

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA

“ANTONIO NARRO”

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA



**Caracterización de 5 Genotipos de Tomate (*Lycopersicon esculentum*,
Mill), en Invernadero.**

POR:

Uriel Trejo Licea

TESIS

Presentada Como Requisito Parcial Para Obtener el Título de :

Ingeniero Agrónomo en Horticultura

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México

Diciembre del 2003.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

**Caracterización de 5 Genotipos de Tomate (*Lycopersicon esculentum*, Mill), en
Invernadero.**

POR:
URIEL TREJO LICEA

Que somete a consideración del H. Jurado Examinador como requisito parcial para obtener
el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

Aprobada por:

Presidente del Jurado

Sinodal

Dr. Adalberto Benavides Mendoza

MC. Alberto Sandoval Rangel

Sinodal

Asesor Externo

M. Sc. J. Gerardo Ramírez Mezquitic

MC. Arnulfo Gustavo de León

Coordinador de la División de Agronomía

MC. Arnoldo Oyervides García

Buenavista, Saltillo, Coahuila, Diciembre del 2003

DEDICATORIAS

A DIOS, por darme la fuerza y la paz para seguir adelante en los momentos más adversos.

A mis padres: Dionisio Trejo y Bernarda Licea por sus consejos, cariño y comprensión que me han brindado a lo largo de mi vida.

A mis hermanos: Juan Manuel, Martín, Rosario, M^a de Jesús, Francisco, Lourdes, Gonzálo, Adriana y Rosalba, por su amistad y apoyo brindado en mi preparación profesional.

A todos mis sobrinos, por los momentos mas felices que pasé junto a ellos, brindándome una sonrisa invaluable.

A mis compañeros y amigos de la Generación '99 de Horticultura, por la amistad que logramos forjar a lo largo de este tiempo de convivencia, haciendo más a menos estos años de estudio. En especial a Alejandro Beltrán, Rubén Darío, José Nemorio, Omar Pérez (el loco), Jorge A. Padrón, Víctor H. Reséndiz y a la mujer que robó mi corazón Araceli Mata Martínez. La amistad se cultiva con el paso de los años y un verdadero amigo es fácil de encontrar, pero muy difícil de olvidar.

AGRADECIMIENTOS

A mi “ALMA MATER”. Por abrirme las puertas de la sabiduría y darme los conocimientos necesarios para ver realizada mi formación como profesional.

Al Dr. Adalberto Benavides Mendoza, por su asesoría y colaboración en lo estadístico para llevar a buen termino el presente trabajo.

Al MC. Arnulfo de León, por la asesoría brindada en el trabajo de campo y colaboración en la elaboración de esta investigación.

Al MC. Alberto Sandoval Rangel por su amistad y el apoyo brindado para la realización de este trabajo.

Al M. Sc. J. Gerardo Ramírez Mezquitic, por su amistad y apoyo para terminar este trabajo de investigación.

A la MC Mildred Inna Marcela Flores y a la TLQ. Dora Elia Guevara, por la disponibilidad del laboratorio y material para realizar las evaluaciones de la investigación.

INDICE DE CONTENIDO

	Página
INDICE DE CUADROS.....	iii
RESUMEN.....	iv
INTRODUCCIÓN.....	1
Objetivos.....	2
Hipótesis.....	2
REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
Importancia del cultivo.....	3
Origen del cultivo.....	4
Taxonomía.....	4
Hábitos de crecimiento.....	4
Efectos de la temperatura.....	6
Clasificación del fruto según estado de maduración.....	7
Características de calidad.....	8
Evaluación de genotipos.....	9
MATERIALES Y METODOS.....	14
Localización del área experimental.....	14
Diseño del Experimento y Material genético.....	14
Establecimiento del experimento.....	14
Siembra.....	14
Trasplante.....	15
Riego y fertilización.....	15
Poda.....	16
Tutoreo.....	16
Cosecha.....	16

Plagas y enfermedades.....	16
Alteraciones del fruto.....	17
Variables evaluadas.....	17
Variables morfológicas.....	17
Variables de calidad.....	18
Variables de rendimiento.....	19
 RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	 20
CONCLUSIONES.....	26
LITERATURA CITADA.....	27
APENDICE.....	29

INDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1.- Estado de maduración del fruto según el Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA).....	7
2.- Composición de la Solución Douglas empleada para la nutrición del cultivo...	15
3.- Medias para variables de crecimiento en Tomate en Invernadero, Buenavista, Saltillo, Coahuila,	20
4.- Medias para variables de calidad en Tomate, Buenavista, Saltillo, Coahuila....	21
5.- Medias del número de frutos por racimo en tomate. Buenavista, Saltillo, Coahuila.	22
6.- Medias de los pesos promedios de los frutos por corte por variedad y el peso promedio total de los cuatro cortes por variedad. Buenavista, Saltillo, Coahuila.....	23
7.- Promedios del número de frutos por corte y el promedio total de los 4 cortes de tomate. Buenavista, Saltillo, Coahuila.....	24
8.- Medias para Biomasa de la planta y del fruto de tomate. Buenavista, Saltillo, Coahuila.	25

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en el invernadero número 3 del Departamento de Horticultura de la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro” en Buenavista, Saltillo, Coahuila México durante el periodo de Agosto del 2002 a Marzo del 2003. Con el objeto de caracterizar 5 genotipos de tomate (*Lycopersicon esculentum*, Mill) en invernadero; en cuanto a características morfológicas, de rendimiento y calidad así como seleccionar los mejores genotipos. Los genotipos que se usaron fueron: Macline, Montserrat (tipo bola), Cilion (cherry), Roma VF y San Pedro (tipo saladette) y se evaluaron en un diseño completamente al azar con 5 tratamientos y 7 repeticiones. Las variables que se evaluaron fueron: Morfológicas (altura ala bifurcación de la horqueta, altura al primer racimo, altura al inicio de floración, diámetro del tallo, días a floración (días después del trasplante) y altura al final del cultivo; de rendimiento (número de racimos, número de frutos por racimo, número de frutos por corte y peso promedio del fruto), de calidad (número de lóculos, diámetro ecuatorial y polar, pH, °Brix y firmeza), se evaluó también biomasa fresca y seca de follaje y frutos. Los resultados se analizaron en el paquete estadístico STATISTICA y después se sometieron a pruebas de medias (Tukey 0.05%). Los resultados obtenidos son;

El genotipo Montserrat es mejor en las características morfológicas; altura a la bifurcación de la horqueta, altura al primer racimo, diámetro del tallo, altura al inicio de floración y altura al final del cultivo. También es mejor en cuanto a que presenta frutos

de mayor tamaño así como mayor peso de frutos, sin embargo, se cosechan muy pocos frutos por corte. Presenta mayor biomasa tanto aérea como de los frutos. Dentro de las variables de calidad Montserrat y San Pedro tienen frutos de mayor tamaño así como mayor número de lóculos. En cuanto a firmeza los mejores genotipos son: Macline y Roma VF. En cuanto a las variables °Brix y pH, los mejores genotipos son Cilion y Montserrat.

Los mejores genotipos en cuanto a rendimiento son Cilion, Macline y Roma VF, ya que estos presentan mayor número de racimos así como mayor número de frutos por racimo. A pesar de que Montserrat tiene frutos de mayor tamaño y peso, este presenta muy pocos frutos por racimo y se cosechan muy pocos frutos por corte.

Con el propósito de tener información acerca de la descripción de los genotipos, se incluyen al final de este trabajo las características que se observaron durante la realización de dicha investigación.

INTRODUCCIÓN

El tomate (*Lycopersicon esculentum*, Mill), es considerada la hortaliza de mayor importancia en México por la superficie sembrada, el volumen de producción y por presentar una gran fuente de ingresos por concepto de exportación. Su participación en la balanza agropecuaria es fundamental en la generación de divisas, ocupando el 16% del valor total de las exportaciones agropecuarias. En el año agrícola 2000, la superficie nacional sembrada con tomate rojo fue de 76,234 Has., siendo los Estados de Sinaloa, Michoacán y Baja California Norte los más importantes de esta producción (INEGI, 2001).

La innovación tecnológica de mayor impacto ha sido la producción de hortalizas en invernadero, siendo el cultivo de tomate el que se produce mayormente por su alta rentabilidad justificando los costos de producción. Dentro de la innovación tecnológica el mejoramiento genético del tomate (*Lycopersicon esculentum* L.) es de gran importancia ya que las características morfológicas, de rendimiento y la calidad de los frutos son unos de los aspectos más importantes a considerar; en ella intervienen el peso, la forma, el contenido en materia seca, el color, la acidez y la vida postcosecha. El rendimiento de un cultivo es la resultante y la integración de los procesos fisiológicos determinados, en relación con los factores ambientales en que se desarrolla (Robledo, 1997).

En la actualidad el productor carece de información sobre la adaptabilidad, rendimiento y calidad de recientes genotipos que puedan tener buen potencial de producción a nivel regional. El aprovechamiento óptimo y oportuno de estos valiosos recursos genéticos disponibles en el mercado, es limitado porque la mayoría de los agricultores desconocen el comportamiento productivo y calidad de éstos nuevos híbridos que son caros y difíciles de adquirir en los mercados regionales.

Debido a la problemática descrita en el párrafo anterior se realiza el presente trabajo con el fin de caracterizar y determinar el comportamiento de adaptación y productividad de genotipos de tomate.

OBJETIVOS

Determinar las características y el potencial de adaptación de 5 genotipos de tomate para ser explotados en invernadero.

Seleccionar los mejores genotipos en cuanto a adaptación, calidad y rendimiento.

HIPÓTESIS.

Existe diferencia en cuanto a las variables evaluadas entre genotipos.

REVISIÓN DE LITERATURA

Importancia del Cultivo

El tomate es la hortaliza más difundida a nivel mundial, lo cual se refleja en su nivel de consumo per cápita (consumo per cápita mundial: 17 Kg.), que históricamente es superado por el americano, debido a la influencia de países como México y Estados Unidos.

México es el segundo exportador del mundo con 771,000 ton., seguido de España que es el exportador número uno del mundo con un millón de toneladas. (Corporación Colombia Internacional, 2000).

El tomate ocupa un lugar preponderante con relación al desarrollo económico y social de la agricultura a nivel mundial, reportándose que requiere de 140 jornales por hectárea. (Valadez, 1998).

En México se producen en las regiones de importancia, tres tipos de tomate: bola, saladette y cherry, en los que se encuentra una gran diversidad de nombres comerciales de cultivares e híbridos con diferentes características, sobresaliendo entre estas, los hábitos de crecimiento, resistencia a enfermedades, firmeza y vida de anaquel (Grimaldo, 2002).

Origen del Cultivo.

El jitomate es una planta nativa de América tropical , cuyo origen se localiza en la región de los Andes (Chile, Colombia, Ecuador, Bolivia y Perú) (Vavilov, 1951) y donde encuentra la mayor variabilidad genética y abundancia de tipo silvestre (Chávez, 1980).

México está considerado a nivel mundial como el centro más importante de domesticación del tomate. La palabra tomate proviene de la voz náhuatl “tomatl”, en 1554 fue llevado a Europa, empezando a comercializarse en Estados Unidos hacia el año 1835 (Chávez, 1980), (Valadez, 1998).

Taxonomía

Familia: Solanaceae

Genero: *Lycopersicon*

Especie: *Esculentum*

Nombre común: Jitomate o tomate.

Hábitos de Crecimiento

De acuerdo al hábito de crecimiento, las variedades comerciales se pueden dividir en dos tipos diferentes de morfología; determinado e indeterminado.

Los indeterminados son plantas que presentan inflorescencias laterales, manteniendo el brote terminal siempre vegetativo. Normalmente son plantas perennes y de uso muy difundido en invernaderos. Estas plantas comparten el crecimiento vegetativo con el reproductivo y según el cultivar, el 1^{er} racimo floral aparece después

de haber diferenciado entre 7 y 12 hojas, para luego intercalar racimos florales cada 3 hojas, ello depende de una interacción genotipo – fotoperíodo. Estas plantas continúan con el patrón de crecimiento en forma indeterminada.

En tanto las plantas de tipo determinado también desarrollan la 1^{er} inflorescencia luego de emitir el mismo número de hojas (7 a 12) e intercalan una hoja entre cada racimo floral, hasta que en la 3^{er} o 4^{ta} inflorescencia, el ápice terminal se diferencia en un racimo floral. En este caso pueden retomar el crecimiento vegetativo a partir de un brote axilar, pero inmediatamente este brote se transforma también en reproductivo (Rubén Andrés Pilatti, 1997).

Hábito semi-indeterminado.

Sigue la misma relación 1:3 que presenta el indeterminado con la diferencia que el crecimiento y desarrollo es más lento y además es común en éste el manejo a tres tallos (García Ozuna, 2002).

Hábito compacto.

Cuya relación es 1:1 un racimo floral por un foliolo. El desarrollo es lento y el crecimiento en longitud es de talla pequeña. El manejo es a un tallo porque su producción es a mayor densidad por unidad de superficie. (García Ozuna, 2002)

Cuando se hacen siembras muy tempranas que comprenden los meses de Junio y Julio, una vez que las plantas desarrollan, el período de floración coincide con la ocurrencia normal de altas temperaturas (35 – 40 °C) y humedades relativas (80 – 90%),

que se registran en el verano. Estos alteran el proceso de polinización, ya que el polen muere y el estigma se alarga, con resultantes de una fructificación casi nula (Campo Agrícola Experimental del Valle de Culiacán, INIA, 1980).

El número de lóculos que contiene un fruto de tomate es variable desde dos lóculos (bilocular), hasta tres o más lóculos (multilocular). Las variedades comerciales que se explotan en la región tomatera de Sinaloa son del tipo multilocular y presentan un promedio de 4 a 6 lóculos, este carácter puede ser influenciado por el medio ambiente y es común observar que el número de lóculos no se mantiene estable en una variedad cultivada. (Campo Agrícola Experimental del Valle de Culiacán, INIA, 1980).

Efectos de la Temperatura

Requiere de una temperatura ambiente para su desarrollo de 21 a 24 °C, siendo la óptima de 22 °C a temperaturas menores de 15 °C y mayores de 35 °C puede detenerse su crecimiento. Cuando se presentan temperaturas altas (mayores de 38 °C) durante 5 a 10 días antes de la antesis hay poco amarre de fruto, debido a que se destruyen los granos de polen; si las temperaturas elevadas prevalecen durante 1 a 3 días después de la antesis el embrión es destruido (después de la polinización). El amarre del fruto también es bajo cuando las temperaturas nocturnas son altas (25 °C a 27 °C) antes y después de la antesis. A temperaturas de 10 °C o menores, un gran porcentaje de flores son abortadas. La temperatura óptima para la maduración del fruto es de 18 °C a 24 °C, si la temperatura es menor de 13 °C los frutos tienen una maduración muy pobre. Así mismo, cuando la temperatura es mayor de 32 °C durante el almacenamiento, la

coloración roja (licopeno) es inhibido y los frutos se tornan amarillos. Se afirma que a temperatura de 22 °C a 28 °C se obtiene una óptima pigmentación roja. (Valadez, 1998).

Clasificación del Fruto Según Estado de Maduración.

Cuadro 1. Estado de maduración según el Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA), citado por (García Ozuna, 2002).

CLASE	NUMERO DE ETAPA	DESCRIPCION
Maduro verde	1	Material gelatinoso bien desarrollado en lóculos pero aún completamente verde. Los tonos de verde varían entre claro y oscuro; faltan de 2 a 5 días para la etapa de rompedor.
Maduro verde avanzado	1+	Coloración interna roja en el hoyo del pedúnculo, pero no presenta cambio de color externa; faltan entre 1 y 2 días para la etapa de rompedor.
Rompedor "Breaker"	2	Primera señal del rompimiento del color verde con coloración externa rosada o amarilla en el punto de florecimiento: no sobre más del 10% de la superficie. (Etapa de color 2 según el Departamento de Agricultura de Estados Unidos "USDA. Color Stage 2").
Cambiante "Turning"	3	Más del 10% pero no más del 30% de la superficie muestra un cambio definitivo en color de verde a amarillo/ rosado/ rojo. Etapa de color 3 según el "USDA". Color Stage 3.
Rosado	4	Más del 30%, pero no más del 60% de la superficie muestra color rosado o rojo. Etapa de color 4 según el "USDA". Color Stage 4.
Rojo claro	5	Más del 60% de la superficie muestra color rosado rojo o rojo, pero menos del 90% de la superficie muestra color rojo. Etapa de color 5 según el "USDA". Color Stage 5.
Rojo	6	Más del 90% de la superficie muestra coloración roja. Etapa de color 6 según el "USDA". Color Stage 6.

Características de Calidad

La calidad de un fruto está dado principalmente por la apariencia, clasificada esta en daño por rajaduras y tamaño, además por la cantidad de sólidos solubles y acidez y esto se determina mediante análisis químicos y físicos.

Una de las características de calidad más importantes del fruto de tomate es la firmeza o consistencia de los frutos, la cual es un atributo de calidad físico que está en función principalmente del contenido de compuestos péctidos insolubles en las paredes celulares, en la medida que estos compuestos son solubilizados durante el proceso de maduración natural, la firmeza se reduce, por lo que un fruto en la etapa de senescencia será más blando que un fruto que se encuentre en una etapa fisiológica anterior (Hulme, 1971) citado por (Sánchez, 1983). Dicha reducción de la firmeza es consecuencia de la enzima poligalacturonasa (la cual no existe en frutos verdes ya que se forma como expresión de la información genética durante la maduración).

Steven et al. 1997. Determinó que la variación en azúcar y la concentración de ácido son contribuidores significantes de el sabor para diferentes genotipos en tomate, con un sabor más intenso asociado con alta concentración de estos componentes. El azúcar comprende desde 55% a 65% de la fracción total de sólidos solubles. Esto es una determinante importante en la calidad de tomate procesado.

La concentración de sólidos solubles totales de cultivares comerciales esta en un rango de 4.5 y puede variar hasta un 15% en frutos de tomate de especie silvestre (Hewitte y Garvey, 1987)

Evaluación de Genotipos

La constante evaluación de genotipos comerciales, aunado a la generación de nuevos híbridos es de suma importancia para determinar que genotipos tienen potencial de adaptación y mejores rendimientos siendo estos los que estarán en el mercado.

Ramírez, 1980, evaluó 11 genotipos de tomate bajo dos condiciones de suelo, con acolchado y sin acolchar en altas temperaturas, realizó tres evaluaciones con las respuestas Fisiológicas y Agroclimáticas, sobresaliendo los genotipos Contessa, Heatwave y Shadylady y encontró que los genotipos evaluados en la condición de suelo acolchado hubo un incremento en el rendimiento a más del 20% y que los mejores genotipos fueron el Summerflavor 6000 y Contessa y sin acolchar los genotipos Heatwave y Summerflavor 5000.

Acosta, 2001. Trabajó en el comportamiento de genotipos de tomate, donde evaluó; rendimiento, calidad, precocidad y calidad. Se utilizaron 5 genotipos tipo bola (híbridos Madrila, Heatmaster, Nema 1400, y FT-3256 y la variedad Floradade) y 6 genotipos tipo saladette (híbridos Yaqui, Bandolero, STM-4809, Marina, Verónica y la variedad Río Grande. Encontró que los genotipos con mayor rendimiento fueron los híbridos Madrila y Heatmaster. Los materiales más precoces fueron Nema 1400, Yaqui, Bandolero, Madrila y Heatmaster. En tomate tipo bola los mayores porcentajes de fruto extragrande se obtuvieron en FT-3256, Floradade y Heatmaster. En tomates tipo saladette los híbridos Yaqui y STM-4809 tuvieron los mayores porcentajes de frutos grandes.

Meza, 2001. Cultivó 10 híbridos de tomate en campo con los objetivos de conocer el ciclo de cultivo, evaluar las características de desarrollo de la planta, el rendimiento y calidad del fruto, seleccionar los materiales más prometedores en base al potencial productivo y determinar el costo de producción. Menciona que Daikiri, Santa Fe y Tigre fueron los híbridos más precoces para comenzar a florear. Las mayores cantidades de fruto se obtuvieron en Toro, Yaqui, Daikiri y Maya. La longitud promedio del fruto fue diferente en los 10 híbridos, destacaron por producir los frutos más grandes Código 3302, Yaqui, Daikiri, Tigre y Maya. Los híbridos Toro y Yaqui produjeron los frutos con el mayor diámetro. Los híbridos Yaqui, Toro, 7 Leguas y Maya manifestaron mayor potencial de adaptación, calidad de fruto fresco, rendimiento total y rentabilidad financiera.

Sánchez, *et. al.* 2003. Utilizó como materiales de estudio las líneas extrafirmes de larga vida de anaquele de hábito semi-indeterminado e indeterminado: TSANL-101, TSANL-102, TSANL-103, TSANL-104 y el testigo TSANL-10003-7-8-RC3-51-9. Las variables evaluadas fueron poda de la horqueta hacia abajo, inicio de floración, flores por racimo amarradas y abortadas, frutos por racimo, altura de la planta al primer racimo floral, poda intraplanta, altura de la planta al inicio de cosecha, rendimiento comerciable y de exportación, períodos de cosecha y firmeza. Encontró que el mejor genotipo fue TSANL-104 al obtener el mayor rendimiento de fruto comerciable en calidad de exportación fue reportada una producción de 5,926.27 cajas/ha manifestando el más alto rendimiento de frutos grandes, medianos y chicos de esa calidad con 5,514.15, 269.68 y 78.37 cajas/ha respectivamente con relación al testigo que tuvo un rendimiento de 4,471.41 cajas/ha comerciables. En cuanto a calidad de fruto expresada en firmeza fue

TSANL-103 con 2.2092lbs seguido por TSANL-104 con 1.7500lbs con relación al testigo que fue de 1.1193lbs.

Radillo, 2003. Trabajó con los siguientes híbridos Access, Centurión, Bishop y Yaqui (Testigo), con el objetivo de evaluar la adaptación y el comportamiento productivo de fruto fresco. Con relación a la altura final de la planta el híbrido sobresaliente fue el Yaqui con la mayor altura de planta de 98.8cm. El diámetro ecuatorial del fruto se registro a los híbridos sobresalientes Yaqui con el mayor diámetro ecuatorial con 4.61cm; mientras que el menor tamaño se registró en el híbrido Access con 2 cm de diámetro ecuatorial respectivamente. Referente a número de frutos total cosechados, el híbrido Bishop fue el más sobresaliente con 154.50 frutos, seguido de los híbridos Yaqui y Centurión con 91 y 83.75 frutos frescos. En peso promedio de frutos el híbrido más sobresaliente fue el Yaqui con peso promedio de 93.44 grs/fruto y el menor en el híbrido Dean con 20.82 grs. El mayor rendimiento se presentó en el híbrido Yaqui con 8.46 kgs seguido por el híbrido Bishop con 4.9 kgs, registrándose el menor rendimiento total de fruto en el híbrido Access con 0.32 kgs de fruto fresco cosechado.

Borbón, 2003. Evaluó el comportamiento de 14 híbridos de tomate y encontró que los mejores híbridos en cuanto a producción total (grande, mediano, chico y nacional) de fruto, con poda a dos tallos fueron PS-192004, AF-2573, PS1830837, AF-3224, R-1123, SEX-963 y Grand Prix con 145.8, 145.7, 139.6, 129.9, 124.7, 122.3 y 117.1 ton/ha respectivamente. Por otro lado, los materiales que presentaron la mayor producción de fruto tamaño grande fueron PS-1830837, San Lucas, PX-151219, SEX-963 y AF3242 en los dos tipos de poda. No obstante se observó que los híbridos PS-1830837, SH-794,

Hermosa y Xena con forma de fruto cuadrado redondo de buen tamaño, alta productividad y buena firmeza, fueron los mejores. Así mismo, el híbrido SEX-963 del tipo gordo manifiesta muy buena firmeza, tamaño grande de frutos y alta productividad.

Cheluca, *et al*, 2003. Estudio la adaptación de genotipos de jitomate para observar el desarrollo, rendimiento y rentabilidad de nuevas variedades e híbridos mejorados. Los tratamiento fueron 1) Victoria Supreme, 2) Río Colorado, 3)Yaqui, 4)3AH, 5)Verónica, 6) Súper Roma, 7) Toro, 8) 6AH, 9) Lobo y 10) SAH. Se midieron variables morfológicas, de rendimiento y calidad. En altura de planta el mayor desarrollo en campo lo presentaron en orden decreciente: Verónica y Victoria Supreme; de manera comparativa el genotipo codificado SAH mostró el menor porte con 86.20 cm. En los componentes de rendimiento y calidad destacaron los híbridos Victoria Supreme, Toro y Yaqui porque formaron los frutos de mayor diámetro, en cambio el híbrido Verónica fue superior a todos por producir frutos más alargados. Los híbridos Yaqui y Toro lograron los rendimientos totales más altos. El híbrido Lobo fue el más precoz para iniciar la floración. Los genotipos Yaqui y Toro generaron la más alta rentabilidad y la variedad Súper Roma ocasionó las mayores pérdidas.

Bajo condiciones de invernadero y seleccionado genotipos más sobresalientes en los parámetros fisiotécnicos, Guerra, 1997, encontró que las variables de transpiración y fotosíntesis presenta un efecto directo muy alto sobre el rendimiento de los genotipos con una alta correlación positiva de 12 genotipos que evaluó, concluye que el genotipo Floradade es el que tuvo el valor más alto para fotosíntesis.

Martínez (1999), trabajó en la selección fisiotécnica de genotipos de tomate en invernadero y por medio del análisis de componentes principales detectó la importancia de la fotosíntesis, el uso eficiente del agua y el rendimiento, como las variables de mayor importancia en la selección de genotipos.

La empresa Semillas La Rural menciona que la variedad Roma es de crecimiento indeterminado y que suele cultivarse con porte rastrero. Planta vigorosa y rústica. Produce frutos de forma alargada piriforme de 4.5 x 7cm, firmes de fácil pelado y bien coloreados. Adaptado para conservas.

La empresa Semillas La Rural menciona que la variedad Montserrat es de crecimiento indeterminado, de ciclo medio. Produce frutos grandes, de forma aplanada, muy acostillados y con cuello verde, destacando el exquisito sabor de su pulpa.

La empresa Molina Seeds, S. A de C.V, reporta que el genotipo San Pedro ha tenido gran impacto a lo largo y ancho de México debido a que sus características rebasan a los saladettes que actualmente se han sembrado en áreas tomateras. Este nuevo híbrido cuenta con gran resistencia a: V, FF, N, BSP Y TSWV. El peso por cada fruto: 115 a 130 grs. Cuenta con un gen de larga vida de anaquel.

MATERIALES Y METODOS

Localización del Área Experimental

Este trabajo se realizó en el ciclo otoño-invierno del 2002, en el invernadero número 3 del Departamento de Horticultura de la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”, que se encuentra ubicada al Sur de la Ciudad de Saltillo, Coahuila México. Con una Latitud 25° 22’ N y una Longitud de 101° 00’ w, con una Altitud de 1,742 msnm y una temperatura promedio anual de 19.8°C. (Mendoza, 1984).

Diseño del Experimento

Se evaluaron 5 genotipos de tomate (*Lycopersicon esculentum*, Mill): Macline, Cilion, Montserrat, Roma VF y San Pedro (Apéndice 1). En un diseño completamente al azar con 5 tratamientos y 7 repeticiones por tratamiento, donde cada repetición constó de 1 planta. El área experimental fue de 19.2 m². Una vez obtenidos los datos se analizaron en el paquete estadístico STATISTICA y después se sometieron a prueba de medias Tukey al 0.05 %.

Establecimiento del Experimento

La siembra

Se realizó el día 16 de Agosto del 2002, en charolas de poliestireno de 200 cavidades, el tiempo que se llevó para la emergencia fue de una semana, posteriormente se colocó la charola en una cama flotante, poniendo dicha charola dentro de la cama dos

veces por día durante un lapso de tiempo de 15 minutos, hasta que reunió las características deseadas para realizar el trasplante.

El trasplante.

Se realizó el 22 de Septiembre del 2002 en bolsas de polietileno de 12 litros, donde se utilizó como sustrato peat_moss. Se colocó una planta por bolsa y se acomodaron a una distancia de 0.4m entre plantas y 1 m entre hileras, colocando 7 plantas por hileras.

Riego y Fertilización.

Para ello se aplicaron 500ml de solución nutritiva (Sol. Douglas) por maceta cada tercer día durante tres semanas, posteriormente se aplicó la misma cantidad pero a diario durante tres y medio meses. Finalmente se incremento a 1000 ml diarios hasta el final del cultivo. Cabe mencionar que a partir del 31 de Diciembre del 2002 se dejó de utilizar la solución Douglas, reemplazándose con el fertilizante MIRACLE_GRO, aplicando 5 grs de este por tina (18 lts).

Cuadro 2. Concentración de la Solución Douglas utilizada en el experimento

NUTRIENTES	GRS
Ca(NO ₃) ₂ .4H ₂ O	120
MgSO ₄ .7H ₂ O	200
KNO ₃	100
CaSO ₄ .H ₂ O	80
CuSO ₄ .5H ₂ O	0.4
H ₃ BO ₃	2
Fe ₂ (SO ₄) ₃ .7H ₂ O	0.8
MnSO ₄ .H ₂ O	2
H ₂ MO ₄ .H ₂ O	0.004
ZnSO ₄ .7H ₂ O	2
NH ₄ PO ₄ .H ₂ O	20

Poda.

Se realizó la primer poda de sanidad el día 10 de Octubre del 2002. Una segunda poda eliminando todos los brotes axilares, excepto el inmediato inferior al primer racimo floral, al cual se le permitió desarrollar para obtener el segundo tallo.

Tutoreo.

Se colocó a los 15 días después del trasplante con hilo rafia, con el objeto de mantener la planta erguida, actuando a la vez como soporte y conducción para evitar que las plantas tocan el suelo.

Cosecha.

Esta se realizó manualmente, tomando el fruto ya maduro y desprendiéndolo del pedúnculo de la planta, se colocaban los frutos en bolsas de papel previamente identificadas con el nombre de la variedad y el número de planta. Del invernadero se llevaban al laboratorio donde fueron contados los frutos, clasificados y se tomaron todas las variables del fruto. (Nº de lóculos, °Brix, pH, Diámetro polar y ecuatorial, peso y firmeza).

Control de plagas y enfermedades.

El control de plagas y enfermedades se efectuó mediante el uso de una mochila fumigadora, de acuerdo a la incidencia de plagas y enfermedades. Se presentaron los siguientes patógenos: Mosca blanca (*Bemisia tabaci*), Minador de la hoja (*Lyriomiza* sp), Gusano del fruto (*Heliothis virescens*). Y las siguientes enfermedades: Tizón

temprano (*Alternaria solani*), *Verticillium* (*Verticillium Dahliae*). Control: Confidor (0.75 a 1 lt/ha), abamectina (1 cc/lt), benomil, clorotalonil (2 grs/lt de agua).

Alteraciones del fruto.

Se presentaron algunas alteraciones como: podredumbre apical (Blossom_end rot), la cual esta relacionada con niveles de deficiencia de calcio. Para su control se utilizó foliarmente $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (2 grs/litro de agua). También se tuvo un poco de rajado de frutos el cual está relacionado con cambios bruscos de temperatura.

VARIABLES EVALUADAS.

Variables Morfológicas

Altura de la planta al final del cultivo en cm .

Se determinó al final del cultivo, midiendo desde el cuello de la planta hasta el ápice de crecimiento aéreo, con una regla graduada.

Altura de la horqueta.

Se midió desde la base de la planta hasta la bifurcación de la horqueta.

Altura al primer racimo.

Se hizo la medición desde la base de la planta hasta el primer racimo.

Diámetro del tallo.

Este se obtuvo en el cuello de la planta con la ayuda de un vernier.

Altura al inicio de floración.

Se midió la altura desde el cuello de la planta en el momento que las plantas iniciaron a florear.

Altura al florear la última planta del genotipo. Esto se hizo cuando floreo la ultima planta que comprendía cada genotipo.

Días a floración en días. Para días a floración se considero el número de días después del trasplante al inicio de floración.

Variables de Calidad

En el fruto se evaluaron las siguientes variables de calidad: Número de lóculos por fruto en cada genotipo, °Brix, pH, Diámetro ecuatorial y polar, peso y firmeza. Por el hábito de fructificación y maduración del fruto de cada genotipo, los frutos fueron cosechados y evaluados conforme fueron madurando. Para determinar el n° de lóculos de cada fruto, este se partió por la mitad con una navaja y se contaron los lóculos. Para los °Brix (Sólidos solubles), se tomó una pequeña muestra de pulpa del fruto la cual se colocaba en un refractómetro portátil de 0 a 32 % de American Optical Corporation para tomar la lectura. El pH se determinó con un potenciómetro digital marca Omega Engineering Inc., extrayendo una muestra de jugo con la ayuda de un extractor de jugos Turmix Estándar de uso doméstico, el jugo se colocaba en un pequeño vaso de precipitado y se tomaba la lectura de pH con el potenciómetro. Los diámetros ecuatorial y polar en mm, se tomaron con un vernier Ciencieware.

Variables de Rendimiento

Para determinar rendimiento se evaluó número de racimos por planta, frutos por racimo, número de frutos por corte por variedad y total de los 4 cortes, así como peso de los frutos por variedad y total por corte. El peso del fruto se tomó con una balanza de precisión electrónica de calibración manual a cero. Para determinar firmeza se utilizó un penetrómetro Fruit Pressure Tester. Mod FT327 (3 – 27lbs).

Además se evaluó la biomasa fresca aérea, biomasa seca aérea, biomasa fresca del fruto, y biomasa seca del fruto.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Al realizar los análisis de varianza de las variables morfológicas en estudio, se observa que existe diferencia altamente significativa entre Genotipos al nivel de 0.01.

Cuadro 3. Medias para variables de crecimiento en Tomate en Invernadero,

Genotipo *	Altura de planta	Altura a la horqueta	Altura al 1^{er} racimo	Diámetro de tallo	Altura al inicio de floración
Cilion	104.71 b	15.35 b	15.14 b	0.76 c	17.44 b
Macline	29.50 d	10.91 b	15.42 b	0.78 bc	20.25 b
Montserrat	180.66 a	28.16 a	39.83 a	1.06 ab	43.57 a
Roma VF	44.21 d	15.50 b	19.79 b	1.09 a	24.30 b
San Pedro	81.57 c	29.42 a	39.00 a	0.96 abc	28.29 a

Buenavista, Saltillo, Coahuila.

Continuación cuadro 3

Altura última planta	Días a floración
26.00 c	22.14 c
26.67 c	32.67 bc
49.86 a	38.29 ab
38.20 b	34.60 b
44.43 ab	46.14 a

* Los promedios seguidos de la misma literal no son estadísticamente distintos (Tukey $\alpha=0.05$)

El mejor genotipo en cuanto a las variables morfológicas evaluadas es Montserrat, seguido de Roma VF y San Pedro.

Los resultados anteriores indican que el hábito de crecimiento de los genotipos influye fuertemente, ya que estos difieren en sus características vegetativas y morfológicas.

En el Cuadro 4 los análisis de varianza demuestran que para diámetro polar, diámetro ecuatorial, número de lóculos y firmeza, existe diferencia altamente significativa entre variedades al nivel de 0.01; diferencia no significativa entre cortes para diámetro polar, diámetro ecuatorial, número de lóculos y para firmeza hay diferencia significativa. En la interacción variedad * corte, existe diferencia significativa para diámetro polar; para diámetro ecuatorial, número de lóculos y para firmeza no existe diferencia significativa. Para °Brix y pH, existe diferencia altamente significativa entre variedades al nivel de 0.01. En °Brix no hay diferencia significativa entre cortes, pero en la interacción variedad * corte existe diferencia significativa. En pH existe diferencia significativa entre cortes y diferencia altamente significativa en la interacción variedad * corte

Cuadro 4. Medias para variables de calidad en Tomate, Buenavista, Saltillo, Coahuila.

Genotipo *	Diámetro polar	Diámetro ecuatorial	Numero de loculos	Firmeza	°Brix	pH
Cilion	20.98 d	23.26 d	2.20 c	0.44 c	6.97 a	4.98 a
Macline	46.74 b	39.57 c	2.58 c	1.79 a	3.64 c	4.56 b
Montserrat	47.00 b	61.48 a	6.0 a	0.47 c	5.43 b	4.01 c
Roma VF	57.84 a	39.36 c	2.29 c	0.72 b	3.61 c	4.55 b
San Pedro	41.65 c	46.27 b	3.17 b	0.53 bc	5.04 b	4.03 c

* Los promedios seguidos de la misma literal no son estadísticamente distintos (Tukey

$\alpha=0.05$)

En el Cuadro se observa que Montserrat y San Pedro tienen fruto de mayor tamaño al igual que mayor número de lóculos. El mejor genotipo en cuanto a firmeza es Macline, seguido de Roma VF y San Pedro. Para °Brix el mejor genotipo es Cilion, seguido de Monserrat y San Pedro. En cuanto a pH, Cilion es el mejor genotipo, seguido de Macline y Roma VF.

El análisis de varianza para el número de racimos por planta por variedad demuestra que existe diferencia altamente significativa al nivel de 0.01 entre variedades en los racimos del 1 al 6 y para los racimos 7 y 8 no existe diferencia significativa.

Cuadro 5. Medias del número de frutos por racimo en tomate. Buenavista, Saltillo, Coahuila.

Genotipo *	Racimo 1	Racimo 2	Racimo 3	Racimo 4	Racimo 5	Racimo 6	Racimo 7	Racimo 8
Cilion	8.71 a	16.71 a	15.57 a	13.14 a	6.29 a	1.86 ab	1.00 a	0.29 a
Macline	2.33 b	2.00 b	2.33 b	1.50 b	0.67 ab	0.00 b	0.00 a	0.00 a
Montserrat	1.33 b	2.67 b	2.50 b	3.50 b	3.67 ab	3.17 a	0.83 a	0.00 a
Roma VF	3.29 b	2.71 b	1.71 b	0.86 b	0.0 b	0.00 b	0.00 a	0.00 a
San Pedro	2.86 b	1.50 b	0.86 b	0.57 b	1.14 ab	0.29 b	1.14 a	0.43 a

* Los promedios seguidos de la misma literal no son estadísticamente distintos (Tukey $\alpha=0.05$)

El cuadro demuestra que en cuanto al número de racimos por fruto el mejor genotipo es Cilion, seguido de Macline y Roma VF.

En el Cuadro 5 se presentan las medias del peso de los frutos por corte por variedad y el promedio total de los cuatro cortes. Cabe mencionar que en algunos genotipos no se dieron los cuatro cortes, por lo cual en los recuadros aparecen ceros, sin

embargo, se consideraron los cuatro cortes en la evaluación de esta variable, de ahí que los valores de rendimiento sean tan bajos.

Para tener mejores elementos de interpretación de los datos de rendimiento por corte, se hace un desglose de los diferentes factores considerados para la evaluación de dicha variable.

En el análisis de varianza la comparación entre genotipos demuestra que existe diferencia altamente significativa entre ellos al nivel de 0.01; así también existe diferencia altamente significativa entre cortes, pero en la interacción corte * variedad, el análisis de varianza demuestra que no existe diferencia significativa al nivel de 0.05.

Esto nos indica que la variación encontrada entre cortes así como entre genotipos, es importante, ya que hay mejores rendimientos en algunos cortes así como genotipos que difieren fuertemente en rendimientos.

Cuadro 6. Medias de los pesos promedio de los frutos por corte por variedad y el peso promedio total de los cuatro cortes por variedad, en tomate. Buenavista, Saltillo, Coahuila.

Genotipo *	Corte 1	Corte 2	Corte 3	Corte 4	Rendimiento total
Cilion	9.68	10.49	9.21	0	7.34 b
Macline	67.52	57.76	52.74	33.09	52.78 a
Montserrat	146.25	96.98	73.02	0	79.07 a
Roma VF	129.02	61.04	55.55	27.89	68.47 a
San Pedro	72.95	72.64	36.3	0	45.49 ab

* Los promedios seguidos de la misma literal no son estadísticamente distintos (Tukey $\alpha = 0.05$).

Los mejores genotipos en cuanto a rendimiento de los cuatro cortes son Montserrat y Roma VF.

El peso de los frutos está ampliamente influenciado por el tamaño de los mismos, debido a que los genotipos que se tienen presentan frutos tipo bola, saladette y cherry, de ahí que el peso entre genotipos sea tan diferente.

El análisis de varianza demuestra que existe diferencia significativa entre variedades, diferencia altamente significativa entre cortes, sin embargo, en la interacción variedad * corte no hay diferencia significativa.

Cuadro 7. Promedios del número de frutos por corte y el promedio total de los 4 cortes de tomate. Buenavista, Saltillo, Coahuila.

Genotipos*	Corte 1	Corte 2	Corte 3	Corte 4	Total
Cilion	1.43	1.43	1.43	0.0	1.07 a
Macline	1.83	1.50	1.17	0.67	1.29 a
Montserrat	1.33	1.17	0.83	0.0	0.83 a
Roma VF	2.57	1.29	1.14	0.57	1.39 a
San Pedro	1.43	1.29	0.57	0.0	0.82 a

* Los promedios seguidos de la misma literal no son estadísticamente distintos (Tukey $\alpha=0.05$)

Los mejores genotipos al efectuar la prueba de medias en cuanto al número de frutos por corte son Roma VF, Macline y Cilion.

Diversos estudios han demostrado que cuando falta luz en las primeras semanas de desarrollo del tomate se resienten los rendimientos de forma irreversible, ya sea por menor producción de hojas (que son la fuente de asimilados para los frutos), por menor número de flores diferenciadas por racimo, por menor peso y tamaño de frutos formados o por mayor tiempo requerido para la maduración (lo que significa mayor tiempo de exposición del fruto a plagas, enfermedades, fisiopatías, etc.).

Al realizar el análisis de varianza para las variables de Biomasa (Cuadro 6) se demuestra que existe diferencia altamente significativa entre variedades al nivel de 0.01.

Cuadro 8. Medias para Biomasa de la planta y del fruto de tomate. Buenavista, Saltillo, Coahuila.

Genotipo *	Biomasa fresca aérea	Biomasa seca aérea	Biomasa fresca de frutos	Biomasa seca de frutos	Biomasa Fresca Total	Biomasa Seca Total
Cilion	161.60 bc	34.35 bc	43.70 a	5.70 ab	205.30 b	40.05 bc
Macline	78.77 c	18.25 c	57.92 a	4.37 ab	136.70 b	22.63 c
Montserrat	346.25 a	75.22 a	105.45 a	10.47 a	451.70 a	85.70 a
Roma VF	73.67 c	14.25 c	44.35 a	2.75 b	118.02 b	17.00 c
San Pedro	210.72 b	52.02 ab	109.92 a	8.60 ab	395.65 a	60.63 ab

* Los promedios seguidos de la misma literal no son estadísticamente distintos (Tukey $\alpha=0.05$).

En este cuadro se observa que el genotipo que tiene mayor biomasa tanto aérea como del fruto es Montserrat, seguido de San Pedro.

CONCLUSIONES

- 1.- El genotipo Montserrat es mejor en las características morfológicas; altura a la bifurcación de la horqueta, altura al primer racimo, diámetro del tallo, altura al inicio de floración y altura al final del cultivo. También es mejor en cuanto a que presenta frutos de mayor tamaño así como mayor peso de frutos, sin embargo, se cosechan muy pocos frutos por corte. Presenta mayor biomasa tanto aérea como de los frutos.
- 2.- Dentro de las variables de calidad Montserrat y San Pedro tienen frutos de mayor tamaño así como mayor número de lóculos. En cuanto a firmeza los mejores genotipos son: Macline y Roma VF. En cuanto a las variables °Brix y pH, los mejores genotipos son Cilion y Montserrat.
- 3.- Los mejores genotipos en cuanto a rendimiento son Cilion, Macline y Roma VF, ya que estos presentan mayor número de racimos así como mayor número de frutos por racimo. A pesar de que Montserrat tiene frutos de mayor tamaño y peso, este presenta muy pocos frutos por racimo y se cosechan muy pocos frutos por corte.

LITERATURA CITADA

Acosta Rodríguez G. F. 2001. Comportamiento de Genotipos de Tomate (*Lycopersicon esculentum*, Mill) en la Región de Delicias, Chihuahua. Horticultura Mexicana, Vol. 8, No 3. Reunión Interamericana de Ciencias Hortícolas. Oaxtepec, Morelos, México. P.5

Borbón Soto J. T 2003. Comportamiento de 14 Híbridos de Tomate (*Lycopersicon esculentum*, Mill), Hábito Indeterminado, Bajo dos Tipos de Poda en Huatabampo, Sonora. Congreso SOMECH – AMEHOAC, Chapingo, México. P.41.

Cheluca A. J. S. 2003. Adaptación de Genotipos de jitomate en Cultivo Tecnificado. Congreso SOMECH – AMEHOAC, Chapingo, México. P.137.

Corporación Colombia Internacional (2000). Exploración del mercado mundial de la cadena de hortalizas. http://www.agrocadenas.gov.co/inteligencia/int_tomate

Domínguez M. J. 2002. Comparación de Genotipos de Tomate en Invernadero y Campo Abierto, para Características Fisiotécnicas. Tesis de Licenciatura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila. P 22.

El Cultivo del Tomate en el Valle de Culiacán para Consumo Fresco. Campo Agrícola Experimental del Valle de Culiacán. INIA. Culiacán, Sinaloa, México, 1980. p 17.

García Ozuna B. 2002. Comportamiento de siete Líneas Avanzadas de Tomate (*Lycopersicon esculentum*, Mill), Tipo Bola de Hábito Determinado, Extra Firmes, en el Valle de Villa de Arista, S.L.P. Tesis de Licenciatura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. P18.

Genetic Control of Fruit Sugar Accumulation in a *Lycopersicon esculentum* x *L. hirsutum* Cross. Journal of the American Society for Horticultural Science. Vol 118. September, 1993. p.p 859.

Grimaldo Bertadillo F. 2002. Comportamiento de Líneas Avanzadas de Tomate (*Lycopersicon esculentum*, Mill), Tipo Bola, Extrafirmes, de Hábito Indeterminado. Tesis de Licenciatura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. P. 1.

Meza, et, al. 2001. Rendimiento y Calidad de Fruto de 10 Híbridos de Jitomate. Horticultura Mexicana. Vol. 8. No 3. Reunión Interamericana de Ciencias Hortícolas. Oaxtepec, Morelos, México. P 27.

Nuez V. F. 1999. El Cultivo del Tomate. Ediciones Mundiprensa, Madrid España.

Pilatti Rubén A. 1997. Cultivos Bajo Invernadero. Editorial Hemisferio Sur S. A, Argentina. pps. 7 Y 8.

Radillo J. F. 2003. Adaptación y Evaluación Productiva de Híbridos Comerciales de Tomate (*Lycopersicon esculentum*, Mill), Bajo un Sistema Tecnificado. Congreso SOMECH – AMEHOAC, Chapingo, México. p.37.

Revista Productores de Hortalizas 2003. Catalogo de Tomates y Tomatillos. Los Campeones del Campo. Guía Dorada de Semillas. Serie 2003. #1. <http://www.molinaseed.com>

Rodríguez R. R. Et. Al 1997. Cultivo Moderno del Tomate. 2ª Ed. Ediciones Mundiprensa, Madrid, España.

Sánchez López A, 1983. Evaluación de la Aptitud Combinatoria de Algunos Progenitores de Tomate (*Lycopersicon esculentum*, Mill) en Base a Caracteres de Rendimiento y Calidad. Tesis de Maestría. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

Sánchez, et, al. 2003. Comportamiento y Caracterización de Diferentes Genotipos de Tomate (*Lycopersicon esculentum*, Mill), Extrafirmes de Hábito Determinado. Congreso SOMECH – AMEHOAC, Chapingo, México. P.21

Valadez. L. A. 1998. Producción de Hortalizas. UTEHA. Noriega Editores. p 198.

Zarzali Roxana, et, al. Generación de Variabilidad Heredable en el Género *Lycopersicon*. <http://www.fcorg.unr.edu.ar/catedras/genetica/investigacion1.htm>

APENDICE

Dadas las condiciones desfavorables (climatológicas y fitosanitarias) que se presentaron durante el ciclo de producción, los genotipos evaluados presentaron las siguientes características:

Cilion: Variedad de crecimiento indeterminado, planta con una altura promedio de 105 cm. Días a floración (DDT) 23 por lo que se considera muy precoz en comparación con el resto de los genotipos. Produce frutos de forma redonda (Tipo cherry) de 20.98 x 23.26 mm. Tiene en promedio 2 lóculos, una firmeza de 0.4467 kg, 6.97 °Brix y un pH de 4.93. Los frutos tienen un peso promedio de 7.35 grs.

Macline: Variedad de hábito compacto. Plantas con una altura promedio de 30 cm. Días a floración (DDT) 33. Produce frutos tipo saladette de 46.74 x 39.57 mm . En promedio tiene 3 lóculos, muy buena firmeza 1.71 kg, °Brix 3.64 y un pH de 4.56. El peso promedio del fruto es de 53 grs. Este genotipo presenta hojas púrpuras sólo por el haz, esto se le atribuye a las bajas temperaturas que prosperaron durante la evaluación. Presenta las características deseables para la industria; buen desarrollo foliar que protege muy bien a los frutos evitando quemaduras por sol.

Montserrat: Variedad de hábito indeterminado. Plantas con una altura promedio de 181 cm. Días a floración (DDT) 39. Produce frutos aplanados de 47 x 61.48 mm. En promedio presenta 6 lóculos, firmeza de 0.477 kg, °Brix de 5.43 y un pH de 4.015. El peso promedio de los frutos es de 80 grs, pero se obtuvieron frutos de hasta 180 grs. Esta variedad fue muy sensible a la salinidad de la solución Douglas usada; presentando hojas enrolladas como síntoma. Susceptible al rajado de frutos.

Roma VF: Genotipo de hábito determinado. Las plantas tiene una altura final en promedio de 44 cm. Días a floración (DDT) de 35. Produce frutos tipo saladette de 57.84 x 39.36 mm. En promedio tiene 2 lóculos, una firmeza de 0.727, °Brix de 3.61 y un pH de 4.55. Los frutos pesan en promedio 70 grs. Tiene buena vida de anaquel.

San Pedro: Genotipo de hábito determinado. Las plantas tienen una altura promedio de 82 cm, comienza a florear a partir de 47 días (DDT). Es el genotipo que presenta un ciclo más largo para comenzar a florear. Produce frutos tipo bola de 41.65 x 46.27 mm, 3 lóculos en promedio, firmeza de 0.536 kg, °Brix de 5.04 y un pH de 4.55. Los frutos tienen un peso promedio de 56 grs.