



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

FACULTAD DE AGRONOMIA

Trabajo de diploma de ingeniero agrónomo

“Comportamiento agronómico de 17 materiales genéticos de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) bajo las condiciones ambientales del valle de Sébaco, Matagalpa”

Autores:

**Br. Luis Emigdio Lorente Tijerino
Br. Miguel Angel Jiménez Calero**

Asesores:

**Ing. MSc. Marvin Sarria Fletes
Ing. MSc. Juan Avelares Santos**

**Managua, Nicaragua
Abril del 2004**

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

FACULTAD DE AGRONOMIA

Trabajo de diploma de ingeniero agrónomo

“Comportamiento agronómico de 17 materiales genéticos de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) bajo las condiciones ambientales del valle de Sébaco, Matagalpa”

Autores:

**Br. Luis Emigdio Lorente Tijerino
Br. Miguel Angel Jiménez Calero**

Asesores:

**Ing. MSc. Marvin Sarria Fletes
Ing. MSc. Juan Avelares Santos**

Tesis presentada a la consideración del honorable tribunal examinador como requisito para optar al grado de Ingeniero Agrónomo con Orientación en Fitotecnia.

**Managua, Nicaragua
Abril del 2004**

DEDICATORIA

A Dios por permitirme llegar con vida hasta este momento y realizar mi sueño.

A mis padres **Luis Lorente Rivera y Xiomara Molina Tijerino** por haberme dado su apoyo moral y económico cuando más lo necesité para terminar mi carrera.

A mi hermana:

Jacyra Lorente Tijerino

Y a la joven:

Leslie Espinoza,

Que gracias a sus comentarios me motivaron para terminar este trabajo.

Luis Emigdio Lorente Tijerino.

DEDICATORIA

Dedico mi trabajo de tesis en primer lugar a Dios que es el ser que me dio la vida; mi madre: **Sra. Gertrudis del Carmen Calero Campo**, por haberse esforzado tanto en su trabajo y brindado todo su apoyo incondicional.

A mis hermanos:

Elsa Maria Jiménez Calero

Denis Antonio Jiménez Calero

Jorge Luis Jiménez Calero

Víctor Sebastián Jiménez Calero

Por brindarme sus consejos y apoyo para motivarme y así haber terminado mi carrera.

Miguel Ángel Jiménez Calero.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos infinitamente a Dios por habernos permitido llegar a culminar nuestra carrera.

A todos los docentes de la Universidad Nacional Agraria que dedicaron su tiempo para compartir sus conocimientos.

Al **Ing. Vidal Marín** por recomendarnos con el Centro Experimental del Valle de Sébaco.

Al INTA – CEVAS y a la Misión Taiwán por darnos la oportunidad de realizar nuestro trabajo de investigación con el ensayo y el trabajo técnico.

A nuestros asesores **Ing. Marvin Sarrias** por su incondicional apoyo y asesoría en la fase de campo; Al **Ing. MSc Juan Avelares** por ayudarnos con los análisis estadísticos y elaboración de este trabajo.

A nuestros compañeros. **Br. José Luis Laguna** , **Br . Osman Ernesto González**, **Br. Róger Isaac Hernández Payán** y **Br. Juan Alberto Moreno** por su apoyo en la recolección de datos para este trabajo.

INDICE GENERAL

Contenido	páginas
DEDICATORIA	i-ii
AGRADECIMIENTO	iii
INDICE GENERAL	iv
INDICE DE CUADRO	vii
INDICE DE GRAFICO	viii
INDICE DE ANEXO	ix
RESUMEN	x
I INTRODUCCIÓN	1
II MATERIALES Y METODOS	4
2.1 - Descripción del lugar	4
2.2 - Diseño Experimental	4
2.3 - Material genético	5
2.4 - Variables evaluadas	6
2.4.1 - Presencia de Mosca blanca y virosis	6
2.4.2 - Variable de crecimiento y desarrollo	6
2.4.3 - Rendimiento y sus variables relacionadas	7
2.5 - Análisis estadístico	7

Contenido	páginas
2.6 - Manejo Agronómico	8
III RESULTADOS Y DISCUSIÓN	10
3.1 - Incidencia de mosca blanca por planta	10
3.2 - Severidad de virosis en los cultivares evaluados	13
3.3 - Variable de crecimiento y desarrollo	14
3.3.1 - Altura de planta (cm)	14
3.3.2 - Diámetro de tallo (mm)	15
3.3.3 - Floración	17
3.3.4 – Número de racimos por planta	18
3.4 - Rendimiento y sus variables relacionadas	19
3.4.1 – Número de plantas cosechadas por hectárea	19
3.4.2 – Número de frutos cosechados por hectárea	20
3.4.3 – Número de frutos comerciales por hectárea	21
3.4.4 – Número de frutos no comerciales	22
3.4.5 - Rendimiento (kg ha ⁻¹)	23
3.4.6 - Peso de fruto comerciales (kg ha ⁻¹)	24
3.4.7 - Peso de frutos no comerciales (kg ha ⁻¹)	24
3.4.8 - Diámetro ecuatorial y polar del fruto (mm)	25
3.4.9 - Peso de fruto (g)	26
3.4.10 - Número de lóculos por frutos	27
3.4.11 – Grados Brix en el jugo de tomate	28
IV Conclusiones	33
V Recomendaciones	34

Contenido	páginas
VI Bibliografías consultadas	35
VII ANEXOS	40

INDICE DE CUADRO

CUADRO N°.	Página
1. Datos climatológicos de Noviembre del 2002 a Marzo del 2003 en la zona del Valle de Sébaco, Matagalpa.	4
2. Descripción de 17 materiales genéticos de tomate (<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill), utilizados en el presente estudio.	5
3. Escala de evaluación severidad de virosis en tomate	6
4. Productos y dosis según etiquetas de los químicos utilizados en el ensayo.	8
5. Floración, de 17 genotipos de tomate evaluados bajo riego en el Valle de Sébaco, Matagalpa.	18
6. Número de lóculos por frutos, de 17 genotipos de tomates evaluados bajo riego en el Valle de Sébaco, Matagalpa.	28
7. Comparación de severidad de virosis y variables de crecimiento y desarrollo en 17 genotipos de tomates evaluados bajo riego en el Valle de Sébaco, Matagalpa.	30
8. Comparación de las variables de rendimiento en 17 genotipos de tomates evaluados bajo riego en el Valle de Sébaco, Matagalpa.	31
9. Comparación de las variables de rendimiento en 17 genotipos de tomates evaluados bajo riego en el Valle de Sébaco, Matagalpa.	32

INDICE DE GRAFICO

GRAFICO N°	Página
1. Población de mosca blanca/semana	11
2. Población de mosca blanca/semana	12
3. Población de mosca blanca/semana	12

INDICE DE ANEXO

ANEXO No.	Página
1- Análisis de Varianza de incidencia de mosca blanca	41
2- análisis de Varianza de severidad	41
3- análisis de Varianza de altura de planta	41
4- análisis de Varianza de diámetro de tallo	41
5- análisis de Varianza de racimos por planta	41
6- análisis de Varianza de plantas cosechadas por hectárea	42
7- análisis de Varianza de número de frutos cosechados por hectárea	42
8- análisis de Varianza de número de frutos comerciales por hectárea	42
9- análisis de Varianza de número de frutos no comerciales por hectárea	42
10- Análisis de Varianza del rendimiento por hectárea	42
11- Análisis de Varianza de peso de frutos comerciales por hectárea	43
12- Análisis de Varianza de peso de frutos no comerciales por hectárea	43
13- Análisis de Varianza de diámetro ecuatorial de fruto	43
14- Análisis de Varianza de diámetro polar de fruto	43
15- Análisis de Varianza de peso de fruto (g)	43
16- Análisis de Varianza de grados brix en el jugo de tomate	44

RESUMEN

El trabajo investigativo se realizó en la Estación Experimental "Raúl González" del Valle de Sébaco, Matagalpa del 14 de Noviembre del 2002 al 21 de Marzo del 2003. Evaluándose 15 cultivares de tomate, de los cuales 10 eran de tipo industrial y 5 de mesa proveniente del AVRDC (Centro Asiático de Investigación en Hortalizas y Desarrollo) de Taiwán, y dos israelitas Ty-4 y Ty-13. Los objetivos que se perseguían eran: determinar el número de mosca blanca (*Bemisia tabaci* Genn) por planta, la tolerancia de los cultivares a la virosis transmitida por éste, evaluar variables de crecimiento y de rendimiento. El diseño experimental utilizado fue unifactorial en bloques completamente al azar (BCA) con cuatro réplicas y 17 tratamientos. Los cultivares israelitas mostraron el mayor número de mosca blanca, y una severidad de virosis de 3 (mosaico y corrugado de hojas generalizado) en la escala de 1-5 utilizada por el CEVAS. Los cultivares FM TT-907 y FM TT-934 presentaron las mayores alturas con valores de 86.75 y 86.35cm. Los cultivares Ty-13 y Ty-4 obtuvieron los mayores rendimientos con 14,140 y 10,699 kg/ha, debido a que estos presentaron frutos más grandes y mostraron tolerancia a la virosis transmitida por mosca blanca, lo que se refleja en un mejor rendimiento.

I INTRODUCCION

El tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) pertenece a la familia de las Solanáceas, su distribución u origen se encuentra al noroeste de América del sur, al sur de Colombia y al norte de Chile (Philouzé, 2002). Mas concretamente en la región andina de donde es originaria (Perú, Ecuador y Bolivia) aunque posteriormente fue llevado por los distintos pobladores de un extremo a otro, extendiéndose por todo el continente (Rodríguez et al., 1997).

De igual forma se conoce que el tomate alcanzó un avanzado estado de domesticación antes de ser conocido en Europa (Huerres y Caraballo, 1988).

El tomate fue introducido en el siglo XVI a España e Italia, y de aquí pasaron a otros países de la cuenca mediterránea y de Europa donde durante mucho tiempo se le consideró como planta ornamental. Se creía que al igual que otras plantas (belladona, hierba mora) de la familia de las solanáceas eran tóxicas. El tomate no comenzó a consumirse hasta el siglo XVIII. Desde entonces ha experimentado un considerable desarrollo en todos los países del mundo (Philouzé, 2002).

El tomate, cultivado en huertos caseros como en áreas comerciales, es una de las hortalizas más populares del mundo (INTA, 1999). Debido al contenido de minerales y vitaminas, elementos indispensables para el desarrollo y correcto funcionamiento de los órganos humanos, Huerres y Caraballo (1998). Está catalogado como una fuente de vitamina A y C y puede ayudar a corregir las deficiencias de las mismas (INTA, 1999).

El tomate ocupa el lugar dieciséis como fuente de vitamina A entre los principales frutos y hortalizas y el lugar trece como fuente de vitamina C (Villareal, 1982 y Rodríguez et al , 1997).

En la actualidad, su cultivo ocupa en todo el mundo unos tres millones de ha, que supone una producción de casi 85 millones de toneladas.

Los principales cultivadores son Europa y América Central y del Sur, con producción de 400,000 y 330,000 t respectivamente. En América del sur se obtiene algo más de 150,000 t anuales, con Argentina, Brasil y Chile a la cabeza de la producción (Ruano y Sánchez, 1999).

Según INTA (1999), en Centroamérica la superficie dedicada a la siembra es de 21000 - 25000 ha/año, y el valor de la producción alcanza más de US\$ 50 millones. Los rendimientos oscilan entre los 15 a 20 ton/ha.

En Nicaragua el tomate ocupa uno de los primeros lugares, tanto en consumo como en producción y comercialización, entre las hortalizas. Según INTA (1999) para ese año los rendimientos promedios variaban de 12 a 18 ton/ha y se cultivaban anualmente de 2000 - 2500 ha.

El tomate en Nicaragua representa una fuente importante de materia prima para la industria de conserva, además se utiliza para consumo fresco de la población y para los pequeños y medianos productores constituye una fuente de ingresos económico (Escorcía, 1993).

Las mejores condiciones para este cultivo las presentan las zonas del Pacífico y central, cultivándose en gran escala en el Valle de Sébaco y Tisma (Cruz y Alvarenga, 1996).

La producción agrícola ha mermado por factores de carácter climáticos, biológicos y económicos. Como todo cultivo el tomate presenta problemas fitosanitarios, estos aumentan los costos de producción, debido a los gastos para su control, sumando a estas las aplicaciones de fertilizantes y herbicidas (Castilla y Castilblanco, 1998).

Entre los factores que limitan en gran medida la producción tomatera en Nicaragua, se encuentra principalmente el problema de virosis que es transmitida por mosca

blanca (*Bemisia tabaci* Genn), problemas de manejo de riego, uso inadecuados de fertilizante y altos costos de producción (Cruz y Alvarenga, 1996).

En los últimos 40 años los plaguicidas se han convertido en la herramienta principal para el control de problemas fitosanitarios. Las consecuencias de esta dependencia para la sociedad y los productores ha sido y sigue siendo numerosas, tales como: contaminación ambiental creciente, efectos adversos para los trabajadores agrícolas y poblaciones rurales, residuos de plaguicidas en los alimentos, agravados problemas de plagas debido al desequilibrio entre los enemigos naturales y una creciente incertidumbre entre los consumidores por la contaminación de los alimentos (Gómez et al, 1993).

Las premisas mencionadas anteriormente condujeron a estudiar nuevos materiales genéticos de tomate bajo las condiciones agroecológicas del centro experimental del valle de Sébaco (CEVAS).

OBJETIVO GENERAL

Evaluar el comportamiento de 17 genotipos de tomate en cuanto al rendimiento y sus componentes, fenología y reacción a la virosis, bajo condiciones del valle de Sébaco.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ✓ Estudiar severidad de virosis mediante una escala utilizada por el CEVAS.
- ✓ Determinar número de mosca blanca (*B. tabaci* Genn) en los 17 materiales estudiados bajo condiciones de manejo convencional del tomate.
- ✓ Evaluar el rendimiento de 17 materiales en el Centro Experimental del Valle de Sébaco.

II MATERIALES Y METODOS

2.1 - Descripción del lugar

El trabajo se llevó a cabo en el Centro Experimental "Raúl González" del Valle de Sébaco ubicado en el departamento de Matagalpa, a 117 Km al Norte de Managua a 12°15' latitud Norte y 86° 14' longitud Oeste, durante el periodo comprendido entre el 14 de Noviembre del 2002 al 21 de Marzo del 2003. Los suelos pertenecen a la serie San Isidro, clase II, bien drenados, profundos, planos, con pendiente del 1.5%, pH 6.5, contenido bajo en materia orgánica y alto en fósforo y potasio.

Las condiciones climatológicas presentadas durante la investigación se reflejan en la Cuadro 1.

Cuadro 1. Datos climatológicos de noviembre del 2002 a marzo del 2003 en la zona del Valle de Sébaco, Matagalpa.

Meses	2002		2003		
	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo
Temperatura °c	25.0	25.0	25.0	25.6	26.4
Precipitaciones mm	15.9	0.8	0.7	0.1	18.0
Humedad Relativa %	76.0	75.0	69.0	68.0	67.0

Fuente: Estación meteorológica Raúl Gonzáles del valle de Sébaco, 2003

2.2 - Diseño Experimental.

Para este trabajo se llevó un experimento unifactorial en bloques completamente al azar (B.C.A) con cuatro repeticiones y 17 tratamientos. Tanto la parcela experimental como la parcela útil estuvieron conformadas por un surco de 9.5 m de largo; la distancia entre surco fue de 1.1 m, para un área experimental de 10.45 m² y cada repetición contó de 177.65 m² para un área experimental de 710.6 m². La distancia entre bloque fue un metro de ancho.

2.3 - Material genético.

Los materiales genéticos de tomate que se sometieron a estudio fueron 17 genotipos, de los cuales 15 eran de origen taiwanés y 2 de origen israelita (testigos). Estos se muestran en el cuadro siguiente.

Cuadro 2. Descripción de 17 materiales genéticos de tomates (*Lycopersicon esculentum* Mill), utilizado en el presente estudio

Trat.	Nombre varietal	Composición Genética	Habito de crecimiento	Origen
1	CLN-2116B	Línea	Determinado	taiwanes
2	CLN-2116C	Línea	Determinado	taiwanes
3	CLN-2123C	Línea	Determinado	taiwanes
4	CLN-2123D	Línea	Determinado	taiwanes
5	CLN-2123E	Línea	Determinado	taiwanes
6	PT-4757	Línea	Determinado	taiwanes
7	PT-4761	Híbrido	Determinado	taiwanes
8	PT-4767	Híbrido	Determinado	taiwanes
9	PT-4772	Híbrido	Determinado	taiwanes
10	PT-4774	Híbrido	Determinado	taiwanes
11	FMTT-907	Híbrido	Indeterminado	taiwanes
12	FMTT-914	Híbrido	Indeterminado	taiwanes
13	FMTT-934	Híbrido	Indeterminado	taiwanes
14	FMTT-935	Híbrido	Indeterminado	taiwanes
15	FMTT-847	Híbrido	Indeterminado	taiwanes
16	Ty-4	Variedad	Determinado	Israelita
17	Ty-13	Variedad	Determinado	Israelita

2.4 - Variables evaluadas

Todas las variables se midieron en una muestra de cinco plantas tomadas al azar de cada parcela útil. Los datos se empezaron a tomar a los 16 días después de transplante (d.d.t).

2.4.1 - Presencia de Mosca blanca y Virosis

- a. Incidencia de mosca blanca: Se hicieron muestreos de dos veces por semana a partir de 16 día después de transplante (d.d.t) para obtener un promedio total por semana, tomando la hoja superior que estuviese más desarrollada.
- b. Grado de severidad de virosis. Para su determinación se utilizó una escala desarrollada por el Dr. Aldo Rojas y el CEVAS y proporcionada por el centro experimental del Valle de Sébaco (cuadro 3).

Cuadro 3. Escala de evaluación de severidad de virosis en tomate.

Grado de afectación	Severidad
1	No hay síntomas visibles
2	Débil mosaico y corrugado de la lámina foliar en la hojas nuevas
3	Mosaico y corrugado de las hojas generalizado
4	Mosaico, corrugado y deformación de hojas y ramas
5	Enanismo y deformación severa

2.4.2 - Variables de crecimiento y desarrollo.

- a. Altura de planta. Medida en centímetro (cm) desde la base del tallo hasta el ápice principal del mismo.
- b. Diámetro del tallo. Sé midió en milímetro (mm) con un Vernier en la base del tallo.
- c. Floración. Se consideró como el momento cuando el 50 % de las plantas presentaron por lo menos una flor abierta.

d. Número de racimos por planta. Se contó el número de racimos en cada una de las cinco plantas de la muestra.

2.4.3 - Rendimiento y sus variables relacionadas.

La primera cosecha se realizó a los 102 días después de transplantado (d.d.t) cuando el 40 por ciento de frutos estaba completamente maduro, cosechándose sólo los frutos rojos. Se hicieron 7 cosechas, con intervalos de 4 días entre cada una.

Las variables que se usaron para medir el rendimiento fueron las siguientes:

- a. Número de frutos cosechados por hectárea.
- b. Número de frutos comerciales por hectárea.
- c. Número de frutos no comerciales por hectárea.
- d. Peso de frutos totales (kg/ha).
- e. Peso de frutos comerciales (kg/ha).
- f. Peso de frutos no comerciales (kg/ha).
- g. Diámetro ecuatorial y polar del fruto (mm).
- h. Peso de frutos (g).
- i. Número de lóculos por frutos.
- j. Grados Brix en el jugo de tomate.

El número de fruto y peso de fruto se realizaron por cada tratamiento, donde se contaban y pesaban por separado. El diámetro ecuatorial y polar del fruto se realizó en cinco frutos de cada tratamiento haciendo uso de un vernier, el número de lóculos por frutos se partieron cinco fruto y se contó el número de lóculos y el grado Brix en el jugo de tomate se realizó con un refractómetro

2.5 - Análisis estadístico

Los datos de las variables medidas fueron sometidos a análisis de varianza y separación de medias según Tukey α 0.05 %. Para ello se usó el paquete estadístico SAS versión 6.12 (SAS Institute, 1987).

2.6 - Manejo agronómico

La preparación del terreno fue mecanizada, siguiendo las técnicas de la guía técnica del cultivo de tomate del INTA (1999) implementada por el Centro Experimental del Valle se Sébaco (CEVAS).

Se estableció el semillero en invernáculo donde estuvo libre de plaga y enfermedades, haciendo uso de bandejas, en las cuales se sembraron dos materiales por cada bandeja. El sustrato utilizado consistió en una mezcla de arena y peatmos (descomposición de trocito de madera).

El transplante se llevó a cabo al lugar definitivo a los 28 días después de establecido el semillero, a una distancia de siembra de 0.6 m entre plantas y 1.1 m entre hilera, con un sistema de entutorado de tipo espaldera, este constaba de estacas de 1.5 m de alto desde el suelo colocadas cada dos metros de distancias, se colocaron dos hilos de nylon acomodándose las plantas entre los hilos. La fertilización se realizó con completo 15-15-15 al momento de la siembra a razón de 227 kg/ha y con urea 46 % a los 21 días después del transplante coincidiendo con el primer aporque, a una dosis de 129 kg/ha; así mismo se aplicó la misma dosis de UREA al 46% a los 40 días después del transplante (d.d.t) (segundo aporque). El control de malezas se realizó en forma manual con el primer aporque.

Tabla 4. Productos y dosis según etiquetas de los químicos utilizados en el ensayo.

Insecticidas	Dosis	Funguicidas	Dosis
Oxamilo	3.5 l/ha	Cymoxanil	2 kg/ha
Thiamethoxam	0.5 kg/ha	Benomil	0.35 kg/ha
Chlorfenapyr	1.15 l/ha	Sulfato de cobre penta hidratado	1 l/ha
Abamectin	0.75 l/ha	Mancozeb	1 kg/ha
Lufenuron	0.4 l/ha		
Cihalotrina	0.43 l/ha		

Se aplicó riego por gravedad dos veces por semana, los controles de plagas y enfermedades se realizaron por medio de aplicaciones de productos químicos con dosis recomendadas por el centro experimental "Raúl Gonzáles" del Valle de Sébaco.

III RESULTADOS Y DISCUSION

3.1 - Incidencia de moscas blancas por planta.

La mosca blanca es un pequeño insecto blanco de 1-2 mm de longitud, el cual posee dos pares de alas cubiertas de cera fina (CATIE, 1993).

Según CATIE (1993), *Bemisia Tabaci* Genn apareció en Nicaragua después de 1965. Debido al cultivo del algodón que fue traído en la década de 1950. Ya que se atribuye a la amplitud del ciclo productivo del algodón que se extendía hasta la época seca.

Según Bolaños (2001), *Bemisia tabaci* Genn se ha convertido en una de las amenazas más serias de la producción tomatera en el mundo, debido a que se encuentra distribuida prácticamente en todas las áreas tropicales del mundo (Salguero, 1993).

En Centroamérica y en los países que tienen clima tropical la siembra de este cultivo se ha visto disminuido por el ataque de mosca blanca, transmisor eficiente de Geminivirus (Sandoval, 1999).

Salguero (1993), reporta que el daño que este insecto ocasiona, puede ser de tres tipos: por succión directa, por transmisión de virus y por excreciones azucaradas. Su daño por succión lo hace al insertar el estilete en el tejido vegetal y succionar la savia; este daño puede considerarse serio cuando alcanza poblaciones altas. El daño más serio que *B. Tabaci* ocasiona es la transmisión de virus; pues es capaz de transmitir varios Geminivirus y otros tipos de virus. La tercera forma de daño son las excreciones azucaradas o mielecillas, las cuales pueden causar dos tipos de problemas: interferir con los procesos fotosintéticos normales o favorecer la proliferación de hongos, propiciando las fumaginas.

El control se ha dificultado, debido a que las poblaciones del insecto desarrollan resistencia genética a los insecticidas muy rápidamente (Bolaños, 2001).

En este trabajo se estudio la población de mosca blanca con el propósito de ver como estas se comportaban en los tratamientos bajo estudio y observar si las mismas causaban daños a las plantas. Además se pretendía saber cual de los tratamientos en estudio presentaba la más alta población y como fluctuaban en cada tratamiento en el ensayo.

Las poblaciones de mosca blanca aumentaron después de la quinta semana de transplantedo los materiales genéticos, cuando se empezaban hacer menos aplicaciones de productos químicos para el control de la mosca blanca.

Para la representación gráfica de las poblaciones de mosca, los tratamientos se dividieron en tres grupos para una mejor apreciación de las poblaciones que presentaba cada uno de ellos; debido a que son muchos genotipos, estos no se podrían observar muy bien en una sola gráfica.

Gráfica N° 1. Población de mosca blanca/semana

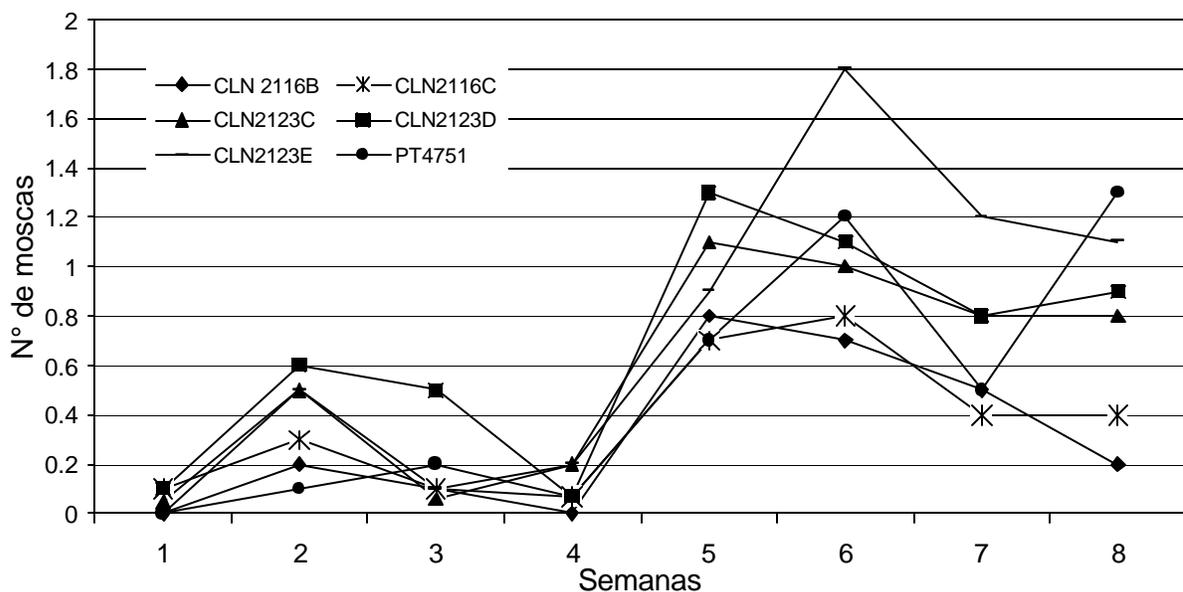


Gráfico N° 2. Población de mosca blanca/semana.

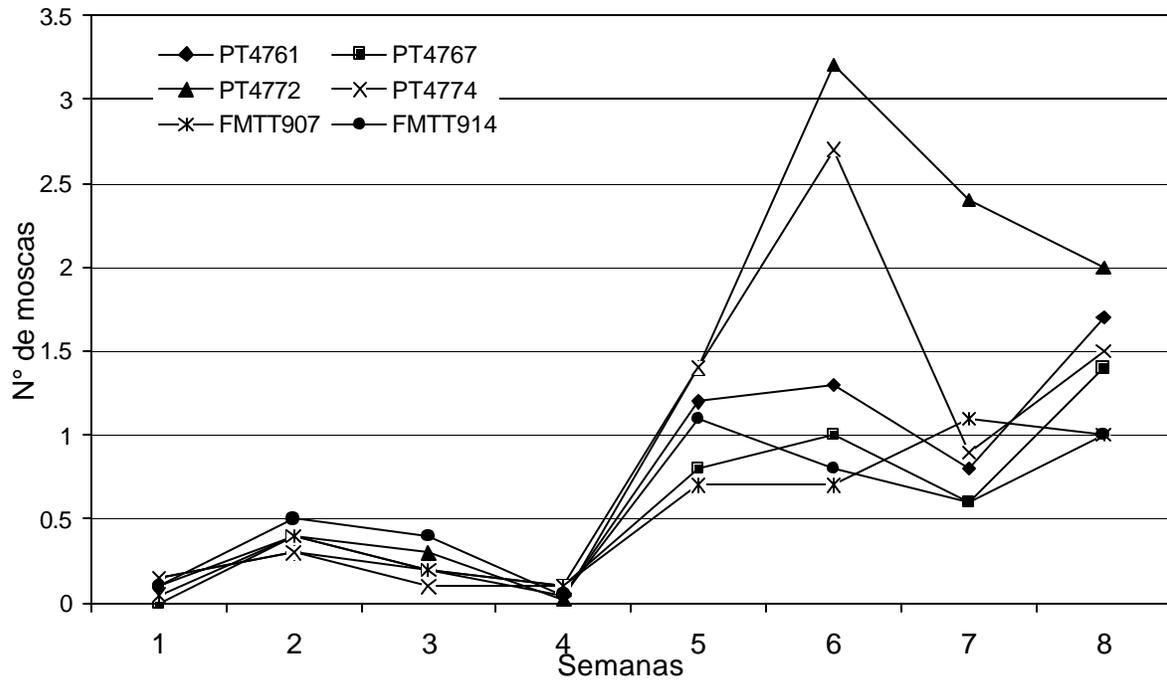
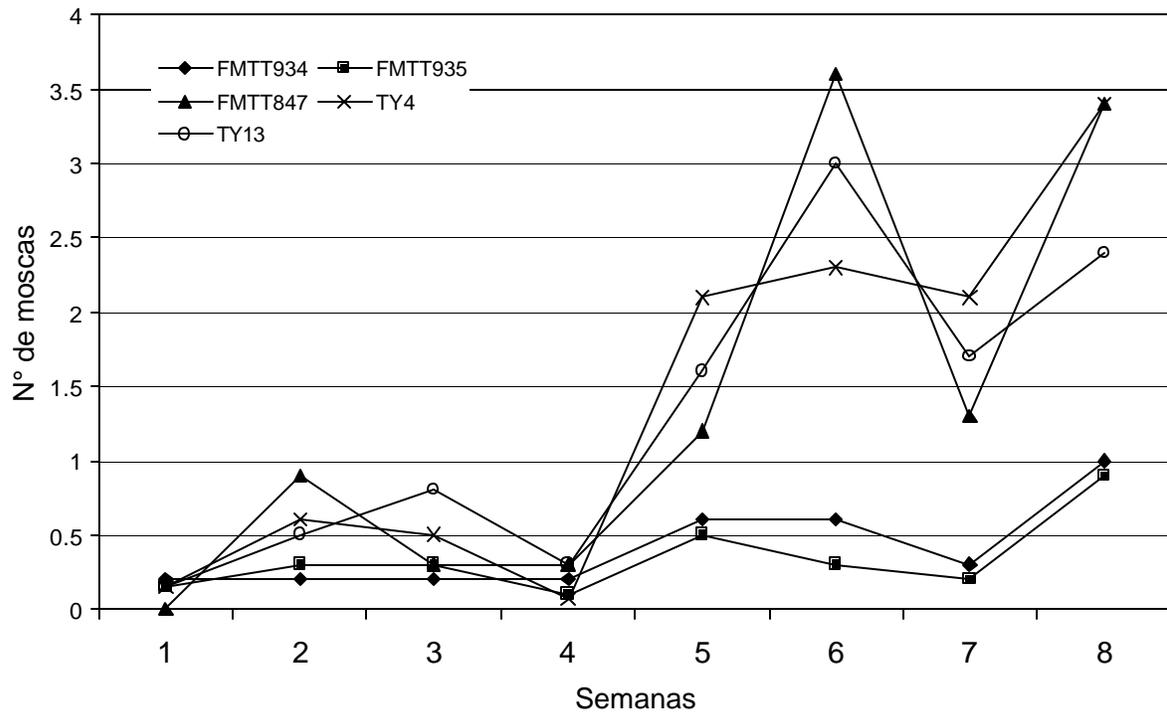


Gráfico N° 3. Población de mosca blanca/semana.



3.2 - Severidad de virosis en los cultivares evaluados

Las enfermedades causadas por virus pertenecen al grupo de los geminivirus (gemi= gemelo) son conocidas desde hace muchos años (Lastra, 1993).

En Nicaragua se reportaron los primeros daños causados por virosis en 1986, en el Valle de Sébaco. Para 1990-1991 se reportaron disminución de las cosechas del 20-50%, mientras que en 1991-1992, las pérdidas oscilaron entre el 30-100 % (CNMB, 1993).

Según Lastra (1993), en estudios realizados con respecto a la actividad de los geminivirus estos se multiplican en las células del floema de las plantas infectadas, específicamente en el núcleo, en el cual forman masas densas, las que pueden llegar a ocupar un volumen considerable del núcleo de las células.

Los síntomas que se manifiestan en la planta es el encrespamiento parcial o total de las hojas cuando la afectación es muy severa así como la reducción en tamaño y calidad de los frutos, lo que repercute en el rendimiento. Esto se puede dar cuando la planta es infectada durante los primeros 45 días de vida (CNMB, 1993)

Además un experimento en invernadero realizado por Lastra en 1993, se comprobó que la producción (cantidad y calidad del fruto) es seriamente afectado si las plantas se infectan durante las primeras siete semanas después de su germinación, moderadamente en la octava y novena semana y levemente después de la novena semana de desarrollo.

Según Navarro et al. (1999), Fernández, (1999) y Branchard y Pitrat (2002), en lo que respecta a la lucha contra las enfermedades virosas, la selección de materiales resistente parece ser la mejor alternativa para evitar o disminuir las pérdidas.

En ocasiones es el único método de lucha económicamente aceptable, por la disminución de costos, de molestias y de riesgo, ya que un gen de resistencia es una

característica heredable que permite disminuir la incidencia de una enfermedad en un cultivo.

En lo que respecta a la severidad causada por el geminivirus el análisis estadístico demuestra que existe diferencia significativa entre los cultivares. En el Cuadro 7, se presentan las separaciones de medias, en las cuales se ubican con mayor grado de afectación al cultivar PT-4757 con 4.9. El cultivar con menor grado de afectación fue Ty-13 (testigos) con valor 3.7 respectivamente.

Todos los cultivares de origen taiwanes presentaron grado de afectación de 4 en una escala de 1-5, con síntomas severos. Además presentaron un bajo número de mosca blanca, que es considerable con respecto al presentado por los testigos (observar las gráficas). Por tanto se puede decir que Ty-4 y Ty-13 son los mejores cultivares que se tienen en el país, en lo que respecta a resistencia de ataques de geminivirus.

Los cultivares de origen taiwanes que se estaban estudiando de acuerdo a lo expresado por ellos y lo observado en este experimento, estos no demostraron que en su composición genética tuviesen un gen de resistencia al geminivirus, a como se pensaba de estos cultivares cuando fueron traídos al país; ya que aún bajo manejo convencional el geminivirus logró afectar en gran escala.

3.3 - Variables de crecimiento y desarrollo

Según Van Haeff (1990) las condiciones edafoclimáticas y genéticas de cada variedad influyen en los procesos fisiológicos como crecimiento y desarrollo.

3.3.1 - Altura de planta (cm)

La altura de planta es uno de los factores del crecimiento que en conjunto con el ahijamiento y otros influyen en el cultivo del tomate sobre la capacidad fotosintética

del cultivo y hace posible un desarrollo apropiado que determinará la productividad de las plantas (Alemán, 1991).

Según las características genéticas de las plantas y su sistema de cultivo (si son deshijadas o no) el tallo puede alcanzar una altura de 40 hasta 200 cm, (Huerres y Caraballos, 1998). En las variedades industriales alcanzan alturas de 40 a 60 cm y hasta más de 2 metros en las variedades de tomate de ensalada, (Mora, 2002).

En el presente trabajo, el análisis de varianza muestra diferencia significativa entre los tratamientos, y la separación de medias separa los cultivares en dos categorías (cuadro 7). Presentando mayor altura los tratamientos FM TT-907 y FM TT-934 con los siguientes valores 86.8 cm y 86.4 cm y con los menores valores PT-4757 y PT-4767 con 43.7 cm y 42.4 cm.

Sarriá y Lee 2002, en su estudio Evaluación de Línea de Tomate Ty (*Lycopersicon esculentum* Mill) Tolerante a Virosis, reportan a los cultivares Ty-4 con una altura de 52.4 cm y a Ty-13 con 59 cm. Por lo cual se puede decir que no existe diferencia entre estos valores y los presentados en este trabajo, ya que oscilan entre 51 y 56 cm.

Según lo descrito por Mora (2002), los cultivares de crecimiento indeterminado alcanzan alturas de hasta 200 cm las cuales son mayores que los presentados en la cuadro 7, sin embargo los cultivares evaluados en este trabajo de tipo indeterminado presentaron un alto grado de severidad (4.45 hasta 4.75) por el ataque de geminivirus, lo cual influyó en que estos cultivares no alcanzaran mayores alturas. Esto es debido a que no posee un gen de resistencia al geminivirus.

3.3.2 - Diámetro de tallo (mm)

El tallo de las plantas jóvenes es cilíndrico, más tarde se vuelve angular según las características de las variedades y la influencia del manejo (Mora, 2000); el

CEVAS 1992 menciona que los tallos de las plantas de tomate son débiles por lo que necesitan soporte.

Para el caso de los cultivos que pertenecen a la familia de las Solanáceas a medida que la distancia entre plantas disminuye, el diámetro de tallo de las mismas se reduce (Castilla y Castilblanco en 1998).

En el estudio se encontró diferencia estadística entre los tratamientos, obteniendo el mayor promedio el cultivar FMTT-914 con 13.6 mm, seguido del cultivar Ty-4 con 13.4 mm (testigo); sin embargo, los cultivares con menor diámetro fueron CLN-2116C y CLN-2116E con los siguientes valores 10.6 y 10.2 mm. cuadro 7.

Cruz y Alvarenga (1996), en estudios realizados, sobre evaluación de nueve variedades de tomate de consumo fresco (*Lycopersicon esculentum* Mill), en el Valle de Sébaco, reportaron que el cultivar MTT-013 (taiwanes) alcanzó una media de diámetro de tallo de 16.2, el cual fue el mayor valor obtenido; mientras que el menor valor fue de 13 mm, que lo presentó el cultivar Ty-8484 (israelita).

Sin embargo, Castilla y Castilblanco (1998), en estudios realizados, sobre evaluación de cinco variedades de consumo fresco (*Lycopersicon esculentum* Mill), en el Valle de Sébaco, reportaron que el cultivar Ty-8479 (israelita) tuvo un diámetro de tallo de 13.7 mm, en cambio el de menor diámetro fue UC-82 (estadounidense) con diámetro de 10.25 mm. Estos resultados y los obtenidos en el presente estudio nos indica que los cultivares taiwaneses tienen variabilidad en lo que concierne al diámetro de tallo; no así los cultivares israelitas que han sido evaluados en el país.

Tomando en cuenta los estudios realizados por Castilla y Castilblanco (1998), las distancia que ellos usaron fueron de 0.5 m entre planta y 1m entre hilera siendo menores que las usadas en este trabajo que fueron de 0.6 m entre planta y de 1.1 m entre hilera; sin embargo, los cultivares evaluados en el presente estudio no presentaron diámetro de tallos mayores que los evaluado por los autores antes

mencionado. Por tanto se piensa que el diámetro de tallo en estos cultivares es una característica ya definida.

3.3.3 - Floración

Este carácter de floración se ve influenciado por diversos factores principalmente por temperaturas altas y bajas, siendo que las temperaturas bajas retardan la floración y provocan fores de difícil fecundación y las altas temperaturas provocan fenómenos como el de heterostilia, otros factores son viento y precipitación (Centro Experimental Valle de Sébaco, 1992). Rodríguez et.al (1997), describe, para que una planta de tomate emita sus primeros botones florales se precisan de 56 a 76 días desde su nacimiento.

En el cuadro 5, se ubicó en primer termino al material CLN-2123C que obtuvo floración a los 29 días después de trasplantado (d.d.t), En segundo se encuentra el material Ty-13 (testigo) con 31 días después de transplantedo (d.d.t); ubicándose en quinto y último lugar los materiales FMTT-847 y Ty-4 con 34 días después de transplantedo (d.d.t) aproximadamente.

Los cultivares en estudio alcanzaron floración entre los 57 y 62 días después de sembrado (d.d.s), lo cual coincide con lo escrito por Rodríguez et al. 1997.

En otro estudio realizado por González y Laguna (comunicación personal), reportan que el cultivar Ty-13 alcanzó floración a los 18 días después de transplantedo (d.d.t), el cual fue el cultivar más precoz y el cultivar Ty-4 con 24 días después de transplantedo (d.d.t); no así en este estudio donde el cultivar CLN-2123C fue el más precoz con 29 días después de transplantedo (d.d.t), superando a ambos testigos, ya que Ty-13 alcanzó floración a los 31 días después de transplantedo (d.d.t) y Ty-4 a los 34 días después de transplantedo (d.d.t); esto demuestra que los cultivares Ty-13 y Ty-4 no tienen consistencia en lo que respecta al tiempo de

floración. Sin embargo, si se considera que Ty-13 florece con algunos días de anticipación a Ty-4.

Cuadro 5. Floración, de 17 genotipos de tomate evaluados bajo riego en el Valle de Sébaco, Matagalpa

Genotipo	Días a floración
CLN-2123C	29
Ty-13, CLN-2116C CLN-2123E, CLN-2123D PT-4761 PT-4767, PT-4774	31
CLN-2116B, PT-4757 FMTT-935, FMTT-914 PT-4772, FMTT-907	32
FMTT-934	33
FMTT-847, Ty-4	34

3.3.4 - Número de racimos por planta

La inflorescencia que presenta el tomate es cimosa, el eje principal esta formado por rama de distintos tipo, cada una de las cuales termina en flor. En las variedades determinadas, la primera inflorescencia se forma después de brotadas las 6-7 primeras hojas verdaderas de la planta, las indeterminadas después de las 7-10 hojas (Huerres y Caraballo, 1988).

El racimo puede ser simple, de un sólo eje, o compuesto, cuando posee un eje con varias ramas (INTA, 1999).

El número de racimos de flores que cada variedad desarrolla, así como el número de flores de cada racimo, es una cifra específica de la variedad y determina su capacidad potencial de producción (INRA, 1975).

Las flores se abren sucesivamente, de modo que en la misma inflorescencia puede haber flores y frutos en diferentes etapas de desarrollo (León, 2000).

En este estudio a través de los análisis estadísticos aplicados se encontró que no existen diferencias significativas entre los diferentes cultivares evaluados Cuadro 7.

3.4 - Rendimiento y sus variables relacionadas

3.4.1 - Número de plantas cosechadas por hectárea

El número de plantas es uno de los componentes para determinar el rendimiento de un cultivo. Por lo general el número de plantas cosechadas no coinciden con el número de plantas transplantada, ya que el cultivo esta influenciado por diferentes factores que pueden reducir la población (Flores y Gadea, 2001).

El número de plantas por hectárea en el cultivo de tomate no se ha podido determinar con exactitud cual es la densidad óptima variando esta según la zona del cultivo, vigor de la planta y además la densidad esta determinada por los sistemas de riegos utilizados (Rodríguez et.al.1997).

La densidad de siembra depende de la variedad a sembrar, no existen densidades estándares (Escorcia, 1995).

Las distancias de siembra utilizadas en este ensayo fueron de 0.6 m entre plantas y de 1.1 m entre surco obteniendo una densidad población al momento de la siembra de 15,151 plantas ha⁻¹, para todos los genotipos en estudio.

En el análisis de varianza se encontró diferencia significativa entre los tratamientos. En el cuadro 8, se muestran las separaciones de medias por Tukey al 5 %, donde ubica a nueve genotipos en la primer categoría lo que significa que no difieren entre ellos estadísticamente; sobresaliendo entre ellos los cultivares FM TT-935 y CLN-

2123C los que presentaron mayor número de plantas cosechadas con 13,875.6 y 13,636.4 plantas ha⁻¹. Por lo que se puede mencionar que estas fueron las que mejor se adaptaron a las condiciones edafoclimáticas de la zona.

Mientras que los cultivares FMTT-847 con 6,459.3 y PT-4761 con 6,220.1 plantas ha⁻¹ fueron ubicados en la última categoría con menor número de plantas cosechadas.

Castilla y Castilblanco (1998) en evaluación de cinco variedades de tomate de consumo fresco (*Lycopersicon esculentum* Mill), en el Valle de Sébaco obtuvieron un valor de 18,000 plantas cosechadas por ha, con distancia de siembra de 0.5 m entre planta y 1 m entre surco.

Cabe mencionar que el número de plantas cosechadas es importante para obtener buenos rendimientos, ya que a mayor número de plantas cosechadas, mayor número de frutos cosechados. Hay que recordar, que influyen en gran medida las distancias de siembras que sean utilizadas.

En este trabajo los valores que se obtuvieron son bajos, pero esto se debió a que las distancias de siembra fueron mayores en comparación con las utilizadas en otros estudios. Además existieron plantas infectadas con Fusarium y Rhizoctonia las cuales causaron la muerte de las mismas, reduciendo aún más la población de plantas, causa por la cual existió un menor número de plantas cosechadas por ha.

3.4.2 - Número de frutos cosechados por hectáreas

El fruto de tomate es una baya, formada por los tabiques del ovario, los lóculos, las semillas y la piel. Los lóculos como el número de semillas y el grosor de la piel, son tomados como índices en la caracterización de variedades (Huerres y Caraballo, 1988).

El análisis de varianza mostró diferencia significativa, realizado a los cultivares en estudio, la separación de media los agrupa en 13 categorías diferentes (cuadro 8). Sobresaliendo los cultivares CLN-2123C con el mayor número de frutos cosechados por hectárea, con cantidad de 350,718 respectivamente; y la de menor número de frutos es la FM TT-847 (53,349).

En la Cuadro 8, se puede observar que solamente CLN-2123C superó a ambos testigos (Ty-4 y Ty-13). A pesar que presentó un alto grado de afectación por geminivirus, con respecto a los testigos. Esto se puede apreciar en el cuadro 7, donde el cultivar CLN-2123C presentó un valor medio de severidad de 4.70 en una escala de 1-5 grados. No obstante los testigos Ty-13 y Ty-4 presentaron una media de 3.95 y 3.70 grados de afectación.

Sin embargo, el cultivar CLN-2123C también mostró el mayor número de racimos florales y por ende un mayor número de fruto, indicando esto que pudo adaptarse mejor al clima de la zona; porque este es un factor que afecta a flores y frutos provocando la caída de éstos.

3.4.3 - Número de frutos comerciales por hectáreas

Los frutos comerciales son los que se llevan al mercado con el fin de ser vendidos a los consumidores. Por eso el fruto debe de ser de calidad, lo cual es una combinación de características, atributos y propiedades que le dan un valor como alimento (Gutiérrez, 1999).

Estadísticamente el análisis nos demostró que existe diferencia significativa entre los cultivares evaluados. En esta variable, el cultivar CLN-2123D registra una media de 65,311 frutos, siendo este el de mayor cantidad. Los valores más bajos fueron 20,574 y 14,833 que corresponde a FM TT-914 y FM TT-847. cuadro 8.

Se puede constatar, como los testigos (Ty-4 y Ty-13) fueron superados en gran medida por el cultivar CLN-2123D, en lo que respecta a este factor de número de frutos comerciales, por más de 38,000 frutos comerciales.

CLN-2123D fue el mejor cultivar dentro de los 17 en la producción de frutos aptos para la comercialización. Aunque el cultivar CLN-2123D fue severamente atacado por geminivirus, el cual presenta un valor de 4.40 grados, no así los testigos Ty-13 y Ty-4 que mostraron una severidad de 3.95 y 3.70 grados (cuadro 7). Pero aun así CLN-2123D superó a los testigos y demostró que posee un gran potencial en lo que respecta al número de frutos comerciales.

3.4.4 - Número de frutos no comerciales

Los frutos no comerciales son aquellos que no son aceptado por el mercado, ya sea por su tamaño y forma (Gutiérrez, 1999). También se tomó como frutos no comerciales aquellos de menor tamaño atacados por virosis, los frutos con pudrición apical del fruto y frutos que se pudrieron porque estuvieron en algún momento en contacto con el suelo.

El análisis de varianza que se aplicó a los cultivares evaluados presentaron diferencia significativa entre ellos. La separación de media por Tukey al 5 % los agrupó en 8 categorías diferentes. El cultivar CLN-2123C con 306,459 fue el de mayor cantidad de frutos no comerciales ha^{-1} , y el de menor cantidad FM TT-847 con valor de 38,517 ubicado en la última categoría acompañado de PT-4761, FM TT-914 y PT-4767. Cuadro 8.

Las plantas de estos cultivares fueron severamente afectados por el geminivirus (cuadro 7) lo cual influyó drásticamente en el desarrollo de los frutos, provocando que estos no crecieran; como fue en el caso de los frutos muy pequeños llamado por los productores huevos. También existió una cantidad de frutos que presentaron culillo negro (deficiencia de calcio).

3.4.5 - Rendimiento (kg ha^{-1})

En esta hortaliza aprovechable por su fruto, el rendimiento dependerá al mismo tiempo del número de frutos por racimo, de su peso medio y de la duración del cultivo (Thicoipe, 2002).

El análisis estadístico demuestra que hay diferencia significativa en los distintos cultivares estudiados; la separación de media realizada por Tukey al 5% separa a los cultivares en seis categorías diferentes. En el cuadro 8 se muestra al cultivar Ty-13(testigo) en la primer categoría con rendimiento de $14,140 \text{ kg ha}^{-1}$, y en la ultima categoría a los cultivares PT-4767, PT-4757, PT-4761y a FM TT-847 siendo este último el de menor rendimiento con $3,150 \text{ kg/ha}$.

Estos resultados no coinciden con los obtenidos por Sarriá y Lee (2001) en el CEVAS, quienes reportaron a Ty-4 con un rendimiento de $15,745 \text{ kg ha}^{-1}$ y a Ty-13 con $20,213.75 \text{ kg ha}^{-1}$.

Sin embargo, en otra evaluación que llevaron acabo en el 2002, reportaron que Ty-4 había expresado un rendimiento de $26,344 \text{ kg ha}^{-1}$ y Ty-13 produjo $33,437 \text{ kg ha}^{-1}$, con un rendimiento muy por encima del promedio nacional, expresando que tiene un gran potencial productivo.

En un estudio realizado por Chavarría (2004) en el CNIA, INTA de MANAGUA, (datos sin publicar), escribe que los cultivares Ty-4 y Ty-13 expresaron un potencial de $28,350 \text{ kg ha}^{-1}$ y $29,065 \text{ kg ha}^{-1}$, podemos observar que éstos resultados no varían con los datos presentados por Sarriá y Lee en el 2002.

No obstante, en otro estudio ejecutados por Zelaya (2004) en Tecolostote, Boaco (datos sin publicar), en el cual evaluaba a estos cultivares, informa que el cultivar Ty-13 rindió $19,000 \text{ kg ha}^{-1}$ y Ty-4 $18,000 \text{ kg ha}^{-1}$. Estos datos concuerdan un poco los reportados por Sarriá y Lee en el 2001.

En el presente estudio sólo Ty-13 (testigo) se mantuvo entre el rango estimado por el INTA (1999) que fue de 12-18 tn ha⁻¹, en lo que respecta a la producción nacional de tomate.

3.4.6 - Peso de frutos comerciales (Kg ha⁻¹)

El peso de fruto comercial desarrolla el tema de producción del tomate desde el punto de vista económico mostrando que a mayor peso de fruto se incrementan los beneficios en cuanto a la producción (Gómez y Lacayo, 1999).

El análisis de varianza muestra que no existe diferencia significativa entre los cultivares, además la separación de medias no separa en categorías. Ver cuadro 9. Sin embargo, el de mayor peso de frutos comerciales fue Ty-13 pero estadísticamente es igual al resto de los cultivares evaluados.

El rendimiento de Ty-13 no es bueno, porque apenas se estaría comercializando un 27.66 % del rendimiento que se obtuvo por ha. Lo que se busca en este tipo de trabajo es aumentar los rendimientos comerciales. Ya que se considera que un 27 % no es lo óptimo; porque se estaría comercializando una mínima parte.

3.4.7 - Peso de frutos no comerciales (Kg ha⁻¹)

Para el análisis de esta variable se caracterizaron como frutos no comerciales, los frutos pequeños afectados con virosis, gusano del fruto como *Spodoptera* sp, *Heliothis* sp, pudriciones causadas por hongos y frutos con pudrición apical del fruto, grietas radicales y circulares cerca del pedúnculo. El agrietamiento del fruto consiste en líneas radiales y ecuatoriales, la incidencia de este desorden fisiológico se asocia a cambios bruscos en la humedad del suelo y otros factores que causan un repentino aumento en el volumen del fruto (Bolaños, 2001)

En el ANDEVA realizado se determinó diferencia significativa entre los cultivares y la separación de medias con Tukey al 5 %, nos refleja que los cultivares en estudio se agrupan en siete categorías, donde el de mayor peso no comerciales es Ty-13 con 10,227.5 kg/ha y la de menor peso fue PT-4761 con 1,248.7. Cuadro 9.

Castilla y Castilblanco (1998), en su evaluación de cultivares de tomate demostraron, que los cultivares en estudio presentaron pérdidas desde 3,820 Kg ha⁻¹ correspondiente al cultivar XPH-5979, hasta 970 Kg ha⁻¹ del cultivar UC-82.

Es importante destacar que en este estudio, el peso de fruto no comercial fue afectado por cierto grado de infección por virosis transmitida por la mosca blanca (*Bemisia tabaci* Genn), sumando a esto algunas plagas comunes del centro experimental y algunas condiciones del medio que favorecía la proliferación de enfermedades fungosas.

Ty-13 es un cultivar de mesa y fue el que presentó el mayor rendimiento con 14,140 kg/ha; además produjo una gran cantidad de frutos no comerciales con un valor de 235,407 ocupando el segundo lugar (Cuadro 8) es por eso que Ty-13 obtuvo el mayor peso de frutos no comerciales por ha. De los cultivares industriales el primero con el mayor número de fruto no comercial fue CLN-2123C el cual es un tomate industrial y los cuales fueron afectados en gran medida por la virosis provocando que éstos no crecieran. También Ty-13 fue el cultivar que produjo el más alto número de frutos no comerciales con respecto a los demás cultivares de mesa. Por esto se ubica con el mayor peso de frutos no comerciales.

3.4.8 - Diámetro ecuatorial y polar del fruto (mm)

El diámetro ecuatorial y polar del fruto es una variable medible que determina el tamaño y forma del fruto.

El fruto del tomate es una baya de color amarillo rosado o rojo debido a la presencia de licopina y carotina, en distintas y variables proporciones. Su forma puede ser redondeada, achatada o en forma de pera y su superficie lisa, siendo el tamaño muy variable según las variedades (Rodríguez et.al.1997).

En el análisis estadístico refleja diferencia significativa entre los cultivares. El cuadro 9 muestra los resultados obtenidos para la variable de diámetro ecuatorial; presentando con mayor diámetro ecuatorial a Ty-13 y Ty-4 (ambos testigos) con 67.0 y 65.5 mm, y de menor diámetro a CLN-2123E (41.1) y a CLN-2123C (39.2mm).

En lo que respecta a diámetro polar sobresalen los cultivares Ty-4 con 56.9 mm y Ty-13 con 55.2 mm. En cuanto a las de menor valor se encuentra CLN-2123C (46.3 mm) y PT-4767 (46.2 mm). Ver Cuadro 9.

González y Laguna (2004) (datos sin publicar), reportan a Ty-13 con el mayor diámetro ecuatorial, con un valor de 67.8 mm y al cultivar Ty-4 con 61.4 mm.

En el mismo estudio, respecto a diámetro polar reportan a estos cultivares con valores de 58.2 mm para Ty-13 y 57.7 mm para Ty-4, las cuales fueron superados por el cultivar Río Grande que obtuvo un valor de 73.8 mm.

El tamaño de fruto puede ser afectado por factores bióticos y abióticos; en el caso de nuestro cultivares afirmamos que los frutos no lograron alcanzar su tamaño característico debido a que las plantas fueron atacadas fuertemente por geminivirus.

3.4.9 - Peso de fruto (g)

Los frutos de tomate no varían en su peso de 0.5 g en los de tomate silvestres hasta las variedades modernas que sobrepasan los 250 g (Cruz y Alvarenga, 1996).

El análisis estadístico presenta diferencia significativa, y la separación de medias agrupa a los cultivares en ocho categorías. En la primera categoría el cultivar Ty-4 que presentó 144.4 g, y en la última categoría y con el menor peso CLN-2123C con 41.3 g acompañado de cuatro cultivares más (CLN-2116C, PT-4772, CLN-2123D y CLN-2123E).

Hay que mencionar, que en este estudio se estaba evaluando cultivares industriales y de consumo fresco. Entre los de consumo fresco ninguno pudo superar a los testigos. Mientras que los industriales el que presentó mayor peso de fruto fue el cultivar PT-4761 con 89.6 g. Cuadro 9

En el estudio realizado por González y Laguna (2004) (datos sin publicar), reportan al cultivar TLCV7 que es de origen taiwanés con un peso promedio de fruto de 137.53 g el cual obtuvo el mayor peso de fruto. También reporta que los cultivares Ty-13 y Ty-4 presentaron promedios de 136.36 y 112.23 g respectivamente.

3.4.10 - Número de lóculos por fruto

La cantidad de lóculos puede ser de dos o más, aunque la mayoría de las variedades típicas industriales son de dos lóculos, mientras que las de consumo fresco poseen varios lóculos (8-10 o más) (INTA, 1999 ; Bolaños, 2001).

Según Holman, 1961 y León, 2000; las especies que existen de tomate en forma silvestre presentan frutos de dos lóculos, mientras que los cultivares con fines comerciales el número de lóculos es mayor, llegando a presentar un máximo de 10.

Lo que respecta al número de lóculos por fruto, en este trabajo se realizó en rango, en el cuadro 6 se muestran los cultivares que presentaron mayor y menor número de lóculos.

Los cultivares CLN-2123E y PT-4772 tienen un rango de lóculos de 2-3, pudiendo decir que son variedades para uso industrial, asemejándose a lo expresado por el INTA (1999). El cultivar Ty-13 presenta un rango de lóculos de 4-8 y FMTT-935 con 3-8 lóculos, siendo estos los de mayor número de lóculos. Según Bolaños (2001), se pueden catalogar como tomates de mesa.

Cuadro 6. Número de lóculos por fruto, de 17 genotipos de tomate evaluados bajo riego en el valle de Sébaco, Matagalpa.

Genotipos	Rangos
CLN-2123E, PT-4772	2 – 3
CLN-2116B, CLN-2116C, CLN-2123C, PT-4767	2 – 4
CLN-2123D, PT-4757, PT-4761, PT-4774	2 – 5
FMTT-847	3 – 5
FMTT-914, Ty-4	3 – 6
FMTT-934	3 – 7
FMTT-935	3 - 8
Ty-13	4 - 8

3.3.15- Grados Brix en el jugo de tomate (° Brix)

La degradación de los polisacáridos de las membranas celulares ejerce una contribución importante sobre el aumento del contenido de azúcares. La cantidad de estos solubles se expresan en grados ° Brix y estas lecturas, se hacen con ayuda de un refractómetro. Los grados Brix expresan la cantidad de sólidos solubles totales de jugos correspondientes (Gutiérrez, 1999).

Según Bolaños (2001), las variedades para consumo fresco tienen menor concentración de sólidos solubles que los de tipo industrial.

En lo que respecta al contenido de sólidos solubles, lo cual está determinado por la cantidad de grados Brix, nos indica una relación directa en cuanto a la cantidad de pasta a obtener para la industria, ya que a mayor cantidad de grados Brix, se obtienen mayor cantidad de pasta para la elaboración. Cuando el rango de grado Brix está entre 5.5 – 7.0 es aceptable para la industrialización (Alemán, 1990).

En este trabajo el análisis estadístico realizado para esta variable refleja que existe diferencias significativas (cuadro 9), se observa a los cultivares FMTT-934 con 4.9 y FMTT-935 con 4.9 ° Brix en la misma categoría los cuales poseen los mayores valores; y el cultivar Ty-13 con 2.9 en la última categoría presentando el menor valor.

De estos resultados podemos deducir que estos cultivares, no pueden ser aprovechados por la industria de fabricación de pastas; por tanto sólo pueden ser consumidos como producto fresco.

González y Laguna (2004), en su estudio, reportan al cultivar FLA-456-4 con el mayor contenido de ° Brix, el cual fue de 5° Brix. También reportan a los cultivares Ty-4 y Ty-13 con promedios de 3° Brix, siendo estos los de menor contenido de sólidos solubles.

Cuadro 7. Comparación de severidad de virosis y variables de crecimiento y desarrollo en 17 genotipos de tomates evaluados bajo riego en el Valle de Sébaco, Matagalpa.

Genotipo	S.V	ALPL	DMT	NR/P
CLN-2116B	4.6 abc	50.8 b	12.1 abcd	15.3
CLN-2116C	4.6 abc	46.3 b	10.6 cd	10.0
CLN-2123C	4.7 ab	44.0 b	11.3 abcd	20.5
CLN-2123D	4.4 abc	51.5 b	11.4 abcd	14.3
CLN-2123E	4.7 ab	51.7 b	10.2 d	12.0
PT-4757	4.9 a	43.7 b	10.8 bcd	11.3
PT-4761	4.7 ab	44.3 b	12.0 abcd	13.5
PT-4767	4.6 abc	42.4 b	11.6 abcd	10.3
PT-4772	4.7 ab	44.7 b	11.1 abcd	9.8
PT-4774	4.6 abc	44.1 b	11.7 abcd	13.5
FMTT-907	4.7 ab	86.8 a	12.8 abc	9.0
FMTT-914	4.8 ab	73.7 a	13.6 a	8.3
FMTT-934	4.7 ab	86.4 a	12.6 abcd	9.0
FMTT-935	4.8 ab	83.7 a	12.8 abc	11.8
FMT-847	4.5 abc	53.4 b	12.4 abcd	13.8
Ty-4	4.0 bc	56.2 b	13.4 a	11.8
Ty-13	3.7 c	51.9 b	13.1 ab	11.5
Bloque	0.1897	0.1204	0.0123	0.9940
Genotipo	0.0015	0.0001	0.0001	0.2750
C.V (%)	7.4	9.8	7.9	44.1

S.V= severidad de virosis; ALPL= altura de planta; DMT= diámetro de tallo; NR/P= número de racimos por planta.

Cuadro 8. Comparación de las variables de rendimiento en 17 genotipos de tomates evaluados bajo riego en el Valle de Sébaco, Matagalpa.

Genotipo	PCH/ha	NFCH/ha	NFCM/ha	NFnoCM/ha	RD (kg/ha)
CLN-2116B	12201.0 a	244976 ab	47847 ab	197129 abc	5937 cd
CLN-2116C	11722.5 ab	181100 bc	45933 ab	135167 bcde	5050 cd
CLN-2123C	13636.4 a	350718 a	44258 ab	306459 a	6454 bcd
CLN-2123D	13937.1 a	247847 ab	65311 a	182536 bcd	8288 bc
CLN-2123E	12201.0 a	253110 ab	38995 ab	214115 ab	5060 cd
PT-4757	8373.2 ef	109809 cd	29187 ab	80622 de	3323 d
PT-4761	6220.1 f	82057 cd	23684 b	58373 e	3171 d
PT-4767	6937.8 ef	79665 cd	22967 b	56699 e	3337 d
PT-4772	9090.9 cde	172727 bcd	40670 ab	132057 bcde	4405 cd
PT-4774	9569.4 bcd	195455 bc	53589 ab	141866 bcde	6413 bcd
FMTT-907	12918.7 a	112919 cd	32057 ab	80861 de	6618 bcd
FMTT-914	11483.3 abc	78469 cd	20574 b	57895 e	4720 cd
FMTT-934	12918.7 a	103828 cd	20813 b	83014 cde	5360 cd
FMTT-935	13875.6 a	98565 cd	21053 b	77512 de	5074 cd
FMT-847	6459.3 f	53349 d	14833 b	38571 e	3150 d
Ty-4	12679.4 a	160287 bcd	24641 b	135646 bcde	10699 abcd
Ty-13	13157.9 a	262440 ab	27033 ab	235407 ab	14140 a
Bloque	0.0797	0.5897	0.0001	0.4242	0.0001
Genotipo	0.0001	0.0001	0.0004	0.0001	0.0001
C.V (%)	9.2	28.6	44.8	34.0	31.8

PCH/ha= plantas cosechadas por hectárea; NFCH/ha= número de frutos cosechados por hectárea; NFCM/ha= número de frutos comerciales por hectárea; NFnoCM/ha= número de frutos no comerciales por hectárea; RD(kg/ha)= rendimiento en kilogramos por hectárea.

Cuadro 9. Comparación de las variables de rendimiento en 17 genotipos de tomates evaluados bajo riego en el Valle de Sébaco, Matagalpa.

Genotipo	PFC (kg/ka)	PFnoC (kg/ha)	DEF (mm)	DPFr (mm)	PF(g)	GBJ
CLN-2116B	2872.0	2524.6 cde	46.8 e	48.0 cd	61.8 de	4.2 abcdef
CLN-2116C	2500.3	2549.6 cde	43.4 ef	49.9 bcd	55.0 e	3.8 def
CLN-2123C	2171.1	4282.5 bcd	39.2 f	46.3 d	41.3 e	4.5 abcd
CLN-2123D	3637.2	4651.0 bc	44.4 ef	46.3 d	50.8 e	3.9 cdef
CLN-2123E	1861.6	3204.1 cde	41.1 ef	48.6 bcd	45.7 e	4.8 abc
PT-4757	1696.8	1626.3 de	47.7 de	47.3 cd	64.7 de	3.9 cdef
PT-4761	1922.7	1248.7 e	53.8 cd	53.4 abc	89.6 cd	3.4 fg
PT-4767	1775.4	1562.0 de	46.6 e	46.2 d	61.6 de	3.9 bcdef
PT-4772	2186.9	2217.9 cde	42.7 ef	50.6 abcd	51.7 e	4.2 abcdef
PT-4774	3184.1	3229.3 cde	45.9 e	49.4 bcd	60.3 de	4.0 bcdef
FMTT-907	3473.3	3145.2 cde	61.3 ab	51.8 abcd	118.7 abc	4.8 ab
FMTT-914	2448.5	2271.1 cde	59.2 bc	54.0 abc	112.4 bc	4.3 abcde
FMTT-934	2388.0	2972.4 cde	60.2 bc	52.3 abcd	115.2 abc	5.0 a
FMTT-935	2260.5	2813.2 cde	59.8 bc	52.7 abcd	112.4 bc	4.9 a
FMT-847	1505.1	1644.5 de	60.3 bc	54.1 abc	111.6 c	4.4 abcd
Ty-4	3610.7	7088.7 b	65.5 ab	56.9 a	144.4 a	3.6 efg
Ty-13	3912.4	10227.5 a	67.0 a	55.2 ab	142.7 a	2.9 g
Bloque	0.0001	0.0085	0.0001	0.0165	0.0001	0.0185
Genotipo	0.0097	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
C.V (%)	38.3	34.0	4.9	5.3	13.9	8.2

PFC(kg/ha)= peso de frutos comerciales en kilogramos por hectárea; PFnoC(kg/ha)= peso de frutos no comerciales en kilogramos por hectárea; DEF(mm)= diámetro ecuatorial del fruto; DPF(mm)= diámetro polar de fruto; PF(g)= peso de fruto; GBJ= grados Brix en el jugo de tomate.

IV Conclusiones

De acuerdo a los análisis e interpretación de los resultados en el presente estudio podemos concluir lo siguiente.

- En lo que respecta al grado de severidad ocasionado por el ataque de geminivirus los cultivares Ty-4 y Ty-13 fueron los que presentaron mayor tolerancia así como el mayor número de mosca/planta.
- En la variable de crecimiento, mostraron diferencias significativas, sobresaliendo FM TT-907 y FM TT-914 con las mayores alturas.
- El cultivar CLN-2123C fue el más precoz en lo que respecta a floración al 50 %, alcanzándola a los 29 días después de transplantado. También fue el cultivar con el mayor número de racimos florales y además el que produjo la mayor cantidad de frutos por ha.
- En el número de plantas cosechadas por hectáreas el cultivar FM TT-935 fue el que presentó el mayor número de plantas, pero no así en número de frutos cosechados por hectáreas el cual fue superado por el cultivar CLN-2123C.
- El cultivar Ty-13 y Ty-4 produjeron los mayores rendimientos equivalentes a 14,130 y 10,699 kg/ha superando a los demás cultivares en estudio. Por tanto, han demostrado que son los mejor adaptado a la zona del CEVAS.

V Recomendaciones

- Que el cultivar CLN-2123C sea sometido a pruebas en otras localidades, para observar como se comportan bajo presión de otras poblaciones de mosca blanca.
- Que se implementen más técnicas de manejo integrado de plagas (MIP) en el Centro Experimental del Valle de Sébaco (CEVAS), para controlar mejor el insecto mosca blanca (*Bemisia tabaci* Genn).
- Sí se estudian nuevamente éstos genotipos, se debe procurar que no existan plantaciones de tomate o chiltoma aledañas a la nueva parcela experimental, ya que pueden estar con grandes poblaciones del insecto *Bemisia tabaci* Genn. Y estas pueden afectar el ensayo.
- Se recomienda un buen manejo para que los cultivares no sean afectados por Fusarium y Rizoctonia, ya que presentan susceptibilidad al ataque de los mismos.

VI Bibliografía consultada.

- Alemán.G, M.A,1991. Comportamiento agronómico e industrial de cinco Variedades tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) en el Valle de Sébaco. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. 39 p.
- Bolaños, H.A. 2001. Introducción a la olericultura. 2^{da} edición. San José, Costa Rica. Editorial Universidad Estatal a Distancia. Pág. 68, 90, 91.
- Branchard,M. Y Pitrat, M. 2002. Genética y creación de nuevas variedades de Hortalizas. SE. Tecnología de las Hortalizas.1^{ra} edición. Editorial ACRIBIA, Zaragoza. Pág. 27 – 45.
- CATIE.1993. Guía para el manejo integrado de plagas del cultivo del chile dulce. Serie técnica, Informe técnico. No 201. Turrialba. Pág 61-62.
- Cruz, M.R. y F.A. Alvarenga.B. 1996. Evaluación de nueve variedades de tomate de consumo fresco (*Lycopersicon esculentum* Mill) en el Valle de Sébaco, Matagalpa. Tesis Ing. Agr. UNA. Managua, Nicaragua. 43 p.
- Castilla.C,C.;C.Castilblanco.1998.Evaluación de cinco cultivares de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mil) en el Valle de Sébaco. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. 43 p.
- Consejo nacional de la mosca blanca. 1993. Las moscas blancas en Nicaragua. L. Hilje y O. Arboleda, Eds. Las moscas blancas (Homoptera: Aleyroridae) en América central y el caribe. Taller centroamericano y del Caribe sobre moscas blancas. 3 – 5 Agosto 1992. Turrialba. p 54 y 56.

- Chavarría, M.R. 2004. Evaluación de cinco líneas de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) en relación al complejo Bemisia tabaci Genn o geminivirus, bajo infestaciones naturales en la zona del Pacífico . Tesis Ing. Agr. UNA. Managua, Nicaragua. (datos sin publicar).
- Estación Experimental “Raúl González” Valle de Sébaco. 1992. Cultivando hortalizas. Matagalpa. Pag. 19.
- Escorcia, B. 1993. Cultivo de tomate. Universidad Nacional Agraria. Facultad de Agronomía. Escuela de producción vegetal. Managua, Nicaragua. Pág.6 – 8.
- Escorcia, B. 1995. Cultivo de tomate. Universidad Nacional Agraria. Facultad de Agronomía. Escuela de Producción Vegetal. Managua, Nicaragua. Pág.16 – 18.
- Fernández, O. 1999. Evaluación de genotipos de tomate para resistencia o tolerancia a geminivirus en Panamá. Informe 1998-1999. REDCAHOR. Pág.33.
- Flores.R, R.A; Gadea,V.M.2001. Efecto de número de plantas por nido y fruto por planta sobre el crecimiento y rendimiento del cultivo de sandía (*Citrullus vulgaris* Schard). Tesis Ing. Agr. UNA. Managua, Nicaragua. 29 p.
- Gómez. C,C. y Lacayo.Ch,M.1999. Desarrollo de frutos. H. Obregón.O, Ed. Fisiología y manejo post-cosecha de frutos y hortalizas. Managua. Pág.21-28.
- Gómez, D.; Simán, J.; Staver, C. 1993. Un modelo participativo de validación de tecnología de manejo integrado de plagas de tomate en Nicaragua. Taller latinoamericano y del Caribe sobre mosca blanca y geminivirus. 20-22 Octubre 1993, Managua. Memoria. Managua, Nicaragua. Pág. 49.

- González. U, O.E y Laguna.L, J.L. 2004. Evaluación del comportamiento Agronómico de once cultivares de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) Bajo el manejo del productor en el Valle de Sébaco, Matagalpa. Tesis Ing. Agr. UNA. Managua, Nicaragua. (datos sin publicar).
- Gutiérrez. C, G. 1999. Calidad. H. Obregón, Ed. Fisiología y manejo post-Cosecha de frutos y hortalizas. Managua. Pág. 75-82.
- Huerres, C. Y N. Caraballo. 1988. Horticultura. 1ª edición. La Habana. Editorial pueblo y educación. Pág. 1-6.
- Holman, R. y Robbins, W.W. 1961. Botánica general. México. Pág. 260.
- INTA. 1999. Cultivo del tomate. Vigésima segunda edición. Managua, Nicaragua. Editorial Inpasa. Pág. 1-8.
- INRA. 1975. Revolución del rendimiento en las viandas. Pág. 136.
- Lastra, R. 1993. Los geminivirus: un grupo de fitovirus con característica especiales. L. Hilje y O. Arboleda, Eds. Las moscas blancas (Homopteras: Aleyrodidae) En América Central y el Caribe. Taller Centroamericano y el Caribe sobre mosca blanca, 3-5 Agosto 1992. Turrialba. Pág 16 y 19.
- León, J. 2000. Botánica de los cultivos tropicales. 3ª edición. San José. Editorial. Agroamérica. Pág.319-320.
- Mora. A, H.M. 2002. Cultivo del tomate. Universidad Nacional Agraria. Managua. Pág. 2-5.
- Navarro, F. 1999. Ensayo regional de evaluación de recursos genético de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill). Informe 1998-1999 REDCAHOR. Pág 36.

- Philouze. J. 2002. El tomate y su mejora genética. SE. Tecnología de las Hortalizas. 1ª edición. Editorial ACRIBIA. Zaragoza. Pág. 113-132.
- Pedroza, H. 1993. Fundamentos de experimentación. Managua. Nicaragua. Editorial EDITARTE. Pág. 82-98.
- Rodríguez. R, R;Tabares,R.J y Medina,J. 1997. Cultivo moderno del tomate. 2ª edición. Madrid. Editorial Mundi-prensa. Pág. 13-17.
- Ruano. B, S. y Sánchez, T.I. 1999. Hortalizas aprovechadas por sus frutos, SE. Enciclopedia práctica de la Agricultura y la Ganadería. 1ª edición. Editorial Océano. Barcelona. pág. 632.
- Salguero, V. 1993. Perspectivas para el manejo del complejo mosca blanca- virosis. L. Hilje y O. Arboleda, Eds. Las moscas blancas (Homopteras: aleyrodidae) en América Central y el caribe. Turrialba. pág. 20.
- Sandoval. C, R.A; 1999. Evaluación preliminar de adaptación de cultivares de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) en el Salvador. Informe 1998-1999. REDCAHOR. Pág 17.
- Sarriá, M; Lee,J. 2001. Evaluación de líneas Ty (*Lycopersicon esculentum* Mill) tolerantes a virosis. Informe técnico INTA.
- Sarriá. F, M; Lee, J. 2001. Evolución de líneas de tomate Ty (*Lycopersicon esculentum* Mill) en dos épocas de siembra. Informe técnico INTA.
- Tricop.P, J. 2002. Algunas repercusiones de las prácticas culturales. Tecnología de las Hortalizas. 1ª edición. Editorial ACRABIA. Zaragoza. Pág. 15-21.
- Villa real, R. 1982. Tomates. 1ª edición. San José. Pág. 81.

Van Haeff, J.N. 1990. Tomates. Segunda edición. Trillas. México. 54 p.

Zelaya, M. 2004. Evaluación del comportamiento de cinco materiales de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) ante el ataque del complejo mosca blanca (*Bemisia tabaci* Genn) en la Región Central del país. Tesis Ing. Agr. UNA. Managua, Nicaragua. (datos sin publicar).

VII ANEXOS

1- Análisis de Varianza de incidencia de mosca blanca

FV	GI	SC	CME	Pr
Bloque	3	1.032	0.344	0.0003
Genotipo	16	7.247	0.452	0.0001
Error	48	2.197	0.045	
Total	67	10.478		

2- Análisis de Varianza de severidad

FV	GI	SC	CME	Pr
Bloque	3	0.557	0.185	0.189
Genotipo	16	5.458	0.341	0.0015
Error	48	5.392	0.112	
Total	67	11.408		

3- Análisis de Varianza de altura de planta

FV	GI	SC	CME	Pr
Bloque	3	185.782	61.927	0.1204
Genotipo	16	16076.832	1004.802	0.0001
Error	48	1455.547	30.323	
Total	67	17718.162		

4- Análisis de Varianza de diámetro de tallo

FV	GI	SC	CME	Pr
Bloque	3	10.988	3.662	0.0123
Genotipo	16	63.664	3.979	0.0001
Error	48	43.591	0.908	
Total	67	118.244		

5- Análisis de Varianza de racimos por planta

FV	GI	SC	CME	Pr
Bloque	3	2.279	0.759	0.9940
Genotipo	16	561.882	35.117	0.2757
Error	48	1360.47	28.343	
Total	67	1924.632		

6- Análisis de Varianza de plantas cosechadas por hectárea

FV	Gl	SC	CME	Pr
Bloque	3	7366239.460	2455413.15	0.0797
Genotipo	16	448007411.98	28000463.24	0.0001
Error	48	49180085.023	1024585.10	
Total	67	504553736.469		

7- Análisis de Varianza de número de frutos cosechados por hectárea

FV	Gl	SC	CME	Pr
Bloque	3	4655.808	1551.936	0.5897
Genotipo	16	499222.970	31201.435	0.0001
Error	48	115432.441	2404.842	
Total	67	619311.220		

8- Análisis de Varianza de número de frutos comerciales por hectárea

FV	Gl	SC	CME	Pr
Bloque	3	10378.985	3459.661	0.0001
Genotipo	16	13768.50	860.531	0.0004
Error	48	11959.264	249.151	
Total	67	36106.750		

9- Análisis de Varianza de número de frutos no comerciales por hectárea

FV	Gl	SC	CME	Pr
Bloque	3	6110.764	2036.921	0.4242
Genotipo	16	396099.970	24756.248	0.0001
Error	48	102964.735	2145.098	
Total	67	505175.470		

10- Análisis de Varianza del rendimiento por hectárea

FV	Gl	SC	CME	Pr
Bloque	3	159510665.074	53170221.691	0.0001
Genotipo	16	528835005.139	33052187.821	0.0001
Error	48	170453719.637	3551119.159	
Total	67	858799389.852		

11- Análisis de Varianza de peso de frutos comerciales por hectárea

FV	Gl	SC	CME	Pr
Bloque	3	74656351.025	24885450.341	0.0001
Genotipo	16	76826200.772	2301637.548	0.0097
Error	48	45882395.247	955883.234	
Total	67	157364947.045		

12- Análisis de Varianza de peso de frutos no comerciales por hectárea

FV	Gl	SC	CME	Pr
Bloque	3	16067481.372	5355827.124	0.0085
Genotipo	16	326410568.450	20400660.528	0.0001
Error	48	58910087.780	1227293.495	
Total	67	401388137.602		

13- Análisis de Varianza de diámetro ecuatorial de fruto

FV	Gl	SC	CME	Pr
Bloque	3	248.073	82.691	0.0001
Genotipo	16	5451.757	340.734	0.0001
Error	48	316.059	6.584	
Total	67	6015.889		

14- Análisis de Varianza de diámetro polar de fruto

FV	Gl	SC	CME	Pr
Bloque	3	83.044	27.681	0.0165
Genotipo	16	721.481	45.092	0.0001
Error	48	352.298	7.339	
Total	67	1156.824		

15- Análisis de Varianza de peso de fruto (g)

FV	Gl	SC	CME	Pr
Bloque	3	4787.192	1595.730	0.0001
Genotipo	16	79416.51	4963.531	0.0001
Error	48	6697.965	139.540	
Total	67	90901.667		

16- Análisis de Varianza de grados brix en el jugo de tomate

FV	Gl	SC	CME	Pr
Bloque	3	1.257	0.419	0.0185
Genotipo	16	20.319	1.269	0.0001
Error	48	5.484	0.114	
Total	67	27.060		