

EVALUACIÓN DE NUEVOS CULTIVARES DE TOMATE (*Lycopersicon esculentum* MILL.) EN LOS PERÍODOS TEMPRANO Y ÓPTIMO DE SIEMBRA EN EL OCCIDENTE DE CUBA

C. Moya[✉], A. Oliva, Marta Álvarez, C. Morales, Marilyn Florido y Dagmara Plana

ABSTRACT. Seven new varieties from different breeding programs on this crop, a local variety and a semi-wild genetic material with a certain domestication degree were evaluated. They were compared with Campbell-28 variety, which is considered a material of great plasticity used in Cuba. Sowings were carried out on September 4th (1997-1998 period) and on December 3th (1998-1999 period). In this last one, the objective was to measure the productive potential of the most outstanding varieties. In the evaluation, 19 characters related to crop yield, morphology and physiology were taken into account and the presence of foliar diseases was also evaluated in the early maturation stage. The information obtained was processed through completely randomized and variance analyses. The main component analysis was used in order to make the evaluation and selection of the best material easy. Varieties «Sapo Grande», «B-2-1 especial» and «Pera Grande» showed great possibilities for early sowings, with the objective of using their fruits for fresh consumption. «Cimarrón Mejorado» variety is recommended as a parent or to produce fruits for stress conditions.

Key words: tomato, *Lycopersicon esculentum*, evaluation, plant breeding, resistance to injurious factors, stress

RESUMEN. Se evaluaron siete nuevas variedades procedentes de distintos programas de mejoramiento genético de esta especie, una variedad local y un material semi-silvestre con cierto grado de domesticación, los cuales se compararon con la variedad Campbell-28, considerada entre los materiales de mayor plasticidad utilizados en Cuba. Las siembras se ejecutaron el 4 de septiembre en la campaña 1997-1998 y el 3 de diciembre en la campaña 1998-1999, esta última con el objetivo de medir el potencial productivo de las variedades más destacadas; en la evaluación se tuvieron en cuenta 19 caracteres relacionados con el rendimiento, la morfología y la fisiología del cultivo y se evaluó la presencia de enfermedades en el follaje en la etapa de inicio de maduración. La información obtenida se procesó mediante análisis de varianza y completamente aleatorizado, también se utilizó el análisis de componentes principales para facilitar la evaluación y selección de los mejores materiales. Las variedades Sapo Grande, B-2-1 Especial y Pera Grande demostraron mayores posibilidades para las siembras tempranas, con vistas a emplear sus frutos para consumo fresco; la variedad Cimarrón Mejorado se recomienda como progenitor o para producir tomate para sazonar en condiciones complejas de estrés.

Palabras clave: tomate, *Lycopersicon esculentum*, evaluación, fitomejoramiento, resistencia a agentes dañinos, estrés

INTRODUCCIÓN

El cultivo del tomate se ha convertido en una de las actividades productivas agrícolas más importantes a nivel mundial; actualmente se producen más de 84 MM de TM en un área de siembra aproximada de 3MM de ha (1).

El tomate es considerado en Cuba como la hortaliza más popular, debido a su alto nivel de consumo y sus múltiples usos, ocupando el 50 % de las áreas dedicadas a la producción de hortalizas (2); sin embargo, la demanda de tomate para el consumo fresco solo se satisface en una etapa del año, debido a que la mayor parte de la producción se obtiene en las siembras que se realizan entre el 25 de octubre y el 15 de diciembre, considerado como el período óptimo para la siembra de esta especie en Cuba (3).

Se han realizado múltiples esfuerzos para dar solución a esta problemática, los cuales han estado dirigidos hacia la búsqueda de variedades adaptadas a las condiciones adversas de cultivo (4, 5, 6) y a la introducción de nuevas tecnologías de cultivo que disminuyen los efectos negativos de los factores climáticos adversos (7).

Dr.C. C. Moya y Dra.C. Marta Álvarez, Investigadores Titulares; Ms.C. C. Morales, Investigador Auxiliar; Ms.C. Marilyn Florido, Investigador Agregado y Ms.C. Dagmara Plana, Investigadoras del Departamento de Genética y Mejoramiento Vegetal, Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, Gaveta Postal 1, San José de las Lajas, La Habana, Cuba; A. Oliva, Investigador del Departamento de Genética y Mejoramiento, Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical (INIFAT), calle 1 esq. a 2, Santiago de las Vegas, La Habana, Cuba.

✉ moya@inca.edu.cu

Entre las variantes tecnológicas introducidas en los últimos años, han tenido gran repercusión económica y social, la construcción de organopónicos, el desarrollo de huertos intensivos, el cultivo de parcelas y patios de autoconsumo, los cuales han tenido diferente grado de apoyo financiero, según las posibilidades de las localidades donde se encuentran situadas (8). La mayor parte del tomate que se produce en estas instalaciones se siembra en el período temprano, determinado fundamentalmente por la escasez del producto en esa etapa y los altos precios de venta que se alcanzan.

Estas situaciones nos convocan a la búsqueda de nuevos materiales genéticos, los cuales además de poseer adaptación a las condiciones adversas, tengan una composición genética capaz de satisfacer las exigencias de las nuevas tecnologías de cultivo, tanto por su potencial de rendimiento como por su comportamiento frente a las enfermedades; para ello se ejecutaron las evaluaciones fundamentales en la siembra temprana y el potencial de rendimiento se midió en el período óptimo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los experimentos se desarrollaron en el área central del Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), situada en los 23° de latitud norte y los 82°12' longitud oeste a 138 m sobre el nivel del mar, en el municipio de San José de las Lajas, provincia La Habana, durante el período temprano (agosto-septiembre) en la campaña 1997-1998 y en el período óptimo en la campaña 1998-1999. Las precipitaciones, temperaturas medias y el porcentaje de humedad relativa ocurridas en esa etapa se reflejan en la Tabla I.

Tabla I. Características climáticas de las épocas en que se desarrolló el trabajo experimental

Meses del año	Temperaturas (°C)		Precipitaciones (mm)		Humedad relativa (%)	
	1997	1998-1999	1997	1998-1999	1997	1998-1999
Agosto	26.7		179.2		82	
Septiembre	25.5		200.6		87	
Octubre	24.5		74.2		83	
Noviembre	23.9	22.1	101.6	265.0	86	85
Diciembre	21.3	22.5	61.9	21.1	84	82
Enero		21.3		94.6		82
Febrero		20.0		22.0		77
Marzo		20.9		66.3		76
	$\bar{X}=24.4$	$\bar{X}=21.4$	$\Sigma=638.9$	$\Sigma=469.0$	$\bar{X}=84.4$	$\bar{X}=80.4$

Las siembras en semilleros se realizaron el 4 de septiembre y el 3 de diciembre en ambas campañas; las semillas fueron tratadas con gaucho a razón de 80 g.kg⁻¹ de semilla, disueltos en 200 mL de agua. Además, se aplicó el método de inmersión en ácido clorhídrico al 10 % durante cinco minutos (8). Las demás labores culturales se ejecutaron según las instrucciones técnicas para el cultivo (9), excepto el riego que se aplicó teniendo en cuenta los requerimientos de agua de la plantación (10).

En el primer experimento fueron incluidas ocho variedades procedentes de distintos centros de investigación del país, añadiéndose un cultivar silvestre domesticado y una variedad

local (11); de ellas se seleccionaron seis para el experimento del año siguiente (Tabla II). Para ello se tuvo en cuenta el comportamiento general de las variedades, excepto en el caso de la línea-35 y la Sunny C, que fueron incluidas por presentar frutos grandes. El diseño experimental de campo fue de bloques al azar con tres repeticiones, con parcelas de 15.4 m² y dos surcos de 20 plantas cada uno, en el primer experimento; en el segundo año se incluyó una repetición más.

Tabla II. Relación de las variedades evaluadas, origen y procedencia

Variedad	Origen	Procedencia
Cimarrón Mejorado (CM-1)*	Línea seleccionada en una población semisilvestre de <i>Lycopersicon esculentum</i> Var. Cerasiforme, Encrucijada, Villa Clara	INCA
Sunny C. *	Línea seleccionada a partir de población segregante del híbrido F1 del mismo nombre	INIFAT
Sapo Grande*	Variedad local utilizada por los pequeños productores de la provincia Holguín	Holguín
B-2-1 especial*	Línea procedente del programa de mejoramiento para altas temperaturas	INCA
Línea 35 *	Línea seleccionada a partir del cruce entre la variedad Bolívar y variedades comerciales	INIFAT
Línea-15-2	Línea seleccionada a partir del cruce entre la variedad Bolívar y variedades comerciales	INIFAT
Línea 7 ^a	Línea seleccionada a partir del cruce Campbell-28 x Peremoya-165	INIFAT
INIVIT-93-III	Variedad propuesta para uso industrial	INIVIT
INIFAT-28	Línea seleccionada a partir del cruce Campbell-28 x Tropical C-28V	INIFAT
Pera Grande*	Línea seleccionada a partir del cruce Campbell-28 x Mp-1	INCA

Variedades seleccionadas para la campaña 1998-1999

Los caracteres evaluados en el primer año fueron:

- ◆ rendimiento por parcela (t.ha⁻¹)
- ◆ rendimiento por planta (kg.planta⁻¹)
- ◆ número de frutos por planta
- ◆ peso promedio de los frutos (g)
- ◆ número de lóculos por fruto
- ◆ altura del fruto (cm)
- ◆ diámetro del fruto (cm)
- ◆ altura del tallo principal (cm)
- ◆ ancho de la copa (cm).

Además se evaluaron los caracteres morfológicos siguientes:

- ◆ tipo de crecimiento
- ◆ tipo de fruto
- ◆ color del fruto verde
- ◆ presencia de hombro verde
- ◆ superficie del fruto
- ◆ color de la hoja.

También se determinó la duración en días de las fases fenológicas siguientes:

- ◆ germinación-fructificación
- ◆ fructificación-maduración
- ◆ siembra-primer cosecha
- ◆ siembra-última cosecha.

En el segundo año solo se midió el rendimiento y sus componentes principales.

- ◆ rendimiento por parcela (t.ha⁻¹)
- ◆ rendimiento por planta (kg)
- ◆ peso promedio de los frutos (g)
- ◆ número de frutos por planta.

El procesamiento estadístico de los datos experimentales de campo se realizó según un análisis de varianza de clasificación doble para los caracteres de rendimiento y número de frutos por planta. En el caso de las características de los frutos (altura, diámetro y número de lóculos), se empleó un diseño completamente aleatorizado con un tamaño de muestra de 10 frutos por variedad. Para los caracteres altura del tallo principal, ancho de la copa y número de frutos en el segundo racimo, se utilizó también el análisis completamente aleatorizado, muestreándose cinco plantas por tratamiento. En todos los casos donde se hallaron diferencias significativas entre los tratamientos, se utilizó la prueba de rangos múltiples de Duncan. La masa de los frutos se calculó a partir del peso medio de 10 frutos, por lo que no se hizo análisis estadístico.

En la etapa de inicio de maduración se evaluó la presencia de enfermedades fungosas en el follaje de las variedades en estudio, utilizándose para determinar los daños causados a cada variedad una escala de 5 grados (11), donde el 0 significa que no se observan síntomas y el 4 que existe una afectación del área foliar de más de un 75 %. Para la identificación de los patógenos causantes de las enfermedades presentes en la plantación se utilizó la metodología citada (12).

Para facilitar la selección se realizó un análisis de componentes principales, donde se consideraron los caracteres: rendimiento por área, masa promedio de los frutos, número de frutos por planta, número de lóculos por fruto, altura del fruto, diámetro del fruto, altura del tallo principal, ancho de la copa, período germinación-maduración y grado de afectación por hongos (13).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los datos del rendimiento y sus componentes muestran que en el período temprano, la variedad Sapo Grande alcanzó los mejores resultados, con valores de $19.01 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$, sin diferir de forma significativa con la variedad B-2-1 especial, aunque en el rendimiento por planta se observaron diferencias significativas entre ellas (Tabla III).

La variedad Cimarrón Mejorado (CM-1) fue la de mayor número de frutos por planta, con diferencias significativas del resto de los materiales evaluados; la Sapo Grande ocupó el segundo lugar sin diferencias significativas con la INIVIT-93-III pero sí con los demás. Este carácter está considerado como una medida de la adaptación de las variedades a las condiciones de altas temperaturas y humedad, las cuales prevalecieron durante las fases de floración y fructificación del cultivo (14).

Entre las variedades de frutos más grandes, presentaron mayor número de lóculos Línea-35 y 15-2, sin diferencias significativas entre ellas; sin embargo, presentaron menor altura de los frutos que las variedades INIVIT-93-III y Pera Grande, ambas con frutos de tipo piriforme; en relación con el diámetro, la Línea 15-2 no presentó diferencias con la B-2-1 especial, Línea-35 e INIFAT-28.

Según los resultados que se muestran en la Tabla IV, la variedad CM-1 fue la de mayor altura y ancho de la copa, difiriendo significativamente de la Sapo Grande, ambas de crecimiento indeterminado; la segunda de ellas no difirió en altura con la línea-35, también de crecimiento indeterminado, pero sí en el ancho de la copa. La Línea 15-2 de crecimiento indeterminado no difirió de forma significativa con los cultivares de crecimiento determinado en la altura y el ancho de la copa.

Las variedades B-2-1 especial y Línea 7a se ubicaron entre los cultivares de mayor ancho de la copa dentro del grupo de crecimiento determinado, lo que asegura la existencia de variabilidad fenotípica para estos caracteres entre las variedades evaluadas (3).

En la propia Tabla IV podemos observar que siete variedades presentaron frutos esféricos achatados, uno esférico alto y dos de tipo piriforme; seis presentaron color del fruto verde claro, dos verde normal y los dos restantes verde oscuro. En tres variedades se detectó la presencia del carácter hombro verde y todos los cultivares presentaron frutos con superficie lisa, con excepción de Pera Grande que presentó frutos con superficie acostillada; por último, el color de la hoja resultó ser normal en seis variedades, en dos de ellas verde claro y en una verde oscuro.

Tabla III. Evaluación del rendimiento y sus componentes en el período temprano de siembra. Prueba de Duncan al 5 %

Variedad	Rendimiento x área ($\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}$)	Rendimiento x planta (kg/planta)	No. de frutos x planta	No. de lóculos x fruto	Altura del fruto (cm)	Diámetro del fruto (cm)	Masa promedio frutos (g)
C. Mejorado	11.35 bcd	0.516 b	34 a	4 e	2.53 g	3.15 e	15
Sunny C.	3.35 f	0.280 c	2 e	6 bc	5.08 c	6.33 b	128
Sapo Grande	19.01 a	0.820 a	10 b	5 d	3.88 f	5.39 c	80
B-2-1 especial	14.61 ab	0.652 b	5 cd	6 bc	4.51 de	6.63 ab	125
Línea 35	4.98 ef	0.302 c	2 e	7 a	4.95 c	6.67 ab	140
Línea-15-2	7.60 def	0.535 b	3 de	7 a	5.19 c	6.89 a	155
Línea 7 ^a	9.65 cde	0.561 b	5 cd	5 d	4.18 ef	5.76 c	93
INIVIT-93-III	10.31 bcd	0.474 b	7 bc	2 f	6.37 a	4.22 d	65
INIFAT-28	8.06 def	0.495 b	3 de	5 cd	4.91 cd	6.63 ab	150
Pera Grande	13.44 bc	0.572 b	5 cd	4 e	5.64 b	5.61 c	110
CV (%)	14.88	18.26	9.97	10.86	9.62	9.6	
ES	0.757***	0.054***	0.131***	0.075***	0.144***	0.174***	

Tabla IV. Descripción morfológica de las variedades

Variedad	Altura tallo principal (cm)	Ancho copa (cm)	Tipo de crecimiento	Tipo de fruto	Color del fruto verde	Hombro verde	Superficie del fruto	Color de la hoja
C. Mejorado	92.6 a	138.8 a	Indeterminado	Esf. achatado	Verde normal	Presenta	Lisa	Verde normal
Sunny C.	58.0 ef	47.0 d	Determinado	Esf. alto	Verde oscuro	Presenta	Lisa	Verde oscuro
Sapo Grande	77.2 b	100.8 b	Indeterminado	Esf. achatado	Verde claro	No presenta	Lisa	Verde claro
B-2-1 especial	59.6 de	71.2 c	Determinado	Esf. achatado	Verde normal	No presenta	Lisa	Verde oscuro
Línea 35	70.6 bc	61.0 cd	Indeterminado	Esf. achatado	Verde oscuro	Presenta	Lisa	Verde normal
Línea-15-2	64.6 cde	67.2 cd	Indeterminado	Esf. achatado	Verde claro	No presenta	Lisa	Verde normal
Línea 7 ^a	64.2 cde	74.0 c	Determinado	Esf. achatado	Verde claro	No presenta	Lisa	Verde normal
INIVIT-93-III	51.0 fg	53.8 cd	Determinado	Piriforme	Verde claro	No presenta	Lisa	Verde normal
INIFAT-28	68.2 cd	61.2 cd	Determinado	Esf. achatado	Verde claro	No presenta	Lisa	Verde normal
Pera Grande	47.8 g	51.8 cd	Determinado	Piriforme	Verde claro	No presenta	Acostillada	Verde claro
C.V. (%)	9.63	20.24	----	----	----	----	----	----
E.S.	2.81 ***	6.61 ***	----	----	----	----	----	----

En la Tabla V se presenta la duración de las fases fenológicas; en ella vemos que las variedades más precoces según el periodo germinación-maduración fueron la CM-1, Sapo Grande, B-2-1 especial, Línea-7a e INIVIT-93-III, con 81 días cada una. La variedad INIFAT-28 resultó la más tardía con 88 días para concluir esa fase. Con excepción de la variedad CM-1 y Sunny C, el resto de los cultivares tuvieron el periodo de fructificación-maduración mayor que el periodo germinación-fructificación, con excepción de la Línea-35.

La Tabla VI, muestra los grados de afectación del follaje por el complejo fungoso, reflejándose que las variedades INIVIT-93-III E INIFAT-28 fueron las más afectadas con un grado 3, aunque predominó la presencia de *Didymella lycopersici* Kleb y *Corynespora cassiicola* (Berk & Curt) Wei, enfermedades poco comunes en el tomate que se cultiva a cielo abierto en Cuba. Las variedades más rústicas como CM-1, Sapo Grande y Pera Grande fueron menos afectadas por el complejo de hongos, lo que concuerda sobre todo en lo relacionado con la segunda variedad con otros resultados donde se informa como altamente resistente a la *Alternaria solani* (15).

Tabla V. Fases fenológicas y ciclos económicos

Variedad	Germinación-fructificación (días)	Fructificación-maduración (días)	Germinación-maduración (días)	Siembra primera cosecha (días)	Siembra última cosecha (días)
C. Mejorado	45	36	81	94	108
Sunny C.	51	34	85	94	108
Sapo Grande	40	41	81	94	108
B-2-1 especial	38	43	81	94	108
Línea 35	40	45	85	104	108
Línea-15-2	40	42	82	94	108
Línea 7 ^a	38	43	81	94	108
INIVIT-93-III	38	43	81	94	108
INIFAT-28	40	48	88	94	108
Pera Grande	38	47	85	94	108

Tabla VI. Presencia de los patógenos en el follaje según orden de importancia y grado de afectación general por el complejo fungoso

Variedad	Réplica I	Réplica II	Réplica III	Grado de afectación
C. Mejorado	Cor., D., C., Aa., Cerc	Cor., D., C.	Cor., D., C., Aa.	1
Sunny C.	Cor., D., C., F	Cor., D., C., Aa.	Cor., As., D., C.	2
Sapo Grande	Cor., D., C.	Cor., D., C.	Cor., D., C.	1
B-2-1 especial	Cor., D., C., Aa.	Cor., D., C., Aa.	Cor., D., As., C	2
Línea 35	D., Cor., C., Aa.	Cor., D., C.	Cor., D., C., As.	1
Línea-15-2	Cor., D., C.,	Cor., D., Aa., C.	Cor., D., C., As.	2
Línea 7 ^a	Cor., D., Ha., C.	Cor., D., C., Aa.	Cor., D., As., C., Col	2
INIVIT-93-III	D., Cor., C.	Cor., D.	D., Cor., C.	3
INIFAT-28	Cor., D., C., Ha	Cor., D., C., Aa.	Cor., D., As., C., Col	3
Pera Grande	Cor., D., Col., C	Cor., D., C.,	D., Cor., C	1

Cor: *Corynespora cassiicola* (Berk & Curt) Wei
 C: *Cladosporium fulvum* Cke
 As: *Alternaria solani* (Ell. Y Mart.) Jones y Grout
 Cerc: *Cercospora* sp.

D: *Didymella lycopersici* Kleb
 Aa: *Alternaria alternata* f. sp. *Lycopersici*
 Col: *Colletotrichum* sp.
 F: *Fusarium* sp.

Los resultados de los análisis de Componentes Principales (Tabla VII) muestran que los dos primeros componentes acumularon el 75.9 % de la variabilidad total, correspondiendo al componente C1, el 54.3 %. Los autovectores de mayor contribución a este componente fueron el ancho de la copa, el número de frutos por planta, la masa promedio y el diámetro de los frutos, aunque en general los valores de estos no fueron muy altos; en el componente C2 el autovector número de lóculos por fruto resultó ser el de mayor aporte.

Tabla VII. Matriz de valores y vectores propios

	C1	C2
λ_1	5.4279	2.1627
% de contribución total	54.3	21.6
% acumulado	54.3	75.9
Auto vector		
Rendimiento x área	0.2202	-0.1442
No. de frutos x planta	0.4051	0.0078
Masa promedio de frutos	-0.3858	0.2626
No. de lóculos x fruto	-0.1668	0.5995
Altura del fruto	-0.3388	-0.3636
Diámetro del fruto	-0.3561	0.3248
Altura del tallo principal	0.3158	0.3799
Ancho de la copa	0.4065	0.1836
Germinación-maduración	-0.2552	0.1505
Grado de afectación x hongos	-0.1973	-0.3353

Las variables número de frutos por planta y ancho de la copa presentaron valores positivos, correspondiendo los mayores valores a las variedades ubicadas a la derecha del eje horizontal (Figura 1). El diámetro y la masa promedio presentaron valores con signo negativo, tendiendo a ocupar posiciones hacia la izquierda, las variedades de mayor peso promedio y diámetro de los frutos. En el eje vertical se ubicaron hacia la parte superior las variedades de mayor número de lóculos por fruto y mayor altura del tallo principal.

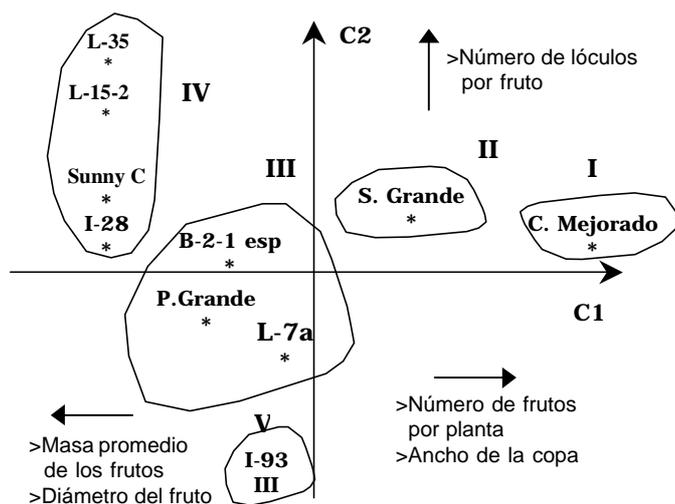


Figura 1. Agrupamiento de las variedades según los resultados del análisis de componentes principales

Teniendo en cuenta estas apreciaciones, se pueden agrupar las variedades en cinco grupos, tal y como aparecen en la Figura 1. El Grupo I lo integra la variedad CM-1, la cual presentó mayor ancho de la copa y gran número de frutos por planta de tamaño pequeño; esta variedad procede de materiales semi-silvestres con adaptación a condiciones de altas temperaturas y humedad, lo cual le permite crecer espontáneamente en los trópicos (16).

La variedad Sapo Grande se ubicó en el Grupo II, es un cultivar de crecimiento indeterminado, frutos medianos, gran desarrollo vegetativo y altos rendimientos en condiciones adversas de cultivo. El Grupo III lo integraron las variedades B-2-1 especial, Línea 7a y Pera Grande, las cuales mostraron rendimientos aceptables, tipo de crecimiento determinado, masa promedio de los frutos superior a los 90 g y gran número de frutos por planta. La Línea-35, la Línea-15-2, la variedad Sunny C e INIFAT-28 conformaron el Grupo IV, caracterizándose por sus frutos grandes y de mayor diámetro, entre ellas la Línea-35 fue la de mayor número de lóculos. Por último, el Grupo V lo integra la variedad INIVIT-93-III, la cual se caracterizó por menor número de lóculos, con poco peso y mayor altura del fruto.

Los resultados de los ANOVA, las evaluaciones frente a enfermedades y el de Componentes Principales indicaron que las variedades CM-1 Sapo Grande, B-2-1 especial y Pera grande demostraron mayores posibilidades para las siembras tempranas, con vistas a emplear sus frutos para consumo fresco, excepto la CM-1, cuyo uso solo se recomienda como progenitor o para producir tomate para sazonar en condiciones extremas de estrés hídrico y de altas temperaturas.

Los resultados de la evaluación posterior de estas variedades en unión de la Sunny C y la Línea 35, en condiciones más adecuadas para el cultivo del tomate, se muestran en la Tabla VIII. En ella se observa que la variedad Sapo Grande continuó destacándose por sus altos rendimientos ($43 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$) seguida de la CM-1 en un segundo Grupo y el resto no presentó diferencias significativas entre ellas. La B-2-1 especial y la Pera Grande presentaron frutos grandes mayores de 100 g, por lo que se recomienda continuar su evaluación para otros propósitos.

Tabla VIII. Evaluación del rendimiento y sus componentes principales en el período óptimo de siembra. Duncan al 5 %

Variedad	Rendimiento x área	Rendimiento x planta (kg/planta)	Masa promedio frutos (g)	No. de frutos x planta
Sapo Grande	43.00 a	1.50 a	72.62 b	20.75 b
CM-1	34.00 b	1.19 b	14.90 c	80.00 a
B-2-1 Esp	26.75 c	0.95 c	107.20 a	9.00 c
L-35	25.00 c	0.94 c	75.62 b	12.25 c
Pera Grande	22.00 c	0.78 c	113.00 a	7.00 c
Sunny C	21.00 c	0.76c	69.65 b	11.00 c
CV (%)	13.367	13.302	9.864	14.449
ES	1.913	0.068	3.724	1.686

REFERENCIAS

1. GRAIN. Los tomates. El mundo los aprecia y las transnacionales lo codician. *Biodiversidad*, 1998, no. 6, p. 15-16.
2. Terry, Elein, Pino, M. de los Á. y Medina, N. Efectividad agronómica de Azofert y Ecomic en el cultivo del tomate *Lycopersicon esculentum* Mill). *Cultivos Tropicales*, 1998, vol. 19, no. 3, p. 33-37.
3. Dominí, M. E. Nueva estructura varietal del tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) para diferentes épocas de siembra. [Tesis de Maestría], INCA, 1996. 69 p.
4. Álvarez, M., Armas, Georgina de y Martínez, B. Amalia y Mariela, dos Nuevas variedades de tomate para consumo fresco. *Cultivos Tropicales*, 1997, vol. 18, no. 1, p. 83.
5. González, M. C. INCA 9(1), nueva variedad de tomate para diferentes épocas de siembra. *Cultivos Tropicales*, 1997, vol. 18, no. 1, p. 82.
6. Moya, C. y Castellanos, J. J. INIFAT-28, nueva variedad de tomate para consumo fresco y adaptación a diferentes condiciones de cultivo. *Cultivos Tropicales*, 1998, vol. 19, no. 3, p. 65.
7. Santiago, J., Mendoza y Borrego, F. Evaluación de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) en invernadero, criterios fenológicos y fisiológicos. *Agronomía Mesoamericana*, 1998, vol. 9, p. 59-65.
8. Cuba. MINAGRI, Instructivo Técnico para organopónicos y huertos Intensivos. La Habana, 1998.74p.
9. Cuba. MINAGRI. Resumen del dictamen de las comisiones de trabajo que revisara la tecnología de los cultivos de viandas y hortalizas de La Habana. La Habana. MINAGRI, 1994, 41 p.
10. Dell'Amico, J. M. Comportamiento de plantas de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) ante diferentes condiciones de abastecimiento hídrico del suelo. [Tesis de Grado], INCA, 1982. 144 h.
11. Oliva, A. Evaluación morfoagronómica de 10 variedades de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) plantadas en el período temprano de siembra. [Tesis de Diploma], ISCAH. 1998. 105 h.
12. Fresneda, L. /et al./ Nuevos patógenos en semillas de girasol. *Ciencias de la Agricultura*, 1987, vol. 32, no. 157-158.
13. Linares, Gladys. Análisis de datos. La Habana. Universidad de La Habana, 1990. 590 p.
14. Le-Minh-Hong. Selección de progenitores para el mejoramiento genético del tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) en siembras fuera de época óptima. [Tesis de Maestría], INCA, 1992, 114 p.
15. Peteira, Belkis /et al./ Detección y aplicación de marcadores moleculares en programas para el mejoramiento para la resistencia del tomate al tizón temprano. Informe final del proyecto 003-0000-55, nov. 1999. 47 p.
16. Nuez, F. El Cultivo del Tomate. Madrid. Ed. Mundi- Prensa, 1995. 793 p.

Recibido: 2 de julio del 2001

Aceptado: 2 de octubre del 2001