

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA**

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIAS AGRONOMICAS



Por:

EDUARDO LEANDRO GONZÁLEZ

TESIS

**“EVALUACIÓN DE NUEVOS HÍBRIDOS DE TOMATE (LYCOPERSICUM
ESCULENTUM MILL) CON Y SIN APLICACIÓN DE NITRATO DE CALCIO A
CIELO ABIERTO”**

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENER EL TÍTULO DE:**

INGENIERO AGRONOMO EN HORTICULTURA

Torreón, Coahuila, México

Mayo 2011

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA

“ANTONIO NARRO”

UNIDAD LAGUNA

DIVISION DE CARRERAS AGRONOMICAS

EVALUACIÓN DE NUEVOS HÍBRIDOS DE TOMATE (*LYCOPERSICUM ESCULENTUM*
MILL) CON Y SIN APLICACIÓN DE NITRATO DE CALCIO A CIELO ABIERTO.

Por

EDUARDO LENADRO GONZÁLEZ

TESIS

Que se somete a la consideración del H. Jurado examinador, como requisito
parcial para obtener el Título de


INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

APROBADO POR:

PRESIDENTE


DR. PEDRO CANO RIOS

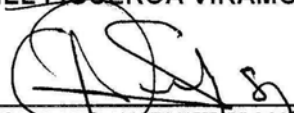
VOCAL


DR. FLORENCIO JIMENEZ DIAZ

VOCAL


DR. URIEL FIGUEROA VIRAMONTES

VOCAL


DR. JOSÉ LUIS PUENTE MARIQUEZ

COORDINADOR DE LA DIVISION DE CARRERAS AGRONOMICAS


DR. FRANCISCO JAVIER SÁNCHEZ RAMOS



Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas

Torreón, Coahuila, México.

Mayo 2011

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA
DIVISION DE CARRERAS AGRONOMICAS

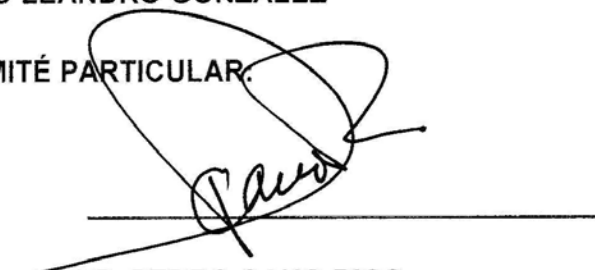
EVALUACIÓN DE NUEVOS HÍBRIDOS DE TOMATE (*LYCOPERSICON ESCULENTUM*
MILL) CON Y SIN APLICACIÓN DE NITRATO DE CALCIO A CIELO ABIERTO.

Por

EDUARDO LEANDRO GONZÁLEZ

COMITÉ PARTICULAR.

ASESOR PRINCIPAL


DR. PEDRO CANO RIOS

ASESOR


DR. FLORENCIO JIMENEZ DIAZ

ASESOR


DR. URIEL FIGUEROA VIRAMONTES

ASESOR


DR. JOSE LUIS PUENTE MANRIQUEZ

COORDINADOR DE LA DIVISION DE CARRERAS AGRONOMICAS


DR. FRANCISCO JAVIER SÁNCHEZ RAMOS



Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas

AGRADECIMIENTOS

ADIOS:

Por darme salud, entendimiento y sabiduría y permitir concluir una etapa de mi vida al a ver concluido satisfactoriamente con mi carrera.

A MIS PADRES:

Por darme la vida y brindarme su apoyo ya que de ellos recibí los primeros consejos, motivación para poder seguir adelante.

AMIS HERMANOS:

Porque de ellos me brindaron todo su apoyo moral y espiritual ya que ellos fue mi impulso para seguir adelante con mi carrera.

A MI ASESOR DR. PEDRO CANO RÍOS:

Por a verme compartido su sabiduría y conocimiento que he aprendido durante mi formación, además de su gran apoyo en la realización de mi tesis.

A MIS COMPAÑEROS DE TRABAJO:

Ing. Homero Sánchez Galván, José Alfredo Calderón, Ing. José Gerardo Herrera, Ing. Luisa Vázquez Montiel y al Ing. Arturo Vélez Pérez que de ellos he aprendido mucho y me han guiado en el ámbito estudiantil y laboral.

A LA EMPRESA HARRIS MORAN:

En especial al Ing. Roberto Lira por a verme proporcionado semilla por medio de él pude llevar a cabo mi tesis.

A LA EMPERASA DONDE RELIZE MI TESIS:

AGRODESERT S.P.R. DE R.L. DE C.V. por permitirme llevar a cabo la realización de mi proyecto de tesis y brindarme su apoyo para y culminarla satisfactoriamente.

A MIS MAESTROS:

Por compartirme durante toda mi formación como ingeniero su conocimiento, aprendizaje y experiencia que han adquirido durante el transcurso del tiempo.

DEDICATORIAS

El presente trabajo realizado se los dedico en especial a:

A MIS PADRES:

Víctor Leandro Felipe
Mónica González Odilón

A MIS HERMANOS:

Belem Guadalupe Leandro González
Emanuel Leandro González

A MIS ABUELOS:

Inés Odilón Sánchez.
Hermelindo González González.

A MIS FAMILIARES:

Que me brindaron su apoyo emocionalmente en las buenas y las malas.

INDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	I
DEDICATORIAS	II
INDICE DE CONTENIDO	III
INDICE DE CUADROS	VIII
INDICE DE FIGURAS	X
INDICE DE APENDICE	XII
RESUMEN	XIV

ÍNDICE GENERAL

	PAG.
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1.- Objetivo general.....	2
1.2.- Objetivo específico.....	2
1.3.- Hipótesis.....	2
1.4.- Metas.....	2
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1.- Generalidades del tomate.....	3
2.1.1 Origen.....	3
2.1.2 Importancia económica y social.....	3
2.1.3 Clasificación taxonómica.....	4
2.2.- Descripción morfológica del tomate.....	5
2.2.1 Semilla.....	5
2.2.2 Raíz.....	5
2.2.3 Tallo.....	6
2.2.4 Hoja.....	6
2.2.5 Flor.....	6
2.2.6 Fruto.....	7

2.2.7 Valor nutrimental.....	7
2.3.- Condiciones climáticas y edáficas adecuadas para el tomate.....	8
2.3.1 Temperatura.....	8
2.3.2 Luminosidad.....	9
2.3.3 Humedad relativa.....	9
2.3.4 Suelo.....	9
2.3.5 Crecimiento de la planta.....	10
2.4 Acolchado plástico.....	10
2.4.1 Fertirriego.....	10
2.5 Macro elementos.....	11
2.5.1 Nitrógeno (N).....	11
2.5.2 Fosforo (P).....	11
2.5.3 Potasio (K).....	12
2.5.4 Calcio (Ca).....	12
2.5.5 Azufre (S).....	12
2.5.6 Magnesio (Mg).....	13
2.6 Micro elementos.....	13
2.6.1 Boro (B).....	14
2.6.2 Manganeseo (Mn).....	14
2.6.3 Zinc (Zn).....	15
2.6.4 Hierro (Fe).....	15
2.7 Manejo de la planta.....	15
2.7.1 Tutorado.....	15
2.7.2 Poda de formación.....	16
2.8 Densidad de población.....	16
2.9 Niveles de despunte y densidad de población.....	17
2.10 Polinización.....	19
2.11 Plagas y enfermedades.....	20
2.11.1 Araña roja.....	20
2.11.2 Ácaro del bronceado.....	21
2.12 Insectos.....	22
2.12.1 Mosca blanca.....	22
2.12.2 Trips.....	24

2.12.3 Minadores de hoja.....	24
2.12.4 Oruga.....	26
2.12.5 Gusano alfiler.....	27
2.13 Enfermedades.....	28
2.13.1 Oidiopsis.....	28
2.13.2 Podredumbre Gris (<i>Botritis</i>).....	29
2.13.3 Alternariosis.....	30
2.13.4 Moho de la hoja (<i>Cladosporium fulvum</i>).....	31
2.13.5 Mancha negra del tomate.....	32
2.13.6 Enfermedades producidas por virus.....	32
2.14 Alteraciones del fruto.....	34
2.14.1 Golpe de sol.....	34
2.14.2 Rajado de frutos.....	34
2.14.3 Otras alteraciones.....	35
2.15 Cosecha.....	35
2.16 Análisis de crecimiento.....	35
2.16.1 Tasa de crecimiento del cultivo (TCC).....	35
2.16.2 Tasa de asimilación neta (TAN).....	36
2.16.3 Indicé de área foliar.....	36
2.16.4 Área foliar específica (AFE).....	36
II. MATERIALES Y METODOS.....	37
3.1 Localización geográfica de la comarca lagunera.....	37
3.2 Localización del experimento.....	37
3.3 Clima.....	37
3.4 Diseño experimental.....	37
3.5 Preparación del terreno.....	38
3.6 Preparación de las camas.....	39
3.7 Instalación del sistema de riego.....	39
3.8 Acolchado de las camas.....	39
3.9 Siembra en charolas.....	39
3.10 Descripción de genotipos de tomate.....	47
3.11 Trasplante.....	49
3.12 Estacado.....	49

3.13 Colocación de la rafia.....	50
3.14 Poda de auxiliares.....	50
3.15 Poda apical.....	50
3.16 Deshierbes.....	51
3.17 Riego.....	51
3.18 Fertilización.....	51
3.19 Control de plagas y enfermedades.....	52
3.20 Polinización.....	53
3.21 Cosecha.....	53
3.22 Variables a evaluar.....	54
3.22.1 Rendimiento total.....	54
3.22.2 Rendimiento comercial y número de frutos comercial.....	54
3.22.3 Calidad y números de frutos comercial.....	54
3.22.4 Peso del fruto.....	54
3.22.5 Diámetro polar y ecuatorial.....	55
3.22.6 Color externo.....	55
3.22.7 Color interno.....	55
3.22.8 Numero de locus.....	56
3.22.8 Numero de locus.....	56
3.22.9 Espesor de la pulpa.....	56
3.23 Sólidos solubles (° Brix).....	56
VI RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	57
4.1 Variables de crecimiento.....	57
4.1.1 Altura de la Planta.....	57
4.1.2 Numero de Nudos.....	59
4.1.3 Inicio y Final de Floración.....	61
4.1.3.1 Inicio de floración.....	61
4.2 Cosecha.....	62
4.2.1 Precocidad.....	62
4.2.2 Rendimiento Total.....	63
4.2.3 Número de frutos hasta el racimo 4.....	63
4.2.4 Número de frutos totales.....	64
4.2.5 Apical hasta el racimo 4.....	64

4.2.6 Frutos con apical.....	65
4.2.7 Por apical hasta el racimo 4.....	65
4.2.8 Total por apical.....	66
4.3 Calidad.....	66
4.3.1 Peso del fruto.....	66
4.3.2 Diámetro Polar.....	67
4.3.3 Diámetro Ecuatorial.....	67
4.3.4 Grados Brix.....	67
4.3.5 Espesor de pulpa.....	68
4.3.6 Número de lóculos.....	68
V CONCLUSIONES.....	69
VI LITERATURA.....	70
VII APENDICE.....	73

INDICE DE CUADROS

	PAG.
Cuadro 2.1. Principales componentes del fruto del tomate. UAAAN - UL 2010.....	¡E
rror! Marcador no definido.	
Cuadro 2.2. Principales enfermedades virales del tomate, síntomas y vectores. UAAAN-UL 2010.....	32
Cuadro 3.1 Fertilización proporcionada por la empresa Agro Desert UAAAN-UL 2010.....	51
Cuadro 3.2 Aplicaciones generales de insecticidas y fungicidas para la parcela 11de acuerdo a las fechas que muestra el cuadro UAAAN – UL 2010.....	52
Cuadro 4.1. Medias para el variable inicio de floración en los tratamientos de nitrato de calcio y los híbridos de tomate estudiados en la UAAAN – UL 2010.....	63
Cuadro 4.2 Medias para el variable finalización de floración en los tratamientos de nitrato de calcio y los híbridos de tomate estudiados en la UAAAN – UL 2010.....	63
Cuadro 4.3 Medias para el rendimiento total en el tratamiento de nitrato de calcio de híbridos de tomate estudiados en la UAAAN – URL 2010.....	63
Cuadro 4.4 Medias para el rendimiento total en el tratamiento de nitrato de calcio de híbridos de tomate estudiados en la UAAAN – URL 2010.....	64
Cuadro 4.5 Medias para el rendimiento total en el tratamiento de nitrato de calcio de híbridos de tomate estudiados en la UAAAN – URL 2010.....	64
Cuadro 4.6 Medias para el rendimiento total en el tratamiento de nitrato de calcio de híbridos de tomate estudiados en la UAAAN – URL 2010.....	65
Cuadro 4.7 Medias para el rendimiento total en el tratamiento de nitrato de calcio de híbridos de tomate estudiados en la UAAAN – URL 2010.....	65
Cuadro 4.8 Medias para el rendimiento total en el tratamiento de nitrato de calcio de híbridos de tomate estudiados en la UAAAN – URL 201.....	66
Cuadro 4.9. Medias para el rendimiento total en el tratamiento de nitrato de calcio	

de híbridos de tomate estudiados en la UAAAN – URL 2010.....	66
Cuadro 4.10 Medias para el rendimiento total en el tratamiento de nitrato de calcio de híbridos de tomate estudiados en la UAAAN – URL 2010.....	67
Cuadro 4.11 Media de cuadrados por híbridos: Peso en Kg en el tratamiento de nitrato de calcio de híbridos de tomate estudiados en la UAAAN – URL 2010.....	67
Cuadro 4.12 Media de cuadrados por híbridos: Diámetro Polar en el tratamiento de nitrato de calcio de híbridos de tomate estudiados en la UAAAN – URL 2010.....	68
Cuadro 4.13 Media de cuadrados por híbridos: Diámetro Ecuatorial en el tratamiento de nitrato de calcio de híbridos de tomate estudiados en la UAAAN – URL 2010.....	68
Cuadro 4.14 Media de cuadrados por híbridos: Grados Brix en el tratamiento de nitrato de calcio de híbridos de tomate estudiados en la UAAAN – URL 2010.....	69
Cuadro 4.15 Media de cuadrados por híbridos: Espesor de Pulpa en el tratamiento de nitrato de calcio de híbridos de tomate estudiados en la UAAAN – URL 2010.....	69
Cuadro 4.16 Media de cuadrados por híbridos: Espesor de Pulpa en el tratamiento de nitrato de calcio de híbridos de tomate estudiados en la UAAAN – URL 2010.....	70

INDICE DE FIGURAS

	PAG.
Figura 3.1 Diseño experimental con bloques a lazar con tres repeticiones UAAAN-UL 2010.....	38
Figura 3.2 Lavado y desinfección de charolas UAAAN – UL 2010.....	40
Figura 3.3 Insumos UAAAN – UL 2010.....	40
Figura 3.4 Preparación de Sustrato UAAAN – UL 2010.....	40
Figura 3.5 Llenado de charolas UAAAN – UL 2010.....	41
Figura 3.6 Planchado de charolas UAAAN – UL 2010.....	41
Figura 3.7 Peso y compactación de charolas UAAAN – UL 2010.....	41
Figura 3.8 Siembra UAAAN – UL 2010.....	42
Figura 3.9 Tapado de charolas UAAAN – UL 2010.....	42
Figura 3.10 Riego de charolas UAAAN – UL 2010.....	43
Figura 3.11 Emplazado y etiquetado UAAAN – UL 2010.....	43
Figura 3.12 Monitoreo de germinación UAAAN – UL 2010.....	44
Figura 3.13 Traslado a semillero UAAAN – UL 2010.....	44
Figura 3.14 Recepción y acomodo de charolas UAAAN – UL 2010.....	45
Figura 3.15 Programa de Fertirriego UAAAN – UL 2010.....	45
Figura 3.16 Programa de fitosanidad UAAAN – UL 2010.....	46
Figura 3.17 Programa de fitosanidad UAAAN – UL 2010.....	46
Figura 3.18 Traslado de plántula al campo UAAAN – UL 2010.....	46
Figura 3.19 Tomate híbrido Huno UAAAN – UL 2010.....	47
Figura 3.20 Tomate híbrido Kikapoo UAAAN – UL 2010.....	48
Figura 3.21 Tomate híbrido Samurai UAAAN – UL 2010.....	48
Figura 3.22 Tomate híbrido Sahel UAAAN – UL 2010.....	49
Figura 3.23 Trasplante UAAAN – UL 2010.....	49
Figura 3.24 Estacado UAAAN – UL 2010.....	50
Figura 3.25 Colocación de rafia en la parcela 11 UAAAN – UL 2010.....	50
Figura 3.26 Plagas y técnicas de control UAAAN- UL 2010.....	54
Figura 3.27 Cosecha de híbridos evaluados en la parcela 11 de la empresa Agro desert UAAAN –UL 2010.....	55
Figura 3.28 Determinación de peso del fruto expresado en gramos UAAAN – UL 2010.....	56

Figura 3.29 vernier con el cual se mide el diámetro polar y ecuatorial de los frutos de tomate UAAAN – UL 2010.....	57
Figura 3.30 Tabla de colores para identificar los colores de los frutos UAAAN – UL 2010.....	57
Figura 3.31 Refractómetro para medir los grados de azúcar de los frutos UAAAN – UL 2010... ..	58
Figura 4.1 Grafica de regresion lineal simple de la variable altura de las plantas en el hibrido Huno en los tratamientos 1 y 2 de nitrato de calcio, a campo abierto durante el periodo Marzo – Agosto, estudiados en la UAAAN – UL 2010.. ..	59
Figura 4.2 Grafica de regresion lineal simple de la variable altura de las plantas en el hibrido Kokapoo en los tratamientos 1 y 2 de nitrato de calcio, a campo abierto durante el periodo Marzo – Agosto, estudiados en la UAAAN – UL 2010.....	60
Figura 4.3 Grafica de regresion lineal simple de la variable altura de las plantas en el hibrido Samurai en los tratamientos 1 y 2 de nitrato de calcio, a campo abierto durante el periodo Marzo – Agosto, estudiados en la UAAAN – UL 2010.....	60
Figura 4.4. Grafica de regresion lineal simple de la variable altura de las plantas en el hibrido Sahel en los tratamientos 1 y 2 de nitrato de calcio, a campo abierto durante el periodo Marzo – Agosto, estudiados en la UAAAN – UL 2010.....	61
Figura 4.5 Grafica de regresion lineal simple de la variable numero de nudos en el hibrido Huno en los tratamientos 1 y 2 de nitrato de calcio, a campo abierto durante el periodo Marzo – Agosto, estudiados en la UAAAN – UL 2010.....	62
Figura 4.6 Grafica de regresion lineal simple de la variable numero de nudos en el genotipo cuauthemoc en los tratamientos 1 y 2 de nitrato de calcio, a campo abierto durante el periodo Marzo – Agosto, estudiados en la UAAAN – UL 2010.....	62
Figura 4.7 Grafica de regresion lineal simple de la variable numero de nudos en el hibrido Samurai en los tratamientos 1 y 2 de nitrato de calcio, a campo abierto durante el periodo Marzo – Agosto, estudiados en la UAAAN – UL 2010.....	63
Figura 4.8 Grafica de regresion lineal simple de la variable numero de nudos en el genotipo sahel en los tratamientos 1 y 2 de nitrato de calcio, a campo abierto durante el periodo Marzo – Agosto, estudiados en la UAAAN – UL 2010.....	63

APENDICE

PAG.

Cuadro 7.1 Ecuación de regresión lineal simple para la variable altura de la planta de tomate estudiado a campo abierto en la UAAAN – UL 2010.....	74
Cuadro 7.2 Ecuación de regresión lineal simple para la variable numero de nudos por planta de tomate estudiados en la UAAAN- UL 2010.....	74
Cuadro 7.3 Análisis de varianza para la variable precocidad en el tratamiento de nitrato de calcio en híbridos de tomate estudiados en la UAAAN – URL 2010..	74
Cuadro 7.4 Análisis de varianza para el rendimiento total en el tratamiento de nitrato de calcio en híbridos de tomate estudiados en la UAAAN – URL 2010...	75
Cuadro 7.5 Análisis de varianza para el número de frutos hasta la 4ª cosecha en el tratamiento de nitrato de calcio en híbridos de tomate estudiados en la UAAAN – URL 2010.....	75
Cuadro 7.6 Análisis de varianza para el número de frutos totales en el tratamiento de nitrato de calcio en híbridos de tomate estudiados en la UAAAN – URL 2010.....	75
Cuadro 7.7 Análisis de varianza para la variable apical en la 4ª cosecha en el tratamiento de nitrato de calcio en híbridos de tomate estudiados en la UAAAN – URL 2010.....	76
Cuadro 7.8 Análisis de varianza para la variable apical total en el tratamiento de nitrato de calcio en híbridos de tomate estudiados en la UAAAN – URL 2010...	76
Cuadro 7.9 Análisis de varianza para la variable por apical en la 4ª cosecha en el tratamiento de nitrato de calcio en híbridos de tomate estudiados en la UAAAN – URL 2010.....	77
Cuadro 7.10 Análisis de varianza para la variable por apical total en el tratamiento de nitrato de calcio en híbridos de tomate estudiados en la UAAAN – URL 2010.....	77
Cuadro 7.11 Análisis de varianza para la variable Peso del Fruto en kg en el tratamiento de nitrato de calcio en híbridos de tomate estudiados en la UAAAN – URL 2010.....	77
Cuadro 7.12 Análisis de varianza para la variable Diámetro Polar en el tratamiento de nitrato de calcio en híbridos de tomate estudiados en la UAAAN – URL 2010.....	78

Cuadro 7.13 Análisis de varianza para la variable Diámetro Ecuatorial en el tratamiento de nitrato de calcio en híbridos de tomate estudiados en la UAAAN – URL 2010.....	78
Cuadro 7.14 Análisis de varianza para la variable Grados Brix en el tratamiento de nitrato de calcio en híbridos de tomate estudiados en la UAAAN – URL 2010.....	79
Cuadro 7.15. Análisis de varianza para la variable Espesor de Pulpa en el tratamiento de nitrato de calcio en híbridos de tomate estudiados en la UAAAN – URL 2010.....	79
Cuadro 7.16. Análisis de varianza para la variable Número de Locus en el tratamiento de nitrato de calcio en híbridos de tomate estudiados en la UAAAN – URL 2010.....	79
Cuadro 7.17. Medias para el variable inicio de floración en los tratamientos de nitrato de calcio y los híbridos de tomate estudiados en la UAAAN – UL 2010...80	
Cuadro 7.18. Medias para el variable finalización de floración en los tratamientos de nitrato de calcio y los híbridos de tomate estudiados en la. UAAAN – UL 2010	80

RESUMEN

El tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) es una de las hortalizas más importantes a nivel mundial tanto por la superficie que se cultiva, durante todo el año, la rentabilidad del cultivo está en función, de otros factores de la vida de poscosecha pues ella depende del éxito del proceso de comercialización, por lo que necesita concentrar toda la producción de tomate en un corto periodo en el que las condiciones se han las adecuadas para su cultivo, es pues indispensable el desarrollo, adaptación y generación de tecnologías adecuadas para aprovechar dicho lapso de tiempo, lo que implica investigación orientada hacia una producción más intensiva buscando altos rendimientos por superficie y reduciendo el ciclo del cultivo disminuyendo la pudrición apical en el fruto.

Se realizó el presente trabajo con el objetivo de reducir el número de frutos con problemas de blossom end rot (pudrición apical), por medio de aplicaciones de dosis de nitrato de calcio aplicados vía foliar, con tal que se manifieste un mayor rendimiento por unidad de superficie, sin afectar la calidad del fruto, así como estimar bajo un análisis de crecimiento la mejor dosis de nitrato de calcio.

Durante el ciclo Primavera- Verano 2009 se llevó a cabo en los terrenos de la empresa AGRO DESERT S.P.R. DE R.L. DE C.V. en el Ejido la Victoria, San Pedro de las Colonias, Torreón, Coahuila durante el verano 2009, con el objetivo de evaluar el rendimiento y calidad de diferentes híbridos del cultivo de tomate (B4) Huno, (B5) Kikapoo, (B6) Samurai y (B10) Sahel como testigo estos con crecimiento indeterminado, los tratamientos fueron distribuidos bajo un diseño completamente al azar, con parcelas divididas siendo las parcelas mayores con aplicaciones de calcio y las menores los híbridos de tomate completamente al azar con tres repeticiones y la unidad experimental fueron 360 plantas por híbrido, en campo abierto con una fertilización foliar de nitrato de calcio con una dosis de 200 gr- 10 L; 20 gr 1 L. Sembrados los híbridos en semilleros el 30 de marzo y se trasplantaron el 5 de mayo en la parcela 11, se plantaron a doble hilera espaciadas a 33 cm entre plantas, cada unidad experimental fueron 360 plantas por híbrido de la empresa

AGRO DESER S.P.R.L de C.V, las variables evaluadas de rendimiento fueron: rendimiento y número de frutos totales, alturas, nudos calidad de frutos.

En las variables de cosecha, el análisis estadístico (SAS) detecto significancias éntrelos genotipos

Palabras calve: Blossón end rot , Plagas, Agua, Siembra en charolas, Nutrición.

I. INTRODUCCIÓN

El tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) es una de las hortalizas más importantes a nivel mundial tanto por la superficie que se cultiva así como por la producción obtenida, ocupa el segundo lugar después de la papa a nivel nacional y aunque México ocupa el decimo lugar a nivel mundial en producción, además de la alta remuneración económica, generación de empleos y propiedades nutricionales. (Nakama Martín and José 2006)

La rentabilidad del cultivo está en función, de otros factores de la vida de poscosecha pues ella depende del éxito del proceso de comercialización, que es generalmente largo y el consumidor es exigente, lo cual obliga a producir frutos, con excelente calidad; una de las principales limitantes es lograr para lograr eso, es el abastecimiento balanceado de de nutrimentos esenciales, ya que por su crecimiento rápido e intensiva producción, la planta de tomate requiere altas cantidades de nutrientes en periodos cortos.(Gil. and Coronado 2006)

El tomate es un cultivo con alto valor comercial y una enorme importancia mundial, nacional y regional, por la aceptación general de frutos en la alimentación y utilización en forma muy variada y además excelentes calidades y un alto valor nutricional, contenidos de vitaminas C y licopeno, demostrado que esta inversamente relacionado con el desarrollo de ciertos tipos de canceres. (Agricultura 2006)

Comparados con otros vegetales, los frutos de tomate son los menos precederos y más resistentes a daños de transporte, el cultivo del tomate es unos de los de más importancia en relación al desarrollo económico y social de la agricultura a un nivel mundial. (B. Bosso and Serafini 1998)

1.1 Objetivo general

Evaluar nuevos híbridos de tomate para rendimiento, calidad de fruto y tolerancia a pudrición apical bajo cielo en campo abierto en la empresa **AGRO DESERT, S.P.R. DE R.L. DE C.V.** ejido la Victoria, municipio de San Pedro de las Colonias, Coahuila.

1.2 Objetivo específico

Evaluar los nuevos híbridos de tomate para rendimiento, calidad del fruto cual es el menos susceptible a pudrición apical bajo campo abierto en la empresa **AGRODESERT S.P.R.L.DE C.V.**

1.3 Hipótesis

Las aplicaciones de nitrato de calcio controlan la pudrición apical (Blossom end rot) de los nuevos híbridos de tomate evaluados.

El rendimiento y calidad de fruto en los híbridos de tomate presenta diferente comportamiento a la aplicación de nitrato de calcio.

1.4 Metas

Tener una información confiable tanto para la empresa como para el productor interesado, además de poder recomendar que híbrido tiene mejor producción y calidad de tomate en campo abierto.

II REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Generalidades del tomate

El tomate es un cultivo de alto valor comercial y una enorme importancia mundial, por la aceptación general del fruto en la alimentación y su utilización en forma muy variada, además de sus excelentes cualidades organolépticas, su alto valor nutricional, contenido de vitamina C y licopeno, demostrando que esta inversamente relacionado con el desarrollo de cierto tipo de cánceres. Comparado con otros vegetales, los frutos de tomates son menos perecederos y más resistentes a daños de transporte. (Benavides 2010)

2.1.1 Origen

El tomate es una planta perenne, aunque por las condiciones climatológicas, la han convertido en una planta anual, esta pertenece a la familia de las Solanaceae, y su centro de origen se localiza en la región de los Andes, integrada por Colombia, Bolivia, Chile y Perú, donde existe la mayor parte de variabilidad genética y abundancia de tipos silvestres, puede desarrollarse en forma rastrera, semierecta o erecta, existen variedades de crecimiento limitado (determinadas) y otras de crecimientos ilimitado (Indeterminadas. (Nakama Martín and José 2006)

La evidencia histórica favorece a México como el centro más importante de domesticación del tomate, hecho ampliamente aceptado en el mundo científico ya que la utilización de formas domésticas en nuestro país es muy antigua.

Sus frutos eran bien conocidos y empleados como alimento por las culturas indígenas que habitaban la parte del centro y sur de México, quienes en la lengua náhuatl "tomatl", en 1554 fue llevado a Europa, comercializándose en Estados Unidos desde 1835. (Almacigo 2008)

2.1.2 Importancia económica y social

El tomate es considerado el principal producto hortícola cultivado en el mundo, con una superficie cultivada de más de 3 millones de hectáreas, con una producción promedio de 103, 595,940 millones de toneladas. Actualmente el tomate se cultiva en más de 160 países siendo los principales productores, China, Estados

Unidos, Turquía, India, Italia, Egipto, España, Brasil, Irán y México.(Dr. José and MC. Roquel A. Sáinz 2006)

Nuestro país ocupó el decimo lugar en cuanto a producción con la exportación de 2.54 %, en el transcurso de 10 años hubo un aumento en la producción de un 18.25% en este cultivo. (SEP 2004)

En México el tomate se cultiva prácticamente en todos los estados, destacando Sinaloa como el principal productor con más del 35 % de la producción nacional, le sigue Baja California, San Luis Potosí, Baja California Sur, Zacatecas, Nayarit, Michoacán, Sonora, Veracruz, Morelos, Puebla, Coahuila, Jalisco, etcétera, la superficie dedicada a este cultivo creció en un 20% durante los diez años y la producción en un 22%. (Nuez 1995)

El tomate es un cultivo que sobresale por su importancia económica y social, ocupa el primer lugar en exportación con un promedio de más de 80,000 hectáreas cultivadas al año, desde hace más de 20 años, lo cual representa un 26% del total anual exportado de vegetales frescos, con más de 2,000,000 de toneladas de fruto fresco; además, se generan divisas por concepto de exportación de alrededor de los 500 millones de dólares y ocupa de mano de obra de más o menos de 500 mil empleos de actividades que van desde labores culturales y cosecha, hasta la selección, empaque y venta del producto.

Las exportaciones de tomate se llevan a cabo durante todo el año, pero los mayores volúmenes exportados se realizan en diciembre a abril, lo cual coincide con las exportaciones de Sinaloa, las principales garitas por donde se exporta el tomate son: Nogales, San Luir Río Colorado, Mexicali, Tijuana y Texas.(Dr. José and MC. Roquel A. Sáinz 2006)

2.1.3 Clasificación taxonómica

El género *Lycopersicon*, comprende diferentes especies comúnmente dividida en dos subgéneros: 1) el subgénero *Eulycopersicon* que incluye especies de frutos rojos y 2) el subgénero *Eriopersicon* que son, en su mayor parte, frutos verdes. Todas las especies pertenecen al género *Lycopersicon* y son diploides, $2N=24$ cromosomas. (Gómez Riera Pablo, Leyva Mario et al. 2008)

REINO VEGETAL

DIVISIÓN SPERMATOPHYTA (Reproducción por semilla)

SUBDIVISIÓN ANGIOSPERMAE (Semillas Cubiertas)

CLASE DICOTYLEDONEAE

ORDEN SOLANALES

FAMILIA SOLANACEAE

GÉNERO *Lycopersicon*

ESPECIE *esculentum*

2.2.- Descripción morfológica del tomate

El tomate presenta una estructura herbácea como todas las hortalizas. Morfológicamente pueden distinguirse las siguientes partes y detalles de la planta. (Castellano y Muñoz 2003)

2.2.1 Semilla

El sistema radicular del tomate está constituido por: la raíz principal, las raíces secundarias y las adventicias. Generalmente se extiende superficialmente sobre un diámetro de 1.5 m y alcanza más de 0.5 m de profundidad; sin embargo, el 70% de las raíces se localizan a menos de 0.20 m de la superficie. (Halsouct Pantxika and González Gutiérrez Alfonso 2005)

La semilla de tomate es aplanada y de forma lenticelar con dimensiones aproximadas de 3 x 2 x 1 mm. Si se almacena por periodos prolongados se aconseja hacerlo a humedad del 5.5%. Una semilla de calidad deberá tener un porcentaje de germinación arriba del 95%. (Pérez Juan, Hurado Guillermo et al. 2006)

2.2.2 Raíz

El sistema radicular del tomate está constituido por: la raíz principal, las raíces secundarias (numerosas y potentes) y las adventicias.

Generalmente se extiende superficialmente sobre un diámetro de 1.5 m y alcanza más de 0.5 m de profundidad; sin embargo, el 70% de las raíces se localizan a menos de 0.20 m de la superficie. (Moreno 2007)

2.2.3 Tallo

Eje con un grosor que oscila entre 2-4 cm en su base, sobre el que se van desarrollando hojas, tallos secundarios (ramificación) e inflorescencias. Su estructura, de fuera a dentro, consta de: epidermis, de la que parten hacia el exterior los pelos glandulares, corteza, cuyas células más externas son fotosintéticas y las más internas son colenquimáticas, cilindro vascular y tejido medular.

En la parte distal se encuentra el meristemo apical, donde se inician los nuevos primordios foliares y florales. (Infoagro 2010)

2.2.4 Hoja

Planta compuesta por foliolos peciolados, lobulados y con borde dentado, en número de 7 a 9 y recubiertos de pelos glandulares.

Las hojas se disponen de forma alternativa sobre el tallo. El mesófilo o tejido parenquimático está recubierto por una epidermis superior e inferior, ambas sin cloroplastos. La epidermis inferior presenta un alto número de estomas. Dentro del parénquima, la zona superior o zona en empalizada, es rica en cloroplastos. Los haces vasculares son prominentes, sobre todo en el envés, y constan de un nervio principal. (J. N. M. Van Haeff, R. Mondoñedo José et al. 1981)

2.2.5 Flor

Es perfecta, regular e hipogina y consta de 5 o más sépalos, de igual número de pétalos de color amarillo y dispuestos de forma helicoidal a intervalos de 135°, de igual número de estambres soldados que se alternan con los pétalos y forman un cono estaminal que envuelve al gineceo, y de un ovario bi o plurilocular.

Las flores se agrupan en inflorescencias de tipo racemoso (dicasio), generalmente en número de 3 a 10 en variedades comerciales de tomate calibre M y

G; es frecuente que el eje principal de la inflorescencia se ramifique por debajo de la primera flor formada dando lugar a una inflorescencia compuesta, de forma que se han descrito algunas con más de 300 flores. La primera flor se forma en la yema apical y las demás se disponen lateralmente por debajo de la primera, alrededor del eje principal.

La flor se une al eje floral por medio de un pedicelo articulado que contiene la zona de abscisión, que se distingue por un engrosamiento con un pequeño surco originado por una reducción del espesor del cortex. Las inflorescencias se desarrollan cada 2-3 hojas en las axilas. (Agropecuaria 2005)

2.2.6 Fruto

Baya bilocular o plurilocular que puede alcanzar un peso que oscila entre unos pocos miligramos y 600 gramos. Está constituido por el pericarpio, el tejido placentario y las semillas.

El fruto puede recolectarse separándolo por la zona de abscisión del pedicelo, como ocurre en las variedades industriales, en las que es indeseable la presencia de parte del pecíolo, o bien puede separarse por la zona peduncular de unión al fruto. (Aviles 2008)

2.2.7 Valor nutrimental

El fruto en fresco es rico en vitamina C, el poder calórico del tomate es bastante modesto debido a su escaso contenido en materia seca y grasas. En el cuadro 2.1 se dan valores orientativos de los componentes de mayor interés. (Chamarro (1999))

Cuadro 2.1. Principales componentes del fruto del tomate. UAAAN - UL 2010

Componentes	Peso fresco %
Materia seca	6.50
Carbohidratos	4.70
totales	
Grasas	0.15
N proteico	0.40
Azucare ductores	3.00
Sacarosa	0.10
Sólidos solubles	4.50
(°Brix)	
Ácido málico	0.10
Ácido cítrico	0.20
Fibra	0.50
Vitamina C	0.02
Potasio	0.25

2.3.- Condiciones climáticas y edáficas adecuadas para el tomate

El manejo racional de los factores climáticos de forma conjunta es fundamental para un buen funcionamiento adecuado del cultivo, ya que todos los factores se encuentran estrechamente relacionados. (Urbanos 2004)

2.3.1 Temperatura

La temperatura óptima de desarrollo oscila entre 25 y 28°C durante el día y entre 1 y 17°C durante la noche; temperaturas superiores a los 30-35°C afectan la fructificación, por mal desarrollo de óvulos y al desarrollo de la planta en general y del sistema radicular en particular. Temperaturas inferiores a 12-15°C también originan problemas en el desarrollo de la planta.

A temperaturas superiores a 25°C e inferiores a 12°C la fecundación es defectuosa o nula. La maduración del fruto está muy influida por la temperatura en lo referente tanto a la precocidad como a la coloración, de forma que valores cercanos a los 10°C así como superiores a los 30°C originan tonalidades amarillentas. (Carrillo Martín, Hernández Roland et al. 2007)

2.3.2 Luminosidad

Valores reducidos de luminosidad pueden incidir de forma negativa sobre los procesos de la floración, fecundación así como el desarrollo vegetativo de la planta. En los momentos críticos durante el período vegetativo resulta crucial la interrelación existente entre la temperatura diurna y nocturna y la luminosidad. (Francisco 2008)

2.3.3 Humedad relativa

La humedad relativa óptima para la planta de tomate oscila entre un 60% y un 80%. Humedades relativas muy elevadas para la planta favorecen el desarrollo de enfermedades causadas por hongos y bacterias, al agrietamiento del fruto y dificultan la fecundación, debido a que el polen se compacta, abortando parte de las flores.

El rajado del fruto igualmente puede tener su origen en un exceso de humedad edáfica o riego abundante tras un período de estrés hídrico, además también una humedad relativa baja dificulta la fijación del polen al estigma de la flor. (Nuez 1995)

2.3.4 Suelo

La planta de tomate no es muy exigente en cuanto a suelos, excepto en lo que se refiere al drenaje, aunque prefiere suelos sueltos de textura silíceo-arcillosa y ricos en materia orgánica, no obstante se desarrolla perfectamente en suelos arcillosos enarenados.

Es conveniente evitar suelos demasiados pesados, mal estructurados en profundidad, con riesgo de asfixia radicular por sus consecuencias en su alimentación hídrica. (Biharko 2005)

En cuanto al pH, los suelos pueden ser ligeramente ácidos hasta ligeramente alcalinos cuando están enarenados, la planta de tomate cultivada en invernadero es la que mejor tolera las condiciones de salinidad tanto del suelo como del agua de riego. (Infoagro 2004)

2.3.5 Crecimiento de la planta

La planta de tomate es de tipo arbustivo de periodo anua, puede darse de forma rastrera, semierecta o erecta, hay variedades de crecimiento limitado (determinadas), son plantas arbustivas, con un tamaño de planta definido, donde en cada extremo del crecimiento aparece una yema floral, tienen períodos restringidos de floración y cuajado.

Las plantas de crecimiento ilimitado (indeterminadas) Son plantas donde su crecimiento vegetativo es continuo, pudiendo llegar su tallo principal hasta más de 12 mts. de largo si es manejado a un solo eje de crecimiento, las inflorescencias aparecen lateralmente en el tallo, florecen y cuajan uniformemente, se eliminan los brotes laterales y el tallo generalmente se enreda en torno a un hilo de soporte. (Martínez 2007)

2.4 Acolchado plástico

Es una técnica que consiste en cubrir el surco donde se va a establecer un cultivo con una película plástica, aplicándola directamente sobre el suelo, esta metodología de cultivo provee múltiples beneficios reflejados en el rendimiento del cultivo, ya que la presencia de humedad permite tener el suelo mas mullido o blando, propiciando mejor absorción de nutrimentos, por consiguiente el desarrollo del cultivo y evitar el crecimiento de malas hierbas. (Infojardin 2010)

2.4.1 Fertirriego

En la planta de tomate el aporte de agua y de gran parte de los nutrientes son aplicados diluidos en el agua, se realiza de forma generalizada un sistema de riego por goteo, con el fin de infiltrarlo en el suelo y esto se realiza en función del estado fenológico de la planta, así como del ambiente en que ésta se desarrolla (tipo de suelo, condiciones climáticas, calidad del agua de riego, exigencia de la planta entre otros. (Sanchez 2000)

2.5 Macro elementos

Son aquellos elementos nutritivos absorbidos por la planta en mayores cantidades. En este grupo se incluye el nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K), azufre (S), calcio (Ca) y magnesio (Mg). Según su frecuencia de aplicación en los cultivos, se dividen en macro elementos primarios (N, P y K) y secundarios (S, Ca y Mg). (Espinoza 2004)

2.5.1 Nitrógeno (N)

Este elemento es utilizado por la planta de tomate, para sintetizar aminoácidos formación de clorofila, proteínas, desarrolla follaje y tallos para obtener rápido crecimiento además promueve la formación de flores, frutos y regula la maduración de la planta. Su deficiencia de este da menor altura de planta por entrenudos cortos, hojas cloróticas, tallos y ramas quebradizos.

El exceso provoca plantas muy frondosas con grandes hojas de color verde oscuro, elongación de tallo, disminución de floración y poca resistencia a heladas. (Disagro 1996)

2.5.2 Fosforo (P)

Es un elemento móvil en la planta, en la que actúan ligados fisiológicamente, el fósforo actúa en la fotosíntesis, la respiración, la transferencia de energía y la división y el alargamiento celulares, es fundamental en la fotosíntesis y en la respiración celular, necesaria para el desarrollo de estructuras reproductivas y del sistema radical; promueve el crecimiento y el desarrollo de las raíces y mejora la calidad del cultivo; es vital para la formación de semillas, y ayuda a aumentar la resistencia a enfermedades.

La deficiencia provoca plantas pequeñas, tallos delgados y leñosos, calidad de los frutos sus hojas se amarillean en los márgenes y toman una coloración morada, el exceso induce a un crecimiento vigoroso y elevada formación de flores y frutos, provoca clorosis férrica en hojas jóvenes. (Villela 1993)

2.5.3 Potasio (K)

Es un agente catalizador se localiza en los tejidos meristemático y en el mesófilo de las hojas, es sumamente móvil, incrementa la calidad de los frutos, promueve mayor resistencia a heladas y enfermedades.

La falta de potasio es amarillamiento y quemado de los márgenes de la hoja, enrollamiento de las hojas hacia arriba, menos floración y frutos con cáscara muy acida y dura, la abundancia provoca entrenudos largos y hojas de color verde pálido, apareciendo manchas cafés en ellas.

2.5.4 Calcio (Ca)

Es un componente esencial en la formación de la pared celular, en la síntesis de proteínas, ayuda a los rendimientos en forma indirecta, porque mejora las condiciones de crecimiento de las raíces y, al estimular la actividad microbiana, la disponibilidad de molibdeno y la absorción de otros nutrientes.

Reduce y neutraliza efectos tóxicos de sales los síntomas visibles se presentan con pH menores de 6.0, crecimiento débil, amarillamiento y necrosis de hojas, en frutos como el tomate provoca la pudrición basal de frutos (blossom end rot).

El exceso generalmente no produce efectos tóxicos directos, pero puede provocar disminución de hierro, magnesio, potasio, manganeso, boro y zinc. (Jesus 2002)

2.5.5 Azufre (S)

Es esencial en la formación de proteínas, ya que forma parte de algunos aminoácidos; hace parte de las enzimas y vitaminas y es necesario en la formación de clorofila, por tanto ayuda a mantener el color verde, y estimula el crecimiento vigoroso y la producción de semilla.

Aproximadamente el 90% d azufre disponible para la planta proviene de la materia orgánica, y puede decirse que entre más alto sea el contenido de materia orgánica del suelo menor será la posibilidad de una deficiencia de azufre.

La manifestación de deficiencia se presenta en la parte superior de la planta, las nervaduras de hojas se tornan amarillas mientras que el resto de la hoja permanece verde, no provoca toxicidad el exceso con altas concentraciones. (Isabel Hernández Díaz María, Chailloux Laffita Marisa et al. 2009) (Armenta-Bojórquez A.D, Baca-Castillo G.A et al. 2001)

2.5.6 Magnesio (Mg)

Es un mineral constituyente de la clorofila, que está involucrado activamente en la fotosíntesis, este ayuda en el metabolismo de los fosfatos, la respiración de la planta y la activación de numerosas enzimas.

Es necesario para la formación de azúcares, y propicia la formación de aceites y grasas. Interviene en la traslocación del almidón; por lo tanto, cumple un papel importante en el llenado de los frutos. (P. Muñoz A. and Montero 2000)

La deficiencia de magnesio se manifiesta en las hojas más viejas de la planta, las cuales presentan clorosis marginales, que van progresando hacia el centro como una clorosis intervenal. La deficiencia de magnesio también es común cuando hay conductividades eléctricas altas como resultado de altas concentraciones de potasio. (Ramiez Mauricio, Solozano Oscar Edwin et al. 2004)

2.6 Micro elementos

Indican que los micro elementos es un grupo de elementos químicos necesarios para el buen desarrollo de las plantas. La carencia de un macro elemento puede ser provocada por el exceso de otro, que realiza sobre la planta una acción de bloqueo. (Pérez *et al.* 2003)

2.6.1 Boro (B)

Este actúa sobre la diferenciación de tejidos y la síntesis de fenoles y auxinas, interviene en la germinación y el crecimiento del tubo polínico y en el transporte de almidones y azúcares desde la hoja hacia los frutos en formación.

La cantidad de boro necesaria para el metabolismo es mínima su mayor concentración se encuentra en las hojas inferiores, en donde parece quedar fijado; a medida que la planta crece la concentración disminuye en las hojas jóvenes, puntos de crecimiento y frutos. (Ing. Garza Arispe Mario and Murian 2008)

La deficiencia se manifiesta generalmente en las hojas jóvenes, las cuales permanecen pequeñas y se deforman enroscándose hacia adentro, con manchas cloróticas de color amarillo naranja y venas amarillas, hay proliferación de rebrotes en forma de rosetas, se afecta el punto de crecimiento, el cual se necrosa y muere, y se detiene completamente el crecimiento, presentan tallos cortos, gruesos y rígidos.

2.6.2 Manganeso (Mn)

Este elemento hace parte de las enzimas que participan en la respiración y síntesis de proteína en lo general, sirve como un activador para una variedad de reacciones enzimáticas, tales como oxidación, reducción e hidrólisis, importante en relación con la fotosíntesis. (Unidos 2006)

La deficiencia de manganeso ocurre en suelos arenosos, turbosos, alcalinos y, particularmente, en suelos calcáreos, también en suelos con bajo contenido de materia orgánica.

La deficiencia de manganeso aparece también en los brotes terminales de la planta, se caracteriza por la aparición de manchas cloróticas sobre la hoja las cuales se unen y forman una clorosis general conservando las venas verdes. (Infoagro 2010)

2.6.3 Zinc (Zn)

Este elemento es indispensable en la formación de clorofila y es componente de varias enzimas, entre ellas las que promueven el crecimiento. Interviene en la utilización del agua y otros nutrientes, y les da a las plantas de tomate resistencia a las bajas temperaturas (heladas). El zinc, asociado al magnesio, el boro y el calcio, aumenta la fortaleza de la membrana celular de las raíces, al actuar como obstáculo ante la penetración de organismos patógenos.

Cuando hay deficiencia de este elemento, la planta presenta entrenudos delgados y cortos y adquiere una apariencia de roseta, las hojas son pequeñas y gruesas, con manchas cloróticas irregulares de color verde amarillo y áreas necróticas, se produce aborto de flores, y los frutos que se desarrollan permanecen pequeños y maduran prematuramente. (hortalizas 2006)

2.6.4 Hierro (Fe)

El boro actúa sobre la diferenciación de tejidos y la síntesis de fenoles y auxinas, interviene en la germinación y el crecimiento del tubo polínico y en el transporte de almidones y azúcares desde la hoja hacia los frutos en formación.

La deficiencia se manifiesta generalmente en las hojas jóvenes, las cuales permanecen pequeñas y se deforman enroscándose hacia adentro, con manchas cloróticas de color amarillo naranja y venas amarillas, hay proliferación de rebrotes en forma de rosetas, se afecta el punto de crecimiento, el cual se necrosa y muere, y se detiene completamente el crecimiento, presentan tallos cortos, gruesos y rígidos, también caída de flores y frutos. (produce 1997)

2.7 Manejo de la planta

2.7.1 Tutorado

Este consiste en guiar verticalmente las plantas a lo largo de un hilo o rafia, permite un crecimiento vertical de las plantas evitando que las hojas y, sobre todo los frutos tengan contacto con el suelo, mejorando así la aireación general de la planta y favoreciendo el aprovechamiento de la radiación y la realización de las labores culturales (destallado, recolección y facilita las labores del cultivo y además la calidad del fruto y control de las enfermedades. (Iglesias 2006)

El tutorado puede hacerse con estacones de madera por lo regular, y ser diseñado usando el menor número posible para evitar el sombrío sobre las plantas, sin embargo, el tutorado más empleado para tomate bajo cielo abierto es el tutorado fijo vertical sencillo, utilizando una sola línea de alambre para la siembra a surco sencillo, aunque también se puede utilizar doble, cuando se siembra a doble surco, y donde se utilizan dos líneas de alambre a una distancia de 20 cm. La altura del tutorado depende de la variedad, el número de racimos al que se va a llevar la planta, y si las plantas se van a descolgar o se van a llevar a un amarre fijo. (Del Busto Concepción Armando, Palomino Morejón Liudmila et al. 2005)

2.7.2 Poda de formación

El desbrote es una práctica esencial a lo largo de todo el ciclo y consiste en la eliminación de los brotes o chupones que salgan de las axilas de las hojas del tallo, esto evita pérdidas de nutrientes, excesos de follaje y nos ofrece frutos de máximo calibre y excelente calidad. (Boris 2004)

En las variedades de crecimiento indeterminado durante la poda hay que tener cuidado de no cortar el brote apical que contiene el punto de crecimiento, de esta manera se constituye una planta con un solo eje sobre el cual se ubican los racimos, la limpia de brotes laterales nos permite evitar condiciones favorables para plagas y enfermedades. (Everhar Eldon, Jauron Richard et al. 2002)

2.8 Densidad de población

La distancia recomendada entre las plantas depende del hábito de crecimiento de la variedad del tomate y el sistema de entrenamiento utilizado, el número de plantas por hectárea, puede ser modificada por diversos factores como la época de siembra, fertilización sistema de riego, número de hileras entre surco, distanciamiento entre planta. (hortalizas 2000)

2.9 Niveles de despunte y densidad de población

En varios ensayos experimentales y comerciales se han estado comparando tratamientos con diferentes niveles de despunte en tomate para dejar uno, dos, o tres racimos por planta y combinado con diferentes densidades de población dentro de cada nivel de despunte; con una densidad de población de 6 a 15 plantas m^2 en un sistema de tres racimos por planta, de 9 a 25 plantas. m^2 de superficie útil en sistema de dos racimos por planta, y de 10 a 36 plantas. m^2 de superficie útil en sistema de un racimo por planta.

Para cultivares indeterminados conducidos a tres racimos por planta los mejores rendimientos y calidad se han obtenido con 10 a 12 plantas. m^2 de superficie útil, para plantas a dos racimos, la mejor densidad ha sido de 16 a 18 plantas. m^2 de superficie útil y para planta a un racimo de 20 a 25 plantas. m^2 de superficie útil. Para cultivares determinados las mejores densidades han sido de 12 a 15, de 18 a 22 y de 35 a 30 plantas. m^2 de superficie útil respectivamente. El rendimiento entre cultivares determinados a indeterminados a resultado similar, pero la precocidad ha sido ligeramente mayor en los determinados. (Berenguer 2003)

El peso de los racimos comerciales promedio por ciclo (considerando un promedio de varios ciclos) han sido de 22, 20 y 18 kg, m^2 de superficie útil respectivamente, pero el rendimiento potencial es muy similar ya que en los sistemas que se conducen las plantas en un racimo, por su mayor precocidad permiten más ciclos por año que los sistemas a dos y tres racimos por plantas.

Las plantas a un racimo son en promedio 10 días más precoces en su ciclo que las de dos racimos y 20 días más precoces en relación a las de tres racimos.

Trasplantando a los 60 días, el ciclo de trasplante a cosecha se cumple en 70 a 75 días lo que en forma teórica se pueden realizar cinco ciclos por año. Con plantas a dos racimos y trasplantes de 60 días, es posible obtener 4.5 ciclos por año pues del trasplante a fin de cosechar transcurren entre 80 y 85 días.

Finalmente con un sistema a tres racimos por plantas y un trasplante a 60 días se puede obtener cuatro ciclos de cultivo por año, considerando que de trasplante a cosecha transcurren 90 a 95 días. Se ha logrado definir y validar comercialmente una nueva tecnología de producción de jitomate en hidroponía, que se basa en despuntar (eliminar la yema apical) las plantas para dejar una sola una, dos o tres inflorescencias con una o dos hojas arriba de estas; además se eliminan todos los brotes axilares de las plantas antes, durante y después, con el propósito de establecer muy altas densidades de población.

Si se mejora la distribución de la radiación solar en todo el dosel (distribución más equitativa entre las hojas que lo conforman) se podría lograr una mayor producción de materia seca por día y, por lo tanto, un mayor rendimiento por unidad de superficie y tiempo. Según los autores para la misma irradiación diaria se produce más biomasa en aquellos bocales en que la radiación incidente se distribuye más uniformemente entre todas las hojas.

Es decir, es mejor tener la mayoría de las hojas medianamente iluminadas que la mitad de las hojas muy iluminadas y otra mitad muy sombreadas. Se trata de encontrar formas y disposiciones de plantas que permitan acomodar más racimos (inflorescencia) por unidad de superficie y tiempo sin detrimento significativo del número de fruto. (Berenguer 2003)

Indican que el peso medio de los frutos para así incrementar el rendimiento y la productividad anual.

Realizaron un experimento que demuestre que esto es posible. En tinas orientadas norte-sur buscando una mejor intercepción de luz por dosel, el formo un dosel piramidal manejando 25 plantas. m² superficie útil distribuidas en cuadro real y despuntando las dos hileras exteriores para dejar un racimo por planta, las hileras intermedias para dejar dos racimos por planta la hilera del centro se dejó a tres racimos por planta.

De esta manera se logró alojar 45 racimos. m^2 de tina contra 25 que se logró con el sistema despunte a un racimo o 36 con el esquema a 3 racimos y 12 plantas m^2 con esta disposición de plantas, formando un dosel piramidal, obtuvo un rendimiento de $30 \text{ kg } m^2$, contra solo de $20 \text{ kg } m^2$ en los tratamientos, mientras el testigo de un racimo y 25 plantas. m^2 y de tres racimos y 12 plantas. m^2 que son los que se aplican comercialmente. (Infoagro 2002)

2.10 Polinización

Los factores que influyen en el problema de la polinización del tomate bajo invernadero son los siguientes: La calidad de la flor, la iluminación, humedad relativa y temperatura.

Los tomates son polinizados normalmente por el viento cuando crecen al aire libre; no obstante, en los invernaderos, el viento de aire es insuficiente para que las flores se polinicen por sí mismas, siendo esencial la vibración de los racimos florales para obtener una buena polinización.

Esto puede efectuarse moviendo las flores con un palo, con los dedos o con un vibrador eléctrico parecido a un cepillo de dientes eléctrico, al que se hayan quitado las cerdas. Los vibradores se acercan durante breves momentos a las ramas portadoras de los racimos florales, pudiendo observarse la salida de las flores de un fino polen amarillo cuando son favorables las condiciones ambientales y éstas se encuentran en estado receptivo. (Infoagro 2002)

La polinización deberá efectuarse mientras que las flores están en estado receptivo, lo cual se conoce porque los pétalos se doblan hacia abajo. Las plantas deberán polinizarse al menos cada dos días, puesto que las flores permanecen receptivas unas 48 horas, efectuando esta operación entre las 11:00 AM y las 3:00 PM en días soleados, para obtener los mejores resultados.

La investigación ha demostrado que una humedad relativa del 70% es la mejor para la polinización, cuajado de fruto, y posterior desarrollo de éste. Una humedad más elevada guarda el polen húmedo y pegadizo, con excepción del mediodía, y disminuye la posibilidad de que se transfiera suficiente cantidad de

polen desde las anteras hasta el estigma. Un ambiente demasiado seco, con humedad relativa inferior al 60 - 65% causa la desecación del polen.

Las temperaturas del invierno no deberán bajar 15 °C durante la noche, ni exceder de 29 °C durante el día. Con temperaturas superiores o inferiores, la germinación del polen y el desarrollo del tubo polínico se ven fuertemente reducidos.

Indica que cuando la polinización se ha efectuado correctamente, se desarrollaran al cabo de una semana los frutos en forma de bolita; esto lo que se denomina cuajado de la flor. Cuando las plantas jóvenes producen sus primeros racimos se deben polinizar cada día hasta que se observan los frutos.

Es muy importante que cuajen los primeros racimos, pues esto induce a la planta a un estado reproductivo que favorecerá grandemente la floración y productividad conforme se vaya desarrollando. En el momento en que los primeros racimos hayan cuajado se puede seguir la polinización en días alternos. (Berenguer 2003)

2.11 Plagas y enfermedades

2.11.1 Araña roja

Hay tres especies de araña que afectan al cultivo de tomate y son: *Tetranychus urticae* (Koch), *T. turkestanii* (Ugarov & Nikolski) y *T. ludeni* (Tacher), como la biología, ecología y daños causados son similares, se abordan las tres especies de manera conjunta.

Los primeros síntomas de su daño se desarrollan en el envés de las hojas más jóvenes donde se nutre con los estiletes bucales haciendo que se vacíen el contenido celular. Causando decoloraciones, la aparición de puntuaciones cloróticas o manchas amarillentas. Con mayores poblaciones se produce desecación o incluso defoliación. Los ataques más graves se producen en los primeros estados fenológicos. Las temperaturas elevadas y la escasa humedad relativa favorecen el desarrollo de la plaga.

Métodos preventivos y técnicas culturales

- Desinfección de estructuras y suelo previa a la plantación en invernaderos con historial de araña roja.

- Eliminación de malas hierbas y restos de cultivo.
- Evitar los excesos de nitrógeno.
- Vigilancia de los cultivos durante las primeras fases del desarrollo.

biológico mediante enemigos naturales

Principales especies depredadoras de huevos, larvas y adultos de araña roja: *Amblyseius californicus*, *Phytoseiulus persimilis* (especies autóctonas y empleadas en sueltas), *Feltiella acarisuga* (especie autóctona).

Control químico

En invernadero usualmente se emplean: dicofol, tetradifon, clorfenson, propargil, azufre, empleados también mezclados entre sí. (Alpi (1999))

2.11.2 Ácaro del bronceado

Aculops lycopersici (Masse) es una plaga exclusiva del tomate. Síntomas:

El bronceado o herrumbre primero en el tallo y posteriormente en las hojas e incluso frutos. Evoluciona de forma ascendente desde la parte basal de la planta. Aparece por focos y se dispersa de forma mecánica favorecida por las altas temperaturas y baja humedad ambiental. Para alimentarse, con su estilete inyecta saliva y absorbe el contenido de la célula. Al principio los órganos afectados toman un aspecto verde aceitoso, luego las células vacías, llenan de aire, proporcionan tonos plateados que adquieren tonos bronceados antes de acartonarse y desecarse, los frutos afectados precozmente ven reducido su desarrollo y la superficie se cubre de una especie de roña de color marrón resquebrajándose el tejido epidérmico suberificado. Cuando las plantas infestadas se tocan entre sí el ácaro pasa de una a otra. Lacasa y Contreras (1999)

Un estudio realizado para ver la influencia del riego en las fluctuaciones de la población del ácaro (*Aculops lycopersici* Masse) en tomate bajo condiciones de invernadero. Indica que con la aplicación de riego abundante se mantiene reducida la densidad de *A. Lycopersici* en plantas de tomate, mientras que en las desarrolladas bajo niveles menores de riego se favorece el aumento notable de la

población de ácaros y el daño ocasionado a estas plantas fue más severo. Gispert (1987)

Métodos preventivos y técnicas culturales

- Cuidar no dispersar la plaga mediante la ropa, calzado, etc.
- Eliminar las plantas muy afectadas.

Control químico

Materias activas: abamectina, aceite de verano, amitraz, azufre: coloidal, micronizado, mojable, molido, sublimado y micronizado. Dicofol, bromopropilato, diazinon, dicofol, endosulfan + azufre, permanganato potásico + azufre micronizado, tetradifon.

2.12 Insectos

2.12.1 Mosca blanca

A nivel mundial se reportan 1200 especies, incluidas en 126 géneros; sin embargo, en México solo son reconocidas como especies de importancia económica *Bemisia tabaci* (Genn.), *Trialeurodes vaporariorum* (West) y *Bemisia argentifolii* (Bellows & Perring). Ortega (1999)

El *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) y *Bemisia tabaci* (Gennadius). Los adultos colonizan las partes jóvenes de las plantas, realizando las puestas en el envés de las hojas. De éstas emergen las primeras larvas, que son móviles. Tras fijarse en la planta pasan por tres estadios larvarios y uno de pupa, este último característico de cada especie.

Los daños directos (amarillamiento y debilitamiento de las plantas) son ocasionados por larvas y adultos al alimentarse, absorbiendo la savia de las hojas. Los daños indirectos se deben a la proliferación de negrilla sobre la melaza producida en la alimentación, manchando y depreciando los frutos y dificultando el normal desarrollo de las plantas. Ambos tipos de daños se convierten en importantes cuando los niveles de población son altos. Mejía et al. (1999)

Otros daños indirectos se producen por la transmisión de virus. *Trialeurodes vaporariorum* es transmisora del virus del amarillamiento de las Cucurbitáceas. *Bemisia tabaci* es potencialmente transmisora de un mayor número de virus en cultivos hortícolas y en la actualidad actúa como transmisora del virus del "rizado

amarillo de tomate” (TYLCV), conocido como “virus de la cuchara”. Estas enfermedades han provocado pérdidas considerables en la cantidad y calidad de las cosechas, lo que a su vez ha provocado disminución de la superficie sembrada. Ortega (1999)

Ohnesorge y Rapp (1988) indican que el adulto de la mosquita blanca es atraído por el color amarillo, el uso de trampas adhesivas es una de las principales herramientas en el muestreo de las poblaciones de adultos. Sharaf (1982) observó que durante la primavera y verano, las trampas colocadas horizontalmente capturan más mosquitas que las que se colocan verticalmente. Mientras que en el invierno las trampas verticales parecen ser más efectivas. Con relación a la altura de las trampas, las más altas capturas fueron obtenidas de aquellas colocadas sobre el suelo. Se obtuvieron también un mayor número de adultos en las capturas realizadas durante las primeras horas del día (entre las 6 y 9 am.).

Métodos preventivos y técnicas culturales

- Colocación de mallas en las bandas de los invernaderos.
- Limpieza de malas hierbas y restos de cultivos.
- No asociar cultivos en el mismo invernadero.
- No abandonar los brotes al final del ciclo, ya que los brotes jóvenes atraen a los adultos de mosca blanca.
- Colocación de trampas cromáticas amarillas

Control biológico mediante enemigos naturales

Principales parásitos de larvas de mosca blanca

- *Trialeurodes vaporariorum*. Fauna auxiliar autóctona: *Encarsia formosa*, *Encarsia transvena*, *Encarsia lutea*, *Encarsia tricolor*, *Cyrtopeltis tenuis*. Fauna auxiliar empleada en sueltas: *Encarsia formosa*, *Eretmocerus californicus*.
- *Bemisia tabaci*. Fauna auxiliar autóctona: *Eretmocerus mundus*, *Encarsia transvena*, *Encarsia lutea*, *Cyrtopeltis tenuis*. Fauna auxiliar empleada en sueltas: *Eretmocerus californicus*

Control químico

Estos homópteros son necesarios tratamientos con ésteres fosfóricos como metidación o con piretroides como Bioresmetrina y Permetrina: alfa-cipermetrina, *Beauveria bassiana*, , cipermetrina, malation, deltametrina. Belda y Lastre (1999) Buprofezin, Teflubenzuron imidacloprid, Metomilo lambda cihalotrin, metil-pirimifos, metomilo + piridafention, piridaben, piridafention, tralometrina. (Alpi (1999))

Un control eficiente de *Bemisia tabaci* con Permetrina y Endosulfan sin embargo, la Permetrina es un producto que no se ha autorizado para el control de este cultivo en México 2.12.5 Pulgón Ávila (1989)

Aphis gossypii (Sulzer) y *Myzus persicae* (Glover) (HOMOPTERA: APHIDIDAE). Son las especies de pulgón más comunes y abundantes en los invernaderos. Presentan polimorfismo, con hembras aladas y ápteras de reproducción vivípara. Las formas áptera del primero presentan sifones negros en el cuerpo verde o amarillento, mientras que las de *Myzus* son completamente verdes (en ocasiones pardas o rosadas). Forman colonias y se distribuyen en focos que se dispersan, principalmente en primavera y otoño, mediante las hembras aladas (Infoagro, 2001).

Métodos preventivos y técnicas culturales

- Colocación de mallas en las bandas del invernadero.
- Eliminación de malas hierbas y restos del cultivo anterior.
- Colocación de trampas cromáticas amarillas.

Control biológico mediante enemigos naturales

- Especies depredadoras autóctonas: *Aphidoletes aphidimyza*.
- Especies parasitoides autóctonas: *Aphidius matricariae*, *Aphidius colemani*, *Lysiphlebus testaceipes*.

Control químico

Un control eficiente en invernadero a: Imidacloprid etiofencarb, acefato, cipermetrina, cipermetrina + azufre, metomilo, malation, deltametrina, endosulfan, endosulfan + metomilo. Beltra y Lastre (1999) y Lacasa y Contreras (1999)

2.12.2 Trips

La *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (THYSANOPTERA: THRIPIDAE). Los adultos colonizan los cultivos realizando las puestas dentro de los tejidos vegetales

en hojas, frutos y, preferentemente, en flores (son florícolas), donde se localizan los mayores niveles de población de adultos y larvas nacidas de las puestas. Los daños directos se producen por la alimentación de larvas y adultos, sobre todo en el envés de las hojas, dejando un aspecto plateado en los órganos afectados que luego se necrosan. Estos síntomas pueden apreciarse cuando afectan a frutos (sobre todo en pimiento) y cuando son muy extensos en hojas). Las puestas pueden observarse cuando aparecen en frutos (berenjena, judía y tomate). El daño indirecto es el que acusa mayor importancia y se debe a la transmisión del virus del bronceado del tomate (TSWV), que afecta a pimiento, tomate, berenjena y judía.

Métodos preventivos y técnicas culturales

- Colocación de mallas en las bandas del invernadero.
- Limpieza de malas hierbas y restos de cultivo.
- Colocación de trampas cromáticas azules.

Control biológico mediante enemigos naturales

Fauna auxiliar autóctona: *Amblyseius barkeri*, *Aeolothrips sp.*, *Orius spp.*

Control químico

Lacasa y Contreras (1999) mencionan las materias activas: acrinatrin, avermectina, cipermetrin, metil clorpirifos, cipermetrin + malation, formetanato, malation, endosulfan, metiocarb y piretroides. Lacasa y Contreras, 1999; Belda y Lastre 1999; Infoagro, 2001)

2.12.3 Minadores de hoja

(Lacasa y Contreras, 1999; Alpi y Tognoni, 1999; Alvarado y Trumble, 1999) indican *Liriomyza spp* (DIPTERA: AGROMYZIDAE). Las hembras adultas realizan las puestas dentro del tejido de las hojas jóvenes, donde comienza a desarrollarse una larva que se alimenta del parénquima, ocasionando las típicas galerías. La forma de las galerías es diferente, aunque no siempre distinguible, entre especies y cultivos. Una vez finalizado el desarrollo larvario, las larvas salen de las hojas para pupar, en el suelo o en las hojas, para dar lugar posteriormente a los adultos

Métodos preventivos y técnicas culturales

- Colocación de mallas en las bandas del invernadero.
- Eliminación de malas hierbas y restos de cultivo.

- En fuertes ataques, eliminar y destruir las hojas bajas de la planta.
- Colocación de trampas cromáticas amarillas.

Control biológico mediante enemigos naturales

- Especies parasitoides autóctonas: *Diglyphus isaea*, *Diglyphus minoicus*, *Diglyphus crassinervis*, *Chrysonotomyia formosa*, *Hemiptarsenus zihalisebessi*.
- *Opius dimidiatus* (ashmead), *Chrysocharis parksi* (Crawford), *Ganaspidiatus utilis* (Beardsley) y *Dyrosigma pacifica* (Yoshimoto).
- Especies parasitoides empleadas en sueltas: *Diglyphus isaea*.

Control químico

Materias activas: Avermectina B1 es muy efectivo en larvas, acefato, ciromazina, Naled pirazofos y piretroides. La lucha contra estos parásitos consiste en tratamientos con ésteres fosfóricos y piretroides de síntesis (Alpi y Tognoni, 1999).

2.12.4 Oruga

Lacasa y Contreras (1999) indican que Spodoptera exigua (Hübner) *Spodoptera litoralis* (Boisduval), *Heliothis armigera* (Hübner), *Heliothis peltigera* (Dennis y Schiff), *Chrysodeisis chalcites* (Esper), *Autographa gamma* (L.). La principal diferencia entre especies en el estado larvario se aprecia en el número de falsa patas abdominales (5 en *Spodoptera* y *Heliothis* y 2 en *Autographa* y *Chrysodeixis*), o en la forma de desplazarse en *Autographa* y *Chrysodeixis* arqueando el cuerpo (orugas camello). La presencia de sedas (“pelos” largos) en la superficie del cuerpo de la larva de *Heliothis*, o la coloración marrón oscuro, sobre todo de patas y cabeza, en las orugas de *Spodoptera litoralis*, también las diferencia del resto de las especies.

La biología de estas especies es bastante similar, pasando por estados de huevo, 5-6 estadios larvarios y pupa. Los huevos son depositados en las hojas, preferentemente en el envés, en plastones con un número elevado de especies del género *Spodoptera*, mientras que las demás lo hacen de forma aislada. Los daños son causados por las larvas al alimentarse. En *Spodoptera* y *Heliothis* la pupa se realiza en el suelo y en *Chrysodeixis chalcites* y *Autographa gamma*, en las hojas. Los adultos son polillas de hábitos nocturnos y crepusculares.

Los daños pueden clasificarse de la siguiente forma: daños ocasionados a la vegetación (*Spodoptera*, *Chrysodeixis*), daños ocasionados a los frutos (*Heliothis*, *Spodoptera* y *Plusias* en tomate, y *Spodoptera* y *Heliothis* en pimiento) y daños ocasionados en los tallos (*Heliothis* y *Ostrinia*) que pueden llegar a cegar las plantas.

Métodos preventivos y técnicas culturales

- Colocación de mallas en las bandas del invernadero.
- Eliminación de malas hierbas y restos de cultivo.
- En fuertes ataques, eliminar y destruir las hojas bajas de la planta.
- Colocación de trampas de feromonas y trampas de luz.
- Vigilar los primeros estados de desarrollo de los cultivos, en los que se pueden producir daños irreversibles.

Control biológico mediante enemigos naturales

- Parásitos autóctonos: *Apantelles plutellae*.
- Patógenos autóctonos: Virus de la poliedrosis nuclear de *S. exigua*.
- Productos biológicos: *Bacillus thuringiensis*.

Control químico

(Lacasa y Contreran, 1999; Belda y Lastre, 1999).Materias activas: Flufenoxuron, teflubenzuron. Acefato, clorpirifos metomilo, piretroides triclorfon y teflubenzurón

2.12.5 Gusano alfiler

Alvarado y Trumble (1989) indican que *keiferia lycopersicella* (Walshingham) este insecto es la plaga más importante en Sinaloa. Su daño en los frutos puede alcanzar hasta un 80%; a pesar de las aplicaciones continuas de insecticidas (.

(Bautista y Véjar, 1999; Alvarado y Trumble, 1999) indican que en estado adulto es una palomilla pequeña de color blanco grisáceo, con flecos abundantes escamas. La coloración larval varía de verde-pálido a rosado posteriormente adquiere un color grisáceo. La oviposición se realiza individualmente sobre las hojas inmediatamente superiores a las inflorescencias. En altas infestaciones son colocadas hasta en tallos y frutos. Las larvas de 1° y 2° instar al emerger inmediatamente se introducen en el parénquima foliar formando una empanada, que le sirve de protección dificultando con esto la acción del insecticida. Cuando hay

presencia de frutos en el 3° y 4° instar los barrenan por el pedúnculo para alimentarse de su interior.

Control Legal

Dstrucción oportuna de las socas y de los lotes abandonados. Estableciendo un periodo libre del cultivo durante el verano y mantener libre de maleza los canales de riego.

Control Biológico

Bautista y Véjar (1999) indican el único parásito de huevecillo del gusano alfiler es la avispa (*Trichogramma pretiosum* Riley) y para larvas la avispa de los endoparásitos (*Apanteles scutellaris* Muesebeck) y del hectoparásito (*Parahormius* prob. *Pallidipes* Ashmead) uso de feromonas como Control

(Alvarado y Trumble (1999) mencionan que las feromonas sintéticas se usan como un método de confusión en el apareamiento de gusano, son efectivas, deben colocarse cuando aparezcan en las trampas un promedio no mayor de 2 a 5 palomillas / trampa/ noche Medina *et al.* (2001) indican que la feromona interfiere en la fecundación de la palomilla hembra por el macho, inhibiendo con esto la reproducción del gusano alfiler del tomate. En un estudio realizado muestran que la feromona CheckMate TPW-F a la dosis de 25 g.i.a./ha proporciona un control positivo del gusano al igual que Nomate en la dosis de 25 y 40 g.i.a./ha.

Control Químico

Este insecto ha desarrollado resistencia prácticamente a todos los insecticidas. Su combate es difícil. El insecticida selectivo a base de Avermectina B1 es efectivo para larvas del gusano en la dosis de 20 g/ha, cuando el umbral económico este de 0.25 larvas/planta.

2.13 Enfermedades

2.13.1 Oidiopsis

Mendoza (1999) indica que *Leveillula taurica* (Lev.) Arnaud. Es un parásito de desarrollo semi-interno y los conidióforos salen al exterior a través de los estomas. Es importante en los cultivos de pimiento y tomate y se ha visto de forma esporádica en pepino. Los síntomas que aparecen son manchas amarillas en el haz que se

necrosan por el centro, observándose un fieltro blanquecino por el envés. En caso de fuerte ataque la hoja se seca y se desprende. Por lo general las hojas más viejas son más susceptibles. Las solanáceas silvestres actúan como fuente de inóculo. Se desarrolla a 10-35 °C con un óptimo de 26 °C y una humedad relativa entre 52 y 75 %. Sobreviven el invierno en residuos de cosecha como micelio y como cleistotecio en el suelo

Daños: Reducción de área fotosintética y en consecuencia de la longevidad de la planta, el rendimiento y la calidad de los frutos, que por lo general son pequeños y quemados por el sol por la falta de follaje.

Métodos preventivos y técnicas culturales

- Eliminación de malas hierbas y restos de cultivo.
- Utilización de plántulas sanas.

Control químico

Cuando hay condiciones favorables para su desarrollo es conveniente inspeccionar los campos y aplicar productos a base de azufre, y en caso de encontrar las primeras lesiones aplicar Bayleton u otro fungicida del grupo de los Triazoles (Sánchez, 1991)

Los productos utilizados en invernadero: azufre en sus formas: coloidal, micronizado, mojable, molido y sublimado, bupirimato, ciproconazol, dinocap, fenarimol, hexaconazol, miclobutanil, nuarimol, penconazol, pirifenox, quinometionato, triadimefon, triadimenol, triforina (Belda y Lastre, 1999; Alpi y Tognoni, 1999).

2.13.2 Podredumbre Gris (Botritis)

Botryotinia fuckeliana (de Bary) Whetrel. ASCOMYCETES: HELOTIALES. Anamorfo: *Botrytis cinerea* Pers. Parásito que ataca a un amplio número de especies vegetales, afectando a todos los cultivos hortícolas bajo invernadero de Almería España. En plántulas produce Damping-off. En hojas y flores se producen lesiones pardas. En frutos se produce una podredumbre blanda (más o menos acuosa, según el tejido), en los que se observa el micelio gris del hongo. Las principales fuentes de inóculo son las conidias y los restos vegetales que son dispersados por el viento, salpicaduras de lluvia, gotas de condensación en plástico y agua de riego. La temperatura, la humedad relativa y fenología influyen en la enfermedad de forma

separada o conjunta. La humedad relativa óptima oscila alrededor del 95 % y la temperatura entre 17 °C y 23 °C.. Los pétalos infectados y desprendidos actúan dispersando el hongo (Belda y Lastre, 1999).

Métodos preventivos y técnicas culturales

- Eliminación de malas hierbas, restos de cultivo y plantas infectadas.
- Tener especial cuidado en la poda, realizando cortes limpios a ras del tallo. A ser posible cuando la humedad relativa no es muy elevada y aplicar posteriormente una pasta fungicida.
- Controlar los niveles de nitrógeno.
- Utilizar cubiertas plásticas en el invernadero que absorban la luz ultravioleta.
- Emplear marcos de plantación adecuados que permitan la aireación.
- Manejo adecuado de la ventilación y el riego.

Control químico

Materias activas en invernadero: tiabendazol, carbendazima, dietofencarb, carbendazima , oxinato de cobre, clortalonil, -tiofanato, metil-tiofanato, pirimetanil, procimidona, propineb, tebuconazol, tiabendazol y tiram.

2.13.3 Alternariosis

Alternaria solani ASCOMYCETES: DOTHIDEALES.

Afecta principalmente a solanáceas y especialmente a tomate y patata. En plántulas produce un chancro negro en el tallo a nivel del suelo. En pleno cultivo las lesiones aparecen tanto en hojas como tallos, frutos y peciolo. En hoja se producen manchas pequeñas circulares o angulares, con marcados anillos concéntricos. En tallo y peciolo se producen lesiones negras alargadas, en las que se pueden observar a veces anillos concéntricos. Los frutos son atacados a partir de las cicatrices del cáliz, provocando lesiones pardo-oscuras ligeramente deprimidas y recubiertas de numerosas esporas del hongo. Fuentes de dispersión: solanáceas silvestres y cultivadas, semillas infectadas, restos de plantas enfermas. Las conidias pueden ser dispersadas por salpicaduras de agua, lluvia, etc., o el viento. Rango de temperatura: 3-35 °C. La esporulación es favorecida por noches húmedas seguidas de días soleados y con temperaturas elevadas Alpi y Tognoni, 1999; Infoagro, 2001).

Métodos preventivos y técnicas culturales

- Eliminación de malas hierbas, plantas y frutos enfermos.
- Manejo adecuado de la ventilación y el riego.
- Utilizar semillas sanas o desinfectadas y plántulas sanas.
- Abonado equilibrado.

Control químico

Mendoza (1999) menciona las materias activas: Iprodiona, oxiclورو de cobre, captan, tiabendazol, zineb, oxinato de cobre, metalaxil, tiram, metiram, etc.

2.13.4 Moho de la hoja (*Cladosporium fulvum*)

Alpi y tognoni (1999) indica que esta enfermedad puede ser más severa en hortaliza bajo condiciones de invernadero. Los síntomas se observan principalmente en el haz de las hojas, como pequeñas manchas pálidas o ligeramente amarillas, que al crecer se tornan de color café en el centro. El envés se cubre con pequeños filamentos de color sucio, y al paso del tiempo se tornan de color gris a café oscuro a manera de terciopelo. En condiciones de alta incidencia, el follaje se deshidrata por completo (Sánchez, 1991).

El agente causal es el hongo *Cladosporium fulvum* produce conidioforos libres oscuros y ramificados. La infección se efectúa cuando los conidios germinan y penetran a través de los estomas. La dispersión del patógeno se efectúa por medio de corrientes de aire, y si esto ocurre cuando la humedad relativa es superior a los 90% y la temperatura se encuentra entre 20 y 27°C, la enfermedad se manifiesta en forma epifítica. Es notable que las plantas después de la floración son muy susceptibles a la enfermedad (Mendoza, 1999).

Control: Alpi y Tognoni (1999) aconsejan que sólo puede prevenirse mediante la aplicación eficiente y oportuna de fungicidas, entre los que sobresalen por su eficacia los productos a base de clorotalonil: Captafol, Maneb, Captan tiram, donina y Tridimefon.

2.13.5 Mancha negra del tomate

Pseudomonas syringae pv. *Tomato* (Okabe) Young et al.

Bacteriosis más frecuente en los cultivos de tomate almerienses. Afecta todos los órganos aéreos de la planta. En la hoja se forman manchas negras de pequeño

tamaño (1-2 mm de diámetro) y rodeadas de halo amarillo, que pueden confluir, llegando incluso a secar el foliolo. En tallos, peciolo y bordes de los sépalos, también aparecen manchas negras de borde y contorno irregular. Las inflorescencias afectadas se caen. Tan sólo son atacados los frutos verdes, en los que se observan pequeñas manchas deprimidas. Las principales fuentes de infección las constituyen semillas contaminadas, restos vegetales contaminados y la rizosfera de numerosas plantas silvestres. El viento, la lluvia, las gotas de agua y riegos por aspersión diseminan la enfermedad que tiene como vía de penetración los estomas y las heridas de las plantas. Las condiciones óptimas de desarrollo son temperaturas de 20 a 25 °C y períodos húmedos.

Métodos preventivos y técnicas culturales

- Eliminación de malas hierbas, plantas y frutos enfermos.
- Manejo adecuado de la ventilación y el riego.
- Utilizar semillas sanas o desinfectadas y plántulas sanas.
- Abonado equilibrado.

Control químico

- Realizar tratamientos con productos cúpricos o a base de zinc.

2.13.6 Enfermedades producidas por virus

Principales enfermedades virales del tomate, síntomas, transmisión y métodos de lucha. En el cuadro siguiente Cuadro 2.2. se presentan las principales enfermedades del tomate causadas por virus.

Cuadro 2.2. Principales enfermedades virales del tomate, síntomas y vectores.
UAAAN-UL 2010

Virus	Síntomas en hojas	Síntomas en frutos	Transmisión	Métodos de lucha
CMV (Cucumber Mosaic Virus) (Virus del Mosaico del Pepino)	- Mosaico fuerte - Reducción del crecimiento - Aborto de flores	- Moteado	- Pulgones	- Control de pulgones. - Eliminación de malas hierbas - Eliminación de plantas afectadas

TSWV (Tomato Spotted Wilt Virus) (Virus del Bronceado del Tomate)	<ul style="list-style-type: none"> - Bronceado - Puntos o manchas necróticas que a veces afectan a los peciolo y tallos. - Reducción del crecimiento 	<ul style="list-style-type: none"> - Manchas irregulares - Necrosis - Maduración irregular 	Trips (<i>F. occidentalis</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - Eliminación de malas hierbas - Control de trips - Eliminación de plantas afectadas - Utilización de variedades resistentes.
TYLCV (Tomato Yellow Leaf Curl Virus) (Virus del Rizado Amarillo del Tomate)	<ul style="list-style-type: none"> - Parada de crecimiento - Foliolos de tamaño reducido, a veces con amarillamiento. - Hojas curvadas hacia arriba 	Reducción del tamaño	Mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - Control de <i>B. Tabaci</i> - Eliminación de plantas afectadas - Utilización de variedades resistentes
Virus	Síntomas en hojas	Síntomas en frutos	Transmisión	Métodos de lucha
ToMV (Tomato Mosaic Virus) (Virus del Mosaico del Tomate)	<ul style="list-style-type: none"> - Mosaico verde claro-verde oscuro - Deformaciones sin mosaico - Reducción del crecimiento 	<ul style="list-style-type: none"> - Manchas pardo oscuras externas en internas en frutos maduros - Manchas blancas anubarradas en frutos verdes - Necrosis 	<ul style="list-style-type: none"> - Semillas - Mecánica 	<ul style="list-style-type: none"> - Evitar la transmisión mecánica - Eliminar plantas afectadas - Utilizar variedades resistentes
PVY (Potato Virus Y) (Virus Y de la Patata)	Manchas necróticas internerviales	No se han observado	Pulgones	<ul style="list-style-type: none"> - Eliminación de malas hierbas - Control de pulgones - Eliminación de

				plantas afectadas
TBSV (Tomato Bushy Stunt Virus) (Virus del Enanismo Ramificado del tomate)	- Clorosis y amarillamiento fuerte en hojas apicales - Necrosis en hojas, peciolo y tallo.	Manchas necróticas	- Suelo (raíces) - Semilla	- Eliminación de plantas afectadas - Evitar contacto entre plantas

2.14 Alteraciones del fruto

Tello y Del Moran (1999) mencionan que la aparición de esta fisiopatía está relacionada con niveles deficientes de calcio en el fruto. El estrés hídrico y la salinidad influyen también directamente en su aparición. Existen también distintos niveles de sensibilidad varietal. Comienza por la zona de la cicatriz pistilar como una mancha circular necrótica que puede alcanzar hasta el diámetro de todo el fruto.

2.14.1 Golpe de sol

El golpe de sol se produce como una pequeña depresión en los frutos acompañada de manchas blanquecinas. Ocurre cuando se expone a los rayos directos después de un desarrollo sombreado. (Blancard 1996)

2.14.2 Rajado de frutos

Las principales causas de esta alteración son: desequilibrios en los riegos y fertilización, disminución brusca de las temperaturas nocturnas después de un período de calor. (Blancard 1996)

2.14.3 Otras alteraciones

El Jaspeado del fruto. Se produce por desequilibrios en la relación N/K, dando lugar a la aparición de un jaspeado verde en la superficie del fruto, Cat-face o cicatriz leñosa pistilar, etc...(Blancard 1996)

2.15 Cosecha

La recolección debe hacerse con cuidado a fin de mejorar la calidad del fruto y la vida de anaquel. Cubrir las cajas con materiales suaves, recolectar por la mañana

cuando las temperaturas son bajas y no magullar la fruta arrojándola a las cajas o llenándolas en exceso. Dos pisos por cajas son suficientes. Howard (1995)

La maduración del tomate comprende una serie de cambios físicos y químicos que ocurren en el fruto fisiológicamente maduro dando lugar a un producto atractivo por su apariencia externa, aroma y sabor. Dentro del proceso madurativo, también se destaca la degradación del almidón y el aumento de los azúcares reductores, mientras que los ácidos orgánicos disminuyen. Como típico fruto climatérico, la producción de etileno se incrementa con el avance de la maduración. Murray y Yommi (1995)

2.16 Análisis de crecimiento

Los eventos que ocurren desde el inicio hasta el final del proceso de crecimiento pueden tener una marcada influencia sobre la producción de la materia seca. Una aproximación al análisis de los factores que influyen en el rendimiento y desarrollo vegetal la da la acumulación de fotoasilados a través del tiempo, lo que se conoce como análisis de crecimiento. Gardner *et al.* (1990)

El análisis cuantitativo de los factores que condicionan la formación de cosecha se utilizan los índices, para lo cual se requiere realizar mediciones del peso de la materia seca de la planta y del tamaño del sistema asimilatorio, a través del área foliar. Beadle (1988)

2.16.1 Tasa de crecimiento del cultivo (TCC)

La tasa de incremento del cultivo (TCC) es la ganancia de peso de una comunidad de suelo en una unidad de tiempo. Un TCC de $20\text{g } ^\circ\text{m}^2\text{°dia}$ ($200\text{ kg } ^\circ\text{ha}^{-1}\text{. dia}^{-1}$) es considerado respetable para la mayoría de los cultivos, particularmente para las plantas de tipo c3. Gardner *et al.* (1985)

2.16.2 Tasa de asimilación neta (TAN)

La tasa de asimilación neta (TAN), es la ganancia de la energía asimilable neta, la cual es principalmente sintetizada por la fotosíntesis, por unidad de área de la hoja y tiempo. También incluye ganancia en minerales, pero estos no representan una significancia, pues solo representa el 5% o menos del peso total. Dogliotti (2001)

2.16.3 Índice de área foliar

La producción del cultivo está basada en la digestión de este en aumentar al máximo la interceptación de luz solar, logrando que el suelo se cubra a través de la manipulación de la densidad de población y con esto promoviendo la expansión del área foliar (IAF). Gardner *et al.* (1985)

2.16.4 Área foliar específica (AFE)

El área foliar específica (AFE) expresa la parte del área de lamina de la hoja o tejido que es fotosintéticamente activo y el total de los tejidos vivos o la biomasa total de la planta. Gardner *et al.* (1985)

III.- MATERIALES Y METODOS

3.1 Localización geográfica de la comarca lagunera

La Región Lagunera se localiza en la parte centro norte de la República Mexicana, se encuentra ubicada entre los meridianos 101°40' y 104°45' de longitud Oeste de Greenwich, y los paralelos 25°05' y 26°54' de latitud norte. La altitud de ésta región es de 1139 msnm. La región cuenta con una extensión montañosa y una superficie plana donde se localizan las tres áreas agrícolas, así como las áreas urbanas.

3.2 Localización del experimento

La evaluación de los diferentes materiales de pruebas de tomate indeterminado, se llevó a cabo en campo abierto en la parcela 11 del campo agrícola AGRODESERT, s.p.r. de r.l. de c.v. ubicado en el ejido la Victoria, Municipio de San Pedro de las Colonias, Coahuila México, durante el ciclo Primavera – Verano del 2009.

3.3 Clima

El clima en la región lagunera comprende en los meses de verano va desde semi-cálido a cálido-seco y en invierno desde semi-frío a frío, mientras que los meses de lluvias son de mediados de junio a mediados de octubre.

3.4 Diseño experimental

Se evaluaron 10 híbridos de tomate sin y con aplicaciones de nitrato de calcio, bajo un diseño experimental de bloques al azar con tres repeticiones. El diseño de tratamientos son parcelas divididas, siendo las parcelas mayores con aplicaciones foliares de calcio a dosis comercial, Cuadro 3.1.

Figura 3.1 Diseño experimental con bloques a lazar con tres repeticiones UAAAN-UL 2010

I Repetición		II Repetición				III Repetición					
b ₁		b ₁		b ₁		b ₄		b ₆		b ₅	
b ₂	C	b ₂	C	b ₂	C	b ₆	C	b ₉	C	b ₉	C
b ₃	A	b ₃	A	b ₁₀	A	b ₉	A	b ₃	A	b ₁₀	A
b ₄	L	b ₄	L	b ₉	L	b ₇	L	b ₈	L	b ₈	L
b ₅	L	b ₅	L	b ₅	L	b ₁	L	b ₇	L	b ₁	L
b ₆	E	b ₆	E	b ₃	E	b ₂	E	b ₁	E	b ₃	E
b ₇	J	b ₇	J	b ₇	J	b ₅	J	b ₁₀	J	b ₇	J
b ₈	O	b ₈	O	b ₈	O	b ₁₀	O	b ₄	O	b ₆	O
b ₉	N	b ₉	N	b ₄	N	b ₃	N	b ₂	N	b ₂	N
b ₁₀		b ₁₀		b ₆		b ₈		b ₅		b ₄	
a ₁ Sin		a ₂ Con		a ₂ Con		a ₁ Sin		a ₂ Con		a ₁ Sin	
10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2

28 metros de cultivo comercial

Densidad de 3 plantas por metro cuadrado.

3.5 Preparación del terreno

Consistió en un barbecho a una profundidad de 35 a 40 cm de profundidad, seguido de dos rastreos, con la finalidad de obtener un terreno bien mullido, así como controlar las malezas en el momento de la siembra o al colocar el acolchado, y proporcionarle un suelo adecuado a las plantas para su buen desarrollo radicular.

3.6 Preparación de las camas

La preparación de las camas se realizó utilizando una bordeadora seguida de los barbechos, las camas utilizadas en el experimento fueron a camas sencillas.

3.7 Instalación del sistema de riego

El riego utilizado en el experimento se proporcionó a través del sistema de riego por goteo utilizando cintilla (para tener una mejor homogeneidad en la humedad debido a las altas densidades de población que se manejaron). La cintilla se colocó sobre la superficie de las camas en medio de ellas; una vez instaladas se conectaron a una manguera de plástico, que a la vez esta va dirigida a la toma principal de agua.

3.8 Acolchado de las camas

Se colocaron las películas de plástico de color negro sobre el lomo de la cama buscando que las cintillas quedaran en medio de las camas. Al momento de ir poniendo los plásticos sobre la superficie de las camas se fueron cubriendo con tierra ambos lados, esto se hace para tener mejor manejo de las hierbas que en su momento nos causen daños a la planta principalmente la competencia de nutrientes, posteriormente se trazaron las unidades experimentales con rafia.

3.9 Siembra en charolas

La siembra en charolas se realizó el 30 de marzo, para ello se utilizaron charolas de polietileno teniendo características de 66x33cm (2,178cm²), de 200 cavidades.

Los materiales que se utilizaron fueron peat moss, Turba (negra o rubia) vermiculita exfoliada, y semillas de tomate de híbridos fueron: Huno, Kikapoo, Samurai y sahel (Testigo).

Lavar y desinfectar toda el área: Es una actividad que se tiene que llevar a cabo lo cual nos permite tener un 100 % de presencia de organismos patógenos, que a su vez en un tiempo determinado nos causarían problemas de enfermedades hacia la planta, se utiliza una mochila de motor ya con solución con cloro o vircon y se aplica dentro y fuera de las instalaciones del semillero y el invernadero asegurándose que este desinfectado toda el área.

Figura 3.2 Lavado y desinfección de charolas UAAAN – UL 2010



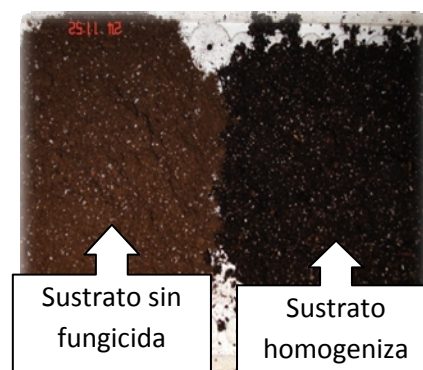
Adquisición de insumos (semilla, sustrato, charolas, etc.): Se hace la adquisición de todo el material que se tiene que utilizar desde la semilla, sustrato, fertilizante, vermiculita, cloro, vircon, mochila, overoles, botas, guates, charolas, rodillo entre otros.

Figura 3.3 Insumos UAAAN – UL 2010



Prepara sustrato: Lavar y desinfectar los bins a diario antes de iniciar con la actividad: Vaciar bulto por bulto al bins hasta que se llene; durante esta operación desmoronar el sustrato, preparar solución madre fungicida (1 lb de T-22 en 18 lts de agua), se agregan 6 botes de dilución fungicida a cada bins con sustrato y mezclar hasta que quede perfectamente humedecido el mismo.

Figura 3.4 Preparación de Sustrato UAAAN – UL 2010



Llenar charolas: Colocar 2 charolas a la vez dentro del bins con el sustrato y llenar las cavidades uniformemente de forma manual.

Figura 3.5 Llenado de charolas UAAAN – UL 2010



Planchar charolas: Realizar el planchado de charolas pasando 2 veces el rodillo sobre las cavidades de las mismas y una vez llenadas y planchadas la charolas se estibar en tarimas de 150 charolas por tarima.

Figura 3.6 Planchado de charolas UAAAN – UL 2010



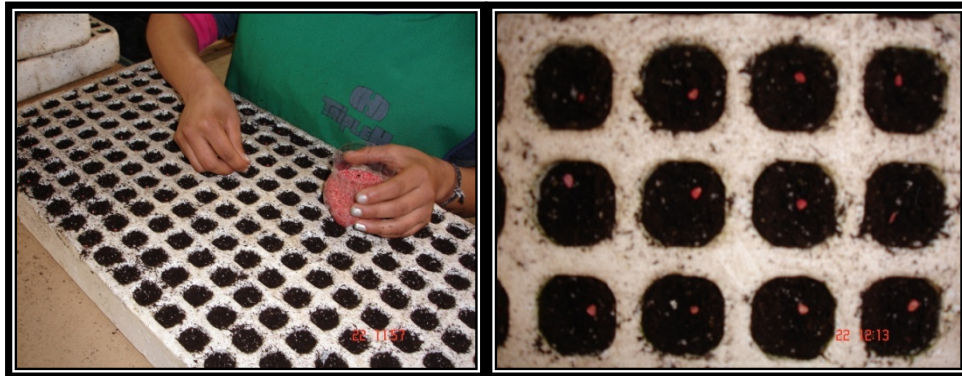
Control de peso y compactación de charolas: Realizar prueba de compactación a cada charola introduciendo un palillo de madera en las cavidades (2 cavidades de cada extremo y dos del centro de la charola).

Figura 3.7 Peso y compactación de charolas UAAAN – UL 2010



Siembra: La siembra puede ser manual con personal o con maquina sembradora.

Figura 3.8 Siembra UAAAN – UL 2010



Tapado de charolas: Lavar y desinfectar el bins y la mesa de tapado de charola antes de empezar con la actividad se vacían de 5 a 6 bultos de vermiculita en el bins, posteriormente se colocan las charolas sembradas en la mesa y se cubren las cavidades con vermiculita en forma de barrido, una vez tapadas las charolas se estiban.

Figura 3.9 Tapado de charolas UAAAN – UL 2010



Riego de germinación: Se lava y se desinfectar el túnel de riego posteriormente se checa la temperatura de agua en el tinaco el cual debe estar entre 30-35 °C , también se revisa, la temperatura del agua en los apersones del túnel, que debe de tener entre 27-29 °C .

Figura 3.10 Riego de charolas UAAAN – UL 2010



Emplayado y etiquetado de estibas: Se emplaya con plástico la tarima ya con las charolas y se coloca su respectiva etiqueta correspondiente.

Figura 3.11 Emplayado y etiquetado UAAAN – UL 2010



Traslado a cuarto de germinación: Antes de trasladar las tarimas a cuarto de germinación se verifica que tengan una temperatura de 28-30 °C y una humedad relativa de 60-70%, estos parámetros deben mantenerse mientras las tarimas permanezcan en esta área.

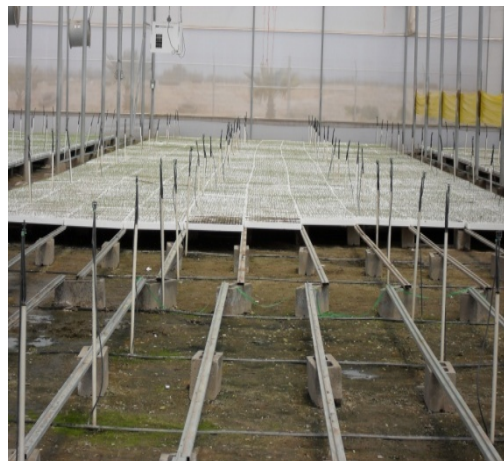
Monitoreo de germinación: Se deja pasar 24 horas para monitorear tarimas trasladadas, se muestrean 9 charolas de cada tarima 3 de la parte inferior, 3 de la parte media y finalmente 3 de la parte superior; así mismo en cada una de estas inspeccionar como mínimo 6 cavidades. Esta revisión se hace descubriendo la semilla con un palillo de madera para verificar si existe brote de radícula, ya pasadas las 24 hrs se empieza a muestrear con más frecuencia, esto es cada 4 horas.

Figura 3.12 Monitoreo de germinación UAAAN – UL 2010



Traslado a semillero: Se trasladan las charolas al semillero pero antes de estos se verifica que esté completamente limpio verificando que no exista malezas o restos de plantas de ciclos anteriores y que toda la instalación este en buenas condiciones.

Figura 3.13 Traslado a semillero UAAAN – UL 2010



Recepción y acomodo de charolas: Se colocan los perfiles sobre blocks según el número de charolas a acomodar en el sector que se determine un día antes del traslado de las mismas al semillero y posteriormente distribuir las charolas sobre los perfiles.

Figura 3.14 Recepción y acomodo de charolas UAAAN – UL 2010



Programa de fertirriego: Se preparan los riegos de la siguiente forma: Llenar el tanque de 5000 Lts. con agua y agregar 180 ml de ácido fosfórico (H_3PO_4), manteniendo un pH de 5.5 a 6, verificar con peachimetro este parámetro y luego prender bomba a una presión de 40 a 42 Lb/cm^2 y empezar riego acidulado.

Otro paso es llenar el tanque de 5000 Lts. con agua y agregar fertilizantes: 1.360 Kg. Fosfato monopotásico 1.845 Kg. Nitrato de potasio, 2.0 Kg. Nitrato de magnesio, 50 Gr. Micro elementos, 160 ml ácido fosfórico, mantener pH de 5.5 a 6.0 y luego iniciar riego con microaspersión.

Figura 3.15 Programa de Fertirriego UAAAN – UL 2010



Programa de fitosanidad: Colocación de las trampas amarillas y se monitorean constantemente.

Figura 3.16 Programa de fitosanidad UAAAN – UL 2010



Monitoreo de T° y %HR: Se coloca una hoja de registro en el higrotermografo en el cual nos registra la temperatura y la humedad relativa los parámetros en la que se debe de estar la Temperatura entre los 30°C – 35°C y de Humedad Relativa entre 50% y 70% estos datos son registrados automáticamente en higrotermograma.

Figura 3.17 Monitoreo de T° y% HR UAAAN – UL 2010



Traslado de plántula a campo: Antes de enviar la plántula al campo primero se aplica confidor (imidacloprid) esto se hace para que la planta valle protegida los primeros días ya estando en el campo de enfermedades, se realiza un riego pesado antes de sacar las charolas al campo con fertilización.

Figura 3.18 Traslado de plántula ala campo UAAAN – UL 2010



3.10 Descripción de genotipos de tomate

La especie vegetal utilizada fue tomate (*Lycopersicon esculentum Mill*), variedades: Huno, Kikapoo, Samurai y Sahel (Testigo).

Huno: Híbrido ideal para hacer ciclos largos o cortos ya que tiene una excelente vigorosidad y conserva tamaños grandes hasta los últimos cortes. Sus frutos son extra grandes a jumbos; son de larga vida de anaquel con paredes gruesas y buenas maduración a rojo.

Resistencia al virus del mosaico del tomate, *Verticilium albo-atrum*, *Verticilium dahliae*, *Meloidogyne arenaria*, *Meloidogyne incognita*, *Meloidogyne javanica*, *Fusarium oxysporum* f. sp. *Lycopersici* razas 1,2 y 3.

Figura 3.19 Tomate híbrido Huno UAAAN – UL 2010



Kikapoo: Sobre sale en diferentes aspectos este híbrido: Calidad del fruto con pared gruesa, color y firmeza, Rendimiento con buen número de frutos por racimo, Tamaños extra- grandes con buen cubrimiento de hoja, Precoz y uniformidad en su maduración, Idla para la primera y última etapa para Torreón, en campo abierto y malla.

Resistencia al virus del mosaico del tomate, *Verticilium albo-atrum*, *Verticilium dahliae*, *Fusarium oxysporum* f. sp. *Lycopersici* razas 1y 2, *Meloidogyne arenaria*, *Meloidogyne incognita*, *Meloidogyne javanica* y resistencia intermedia al Virus del amarillamiento de la cuchara.

Figura 3.20 Tomate híbrido Kikapoo UAAAN – UL 2010



Samurai: Su planta combina fuerza y vigor con una amplia gama de resistencias a enfermedades, este material es de alto rendimiento y presenta una alta calidad de de frutos de forma oval alargado y der color rojo intenso y excelente para invernaderos por sus entrenudos cortos.

Resistencia al virus del mosaico del tomate, *Verticilium albo-atrum*, *Verticilium dahliae*, *Meloidogyne arenaria*, *Meloidogyne incognita*, *Meloidogyne javanica*, *Fusarium oxysporum* f. sp. *Lycopersici* razas 1y 2, Resistencia intermedia a *Stemphylium solani*.

Figura 3.21 Tomate híbrido Samurai UAAAN – UL 2010



Sahel: Variedad de tomate tipo pera. Planta de buen vigor, bien adaptada a condiciones de salinidad. Alta producción. Frutos de buen calibre. Resistencia alta (HR): ToMV 0-2; V; Fol 1, 2; For; S., Resistencia intermedia (IR): (M)

Figura 3.22 Tomate híbrido Sahel (testigo) UAAAN – UL 2010



3.11 Trasplante

El día de trasplanté se realizo el día 5 de mayo del 2009, después de haber tenido un riego de pre siembra de 7 hrs. En una superficie de 1296 m² la cual se coloco una plántula por cavidad teniendo una densidad de 360 plantas por genotipo a evaluar y en el testigo con una población de 360 plantas.

Figura 3.23 Trasplante UAAAN – UL 2010



3.12 Estacado

Esta ocasión en la empresa donde se hizo el experimento, el estacado ya se encontraba instalado en la parcela 11 esta es permanente y se cambia cada vez que se termine un ciclo en ocasiones se deja hasta dos ciclos. Las estacan son colocadas de dos hileras por cama con una distancia de dos metros entre estacas, se colocan crucetas que sujetan a las dos estacas estas miden de 34 a 40 cm, en la parte superior se coloca el alambre que es donde se guía a la planta.

Figura 3.24 Estacado UAAAN – UL 2010



3.13 Colocación de la rafia

La colocación de la rafia fue de color negro de una longitud de 2.50 m; se colocó en un extremo de la parte baja del tallo de la planta y el otro extremo se aseguró del alambre.

Figura 3.25 Colocación de rafia en la parcela 11 UAAAN – UL 2010



3.14 Poda de auxiliares

Se realizó la poda cada vez que fuera necesario; para esto se utilizaron navajas pequeñas, tijeras de podar las herramientas se desinfectaron con yodo para prevenir alguna enfermedad en la misma planta.

3.15 Poda apical

Esta poda se realizó en los momentos más adecuados siempre dependiendo según el experimento. La poda del apical se aplicó dos hojas arriba del último racimo considerando cada tratamiento.

3.16 Deshierbes

Consistió de forma manual, el deshierbe pero siempre buscando que las malezas no fueran un factor que afectara los resultados del experimento ya que la presencia de malezas en la plantas nos afectarían en el experimento y no se cumpliría el objetivo con los materiales a evaluar.

3.17 Riego

Los riegos se realizaron terminando el trasplante para sellar, después se regaron hasta el tercer día esto se hace se hace con la finalidad de que haya un mejor anclaje de la raíz hacia el suelo, después se empezó a regar con fertilización cada tercer día esto solamente fue durante los primeros 15 días a mayor la planta fue desarrollándose la frecuencias de los riegos fueron más cortos y el volumen de agua fue mayor.

3.18 Fertilización

Cada sábado se llevo a cabo por medio del sistema de riego de acuerdo a las fechas que muestra el cuadro 1

Cuadro 3.1 Fertilización proporcionada por la empresa Agro desert UAAAN-UL
2010

17-may 09

MEQ/LTO	FUENTE	PESO EQUIV.	GRS/LTO	GASTO AGUA	KG	KG REDOND.	BULTOS
3,9	KNO3	101,1	0,39429	486	192	200	8
2,34	MgNO3	128,2	0,299988	486	146	150	6
0,5	NH4NO3	80	0,04	486	19	50	2
2,46	CaNO3	118	0,29028	486	141	150	6
1,5	NH4H2PO4	115	0,1725	486	84	75	3

01-jun-10

MEQ/LTO	FUENTE	PESO EQUIV.	GRS/LTO	GASTO AGUA	KG	KG REDOND.	BULTOS
5	KNO3	101,1	0,5055	486	246	250	10
2,34	MgNO3	128,2	0,299988	486	146	150	6
0,5	KCL	74,6	0,0373	486	18	25	1
2,46	CaNO3	118	0,29028	486	141	150	6
1,5	KH2PO4	136,1	0,20415	486	99	100	4

29-jul-09

MEQ/LTO	FUENTE	PESO EQUIV.	GRS/LTO	GASTO AGUA	KG	KG REDOND.	BULTOS
2	KCL	74,6	0,1492	324	48	50	2

2	KH ₂ PO ₄	136,1	0,2722	324	88	100	4
3	KNO ₃	101,1	0,3033	324	98	100	4
2	MgNO ₃	128,2	0,2564	324	83	75	3

3.19 Control de plagas y enfermedades

Las aplicaciones se realizaron con una bomba de 4 litros de capacidad al principio según fue creciendo el cultivo se utilizó una mochila aspersora de motor de una capacidad de 25 Lts. Las aspersiones se realizaron conforme se fueron necesitando y de forma preventiva, así como curativa durante todo el ciclo del cultivo.

Cuadro 3.2 Aplicaciones generales de insecticidas y fungicidas para la parcela 11 de acuerdo a las fechas que muestra el cuadro UAAAN – UL 2010

No. APLICACIÓN	FECHA	PRODUCTO	FUNCIÓN
1	11-12 Mayo	Confidor (Imidacloprid)	Chupadores (Sistémico) vía drench
2	13 Mayo	Thiodan (Endosulfan)+ Plenum (Pimetrozina)	(Contacto) (antialimentario) mosca blanca y pulgones
3	20 Mayo	Thiodan (Endosulfan)+ Plenum (Pimetrozina)	(Contacto) pulgones y cenicilla
4	29 Mayo	Thiodan (Endosulfan)+ Derosal (Carbendazin)	Mosca blanca, pulgones (cenicilla)
5	04-junio	Thiodan (Endosulfan)+Rally (Myclobutanil)+ Delfan+Algaenzims	Mosca blanca, pulgones (Antialimentario mosca blanca y pulgones)
6	08-junio	Perfekthion (Dimetoato)+Beleaf	Chupadores, sistémico vía drench
7	9 Junio	Actara (Tiametoxan) (sistema riego)	Mosca blanca y pulgones y cenicilla
8	11 Junio	Thiodan (Endosulfan)+Rally+Tracer	Mosca blanca y pulgones antialimentario mosca blanca y pulgones

9	13-14 Junio	Thiodan (Endosulfan)+Beleaf	Mosca blanca y pulgones antialimentario
10	19 Junio	Perfekthion (Dimetoato)+Rescate	Mosca blanca y pulgones antialimentario
11	19 Junio	Cabrío	cenicilla y alternaría
12	25 Junio	Perfekthion (Dimetoato)+Rescate	Mosca blanca y pulgones antialimentario
13	29 Junio	Thiodan (Endosulfan)+ Cabrío	mosca blanca y pulgones antialimentario y cenicilla
14	30 Junio	Thiodan (Endosulfan)+Beleaf+ Tracer	mosca blanca y pulgones y larvas
15	4 Julio	Thiodan (Endosulfan)+Rally (Myclobutanil)	Mosca blanca y pulgones antialimentario y cenicilla

Figura 3.26 Plagas y técnicas de control UAAAN- UL 2010



3.20 Polinización

La polinización se realizó de forma natural, por medio del viento, golpeteo (vibración) con una vara de bambú y la presencia de insectos polinizadores lo cual se realizaba en horarios de 9 am a 1 pm de forma diaria

3.21 Cosecha

La cosecha se realizó dos veces por semana, el criterio de cosecha fue determinado por el cambio de color, cuando el fruto empezaba a tomar un color rosado o rojizo, presentando el fruto un 30% – 60% de esta coloración. Cuando el fruto presentó un color ya rojo. Es conveniente señalar que al cosechar en rojo se consume una gran cantidad de fotos asimilables que se pueden invertir en otras estructuras de la planta o bien emplearlos en otros frutos.

Figura 3.27 Cosecha de híbridos evaluados en la parcela 11 de la empresa Agro desert UAAAN –UL 2010



3.22 Variables a evaluar

3.22.1 Rendimiento total

Esta variable se registro por cada corte, y para obtenerla se tomaron los tomates que se encontraban en el (número de plantas) del metro central de cada una de las parcelas, a los frutos cortados se colocaban dentro de una bolsa de muestras con su respectiva identificación del tratamiento en estudio. Los datos tomados se hicieron en campo, que se busco evitar problemas en los tomates debido al manejo. El rendimiento total, no es más que el peso total de los frutos buenos y malos expresado en Kg m^2 .

3.22.2 Rendimiento comercial y número de frutos comercial

El rendimiento en kg m² y el número de frutos por m² que produce cada uno de los tratamientos en la clasificación de comercial, o sea aquellos que están sanos y por lo tanto en condiciones de ser consumidos.

3.22.3 Calidad y números de frutos comercial

Para efecto de calidad se tomaron 2 frutos por racimo y seis frutos por tratamiento y en cada corte se colocaban en la bolsa correspondiente e identificada, se buscó que los tomates tomados representaran una media en cuanto a las características externas.

Las características del tomate que se evaluaron tanto externa como internamente fueron las siguientes:

3.22.4 Peso del fruto

Se determinó el peso de cada fruto elegido para evaluar su calidad.

Figura 3.28 Determinación de peso del fruto expresado en gramos UAAAN – UL 2010



3.22.5 Diámetro polar y ecuatorial

Para obtener los diámetros de los frutos se utilizó un vernier, para medir el diámetro se colocó el vernier de polo a polo del fruto y en el diámetro ecuatorial se colocó el vernier en la parte media del fruto.

Con esta variable se determina la forma del fruto, cuando el diámetro polar es mayor que el diámetro ecuatorial el fruto se clasifica como oblongo, cuando el

diámetro polar es igual que el ecuatorial, se dice que el fruto es redondo y cuando el diámetro ecuatorial es mayor que el diámetro polar el fruto es de forma achatada.

Figura 3.29 vernier con el cual se mide el diámetro polar y ecuatorial de los frutos de tomate UAAAN – UL 2010



3.22.6 Color externo

Para obtener esta variable se utilizó una tabla de colores Colours Chart (Society Academy Horticultural. London Ingran) la cual es usada internacionalmente. Se tomo un tomate a evaluar y se comparaba su color con los colores de la tabla agarrando la lectura más idéntico al color del tomate.

3.22.7 Color interno

Se evaluó el color interno, se partió el fruto y se toma de acuerdo a la escala internacional de colores Colours Chart (Society Academy Horticultural. London Ingran) y se selecciona el color que coinciden la tabla de colores.

Figura 3.30 Tabla de colores para identificar los colores de los frutos UAAAN – UL 2010



3.22.8 Numero de locus

Se contaron del tomate los lóculos de cada fruto al partirse, es considerada como una de las características que proporciona la resistencia del fruto al transporte, siendo más resistentes aquellos con menos lóculos, se pueden presentar de dos hasta cinco lóculos dependiendo del híbrido.

3.22.9 Espesor de la pulpa

Es otra de las características que determina la resistencia del tomate al transporte siendo mayor en aquello con mayor espesor, esta se obtuvo midiendo la pulpa del fruto al partirlo, para lo cual se utilizó una regla y posteriormente se midió.

3.23 Sólidos solubles (° Brix)

Es la concentración de azúcares, los cuales son los responsables del sabor del tomate, y dependiendo de la cantidad existente en el fruto es el destino de este, esta es una de las características que se consideran más importantes, en la determinación de la calidad del fruto, se considera que el rango apropiado es de 4-7 grados Brix es de buena calidad. Para obtener los grados Brix se utilizó un refractómetro.

Figura 3.31 Refractómetro para medir los grados de azúcar de los frutos UAAAN – UL 2010



VI RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Variables de crecimiento

4.1.1 Altura de la Planta

Los híbridos de tomate evaluados se obtuvieron las ecuaciones de regresión que estiman la dinámica de los tratamientos evaluados. En la graficas podemos observar las alturas obtenidas a través del tiempo, en donde se observa que la altura de la planta es entre los 45 y 250 cm.

Esto para los días de 22 al 78 DDT, respectivamente siendo el hibrido (B5) Kikapoo que presento la mayor altura registrando que fue de 215 cm y el hibrido (B10) Sahel que presento una altura más baja registrando 158 cm esto se puede observar en las figuras: 4.1, 4.2, 4.3 y 4.4 de cada Hibrido correspondiente.

Figura 4.1 Grafica de regresion lineal simple de la variable altura de las plantas en el hibrido Huno en los tratamientos 1 y 2 de nitrato de calcio, a campo abierto durante el periodo Marzo – Agosto, estudiados en la UAAAN – UL 2010

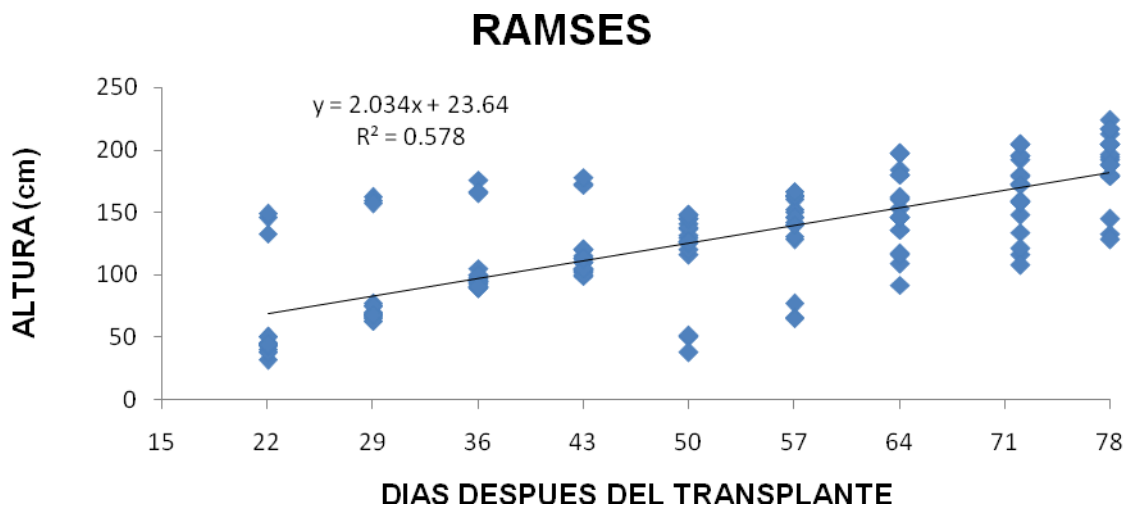


Figura 4.2 Grafica de regresion lineal simple de la variable altura de las plantas en el hibrido Kikapoo en los tratamientos 1 y 2 de nitrato de calcio, a campo abierto durante el periodo Marzo – Agosto, estudiados en la UAAAN – UL 2010

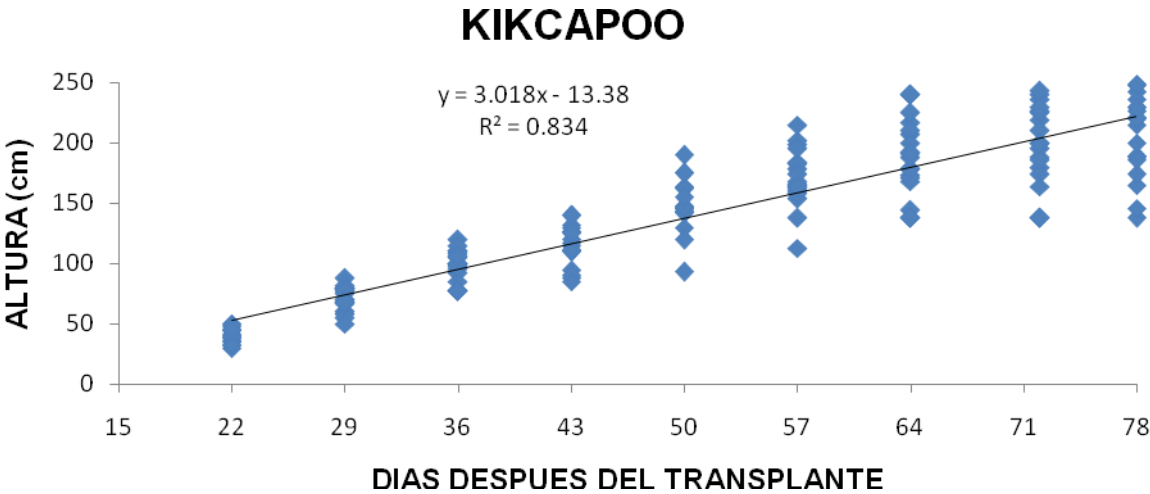


Figura 4.3 Grafica de regresion lineal simple de la variable altura de las plantas en el hibrido Samurai en los tratamientos 1 y 2 de nitrato de calcio, a campo abierto durante el periodo Marzo – Agosto, estudiados en la UAAAN – UL 2010

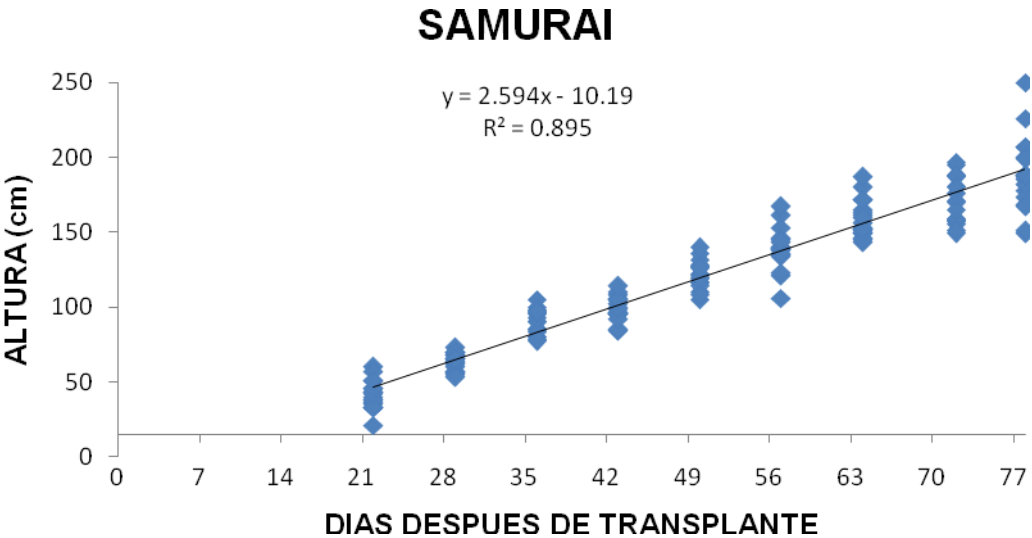
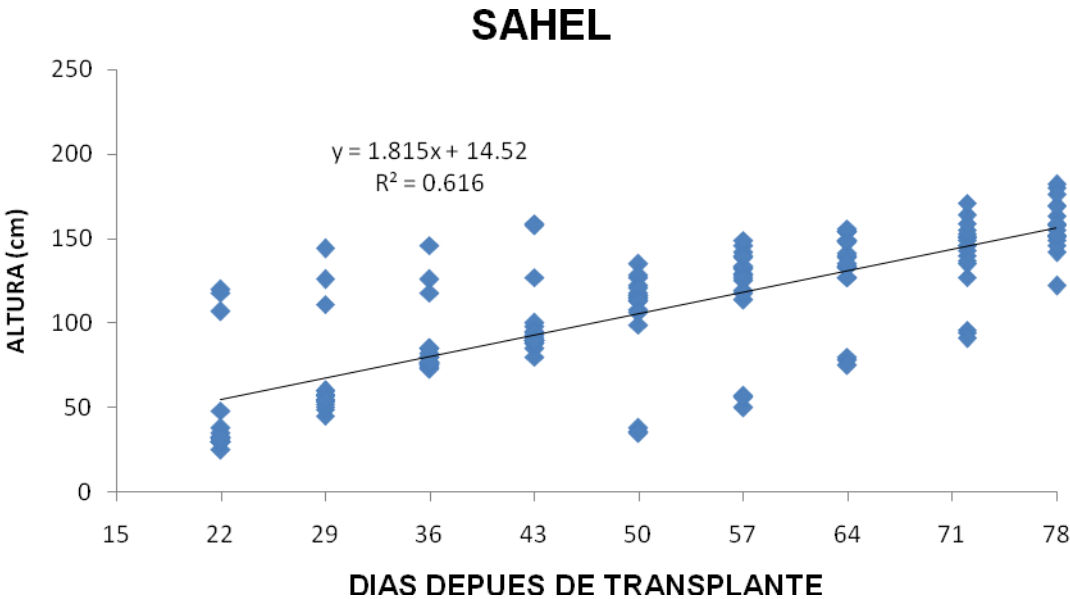


Figura 4.4. Grafica de regresion lineal simple de la variable altura de las plantas en el hibrido Sahel en los tratamientos 1 y 2 de nitrato de calcio, a campo abierto durante el periodo Marzo – Agosto, estudiados en la UAAAN – UL 2010



4.1.2 Numero de Nudos

Se obtuvieron las ecuaciones de regresión que estiman la dinámica de los tratamientos evaluados, en las graficas se pueden observar la distancia de nudos obtenidos a través del tiempo, en donde se observa que la distancia de los nudos de varía entre los 9 y 36 cm.

Esto para los días de 22 a 78 DDT, siendo los híbridos (B5) Kikapoo y (B6) Samurai que presentaron la mayor distancia entre nudos, siendo Sahel y Huno el hibrido que presento la altura más baja entre nudos registrando 32 cm se puede observar en las figuras: 4.5, 4.6, 4.7 y 4.8 de cada Hibrido correspondientes.

Figura 4.5 Grafica de regresion lineal simple de la variable numero de nudos en el hibrido Huno en los tratamientos 1 y 2 de nitrato de calcio, a campo abierto durante el periodo Marzo – Agosto, estudiados en la UAAAN – UL 2010

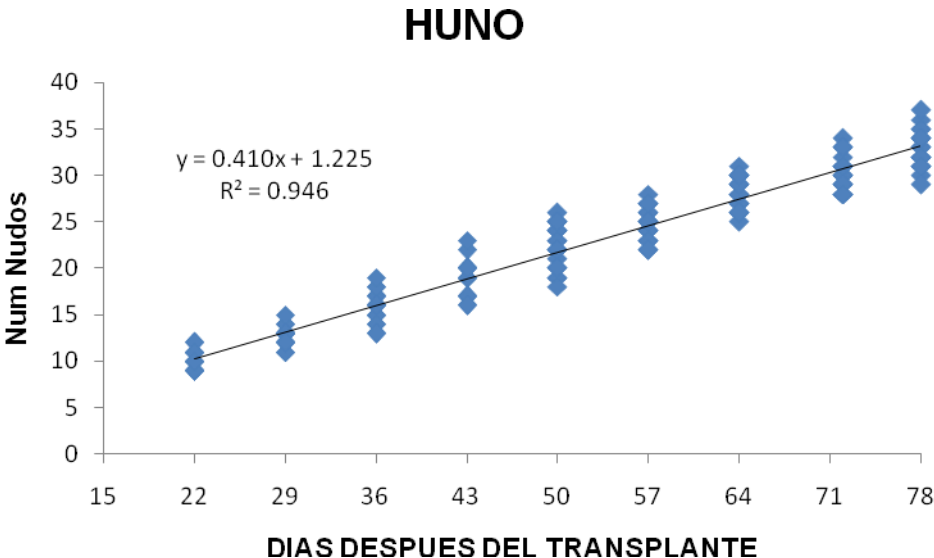


Figura 4.6 Grafica de regresion lineal simple de la variable numero de nudos en el genotipo cuauthemoc en los tratamientos 1 y 2 de nitrato de calcio, a campo abierto durante el periodo Marzo – Agosto, estudiados en la UAAAN – UL 2010

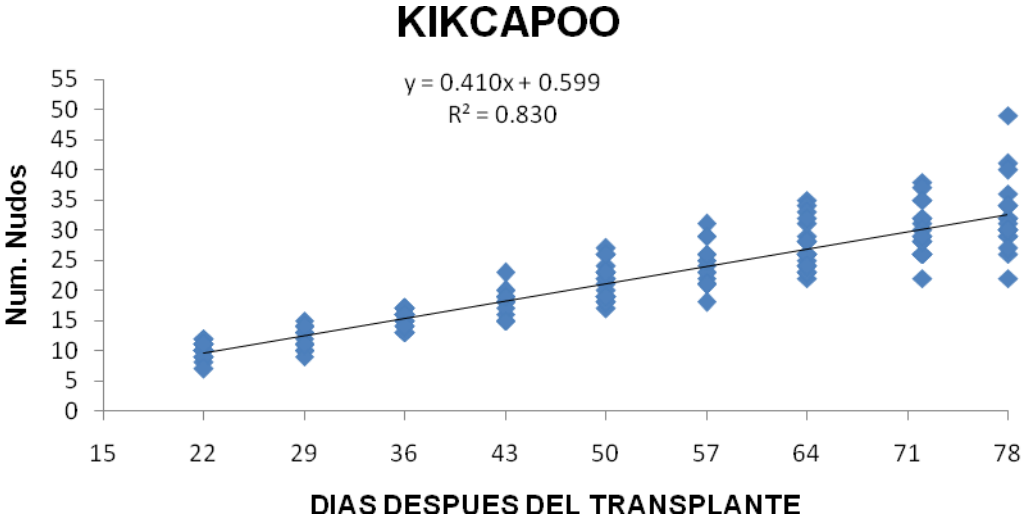


Figura 4.7 Grafica de regresion lineal simple de la variable numero de nudos en el hibrido Samurai en los tratamientos 1 y 2 de nitrato de calcio, a campo abierto durante el periodo Marzo – Agosto, estudiados en la UAAAN – UL 2010

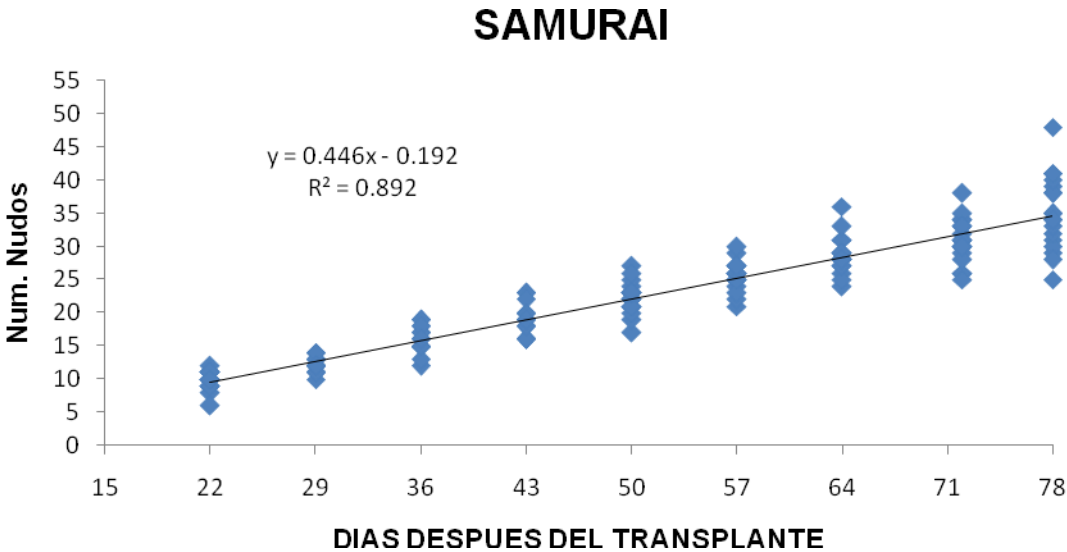
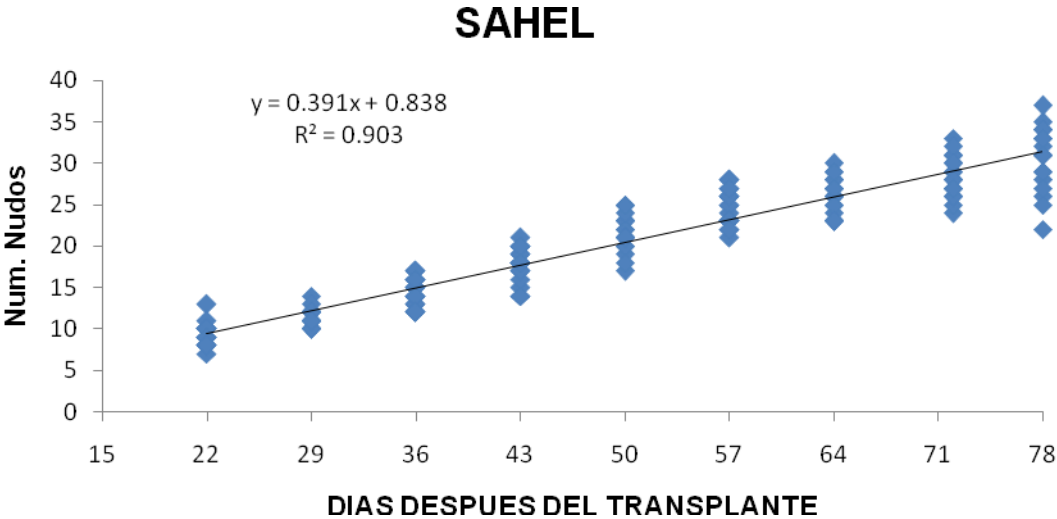


Figura 4.8 Grafica de regresion lineal simple de la variable numero de nudos en el genotipo sahel en los tratamientos 1 y 2 de nitrato de calcio, a campo abierto durante el periodo Marzo – Agosto, estudiados en la UAAAN – UL 2010



4.1.3 Inicio y Final de Floración

4.1.3.1 Inicio de floración

En las medias significativas mostraron diferencias altamente significativas en el numero de racimos el cual nos muestra en el cuadro 4.1 el primer racimo la

floración empezó a los 20.765 días después del trasplante (DDT) y el 7° racimo su inicio de floración fue a los 55.2083 días después del trasplante (DDT).

Cuadro 4.1. Medias para el variable inicio de floración en los tratamientos de nitrato de calcio y los híbridos de tomate estudiados en la UAAAN – UL 2010

Hibrido	Racimos							X
	1	2	3	4	5	6	7	
(B4) Huno	20.94444	29.55556	35.22222	39.38889	45.5	51.44444	51	39.1508
(B5) Kikapoo	24	32.44444	38.22222	39.55556	46.77778	53	59.33333	41.9762
(B6) Samurai	19.22222	28.27778	33.22222	38.33333	41.94444	47.33333	53.66667	37.4286
(B10) Sahel	19.33333	28.83333	34.94444	39.33333	44.91327	50.05556	56.83333	39.064
X	20.875	29.77778	35.4028	39.4167	44.7748	50.4583	55.2083	

4.1.3.2 Finalizaciones de Floración

En las medias significativas mostraron diferencias altamente significativas en el numero de racimos el cual nos muestra en el cuadro 4.2 el primer racimo el final de floración fue a los 29.1498 días después del trasplante (DDT) y el 7° racimo el final de floración fue a los 60.8333 días después del trasplante (DDT).

Cuadro 4.2 Medias para el variable finalización de floración en los tratamientos de nitrato de calcio y los híbridos de tomate estudiados en la UAAAN – UL 2010

Hibrido	Racimos							X
	1	2	3	4	5	6	7	
(B4) Huno	29.49148	34.72222	43.83333	43.83333	48.83333	51.44444	51	47.712
(B5) Kikapoo	31.55556	37.3088	41.27778	45	49.05556	53	59.83333	45.608
(B6) Samurai	28.05556	32.5	41.38889	41.38889	46.27778	49.07972	53.66667	42.8651
(B10) Sahel	27.5	34.88889	39	43.83333	49.07972	53.44444	56.33333	44.088
X	29.1408	34.8169	39.2639	43.5139	48.2958	54.0556	60.8333	

4.2 Cosecha

4.2.1 Precocidad

En el análisis no se mostro significancia entre los híbridos (B10) Sahel, (B5) Kikapoo, (B4) Huno y (B6) Samurai, con respecto a la precocidad como se muestra en el cuadro.

Cuadro 4.3 Medias para el rendimiento total en el tratamiento de nitrato de calcio de híbridos de tomate estudiados en la UAAAN – URL 2010

Agrupamiento	DMS-1	Genotipo
A	31.962	(B 10) Sahel
A		
A	27.754	(B5) Kikapoo
A		
A	27.532	(B4) Huno
A		
A	26.831	(B6) Samurai

4.2.2 Rendimiento Total

En el análisis de varianza no se encontró significancia en los híbridos, (B10) Sahel, (B5) Kikapoo, (B4) Huno y (B6) Samurai, en el rendimiento total de los frutos como se muestra en el cuadro.

Cuadro 4.4 Medias para el rendimiento total en el tratamiento de nitrato de calcio de híbridos de tomate estudiados en la UAAAN – URL 2010

Agrupamiento	DMS-1	Genotipo
A	50.827	(B 10) Sahel
A		
A	45.463	(B5) Kikapoo
A		
A	44.082	(B4) Huno
A		
A	42.572	(B6) Samurai

4.2.3 Número de frutos hasta el racimo 4

En el análisis de varianza no encontramos significancia en los híbridos (B10) Sahel, (B6) Samurai, (B5) Kikapoo y (B4) Huno hasta el racimo 4 como se muestra en el cuadro.

Cuadro 4.5 Medias para el rendimiento total en el tratamiento de nitrato de calcio de híbridos de tomate estudiados en la UAAAN – URL 2010

Agrupamiento	DMS-1	Genotipo
A	286804	(B 10) Sahel
A		
A	280901	(B6) Samurai
A		
A	257522	(B5) Kikapoo
A		
A	250346	(B4) Huno

4.2.4 Número de frutos totales

En el análisis de varianza no encontramos significancia entre los híbridos (B6) Samurai, (B10) Sahel, (B5) Kikapoo y (B4) Huno como se muestra en el cuadro.

Cuadro 4.6 Medias para el rendimiento total en el tratamiento de nitrato de calcio de híbridos de tomate estudiados en la UAAAN – URL 2010

Agrupamiento	DMS-1	Genotipo
A	460992	(B6) Samurai
A		
A	442821	(B10) Sahel
A		
A	433331	(B5) Kikapoo
A		
A	411456	(B4) Huno

4.2.5 Apical hasta el racimo 4

En el análisis de varianza presento una significancia entre el híbrido (B5) Kikapoo contra los híbridos (B4) Huno, (B10) Sahel, y (B6) Samurai como se muestra en el cuadro.

Cuadro 4.7 Medias para el rendimiento total en el tratamiento de nitrato de calcio de híbridos de tomate estudiados en la UAAAN – URL 2010

Agrupamiento	DMS-1	Genotipo
A	57754	(B5) Kikapoo
B	12616	(B4) Huno
B		

B	10880	(B10) Sahel
B		
B	9259	(B6) Samurai

4.2.6 Frutos con apical

En el análisis de varianza presento una significancia entre el híbrido (B5) Kikapoo contra los híbridos (B5) Huno, (B6) Samurai y (B10) Sahel como se muestra en el cuadro.

Cuadro 4.8 Medias para el rendimiento total en el tratamiento de nitrato de calcio de híbridos de tomate estudiados en la UAAAN – URL 2010

Agrupamiento	DMS-1	Genotipo
A	90393	(B5) Kikapoo
B	31134	(B4) Huno
B		
B	25579	(B6) Samurai
B		
B	22801	(B10) Sahel

4.2.7 Por apical hasta el racimo 4

En el análisis de varianza presento una significancia en el híbrido (B5) Kikapoo contra los híbridos (B4) Huno, (B10) Sahel y (B6) Samurai como se muestra en el cuadro.

Cuadro 4.9. Medias para el rendimiento total en el tratamiento de nitrato de calcio de híbridos de tomate estudiados en la UAAAN – URL 2010

Agrupamiento	DMS-1	Genotipo
A	22.181	(B5) Kikapoo
B	5.05	(B4) Huno
B		
B	3.938	(B10) Sahel
B		
B	3.449	(B6) Samurai

4.2.8 Total por apical

En el análisis de varianza se encontró diferencia significativa en el híbrido (B5) Kikapoo contra el híbrido (B4) Huno y (B6) Samurai, se obtuvo el mayor número de frutos totales por apical y siendo el menor el híbrido (B10) Sahel

Cuadro 4.10 Medias para el rendimiento total en el tratamiento de nitrato de calcio de híbridos de tomate estudiados en la UAAAN – URL 2010

Agrupamiento	DMS-1	Genotipo
A	20.8238	(B5) Kikapoo
B	7.5355	(B4) Huno
B		
C	5.7483	(B6) Samurai
B		
C	5.1172	(B10) Sahel
C		

4.3 Calidad

4.3.1 Peso del fruto

En el análisis de varianza se encontró diferencia significativa en Kg en el (B10) Sahel con los híbridos (B6) Samurai, (B4) Huno y siendo el híbrido con menor peso en Kg (B5) Kikapoo.

Cuadro 4.11 Media de cuadrados por híbridos: Peso en Kg en el tratamiento de nitrato de calcio de híbridos de tomate estudiados en la UAAAN – URL 2010

Agrupamiento	Peso en Kg	Hibrido
A	3.33017	(B10) Sahel
B	2.75911	(B6) Samurai
B		
B	2.69067	(B4) Huno
C	2.54431	(B5) Kikapoo

4.3.2 Diámetro Polar

En el análisis de varianza se encontró significancia en los híbridos (B10) Sahel, (B6) Samurai contra los híbridos (B4) Huno (B5) Kikapoo estos dos últimos con menor diámetro polar.

Cuadro 4.12 Media de cuadrados por híbridos: Diámetro Polar en el tratamiento de nitrato de calcio de híbridos de tomate estudiados en la UAAAN – URL 2010

Agrupamiento	Diámetro Polar	Hibrido
A	3.3301747	(B10) Sahel
A		
A	2.759108	(B6) Samurai
B	2.6906742	(B4) Huno
B		
B	2.5443053	(B5) Kikapoo

4.3.3 Diámetro Ecuatorial

En el análisis de varianza se encontró significancia en el híbrido (B10) Sahel contra los híbridos (B4) Huno, (B5) Kikapoo y estos dos últimos híbridos contra (B6) Samurai este con menor diámetro ecuatorial.

Cuadro 4.13 Media de cuadrados por híbridos: Diámetro Ecuatorial en el tratamiento de nitrato de calcio de híbridos de tomate estudiados en la UAAAN – URL 2010

Agrupamiento	Diámetro Ecuatorial	Hibrido
A	3.3301747	(B10) Sahel
B	2.6906742	(B4) Huno
B		
B	2.5443053	(B5) Kikapoo
C	2.759108	(B6) Samurai

4.3.4 Grados Brix

En el análisis de varianza se encontró significancia en el híbrido (B5) Kikapoo contra los híbridos (B4) Huno y (B6) Samurai y estos dos últimos híbridos contra el híbrido (B10) Sahel siendo este con mayor grados Brix.

Cuadro 4.14 Media de cuadrados por híbridos: Grados Brix en el tratamiento de nitrato de calcio de híbridos de tomate estudiados en la UAAAN – URL 2010

Agrupamiento	Grados Brix	Híbrido
A	2.5443053	(B5) Kikapoo
B	2.6906742	(B4) Huno
B	2.759108	(B6) Samurai
C	3.3301747	(B10) Sahel

4.3.5 Espesor de pulpa

En análisis de varianza se encontró significancia en los híbridos (B5) Kikapoo, (B4) Huno contra los híbridos (B6) Samurai, (B10) Sahel estos dos últimos con mayor espesor de pulpa.

Cuadro 4.15 Media de cuadrados por híbridos: Espesor de Pulpa en el tratamiento de nitrato de calcio de híbridos de tomate estudiados en la UAAAN – URL 2010

Agrupamiento	Espesor de Pulpa	Híbrido
A	2.5443053	(B5) Kikapoo
A	2.6906742	(B4) Huno
A	2.759108	(B6) Samurai
B	3.3301747	(B10) Sahel

4.3.6 Número de lóculos

En el análisis de varianza se encontró significancia en el híbrido (B10) Sahel, contra los híbridos (B6) Samurai, (B4) Huno y estos dos últimos contra el híbrido (B5) Kikapoo este teniendo menor número de locus.

Cuadro 4.16 Media de cuadrados por híbridos: Espesor de Pulpa en el tratamiento de nitrato de calcio de híbridos de tomate estudiados en la UAAAN – URL 2010

Agrupamiento	No. De Locus	Hibrido
A	3.330147	(B10) Sahel
B	2.759108	(B6) Samurai
B	2.6906742	(B4) Huno
C	2.5443053	(B5) Kikapoo

V CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos del análisis de varianza en el desarrollo del proyecto pueden concluirse lo siguiente:

Siendo el híbrido (B5) Kikapoo que presento la mayor altura registrando que fue de 215 cm y el híbrido (B10) Sahel que presento una altura más baja registrando 158 cm y siendo los híbridos (B5) Kikapoo y (B6) Samurai que presentaron la mayor distancia entre nudos, siendo Sahel y Huno el híbrido que presento la altura más baja entre nudos.

Como conclusión general, se cumplió el objetivo de evaluar la respuesta en cantidad y calidad de jitomate indeterminado bajo diferentes dosis de nitrato de calcio en campo abierto, esto a pesar de que no existieron diferencias en la aplicación de nitrato de calcio.

También puedo concluir q los híbridos de Harris Moran son muy susceptibles a blossom en rot en ciclos tempranos y en ciclos tardíos a menor incidencia.

VI LITERATURA

- Agricultura, I. I. d. C. p. I. (2006). Guía Práctica de Exportación del TOMATE a los Estados Unidos. Nicaragua.
- Agropecuaria, C. V. d. C. (2005). Monografía del tomate. Veracruz, México.
- Almacigo, B. T. y. s. d. (2008). El cultivo del Tomate. Chile.
- Alpi, A. a. F. T. ((1999)). Cultivo en invernadero. p. M. 3ª ed. ediciones Mundi. México.
- Armenta-Bojórquez A.D, Baca-Castillo G.A, et al. (2001). "Relación de nitratos y potasio en fertiriego sobre la producción, calidad y absorción nutrimental de tomate."
- Aviles, V. A. R. (2008). Evaluación Agronomica de cuatro materiales de tomate (*Lycopersicon esculentum* L.) Resistencia a virosis a campo abierto en la localidad del municipio de Copan Ruinas, Honduras. Copan Ruinas, Honduras.
- B. Bosso and C. Serafini (1998). El experto Horticultor. México, D.F.
- Benavides, M., Adalberto,, T. Robledo, Valentín (2010). " Producción de Tomate en el Norte de México " 6 Simposio Nacional de Horticultura (Memorias). D. d. Horticultura. .
- Berenguer, J. J. (2003). Manejo de cultivo de tomate en invernadero. Curso Internacional de Producción de Hortalizas en Invernadero. Torreon , Coahuila, México.
- Biharko, L. E. (2005). El tomate Madrid, España.
- Blancard, D., Ed. (1996). Enfermedades del tomate. Observar, identificar, luchar. Madrid ,. España.
- Boris, C. (2004). "Manual del cultivo del tomate."
- Carrillo Martín, Hernández Roland, et al. (2007). Agrocadena de tomate. Grecia, Arajuela.
- Chamarro, L. J. ((1999)). "Anatomía y fisiología de la planta. Cultivo del Tomate. F. Nuez, Editorial Mundi-Prensa México.: pp.43-87."
- Del Busto Concepción Armando, Palomino Morejón Liudmila, et al. (2005). El cultivo de *Lycopersicon esculentum* Mill, (Tomate) México.
- Disagro, G. (1996). Plan de Manejo para el cultivo de Tomate. México.

- Dr. José, R., Villapudua and R. MC. Roquel A. Sáinz (2006). Manejo Integral de las enfermedades del tomate. Mexico.
- Espinoza, Z. c. (2004). Producción de tomate en invernadero. IV Simposio Nacional de Horticultura. Invernaderos: Diseño, Manejo y Producción,. Torreón, Coah, México.
- Everhar Eldon, Jauron Richard, et al. (2002). "El huerto domestico. Francisco, D. C. F. (2008). "El cultivo del tomate bajo invernadero.
- Gil., M. A. and M. A. G. Coronado (2006). revista chapingo serie horticultura. Texcoco Estado de México.
- Gómez Riera Pablo, Leyva Mario, et al. (2008). Cartilla Técnica Producción de Tomate Bajo Cubierta. México.
- Halsouct Pantxika and González Gutiérrez Alfonso (2005). El tomate Manual para su cultivo en agricultura ecológica. Francia- España.
- hortalizas, P. d. (2000). Cultivo de tomate. España.
- hortalizas, P. d. (2006). Plagas y Enfermedades del Tomate. México DF.
- Iglesias, N. (2006). Tomate en invernadero conducción y poda. Estados Unidos
- Infoagro (2002). Documentos Técnicos Agrícolas. Estación Experimental Las Palmerillas". Almeria, España.
- Infoagro (2004). Cultivo de tomate. España.
- Infoagro (2010). Cultivo del tomate en línea. España.
- Infojardin (2010). Tomate: Plagas de tomate. España.
- Ing. Garza Arispe Mario and M. Murian (2008). "Manual de la producción del tomate en Invernadero En el Estado de Nuevo León."
- Isabel Hernández Díaz María, Chailloux Laffita Marisa, et al. (2009). "Relaciones nitrógeno-potasio en fertirriego para el cultivo protegido del tomate en suelo Ferralítico Rojo."
- J. N. M. Van Haeff, R. Mondoñedo José, et al. (1981). Tomates. México, D.F.
- Jesus, N. Y. R. (2002). "Nutrición y reguladores de crecimiento en hortalizas y frutales."
- Martínez, P. S. (2007). Respuesta del tomate industrial a la aplicación de reguladores de crecimiento. España.
- Moreno, R. N. (2007). "Manual de la producción de tomate rojo bajo condiciones de invernadero para el valle de Mexicali, Baja California."
- Nakama Martín and F. L. José (2006). Boletín Electrónico del Tomate. México.

- Nuez, F. (1995). Anatomía y fisiología de la planta del cultivo del tomate. México.
- Nuez, F. (1995). Cultivo del tomate. Mexico.
- P. Muñoz A. and j. I. Montero (2000). "Fertilización Nitrogenada en el cultivo de tomate bajo invernadero."
- Pérez Juan, Hurado Guillermo, et al. (2006). Guia técnica cultivo del tomate. el Salvador.
- produce, I. (1997). Guía para cultivos jitomate en el Estado de Morelos. Morelos. México.
- Ramiez Mauricio, Solozano Oscar Edwin, et al. (2004). Manejo integrado de plagas y enfermedades. Europa.
- Sanchez, J. (2000). Fertirrigación: Principios, Factores y Aplicaciones. Apukai-Comex Perú Lima.
- SEP (2004). Manuales para la producción agropecuaria tomates Mexico.
- Unidos, G. P. d. E. d. T. a. I. E. (2006). Tomate. Nicaragua
- Urbanos, P. d. C. d. D. E. y. S. (2004). "El cultivo del tomate en cielo abierto."
- Villela, J. D. (1993). El cultivo del tomate. Guatemala.

VII APENDICE

Cuadro 7.1 Ecuación de regresión lineal simple para la variable altura de la planta de tomate estudiado a campo abierto en la UAAAN – UL 2010

Genotipo	Ecuación de regresión	R ²
(B4) Huno	2.6866x - 5.8392	0.9123
(B5) Kikapoo	3.0181x - 13.381	0.834
(B6) Samurái	2.5941x - 10.192	0.8952
(B10) Sahel	= 2.2224x - 5.8524	0.9237

Cuadro 7.2 Ecuación de regresión lineal simple para la variable numero de nudos por planta de tomate estudiados en la UAAAN- UL 2010

Genotipo	Ecuación de regresión	R ²
Huno	0.4101x + 1.2254	0.9463
Kikapoo	0.4106x + 0.5991	0.8302
Samurái	0.4461x - 0.1923	0.8928
Sahel	0.3919x + 0.8381	0.903

Cuadro 7.3 Análisis de varianza para la variable precocidad en el tratamiento de nitrato de calcio en híbridos de tomate estudiados en la UAAAN – URL 2010

Análisis de varianza	G.L	Suma de Cuadrados	Cuadrados Media	F. calculada	P r > F
T. Calcio (tc)	1	11.9139602	11.9139602	0.21	0.693 NS
Repetición	2	354.4261635	177.2130818	3.1	0.2442 NS
Error (a)	2	114.4870248	57.2435124		
Genotipos (g)	3	97.5527737	32.5175912	1.02	0.4191 NS
TC X G	3	204.707636	68.2358787	2.13	0.1491 NS
Error (b)	12	383.545036	31.962086		
Total	23	1166.632594			
C.V.		19.82309			

** Altamente significativo al 1%, * significativo al 5% y NS no significativo

Cuadro 7.4 Análisis de varianza para el rendimiento total en el tratamiento de nitrato de calcio en híbridos de tomate estudiados en la UAAAN – URL 2010

Análisis de varianza	G.L	Suma de Cuadrados	Cuadrados Media	F. calculada	Pr > F
T. Calcio (tc)	1	18.5086868	18.5086868	0.21	0.695 NS
Repetición	2	333.0606159	166.5303079	1.85	0.3514 NS
Error (a)	2	180.4403183	90.2201591		
Genotipos (g)	3	232.4392448	77.4797483	1.4	0.2911 NS
TC X G	3	238.9793167	79.6597722	1.44	0.2805 NS
Error (b)	12	664.859754	55.40498		
Total	23	1668.287937			
C.V.		16.27478			

** Altamente significativo al 1%, * significativo al 5% y NS no significativo

Cuadro 7.5 Análisis de varianza para el número de frutos hasta la 4ª cosecha en el tratamiento de nitrato de calcio en híbridos de tomate estudiados en la UAAAN – URL 2010

Análisis de varianza	G.L	Suma de Cuadrados	Cuadrados Media	F. calculada	Pr > F
T. Calcio (tc)	1	2676972711	2676972711	2.77	0.238 NS
Repetición	2	22775597423	11387798711	11.78	0.0782 NS
Error (a)	2	1932885817	966442908		
Genotipos (g)	3	5629810750	1876603583	0.68	0.5806 NS
TC X G	3	17466721994	5822240665	2.11	0.1521 NS
Error (b)	12	33083665388	2756972116		
Total	23	8356564083			
C.V.		19.52706			

** Altamente significativo al 1%, * significativo al 5% y NS no significativo

Cuadro 7.6 Análisis de varianza para el número de frutos totales en el tratamiento de nitrato de calcio en híbridos de tomate estudiados en la UAAAN – URL 2010

Análisis de varianza	G.L	Suma de Cuadrados	Cuadrados Media	F. calculada	Pr > F
T. Calcio (tc)	1	6122606815	6122606815	2.19	0.2771 NS
Repetición	2	21166299285	10583149642	3.78	0.209 NS
Error (a)	2	5593581951	2796790975		
Genotipos (g)	3	7652454774	2550818258	0.81	0.5113 NS
TC X G	3	13151034083	4383678028	1.4	0.2918 NS
Error (b)	12	37688239294	3140686608		
Total	23	91374216201			
C.V.		12.81982			

** Altamente significativo al 1%, * significativo al 5% y NS no significativo

Cuadro 7.7 Análisis de varianza para la variable apical en la 4ª cosecha en el tratamiento de nitrato de calcio en híbridos de tomate estudiados en la UAAAN – URL 2010

Análisis de varianza	G.L	Suma de Cuadrados	Cuadrados Media	F. calculada	Pr > F
T. Calcio (tc)	1	38901251	38901251	0.24	0.6733 NS
Repetición	2	44889150	22444575	0.14	0.8788 NS
Error (a)	2	325556854	162778427		
Genotipos (g)	3	9905110482	3301703494	27.72	<.0001**
TC X G	3	45491959	15163986	0.13	0.9421 NS
Error (b)	12	1428977979	119081498		
Total	23	11788927675			
C.V.		48.22718			

** Altamente significativo al 1%, * significativo al 5% y NS no significativo

Cuadro 7.8 Análisis de varianza para la variable apical total en el tratamiento de nitrato de calcio en híbridos de tomate estudiados en la UAAAN – URL 2010

Análisis de varianza	G.L	Suma de Cuadrados	Cuadrados Media	F. calculada	Pr > F
T. Calcio (tc)	1	12249593	12249593	0.65	0.504 NS
Repetición	2	124098206	62049103	0.33	0.7512 NS
Error (a)	2	374705852	187352926		
Genotipos (g)	3	18583867062	6194622354	56.43	<.0001**
TC X G	3	647094984	215698328	1.96	0.1731 NS
Error (b)	12	1317337819	109778152		
Total	23	21169353515			
C.V.		24.66655			

** Altamente significativo al 1%, * significativo al 5% y NS no significativo

Cuadro 7.9 Análisis de varianza para la variable por apical en la 4ª cosecha en el tratamiento de nitrato de calcio en híbridos de tomate estudiados en la UAAAN – URL 2010

Análisis de varianza	G.L	Suma de Cuadrados	Cuadrados Media	F. calculada	Pr > F
T. Calcio (tc)	1	1.406906	1.406906	0.08	0.8069 NS
Repetición	2	1.162124	0.581062	0.03	0.969 NS
Error (a)	2	36.320899	18.160449		
Genotipos (g)	3	1471.792577	490.597526	73.22	<.0001**
TC X G	3	20.267988	6.755996	1.01	0.4228 NS
Error (b)	12	80.401944	6.700162		
Total	23	1611.352437			
C.V.		29.90923			

** Altamente significativo al 1%, * significativo al 5% y NS no significativo

Cuadro 7.10 Análisis de varianza para la variable por apical total en el tratamiento de nitrato de calcio en híbridos de tomate estudiados en la UAAAN – URL 2010

Análisis de varianza	G.L	Suma de Cuadrados	Cuadrados Media	F. calculada	Pr > F
T. Calcio (tc)	1	16.0488698	16.0488698	3.47	0.2033 NS
Repetición	2	17.1742232	8.5871116	1.86	0.3498 NS
Error (a)	2	9.2384208	4.6192104		
Genotipos (g)	3	989.9739413	329.9913138	134.88	<.0001**
TC X G	3	27.6432157	9.2144052	3.77	0.0409 NS
Error (b)	12	29.359333	2.446611		
Total	23	1089.438003			
C.V.		15.95077			

** Altamente significativo al 1%, * significativo al 5% y NS no significativo

Cuadro 7.11 Análisis de varianza para la variable Peso del Fruto en kg en el tratamiento de nitrato de calcio en híbridos de tomate estudiados en la UAAAN – URL 2010

Análisis de varianza	G.L	Suma de Cuadrados	Cuadrados Media	F. calculada	Pr > F
T. Calcio (tc)	6	53091.6683	8848.6114	8.43	< 0.0010 *
Repetición	2	12287.775	8643.8875	8.3	0.0056
Error (a)	12	12597.9338	1049.8278		
Genotipos (g)	3	128774.5809	42924.8603	62.17	< .0001 **
TC X G	18	24206.6503	1344.8139	1.95	0.0104
Error (b)	843	582876.3247	690.482		
Total	884	822712.5356			
C.V.		26.00638			

** Altamente significativo al 1%, * significativo al 5% y NS no significativo

Cuadro 7.12 Análisis de varianza para la variable Diámetro Polar en el tratamiento de nitrato de calcio en híbridos de tomate estudiados en la UAAAN – URL 2010

Análisis de varianza	G.L	Suma de Cuadrados	Cuadrados Media	F. calculada	Pr > F
T. Calcio (tc)	6	36.85751187	6.14291865	4.94	0.0091 *
Repetición	2	7.42794377	3.71397189	2.99	0.0886
Error (a)	12	14.92168655	1.24347388		
Genotipos (g)	3	18.54414916	6.18138305	6.92	< .0001 **
TC X G	18	16.21368883	0.90076049	1.01	0.4467
Error (b)	843	742.6766172	0.8928548		
Total	884	847.9624407			

C.V. 15.46111

** Altamente significativo al 1%, * significativo al 5% y NS no significativo

Cuadro 7.13 Análisis de varianza para la variable Diámetro Ecuatorial en el tratamiento de nitrato de calcio en híbridos de tomate estudiados en la UAAAN – URL 2010

Análisis de varianza	G.L	Suma de Cuadrados	Cuadrados Media	F. calculada	Pr > F
T. Calcio (tc)	6	51.58763044	8.59793841	3.08	0,0459
Repetición	2	1.85102385	0.92551192	0.33	0.7239
Error (a)	12	33.4592585	2.78827154		
Genotipos (g)	3	89.37002802	29.79000934	40.34	< .0001 **
TC X G	18	17.00465962	0.94470331	1.28	0.1933
Error (b)	843	622.5787366	0.7385276		
Total	884	821.7373559			
C.V.		19.6387			

** Altamente significativo al 1%, * significativo al 5% y NS no significativo

Cuadro 7.14 Análisis de varianza para la variable Grados Brix en el tratamiento de nitrato de calcio en híbridos de tomate estudiados en la UAAAN – URL 2010

Análisis de varianza	G.L	Suma de Cuadrados	Cuadrados Media	F. calculada	Pr > F
T. Calcio (tc)	6	11.82421452	1.970702422	7.26	0.0019 *
Repetición	2	4.70361741	2.3518087	8.66	0.0047 *
Error (a)	12	3.2517608	0.27143134		
Genotipos (g)	3	42.84486075	14.28162025	36.84	< .0001 **
TC X G	18	8.43848847	0.46880492	2.21	0.2458
Error (b)	843	326.7944203	0.3876565		
Total	884	401.2377853			
C.V.		15.22952			

** Altamente significativo al 1%, * significativo al 5% y NS no significativo

Cuadro 7.15. Análisis de varianza para la variable Espesor de Pulpa en el tratamiento de nitrato de calcio en híbridos de tomate estudiados en la UAAAN – URL 2010

Análisis de varianza	G.L	Suma de Cuadrados	Cuadrados Media	F. calculada	Pr > F
T. Calcio (tc)	6	2.09942253	0.34990375	4.38	0.0142
Repetición	2	0.59924497	0.29962248	3.75	0.0542
Error (a)	12	0.9578906	0.07982326		
Genotipos (g)	3	0.6866542	0.22888473	12.09	< .0001 **

TC X G	18	0.44591622	0.02477312	1.31	0.1741
Error (b)	843	15.96433827	0.01893753		
Total	884	21.15344633			
C.V.		19.13403			

** Altamente significativo al 1%, * significativo al 5% y NS no significativo

Cuadro 7.16. Análisis de varianza para la variable Número de Locus en el tratamiento de nitrato de calcio en híbridos de tomate estudiados en la UAAAN – URL 2010

Análisis de varianza	G.L	Suma de Cuadrados	Cuadrados Media	F. calculada	Pr > F
T. Calcio (tc)	6	6.43147819	1.57191303	3.54	0.298
Repetición	2	0.34826739	0.1741337	0.39	0.6843
Error (a)	12	5.33562389	0.44463532		
Genotipos (g)	3	74.49397245	24.83132415	56.16	< .0001 **
TC X G	18	13.83758917	0.76875495	1.74	0.0287
Error (b)	843	372.759495	0.4421821		
Total	884	477.9141243			
C.V.		23.485			

** Altamente significativo al 1%, * significativo al 5% y NS no significativo

FLORACIÓN

Cuadro 7.17. Medias para el variable inicio de floración en los tratamientos de nitrato de calcio y los híbridos de tomate estudiados en la UAAAN – UL 2010

Hibrido	Racimos							
	1	2	3	4	5	6	7	X
(B4) Huno	20.94444	29.55556	35.22222	39.38889	45.5	51.44444	51	39.1508
(B5) Kikapoo	24	32.44444	38.22222	39.55556	46.77778	53	59.33333	41.9762
(B6) Samurai	19.22222	28.27778	33.22222	38.33333	41.94444	47.33333	53.66667	37.4286
(B10) Sahel	19.33333	28.83333	34.94444	39.33333	44.91327	50.05556	56.83333	39.064
X	20.875	29.77778	35.4028	39.4167	44.7748	50.4583	55.2083	

Cuadro 7.18. Medias para el variable finalización de floración en los tratamientos de nitrato de calcio y los híbridos de tomate estudiados en la. UAAAN – UL 2010

Hibrido	1	2	3	4	5	6	7	X
(B4) Huno	29.49148	34.72222	43.83333	43.83333	48.83333	51.44444	51	47.712
(B5) Kikapoo	31.55556	37.3088	41.27778	45	49.05556	53	59.83333	45.608
(B6) Samurai	28.05556	32.5	41.38889	41.38889	46.27778	49.07972	53.66667	42.8651
(B10) Sahel	27.5	34.88889	39	43.83333	49.07972	53.44444	56.33333	44.088
X	29.1408	34.8169	39.2639	43.5139	48.2958	54.0556	60.8333	