio y el 2 de agosto se observa en promedio la mayor producción de botones florales, donde destacan en la fecha del 26 de julio SEL-16 y SEL-25 en tanto que el 2 de agosto destacan SEL-25, CB-4 y SEL-23.

Grafica 5. Numero de Florales de once poblaciones de chile tipo Mirasol vs testigo evaluados en la región lagunera. UAAAN-UL. 2011



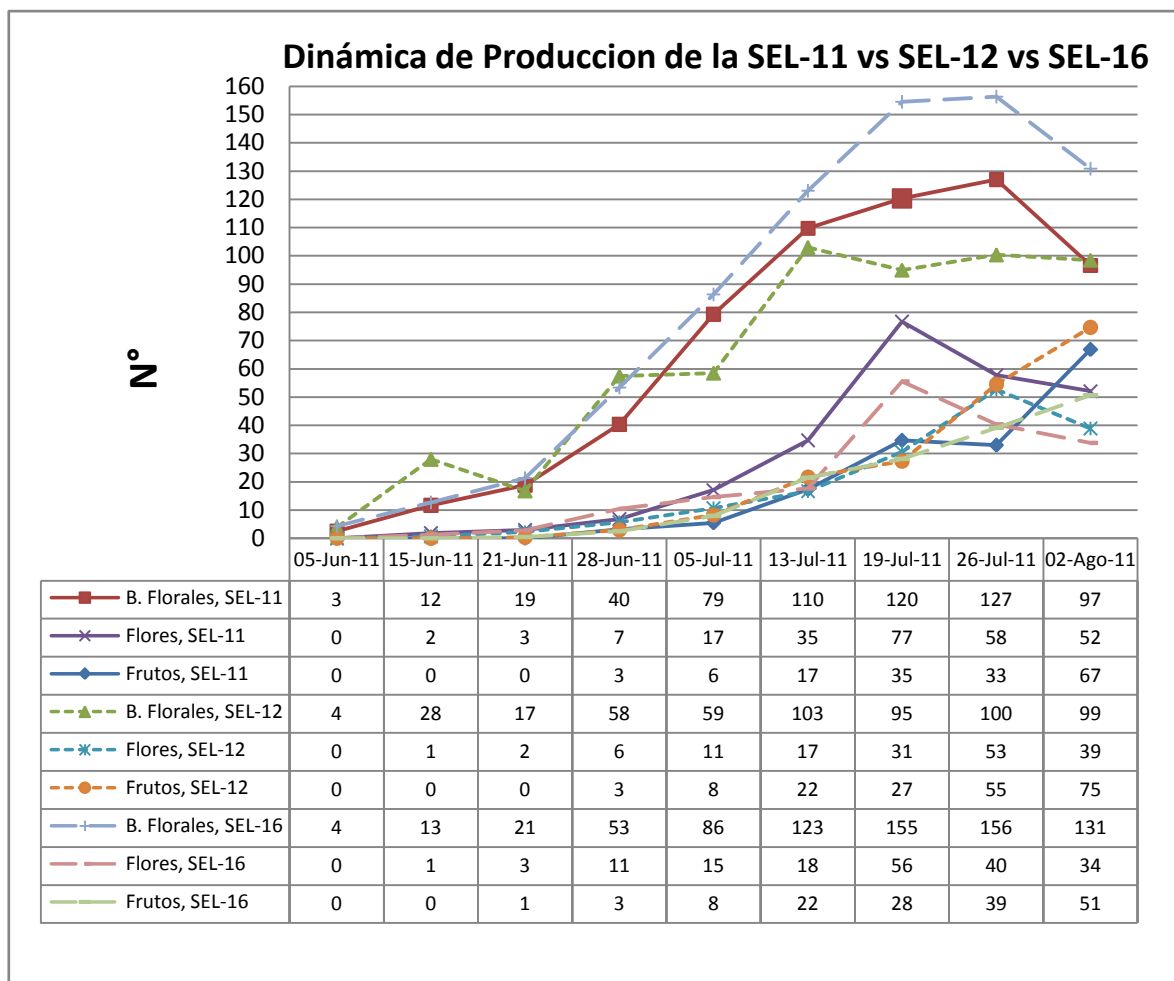
Referente a número de flores por planta los mayores valores se observan en los muestreos del 19 y 26 de julio donde resulta que la SEL-11 muestra aproximadamente 77 flores y CB-4 muestra aproximadamente 67 órganos florales lo cual se correlaciona con el número de botones florales indicado en la (Grafica 4). En este sentido y observando la fecha del 26 de julio se observa que la SEL-11 destaca en este muestreo con 58 flores por planta, esto mismo se repite en el muestreo del 2 de agosto donde la SEL-11 muestra 52 inflorescencias por planta, en este mismo muestreo las poblaciones con menor número de flores fueron SEL-36, Poanas y SEL-24.

Grafica 6. Numero de Frutos de once poblaciones de chile tipo Mirasol vs testigo evaluados en la región lagunera. UAAAN-UL. 2011



Los resultados en cuanto a número de frutos y embace a 5 muestreos a partir del 21 de junio hasta el 2 de agosto se observa un incremento marcado a partir de 2 a 3 frutos en el primer muestreo hasta un máximo de aproximadamente de 75 frutos en el muestreo del 2 de agosto, en dicho muestreo destacan la SEL-12 con 75, SEL-11 con 67, CB-4 con 64 y SEL-24 con 63, en este sentido se observó que SEL-11 y CB-4 presentaron o mostraron los mayores valores en cuanto a número de flores (grafica 5).

Gráfica 7. Dinámica de Producción de florales, flores y frutos de la población SEL-11 vs SEL-12 vs SEL-16. UAAAN-UL. 2011



Los resultados de estas poblaciones indican la variación entre poblaciones y entre cada uno de los organismos productores de la planta, en la SEL-11 que es la de mayor rendimiento en fruto fresco y seco fue la que obtuvo un mejor balance en las tres variables, a diferencia de la SEL-16 que demostró un alto número de frutos grandes, en tanto que la SEL-12 indica que obtuvo un alto valor en B. Florales pero con menor cantidad de frutos y flores que las otras poblaciones mencionadas.

Cuadro 4. Promedios de Rendimiento de la primera cosecha de fruto rojo fresco y su clasificación, de once poblaciones avanzadas de chile tipo mirasol, evaluadas en comparación con un testigo en la región lagunera. UAAAN – 2011

Población	Rend. Fruto Rojo Total	Rend. Fruto Rojo Grande	Rend. Fruto Rojo Mediano	Rend. Fruto Rojo Chico
CB – 4	14,068 ab	5,001 b	8,394 abcd	673 d
CB – 3	19,281 ab	6,458 ab	11,188 ab	1,636 cd
SEL –11	22,441 a	6,542 ab	10,724 ab	5,175 a
SEL – 36	15,795 ab	5,305 b	8,595 abcd	1,895 bcd
SEL – 32	18,421 ab	4,689 b	12,320 a	1,411 cd
SEL – 12	19,217 ab	6,429 ab	10,437 abc	2,351 bcd
SEL – 16	16,900 ab	14,023 a	2,613 cd	264 d
Poanas	15,950 ab	3,684 b	8,185 abcd	4,081 abc
SEL – 23	13,348 ab	7,002 ab	4,616 bcd	1,730 cd
CB – 6	16,532 ab	8,677 ab	7,623 abcd	232 d
SEL – 24	12,811 ab	7,750 ab	4,849 bcd	212 d
SEL – 25	8,487 b	2,366 b	3,196 cd	2,925 bc
Media	16,104	6,494	7,728	1,882
CV (%)	43	74	55	70

DMS. Tratamientos agrupados con misma letra son estadísticamente iguales al 5% de probabilidad.

Los resultados del presente estudio indican en lo referente a rendimiento de fruto rojo total, que una población resulto sobresaliente en capacidad de producción con valores superiores al resto de genotipos evaluados, con un nivel de producción total de 22,441 kg/ha, esto para la población SEL-11, en tanto que Poanas (t) alcanzó una producción de 15,950 kg/ha, y por su parte la media general fue 16,104, se observa que la variación entre tratamientos fue de 8,487 a 22,441 kg/ha. Cuadro 4.

La clasificación de fruto de la producción total se consideró hacer tres categorías que fueron grande, mediano y chico. Para fruto grande se encontró una media general de 6,494 kg/ha y una variación de 2,366 a 14,023 kg/ha, observándose una superioridad de la población SEL-16, así también las poblaciones CB-6, SEL-24 y SEL-23, esto indica una calidad de mediana a alta.

En la clasificación de fruto mediano se obtuvo una media general de 7,728 kg/ha y una variación de 2,613 a 12,320 kg/ha, con una superioridad de la población SEL-32, así también las poblaciones CB-3, SEL-11 y SEL-12, lo cual indica una calidad alta dada la buena producción en frutos medianos.

En cuanto a la clasificación de fruto chico se obtuvo una media general de 1,882 kg/ha y una variación de 212 a 5,175 kg/ha, con una superioridad de la población SEL-11, la que obtuvo un mayor rendimiento de frutos chicos, así también las poblaciones SEL-12, SEL-25 y Poanas (t), se observa un rendimiento bajo en las poblaciones SEL 24, CB-6, SEL-16 y CB-4, la baja producción de estas poblaciones de fruto chico, indica en forma indirecta una buena respuesta en calidad.

Cuadro 5. Promedios de Rendimiento de la primera cosecha de fruto rayado fresco y su clasificación, de once poblaciones avanzadas de chile tipo mirasol, evaluadas en comparación con un testigo en la región lagunera. UAAAN – 2011

Variedad	Rend. Fruto Rayado Total	Rend. Fruto Rayado Grande	Rend. Fruto Rayado Mediano	Rend. Fruto Rayado Chico
CB – 4	8,428 ab	1,944 abc	4,509 abc	1,975 bcd
CB – 3	8,139 ab	2,020 abc	5,210 a	909 de
SEL –11	7,468 abc	641 c	4,119 abcd	2,708 abc
SEL – 36	8,487 ab	2,436 abc	3,007 cde	4,059 a
SEL – 32	7,315 abc	1,017 c	4,657 ab	1,641 bcde
SEL – 12	6,077 bc	1,354 bc	3,520 bcde	1,203 cde
SEL – 16	7,370 abc	3,103 ab	3,442 bcde	825 de
Poanas	7,637 bc	1,622 bc	2,072 e	3,943 a
SEL – 23	9,681 a	1,684 abc	4,819 ab	3,178 ab
CB – 6	7,052 abc	3,698 a	2,835 de	519 de
SEL – 24	6,134 bc	2,518 abc	3,397 bcde	219 e
SEL – 25	4,740 c	547 c	2,371 e	1,822 bcde
Media	7,462	1,882	3,663	1,917
CV (%)	27	64	25	53

DMS. Tratamientos agrupados con misma letra son estadísticamente iguales al 5% de probabilidad.

Los resultados del presente estudio indican en lo referente a rendimiento de fruto rayado total, que la población SEL – 23 obtuvo el mayor rendimiento, aunque estadísticamente fue igual a siete poblaciones más de las evaluadas y con valores superiores al resto de genotipos evaluados, con un nivel de producción total de 9,681 kg/ha, en tanto que el testigo alcanzó una producción de 7,637 kg/ha, y la media general fue 7,462 kg/ha, además se observa que la variación entre tratamientos fue de 4,740 a 9,681 kg/ha. Cuadro 5.

Se establecieron tres categorías en la producción total de fruto rayado que fueron grande, mediano y chico, encontrándose para fruto grande una media general de 1,882 kg/ha y una variación de 537 a 3,698 kg/ha, en este sentido se observa una superioridad de la población CB-6, donde destacan también las poblaciones SEL-16, SEL-24, SEL-36 y CB-3 esto indica una calidad de mediana a alta.

En la clasificación de fruto mediano se obtuvo una media general de 3,663 kg/ha y una variación de 2,072 a 5,210 kg/ha, con una superioridad de la población CB-3, así también las poblaciones SEL-23, SEL-32, CB-4 y SEL-11, esto indica una calidad alta de frutos medianos en comparación a la media de fruto grande que fue de 1,882 kg/ha.

En cuanto a la clasificación de fruto chico se obtuvo una media general de 1,917 kg/ha y una variación de 219 a 4,059 kg/ha, con una superioridad de la población SEL-36 que fue la que tuvo un mayor rendimiento de esta categoría, así también las poblaciones SEL-23 y Poanas (t), se observa un rendimiento bajo en las poblaciones SEL-24, CB-6 y CB-3, así también estas poblaciones muestran menor respuesta en rendimiento de fruto chico, lo cual indican una buena respuesta en calidad.

Cuadro 6. Promedios de Rendimiento de la primera cosecha de fruto verde fresco y su clasificación, de once poblaciones avanzadas de chile tipo mirasol, evaluadas en comparación con un testigo en la región lagunera. UAAAN – 2011

Variedad	Rend. Fruto Verde Total	Rend. Fruto Verde Grande	Rend. Fruto Verde Mediano	Rend. Fruto Verde Chico
CB – 4	35,004 a	2,639 abcd	21,724 a	10,641 ab
CB – 3	26,614 ab	3,829 abc	17,688 ab	5,097 ab
SEL –11	27,151 ab	384 d	15,334 abc	11,433 ab
SEL – 36	25,862 ab	2,098 abcd	11,411 bc	12,354 a
SEL – 32	22,969 ab	359 d	14,564 abc	8,046 ab
SEL – 12	19,508 b	1,810 bcd	12,288 bc	5,410 ab
SEL – 16	26,309 ab	5,010 a	15,267 abc	6,032 ab
Poanas	20,986 b	1,052 cd	7,790 c	12,144 ab
SEL – 23	24,294 ab	709 d	11,657 bc	11,928 ab
CB – 6	16,322 b	4,113 ab	9,631 bc	2,578 ab
SEL – 24	17,958 b	2,815 abcd	13,960 abc	1,183 b
SEL – 25	20,898 ab	333 d	9,226 c	11,339 ab
Media	23,656	2,096	13,378	8,182
CV (%)	36	83	37	80

DMS. Tratamientos agrupados con misma letra son estadísticamente iguales al 5% de probabilidad.

Los resultados del presente estudio indican en lo referente a rendimiento de fruto verde total, que la población CB – 4, resultó sobresaliente en capacidad de producción con 35,004 kg/ha, y estadísticamente igual al 5 % de probabilidad a siete del total de genotipos en estudio, en tanto que el testigo alcanzó una producción de 20,986 kg/ha, por su parte la media general fue 23,656 kg/ha, observándose que la variación entre tratamientos fue de 16,322 A 35,004 kg/ha. Cuadro 6.

El total de la producción se clasificó en 3 categorías que fueron grande, mediano y chico. Para fruto grande se encontró una media general de 2,096 kg/ha y una variación de 2,096 a 5,010 kg/ha, observándose una superioridad de la población SEL-16, así también las poblaciones CB-6 y CB-3.

En la clasificación de fruto mediano se obtuvo una media general de 13,378 kg/ha y una variación de 7,790 a 21,724 kg/ha, con una superioridad de la población CB-4, así también las poblaciones CB-3, SEL-11 y SEL-16; al comparar la producción de fruto mediano con fruto chico, se considera que resultó principalmente de mediana calidad.

En cuanto a la clasificación de fruto chico se obtuvo una media general de 8,182 kg/ha y una variación de 1,183 a 12,354 kg/ha, con una superioridad de la población SEL-36 que fue la que tuvo un mayor rendimiento de frutos chicos, así también las poblaciones SEL-23, Poanas (t), SEL-11 y CB-4, se observa un rendimiento bajo en las poblaciones SEL-24 y CB-6, así también estas poblaciones que mantienen un menor rendimiento de fruto chico indican una buena respuesta en calidad.

Cuadro 7. Promedios de Rendimiento de la segunda cosecha de fruto rojo fresco y su clasificación, de once poblaciones avanzadas de chile tipo mirasol, evaluadas en comparación con un testigo en la región lagunera. UAAAN – 2011

Variedad	Rend. Fruto Rojo Total	Rend. Fruto Rojo Grande	Rend. Fruto Rojo Mediano	Rend. Fruto Rojo Chico
SEL – 36	27,206	1,477 bc	4,564	21,165 a
CB – 6	21,601	636 bc	6,328	14,636 ab
SEL –11	22,139	1,450 bc	3,770	16,919 ab
SEL – 32	19,788	519 bc	4,417	14,852 ab
Poanas.	18,030	711 bc	3,918	13,401 ab
SEL – 25	16,681	527 bc	3,559	12,595 ab
SEL – 12	15,559	1,518 bc	4,872	9,169 ab
SEL – 16	18,893	1,713 b	5,534	11,647 ab
SEL – 23	18,053	1,042 bc	3,154	13,857 ab
CB – 4	14,553	301 c	4,313	9,939 ab
SEL – 24	16,734	3,436 a	6,426	6,872 b
CB – 3	14,893	1,067 bc	5,918	7,908 b
Media	18,678	1,200	4,731	12,747
CV (%)	43	64	65	56

DMS. Tratamientos agrupados con misma letra son estadísticamente iguales al 5% de probabilidad.

Los resultados del presente estudio indican en lo referente a rendimiento de fruto rojo total, que no hubo diferencia estadística, observándose que la media general fue 18,678 kg/ha, donde destacan con mayor rendimiento las poblaciones SEL-36, SEL-11, CB-6 y SEL-32, se observa también que la variación entre tratamientos fue de 14,553 a 27,206 kg/ha.

Cuadro 7.

El total de la producción se clasificó en tres categorías que fueron grande, mediano y chico. Para fruto grande se encontró una media general de 1,200 kg/ha y una variación de 301 a 3,436 kg/ha, observándose una superioridad de la población SEL-24, esta respuesta indica una calidad baja.

En la clasificación de fruto mediano se obtuvo una media general de 4,731 kg/ha y una variación de 3,154 a 6,426 kg/ha, con una superioridad de la población SEL-24, así también las poblaciones CB-6 y CB-3, esta respuesta indica una calidad de mediana a alta con relación a media de fruto chico.

En cuanto a la clasificación de fruto chico se obtuvo una media general de 12,747 kg/ha y una variación de 6,872 a 21,165 kg/ha, con una superioridad de la población SEL-36 que fue la que tuvo un mayor rendimiento de frutos chicos, así también se observa un rendimiento bajo en las poblaciones SEL-24 y CB-3 que indica que son las mejores poblaciones dado que su producción es baja en cuanto a rendimiento de fruto chico.

Cuadro 8. Promedios de Rendimiento de la segunda cosecha de fruto rayado fresco y su clasificación, de once poblaciones avanzadas de chile tipo mirasol, evaluadas en comparación con un testigo en la región lagunera. UAAAN – 2011

Variedad	Rend. Fruto Rayado Total	Rend. Fruto Rayado Mediano	Rend. Fruto Rayado Chico
SEL – 36	2,810 cd	668 c	2,810 ab
CB – 6	7,391 ab	2,646 b	4,335 a
SEL –11	3,769 cd	1,497 bc	2,646 ab
SEL – 32	4,718 bcd	1,299 bc	3,077 ab
Poanas	9,053 a	4,615 a	4,438 a
SEL – 25	5,963 abcd	1,545 bc	4,417 a
SEL – 12	5,990 abc	1,805 bc	4,185 a
SEL – 16	3,408 cd	2,434 bc	974 b
SEL – 23	4,324 cd	1,247 bc	3,077 ab
CB – 4	3,689 cd	1,299 bc	2,390 ab
SEL – 24	2,800 d	1,528 bc	916 b
CB – 3	4,266 cd	1,162 bc	3,104 ab
Media	4,843	1,812	3,031
CV (%)	40	61	45

DMS. Tratamientos agrupados con misma letra son estadísticamente iguales al 5% de probabilidad.

Los resultados del presente estudio indican en lo referente a rendimiento de fruto rayado total, que una población obtuvo el mayor rendimiento con un nivel de producción de 9,053 kg/ha, esto para la población Poanas (t), aunque estadísticamente igual al 5 % de probabilidad a tres poblaciones de las evaluadas y con valores superiores al resto de genotipos evaluados, en tanto que la media general fue de 4,843 kg/ha, se observa que la variación entre tratamientos fue de 2,800 a 9,053 kg/ha. Cuadro 8.

Se establecieron tres categorías de la producción total de fruto rayado que fueron grande, mediano y chico. La respuesta en fruto grande fue nula, obteniéndose solo fruto mediano y chico, donde destaca la categoría de fruto chico.

En la clasificación de fruto mediano se obtuvo una media general de 1,812 kg/ha y una variación de 668 a 4,615 kg/ha, con una superioridad de Poanas (t), así también las poblaciones CB-6 y SEL-16, esto indica que la calidad de frutos rayados es baja, sin embargo se observa que de fruto mediano se obtiene 1,812 kg/ha en comparación de 3,031 kg/ha para rayado chico.

En cuanto a la clasificación de fruto chico se obtuvo una media general de 3,031 kg/ha y una variación de 916 a 4,438 kg/ha, con una superioridad de Poanas (t) que fue la que tuvo mayor rendimiento de frutos chicos, así también las poblaciones CB-6, SEL-25 y SEL-12, en tanto se observa un rendimiento bajo en las poblaciones SEL-24 y SEL-16 que son las poblaciones que mantienen un menor rendimiento de fruto chico lo cual indica una buena respuesta en calidad.

Cuadro 9. Promedios de Rendimiento de la segunda cosecha de fruto verde fresco y su clasificación, de once poblaciones avanzadas de chile tipo mirasol, evaluadas en comparación con un testigo en la región lagunera. UAAAN – 2011

Variedad	Rend. Fruto Verde Total	Rend. Fruto Verde Grande	Rend. Fruto Verde Mediano	Rend. Fruto Verde Chico
SEL – 36	1,375 ab	0	0	1,375
CB – 6	2,037 ab	0	123	1,873
SEL – 11	2,749 ab	0	369	2,379
SEL – 32	3,026 ab	154	656	2,215
Poanas	2,462 ab	0	933	1,528
SEL – 25	4,011 a	0	1220	2,790
SEL – 12	2,990 ab	0	446	2,544
SEL – 16	1,723 ab	154	625	683
SEL – 23	3,337 ab	0	1189	1,751
CB – 4	3,723 ab	0	1524	2,195
SEL – 24	1,308 ab	0	390	1,224
CB – 3	561 b	0	0	561
Media	2,442	26	623	1,760
CV (%)	82			84

DMS. Tratamientos agrupados con misma letra son estadísticamente iguales al 5% de probabilidad.

En relación a la respuesta en producción de fruto verde fresco se obtuvo una media general de 2,442 kg/ha en rendimiento total y al clasificar el fruto se observa que la mayor proporción fue para fruto verde chico con 1,760 kg/ha, en tanto que para fruto mediano resultó una media de 623 kg/ha, esta respuesta indica que la producción de chile fresco en segunda cosecha es de baja calidad para el mercado. Cabe indicar que el genotipo con mayor producción total fue SEL – 25, con 4,011 kg/ha, aunque estadísticamente fue igual a diez de los genotipos evaluados, este mismo genotipo destaca en producción de fruto chico con 2,790 kg/ha. Es importante indicar que los mejores genotipos en cuanto a

producción de fruto mediano fueron CB – 4, SEL – 25 y SEL – 23; es pertinente indicar que las condiciones climatológicas que prevalecieron antes de la segunda cosecha fueron de bajas temperaturas presentándose una helada antes del muestreo. Cuadro 9.

Cuadro 10. Promedios de Rendimiento de la primera cosecha de fruto rojo seco y su clasificación, de once poblaciones avanzadas de chile tipo mirasol, evaluadas en comparación con un testigo en la región lagunera. UAAAN – 2011

Variedad	Rend. Fruto Rojo Total	Rend. Fruto Rojo Grande	Rend. Fruto Rojo Mediano	Rend. Fruto Rojo Chico
SEL –11	5,610 a	1,128 b	3,344 a	1,138 a
SEL – 36	4,103 ab	1,410 ab	2,303 abc	390 b
SEL – 32	4,492 ab	1,323 ab	2,769 ab	400 b
CB – 3	4,577 ab	1,498 ab	2,436 abc	643 ab
SEL – 12	4,446 ab	1,492 ab	2,375 abc	580 ab
SEL – 23	3,355 abc	1,675 ab	1,244 cde	436 b
CB – 4	3,308 abc	1,103 b	2,041 abcd	164 b
CB – 6	3,696 abc	2,026 ab	1,636 bcde	34 b
SEL – 16	4,088 abc	3,185 a	508 e	395 b
Poanas	3,329 abc	713 b	1,502 bcde	1,114 a
SEL – 24	2,791 bc	1,667 ab	1,082 cde	42 b
SEL – 25	1,845 c	572 b	734 de	539 ab
Media	3,804	1,483	1,831	490
CV (%)	40	76	47	74

DMS. Tratamientos agrupados con misma letra son estadísticamente iguales al 5% de probabilidad.

Los resultados del presente estudio indican en lo referente a rendimiento de fruto rojo seco total, que una población resultó con valores superiores al resto de genotipos evaluados, con un nivel de producción total de 5,610 kg/ha, esto para la población SEL-11, en tanto que Poanas (t) alcanzó una producción de 3,329 kg/ha, y por su parte la media general fue 3,804, se observa que la variación entre tratamientos fue de 1,845 a 5,610 kg/ha. Cuadro 10.

La clasificación de fruto de la producción total se consideró hacer tres categorías que fueron grande, mediano y chico. Para fruto grande se encontró una media general de 1,483 kg/ha y una variación de 572 a 3,185 kg/ha, observándose una superioridad de la población SEL-16, así también las poblaciones CB-6, SEL-24 y SEL-23, esto indica una calidad de mediana a alta.

En la clasificación de fruto mediano se obtuvo una media general de 1,831 kg/ha y una variación de 508 a 3,344 kg/ha, con una superioridad de la población SEL-11, así también las poblaciones SEL-32, CB-3, SEL-36 y SEL-12, esto indica una calidad alta en frutos medianos.

En cuanto a la clasificación de fruto chico se obtuvo una media general de 490 kg/ha y una variación de 34 a 1,138 kg/ha, con una superioridad de la población SEL-11 que fue la que tuvo un mayor rendimiento de frutos chicos, así también Poanas (t), se observa un rendimiento bajo en las poblaciones CB-6, SEL-24 y CB-4, así también estas poblaciones que mantienen un menor rendimiento de fruto chico indican una buena respuesta en calidad.

Cuadro 11. Promedios de Rendimiento de la primera cosecha de fruto rayado seco y su clasificación, de once poblaciones avanzadas de chile tipo mirasol, evaluadas en comparación con un testigo en la región lagunera. UAAAN – 2011

Variedad	Rend. Fruto Rayado Total	Rend. Fruto Rayado Grande	Rend. Fruto Rayado Mediano	Rend. Fruto Rayado Chico
SEL –11	1,949 abc	444 abc	1,205 a	635 ab
SEL – 36	2,185 ab	769 a	815 b	800 a
SEL – 32	1,880 abcd	290 bc	1,180 a	410 abc
CB – 3	1,860 abcd	421 abc	1,277 a	162 c
SEL – 12	1,418 cd	307 bc	810 b	301 bc
SEL – 23	2,369 a	359 abc	1,169 a	841 a
CB – 4	2,074 abc	410 abc	1,185 a	479 abc
CB – 6	1,547 abcd	800 a	662 b	85 c
SEL – 16	1,474 bcd	564 abc	739 b	171 c
Poanas	1,338 bcd	707 ab	502 b	836 a
SEL – 24	1,363 bcd	538 abc	774 b	51 c
SEL – 25	1,218 d	162 c	584 b	472 abc
Media	1,827	481	909	437
CV (%)	32	56	22	61

DMS. Tratamientos agrupados con misma letra son estadísticamente iguales al 5% de probabilidad.

Los resultados del presente estudio indican en lo referente a rendimiento de fruto rayado seco total, que una población con valores superiores al resto de genotipos evaluados, con un nivel de producción total de 2,369 kg/haesto para la población SEL-23, aunque estadísticamente igual al 5 % de probabilidada seis poblaciones de las evaluadas, en tanto que Poanas (t) alcanzó una producción de 1,338 kg/ha, y por su parte la media general fue

1,827, se observa que la variación entre tratamientos fue de 1,218 a 2,369 kg/ha. Cuadro 11.

Se realizó tres categorías en la producción total de fruto rayado que fueron grande, mediano y chico. Para fruto grande se encontró una media general de 481 kg/ha y una variación de 162 a 800 kg/ha, observándose una superioridad de la población CB-6, así también las poblaciones SEL-36 y Poanas (t) esto indica una calidad de mediana a alta.

En la clasificación de fruto mediano se obtuvo una media general de 909 kg/ha y una variación de 502 a 1,277 kg/ha, con una superioridad de la población CB-3, así también las poblaciones SEL-11, CB-4, SEL-32 y SEL-23 esto indica una calidad alta de frutos medianos.

En cuanto a la clasificación de fruto chico se obtuvo una media general de 437 kg/ha y una variación de 51 a 841 kg/ha, con una superioridad de la población SEL-23 que fue la que tuvo un mayor rendimiento de frutos chicos, así también las poblaciones SEL-36 y Poanas (t), se observa un rendimiento bajo en las poblaciones SEL-24, CB-6 y CB-3, así también estas poblaciones que mantienen un menor rendimiento de fruto chico indican una buena respuesta en calidad.

Cuadro 12. Promedios de Rendimiento de la segunda cosecha de fruto rojo seco y su clasificación, de once poblaciones avanzadas de chile tipo mirasol, evaluadas en comparación con un testigo en la región lagunera. UAAAN – 2011

Variedad	Rend. Fruto Rojo Total	Rend. Fruto Rojo Grande	Rend. Fruto Rojo Mediano	Rend. Fruto Rojo Chico
SEL – 36	7,872 a	307 abc	1,031	6,534 a
CB – 6	6,266 ab	215 bc	1,882	4,169 ab
SEL – 32	5,496 ab	116 c	903	4,477 ab
SEL – 25	5,056 ab	174 c	851	4,031 ab
SEL –11	4,632 ab	185 bc	826	3,621 ab
CB – 3	4,411 ab	431 abc	1,236	2,744 b
SEL – 16	4,651 ab	579 a	1,431	2,641 b
SEL – 12	3,914 b	355 abc	1,185	2,374 b
SEL – 23	4,475 b	179 c	624	3,672 ab
CB – 4	4,165 b	109 c	1,123	2,933 b
SEL – 24	5,128 b	506 ab	1,675	2,947 b
Poanas	4,608 b	298 abc	807	3,503 ab
Media	5,056	288	1,131	3,637
CV (%)	43	66	71	50

DMS. Tratamientos agrupados con misma letra son estadísticamente iguales al 5% de probabilidad.

Los resultados del presente estudio indican en lo referente a rendimiento de fruto rojo seco total, que una población resultó con valores superiores al resto de genotipos evaluados, con un nivel de producción total de 7,872 kg/ha, esto para la población SEL-36, aunque estadísticamente igual al 5 % de probabilidad a seis poblaciones de las evaluadas, en tanto que Poanas (t) alcanzó una producción de 4,608 kg/ha, y por su parte la media general fue 5,056 kg/ha, se observa que la variación entre tratamientos fue de 3,914 a 7,872 kg/ha. Cuadro 12.

El total de la producción se clasificó en tres categorías que fueron grande, mediano y chico. Para fruto grande se encontró una media general de 288 kg/ha y una variación de 109 a 579 kg/ha, observándose una superioridad de la población SEL-16, esta respuesta indica una calidad baja.

En la clasificación de fruto mediano se obtuvo una media general de 1,131 kg/ha y una variación de 624 a 1,882 kg/ha, con una superioridad de la población CB-6, así también las poblaciones SEL-24 Y SEL-16, esta respuesta indica una calidad de mediana a alta con relación a la media de fruto chico.

En cuanto a la clasificación de fruto chico se obtuvo una media general de 3,637 kg/ha y una variación de 2,374 a 6,534 kg/ha, con una superioridad de la población SEL-36 que fue la que tuvo un mayor rendimiento de frutos chicos, así también se observa un rendimiento bajo en las poblaciones SEL-12, SEL-16 y CB-3 que indica que son las mejores poblaciones dado que su producción es baja en cuanto a rendimiento de fruto chico.

Cuadro 13. Promedios de Rendimiento de la segunda cosecha de fruto rayado seco y su clasificación, de once poblaciones avanzadas de chile tipo mirasol, evaluadas en comparación con un testigo en la región lagunera. UAAAN – 2011

Variedad	Rend. Fruto Rayado Total	Rend. Fruto Rayado Grande	Rend. Fruto Rayado Mediano	Rend. Fruto Rayado Chico
SEL – 36	851 cde	0	395 ab	851 bcd
CB – 6	2,147 a	87	581 a	1,450 a
SEL – 32	1,579 abc	92	342 ab	1,115 abc
SEL – 25	1,340 bcde	0	417 ab	923 abcd
SEL – 11	949 bcde	0	239 b	769 bcde
CB – 3	1,436 abcd	0	402 ab	1,116 abc
SEL – 16	787 de	0	602 a	230 e
SEL – 12	1,675 ab	0	438 ab	1,238 ab
SEL – 23	1,190 bcde	0	257 b	984 abc
CB – 4	692 e	0	252 b	544 cde
SEL – 24	985 bcde	159	390 ab	335 de
Poanas	1,570 abc	0	845 a	724 bcde
Media	1,315	28	430	1,568
CV (%)	35		46	41

DMS. Tratamientos agrupados con misma letra son estadísticamente iguales al 5% de probabilidad.

Los resultados del presente estudio indican en lo referente a rendimiento de fruto rayado seco total, que una población resulto con valores superiores al resto de genotipos evaluados, con un nivel de producción total de 2,147 kg/ha, esto para la población CB-6, aunque estadísticamente igual al 5 % de probabilidad a cuatro poblaciones de las evaluadas, en tanto que la media general fue de 1,315 kg/ha, se observa que la variación entre tratamientos fue de 692 a 2,147 kg/ha. Cuadro 13.

Se establecieron tres categorías de la producción total de fruto rayado que fueron grande, mediano y chico. La respuesta en fruto grande fue nula, obteniéndose solo fruto mediano y chico, donde destaca la categoría de fruto chico.

En la clasificación de fruto mediano se obtuvo una media general de 430 kg/ha y una variación de 239 a 845 kg/ha, con una superioridad de la población Poanas (t), así también las población SEL-16, esto indica que la calidad de frutos rayados es baja

En cuanto a la clasificación de fruto chico se obtuvo una media general de 1,568 kg/ha y una variación de 230 a 1,450 kg/ha, con una superioridad de la población CB-6 que fue la que tuvo mayor rendimiento de frutos chicos, así también las poblaciones SEL-32, CB-3 y SEL-12, en tanto se observa un rendimiento bajo en las poblaciones SEL-16 Y SEL-24 que son las poblaciones que mantienen un menor rendimiento de fruto chico seco lo cual indica una buena respuesta en calidad.

V. CONCLUSIONES

Altura de planta los genotipos que destacaron ligeramente en altura fueron la SEL-11 con 75 cm, SEL-12 con 74 cm y Poanas (t) con 71 cm. El último muestreo fue el 2 de agosto, observándose un decremento de altura promedio debido a que ocurrieron fuertes vientos y lluvias frecuentes, donde la población SEL-25 con 74 cm. fue la que mejor resistió el efecto del clima.

Botones Florales los valores más altos fueron de los genotipos SEL-16 y CB-4 con 155 y 140 botones por planta. Cabe indicar que entre el 19 de julio y el 2 de agosto se observa en promedio la mayor producción de botones florales, donde destacan en la fecha del 26 de julio SEL-16 y SEL-25 en tanto que el 2 de agosto destacan SEL-25, CB-4 y SEL-23.

Número de Flores por planta los mayores valores se observan en los muestreos del 19 y 26 de julio donde resulta que la SEL-11 muestra aproximadamente 77 flores y CB-4 muestra aproximadamente 67 órganos florales lo cual se correlaciona con el número de botones florales indicados.

En número de frutos y embace a 5 muestreos a partir del 21 de junio hasta el 2 de agosto los genotipos con los valores más altos fueron la SEL-12 con 75, SEL-11 con 67, CB-4 con 64 y SEL-24 con 63, en este sentido se observó que SEL-11 y CB-4 presentaron o mostraron los mayores valores en cuanto a número de flores.

En rendimiento total por hectárea de fruto fresco de la primera cosecha, los genotipos evaluados con los más altos valores en rojo la población SEL-11 con un nivel de producción total de 22,441 kg/ha, en donde la población SEL-16 tuvo un rendimiento de 16,900 kg/ha de fruto rojo con el 85% del total en fruto grande demostrando una alta calidad, en fruto rayado la población SEL-23 con una producción de 9,681 kg/ha y en fruto verde con un nivel de producción de 35,004 kg/ha la población CB-4. En tanto que la producción promedio se encuentra entre 18,258 y 17,281 kg/ha.

En rendimiento total por hectárea de fruto fresco de la segunda cosecha, los genotipos evaluados con los más altos valores en rojo, rayado y verde fueron, en fruto rojo no hubo

diferencia estadística, donde destacaron con mayor rendimiento las poblaciones SEL-36 con 27,206 kg/ha, SEL-11 con 22,139 kg/ha y CB-6 con 21,601 kg/ha, en rayado la población que obtuvo el mayor rendimiento fue Poanas(t) con un nivel de producción de 9,053 kg/hay en fruto verde con un nivel de producción de 4,011 kg/ha la población SEL-25.

Rendimiento seco total de la primera cosecha, los genotipos evaluados con los más altos valores en rojo y rayado fueron, en rojo la población SEL-11 con un nivel de producción total de 5,610 kg/ha, en tanto que la SEL-16 tuvo un rendimiento de 4,088kg/ha pero con el 85% aproximado de fruto grande demostrando una alta calidad y en rayado la población SEL-23 con una producción de 2,369 kg/ha. En tanto que la producción de chile seco tipo mirasol se encuentra en un rango de 4 ton/ha.

Rendimiento seco total de la segunda cosecha, los genotipos evaluados con los más altos valores en rojo y rayado fueron, en rojo la población SEL-36 con un nivel de producción total de 7,872 kg/ha y en rayado la población CB-6 con una producción de 2,147 kg/ha, cabe mencionar que el rendimiento total y al clasificar el fruto se observa que la mayor proporción fue para fruto chico en la segunda cosecha, por esta razón concluyo que es debido a cuestiones climáticas como bajas temperaturas y heladas que se presentaron durante el desarrollo del fruto para la segunda cosecha.

VI. BIBLIOGRAFIA

Castañeda V. J. A., 2010. Producción de Chile Seco Mirasol. Fundación Produce Durango, A. C. Pp. 12

Cabañas C. B. y Galindo G. 2004. Nivel tecnológico de los productores de chile seco (*Capsicum annum* L.) del altiplano de Zacatecas. En Primera Convención Mundial de Chile. León, Guanajuato, México. Pp. 269-277.

CODEX. 2008. Propuestas de nuevos trabajos para Normas del Codex sobre el Chile Fresco y el Ajo.14ª reunión Ciudad de México, México. Obtenido de (ftp://ftp.fao.org/codex/Meetings/CCFFV/ccffv14/ff14_10s.pdf) (Actualizado 15/03/2013).

Carrillo A.J., A. Vega P. y F. Chávez G. 2007. Memorias de Día Demostrativo de Chile en Nazas, Durango. INIFAP

Casseres, E. 1981. Producción de Hortalizas. 3 ed. 1ª. Reimpresión, IICA, San José Costa Rica. Pp. 107-117

Catalán V.E., M. Villa C., M. Inzunza I., I. Sánchez C., F. Mendoza M. y A. Román L. 2007. Fertilización y Riego del Cultivo de Chile en la Región Lagunera. CENID-RASPA. Folleto Técnico 9.

Contreras G. J. 1979. Papaloapan y jarocho, dos nuevos cultivares de chile jalapeño. Folleto Técnico No. 1. Campo Experimental de Cotaxtla, Ver. INIA-SARH. Pag 12.

Cristianzo G, Zema V, Errico A, and Saccardo F. 1992. Introduction of resistance genes to *Phytophthora capsici* into cultivar of *Capsicum annuum* "Frariello". VIII th Escarpia Meeting on Genetics and Breeding of *Capsicum* and Eggplant, Rome Italy, 7-12, pag 189-193

FAOSTAT. 2007. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Obtenido de (<http://faostat.fao.org/>) (Actualizado el 8/03/13).

Giaconi M. V. y Escaff G. M. 1998. Cultivo de Hortalizas. Pp.244-244. Editorial Universitaria. Santiago de Chile.

Hernández, M. A. 2003. Estimación de heredabilidad de algunos caracteres agronómicos y fisiotécnicos en chile chilaca (*Capsicum annuum* L.) Tesis Profesional. Facultad de Ciencias agrícolas y Forestales UACH.

López R. G. O. 2003. Chilli, La especia del nuevo mundo. Facultad de ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. Revista, Ciencia 69: 66-75.

Lujan, F.M. 1986. Incorporación de resistencia genética a chile jalapeño para control de *Phytophthora capsici* León., herencia de la resistencia del hospedante y de la patogenicidad del parasito. Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Postgraduados. Centro de Fitopatología. Montecillos, Mex.

Lujan, F.M. y R. Rodríguez M. 2000. Tríptico 1 y Tríptico 2 Para el Norte de México. Folleto Técnico.

Maroto, B. J. V. 2002. Horticultura herbácea especial. Mundi prensa. 5ta edición. Madrid, Barcelona. pp. 456-465.

Macías V. L. M. y Valadez M. C. C. 1999. Guía para cultivar chile en Aguascalientes. Folleto Núm. 23. INIFAD

Montaño, M. N. J. 2000. Efecto de la edad de trasplante sobre el rendimiento de tres selecciones de ají dulce (*Capsicumchinense*Jacq.). Venezuela. Bioagro 12 (2): 55-59.

Montaño, M. N. J. y Núñez C. J. 2003. Evaluación del efecto de la edad de trasplante sobre el rendimiento en tres selecciones de ají dulce (*Capsicumchinense*Jacq.). En Jusepín. Estado Monagas. Rev. Fac. Agron. (LUZ) 20: 144-155.

Nuez F., Ortega R. G. y Costa J. 1996. El Cultivo de Pimientos, Chiles y Ajies. Pp. 52-55 y62-106 .Editorial Multi-Prensa. México

Owens K. 1998. Breedingcommercial pepper varieties for market and processing. 37437. HWY State. 16. (Inedito) Seminis Vegetables Seeds. Woodland California. CA95695. USA. 8p.

Olvera G., J.; R. Sánchez R.; R. Ochoa B. y F. Rodríguez C. 1998. Una hortaliza de México para el mundo. Claridades Agropecuarias 56: 3-5.

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. 2010. Un panorama del cultivo del chile. Obtenido de (<http://www.siap.gob.mx/images/stories/infogramas/100705-monografia-chile.pdf>)(Actualizado 12/03/13).

SAGARPA. 2008. Estadísticas del Chile en México. Obtenido de (http://www.inforural.com.mx/IMG/pdf/Estadistica_del_chile_en_Mexico.pdf) (Actualizado 9/03/13).

Santoyo J.,Martínez A. C. y Garzón Ceballos J. A.2007. Validación del potencial productivo de chiles anchos y picosos en el sur de Sinaloa. Revista Fundación Produce.

Sobrino, I. E. 1989. Tratado de Horticultura herbácea. AEDOS. Barcelona. España. 352 Pp.

SAGARPA. 1996. Estadísticas Agropecuarias de superficie sembrada, cosechada y valor de la producción. México.

TAES. 1991. Tam-Veracruz. A new multiple virus resistant hot jalapeño piper. The Texas Agricultural Experiment Station.The Texas A & M University Sistem.Collage Station, Texas. 11 p

Ullé, J. A. 2003. Comportamiento post-trasplante de hortalizas de hojas y brassicaceas, provenientes de diferente volumen de contenedor y mezclas de sustratos, a base de vermicompost, turba, perlita. Revista Horticultura. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Estación Experimental Agropecuaria San Pedro.

Vallejo C. F. A. y Estrada S. E. I. 2004 Producción de Hortalizas de Clima Cálido. Pp.115.
Universidad Nacional de Colombia. Sede Palmira.

Vázquez, C. G., José Alberto S. Escalante E. J. A. S., Ma. Teresa Rodríguez G. M. T., Ramírez A. C., Luis Enrique Escalante E. L. E. 2011. EDAD AL TRASPLANTE Y SU EFECTO EN EL CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO DE CHILE APAXTLECO. Revista Chapingo. Pp. 62-65

Velásquez, V. R., Medina, A. M. M. y Mena, C. J., 2002., Guía para Identificar y Manejar las Principales Enfermedades Parasitarias del Chile en Aguascalientes y Zacatecas., Folleto Tecnico N° 20, INIFAD, Pp. 2-40.

Velásquez, V. R., Medina, A. M. M., 2005, LA MANCHA BACTERIANA DEL CHILE: UNA NUEVA AMENAZA EN AGUASCALIENTES Y ZACATECAS., Folleto Tecnico N° 23, INIFAD, Pp. 2.

Zapata, N. M. 1992. El Pimiento para Pimentón, Madrid, España. Editorial Mundi-Prensa, 240 Pp.