

# COMPORTAMIENTO DE VARIEDADES DE TOMATE (*Lycopersicon esculentum*, Mill) EN DOS PERÍODOS DE SIEMBRA EN LA LOCALIDAD DE VELASCO, PROVINCIA HOLGUÍN

A. Solís<sup>✉</sup>, R. Martínez, C. Moya, María E. Dominí, Vilma López, Elaisis Milan e Iliana Amat

**ABSTRACT.** A study with nine tomato (*Lycopersicon esculentum*, Mill) varieties was developed in Velasco locality, Holguín province for two years, in order to evaluate its agroproductive and phytosanitary behaviour. Trials were performed from February to May of 2001 and from December of 2001 to March of 2002, with the varieties INCA-9-1 and Campbell-28, respectively, as control. The experiments were conducted on a non-carbonated brown soil, in randomized blocks with four replicates. Fruit weight and number per plant, yield and behaviour facing pest and disease attack were evaluated. Significant variations among the studied genotypes were recorded in fruit number per plant, weight and yield, in which the best results were reached, in the late period, for the varieties Amalia, Mariela and Mara, and in the optimum one for Mariela, Amalia and INIFAT-28. In both experiments, the diseases that affected most were early blight (*Alternaria solani*) and yellow leaf roll (viruses), that reached its utmost incidence in the late period.

**Key words:** tomato, varieties, sowing date, yield

**RESUMEN.** Se realizó un estudio con nueve variedades de tomate (*Lycopersicon esculentum*, Mill) durante dos años en la localidad de Velasco, provincia de Holguín, con el objetivo de evaluar su comportamiento agroproductivo y fitosanitario. Los ensayos se realizaron en los períodos de febrero a mayo de 2001 y diciembre de 2001 a marzo de 2002, empleándose como testigos las variedades INCA-9-1 y Campbell-28, respectivamente. Los experimentos se hicieron en un suelo pardo sin carbonatos, en bloques al azar con cuatro réplicas. Se evaluaron el peso y número de frutos por planta, el rendimiento y comportamiento ante el ataque de plagas y enfermedades. Se encontraron variaciones significativas entre los genotipos estudiados en el peso y número de frutos por planta y el rendimiento agrícola, en el cual se destacaron, en el período tardío, las variedades Amalia, Mariela y Mara, y en el óptimo Mariela, Amalia e INIFAT-28. En ambos experimentos las enfermedades que más afectaron fueron el tizón temprano (*Alternaria solani*) y el encrespamiento amarillo de la hoja del tomate (virosis), que alcanzaron su mayor incidencia en el período tardío.

**Palabras clave:** tomate, variedades, fecha de siembra, rendimiento

## INTRODUCCIÓN

El tomate es un fruto que posee numerosas cualidades alimenticias indispensables en nuestra dieta y constituye la principal hortaliza cultivada actualmente (1). Según la Organización para la Agricultura y la Alimentación de las Naciones Unidas (FAO) en el mundo, en el último decenio se cultivaron como promedio 3.37 millones de ha de tomate, con un rendimiento de 26.7 t.ha<sup>-1</sup>. El

mayor productor mundial fue China, con aproximadamente el 19 % de la producción, seguida por La India, Egipto, EE.UU, Turquía, Rusia e Italia. Respecto al rendimiento se destacan, por ese orden y de forma decreciente, los EE.UU, España, Italia y Brasil (2, 3).

En Cuba este cultivo, por su amplia aceptación tanto por parte de la población como de la industria, es priorizado entre las especies hortícolas, por lo que ocupa las mayores áreas. Esta amplia demanda es la razón por la cual numerosos investigadores (4, 5, 6) se han dedicado a la búsqueda y evaluación de variedades mejor adaptadas a las condiciones de nuestro país. Sin embargo, las variedades que son adecuadas para una zona específica, pueden no tener una buena productividad en otra (7).

En el trabajo se exponen los resultados de dos ensayos realizados, con el objetivo de evaluar el comportamiento agroproductivo y fitosanitario de un grupo de variedades en dos períodos de siembra en las condiciones de la provincia Holguín.

Ms.C. A. Solís, Investigador Agregado y Ms.C. R. Martínez, Investigador Auxiliar de la Estación Provincial de Investigaciones de la Caña de Azúcar de Holguín, Guaro, Mayarí; Dr.C. C. Moya, Investigador Titular del Departamento de Genética y Mejoramiento Vegetal y Ms.C. María E. Dominí, Investigador Auxiliar del Departamento de Fitotecnia del Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, Gaveta Postal 1, San José de las Lajas, La Habana; Vilma López, Profesor Asistente de la Universidad Oscar Lucero Moya, Ave. XX Aniversario, Holguín; Elaisis Milán e Iliana Amat, Especialistas de la Estación Territorial de Investigaciones Agropecuarias de Holguín, Gaveta Postal 408, Holguín.

✉ epica@epica.hl.minaz.cu

## MATERIALES Y MÉTODOS

Las siembras se realizaron mediante trasplante, con una distancia entre plantas de 0.30 m y entre surcos de 1.40 m, durante los períodos comprendidos de febrero a mayo de 2001 y diciembre de 2001 a marzo de 2002, considerados como tardío y óptimo, respectivamente, en la localidad de Velasco, sobre un suelo pardo sin carbonatos (8).

El diseño utilizado fue el de bloques al azar con cuatro réplicas y nueve variedades (HC-2580, HC-3880, Mara, Selección-57, Amalia, Mariela, Lignon, Tropical C-28-V, INIFAT-28), empleándose como testigos la Campbell-28 y la INCA-9-1, por su adaptación para los períodos óptimo y tardío, respectivamente, (9). Las labores culturales y fitosanitarias se efectuaron según el Instructivo técnico del cultivo del tomate (10).

Se evaluaron el peso promedio y número de frutos por planta sanos y dañados (enfermos, daños mecánicos, manchas solares, etc.) y el rendimiento. En el aspecto fitosanitario, se evaluaron el comportamiento ante la *Alternaria solani* (11) y el encrespamiento amarillo de la hoja del tomate (12). Los datos obtenidos fueron tabulados y procesados mediante análisis de varianza de clasificación doble y covarianza y la prueba de *Newman-Keuls*, para la comparación de las medias, al 0.05 de probabilidad de error, a través del paquete estadístico *STATITCF* versión 4.0 de 1991.

Las medias de temperatura y humedad relativa así como las precipitaciones totales mensuales, correspondientes a los períodos en que se desarrollaron los estudios, se muestran en la Tabla I.

**Tabla I. Datos climatológicos**

Año	Meses	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)	Precipitaciones (mm)
Período tardío				
2001	Feb	23.4	77.0	0.0
	Mar	24.3	79.3	54.2
	Abr	25.3	79.7	131.5
	May	24.5	83.0	29.7
Período óptimo				
2001	Nov	23.8	84.0	18.1
	Dic	24.3	85.0	46.5
2002	Ene	23.5	84.0	74.8
	Feb	23.6	80.0	26.9
	Mar	25.0	78.0	20.2

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En cuanto al peso promedio por fruto (Tabla II), en el ensayo correspondiente al período tardío, todas las variedades mostraron valores significativamente superiores al testigo INCA-9-1, destacándose de manera singular la HC-3880, que superó de forma significativa no solo al testigo sino también a un grupo de ocho variedades con resultados estadísticamente similares entre sí. En el período óptimo, la variedad HC-3880 resultó superior al testigo

empleado para esta época, así como al resto de los cultivares estudiados, entre los cuales se destacó la INIFAT-28 que también difirió del testigo, pero con resultados estadísticamente similares con otras cuatro variedades que a su vez se mostraron semejantes a la variedad control.

**Tabla II. Comportamiento del peso de los frutos (g) en los dos períodos de siembra**

Variedades	Período tardío	Período óptimo
HC-2580	60.56 b	98.73 bcd
HC-3880	88.22 a	171.86 a
Mara	63.92 b	107.23 bc
Selección-57	63.97 b	88.54 d
Amalia	59.78 b	86.33 d
Mariela	66.57 b	98.95 bcd
Lignon	57.23 b	87.19 d
Tropical C-28-V	55.51 b	98.77 bcd
INIFAT-28	64.25 b	114.77 b
INCA-9-1 (t)	26.45 c	
Campbell-28 (t)		94.54 c
Es	1.20	1.03
CV	14.8	14.3

En la siembra de febrero tres variedades clasificaron sus frutos como pequeños y el resto como medianos, situándose los valores mostrados entre 55 y 68 g, lo cual, en correspondencia con las normas de calidad del tomate (1979) (9), los clasifica de primera o segunda y con aptitudes adecuadas para el consumo fresco. En la siembra de diciembre, en cambio, todas las variedades clasificaron sus frutos como medianos o grandes, al presentar valores por encima de los 80 g. La reducción experimentada durante el período tardío en esta variable, estuvo relacionada al efecto negativo combinado de varios factores climáticos (Tabla I), en correspondencia con lo planteado (6). No obstante, de conformidad con otros planteamientos (9), estos resultados expresan una cierta adaptación de algunas variedades a las condiciones de primavera-verano.

En el número de frutos por planta (Tabla III), todos los genotipos mostraron mayor producción de frutos en el período óptimo que en el tardío, excepto las variedades HC 3880 y Lignon, como consecuencia del comportamiento más favorable de los factores climáticos y sus combinaciones durante las siembras realizadas en diciembre (4, 13).

En el período tardío, el porcentaje de frutos sanos por planta alcanzado por las variedades Lignon y Tropical C-28-V (Tabla III), resultó estadísticamente similar al del testigo (INCA-9-1), con el cual el resto de los materiales mostraron valores significativamente inferiores. En el período óptimo, no se manifestaron diferencias significativas entre los materiales ensayados y el testigo para esta época (Campbell-28), aunque valores superiores a este lograron las variedades Amalia, INIFAT-28 y Mariela, en orden creciente.

**Tabla III. Número de frutos sanos y dañados o enfermos por variedades**

Variedades	No. de frutos por planta	Período tardío		No. de frutos por planta	Período óptimo	
		Frutos sanos por planta (%)	Frutos dañados por planta (%)		Frutos sanos por planta (%)	Frutos dañados por planta (%)
HC-2580	4.06 bc	69.95 c	30.05 a	8.04 b	81.95 ab	18.05 ab
HC-3880	3.18 c	79.87 bc	20.13 bc	3.64 c	83.03 ab	16.97 ab
Mara	5.33 b	81.43 b	18.57 bc	8.85 b	86.04 ab	13.96 bc
Selección-57	3.46 bc	65.61 c	34.39 a	7.69 b	89.02 ab	10.98 bc
Amalia	5.21 bc	80.61 bc	19.39 bc	12.21 a	90.84 a	9.16 c
Mariela	4.79 bc	79.33 bc	20.67 bc	11.17 a	92.49 a	7.51 c
Lignon	4.02 bc	87.31 ab	12.69 c	3.43 c	76.74 b	23.26 a
Tropical C-28-V	3.81 bc	85.83 ab	14.17 c	7.80 b	88.26 ab	11.74 bc
INIFAT-28	4.10 bc	80.49 bc	19.51 bc	12.31 a	91.00 a	9.00 c
INCA-9-1 (t)	13.35 a	90.11 a	9.89 c			
Campbell-28 (t)				6.96 b	89.35 ab	10.65 bc
Es	2.11	0.06	0.08	1.20	0.07	0.07
CV	21.4	8.07	8.12	14.7	7.30	6.10

Respecto al porcentaje de frutos enfermos o dañados por planta (Tabla III), en la siembra realizada con condiciones menos propicias para el cultivo, las variedades Selección-57 y HC 2580 resultaron las más afectadas, al alcanzar los valores más elevados, con diferencias significativas respecto al testigo empleado y un grupo de siete variedades, en el cual los resultados más positivos fueron alcanzados por los genotipos Lignon y Tropical C-28-V, que lograron valores de 12 y 14 %, respectivamente. Las variedades Amalia, Mariela e INIFAT-28, en la siembra correspondiente a la etapa óptima, informaron los valores más bajos en esta variable, sin diferencias significativas con otros cuatro materiales, incluido el testigo correspondiente a este estudio. Excepto la Lignon, todas las variedades mostraron menor porcentaje de frutos enfermos o dañados en este período respecto al tardío.

Como consecuencia de las altas temperaturas y fuertes lluvias ocurridas en abril, que se comportaron por encima del valor considerado como óptimo para esta especie, el rendimiento promedio en la siembra tardía constituyó aproximadamente la quinta parte del alcanzado en la etapa óptima (Tabla IV). Esta disminución está en correspondencia con lo planteado (6, 7) que el comportamiento adverso de algunos factores climáticos y su efecto combinado, son los responsables de las diferencias en los rendimientos del tomate, cuando este es sembrado en períodos de condiciones contrastantes. Considerando la producción total de ambos estudios, las variedades más destacadas fueron: Mariela (44.09 t), Amalia (40.65 t) e INIFAT-28 (36.80 t).

Por períodos, en el óptimo, estas mismas variedades, por ese orden, y sin diferencias estadísticas entre sí, superaron significativamente al testigo, el que no difirió a su vez con otros seis cultivares. En el tardío, solo una variedad, la Selección-57, se situó significativamente por debajo del testigo; el resto de los genotipos alcanzaron valores estadísticamente similares, entre los que se destacaron Amalia, Mariela y Mara, con valores cercanos a las 6 t por ha, lo que indica la posibilidad de poder usarlas también en esta época, en la que las condiciones son menos propicias para el desarrollo de este cultivo. También en suelos pardos se encontraron buenos resultados con las variedades INCA-9-1 y Mariela (14, 15).

**Tabla IV. Rendimiento y producción total (t.ha<sup>-1</sup>) alcanzados por los distintos genotipos evaluados**

Variedades	Período tardío	Período óptimo
HC-2580	4.24 abcd	23.00 cd
HC-3880	4.95 abcd	16.13 de
Mara	5.90 abcd	28.03 bc
Selección-57	3.20 d	21.56 cd
Amalia	6.40 ab	34.25 ab
Mariela	6.21 abc	37.88 a
Lignon	4.64 abcd	11.72 e
Tropical C-28-V	5.06 abcd	23.67 cd
INIFAT-28	4.38 abcd	32.42 ab
INCA-9-1 (t)	6.73 a	
Campbell-28 (t)		21.05 cd
Es	3.97	3.85
CV	23.7	13.6

En ambos ensayos las enfermedades que más afectaron fueron el tizón temprano (*Alternaria solani*) y el encrepamiento amarillo de la hoja del tomate (virosis), que alcanzaron su mayor incidencia en el período tardío, en lo cual influyeron negativamente las condiciones climáticas, la época de siembra y las variedades (16).

El tizón temprano (Tabla V), en el período tardío, produjo lesiones de consideración en todas las variedades, entre las cuales Amalia y Mariela fueron las más afectadas. Esta enfermedad mostró sus primeros síntomas a partir de los 20 días después del trasplante, alcanzando su mayor expresión a los 42, coincidiendo con el período de fructificación. En el período óptimo, en cambio, manifestó un comportamiento similar en todos los genotipos. Este resultado corrobora la relación que tiene la enfermedad con la variedad y la época de siembra, entre otros factores (16).

En lo que se refiere a la virosis (Tabla V), en el período tardío, todas las variedades tuvieron un comportamiento inferior al testigo INCA-9-1; no obstante, valores próximos a este presentaron los cultivares HC-3880, Mara y Mariela; en tanto las variedades Lignon y Selección-57, en orden creciente, fueron las más afectadas. En cuanto a la distribución de la enfermedad por grado, la variedad Selección-57 presentó la mayor afectación con grado 4, seguida por la HC-3880 y otros cuatro genotipos que superaron el 9 % de afectación para este grado. La apari-

ción y el comportamiento de la virosis en este estudio estuvo asociada a la presencia de la mosca blanca y a la siembra en época no óptima (16). En el período óptimo, esta enfermedad manifestó solamente ligeras afectaciones de forma muy similar en todas las variedades.

**Tabla V. Grado de afectación más frecuente de las enfermedades evaluadas**

Variedades	Virosis		Alternaria	
	Período tardío	Período óptimo	Período tardío	Período óptimo
HC-2580	3	2	3	2
HC-3880	2	2	3	2
Mara	2	2	3	2
Selección-57	4	3	3	2
Amalia	3	2	4	2
Mariela	2	2	4	2
Lignon	3	3	3	2
T C-28-V	3	2	3	2
INIFAT-28	3	2	3	2
INCA-9-1	1		3	
Campbell-28		3		2

## REFERENCIAS

- Martínez, B. Todo sobre el tomate. *Trabajadores*, 2003, vol. 33, no. 3.
- Rezende, M. A. Cultura de tomateiro. Editora UFL, 2000, 91 p.
- FAO. Agricultural production, primary crops. [Consultado 22/12/2004]. Disponible en: <http://www.fao.org>.
- Mastrapa, O.; Martínez, R.; Solís, A. y Martínez, L. Ensayo con nuevas variedades de tomate (*Lycopersicon esculentum*, Mill) plantadas en la época óptima en la provincia de Holguín. *Cultivos Tropicales*, 2000, vol. 21, no. 1, p. 41-52.
- Moya, C. *et al.*. Evaluación de líneas de tomate (*Lycopersicon esculentum*, Mill) considerando los criterios de los productores en la metodología utilizada. *Cultivos Tropicales*, 2000, vol. 21, no. 3, p. 71-75.
- Solís, A.; Martínez, R.; Pupo, J.; Cabrera, F. y Parra, R. Caracterización de germoplasma de tomate (*Lycopersicon esculentum*, Mill) con vistas a la implementación de un programa de fitomejoramiento participativo. *Cultivos Tropicales*, 2001, vol. 22, no. 1, p. 5-9.
- Martínez, R.; Solís, A. y López, V. Resultados de ensayos con nuevas variedades de tomate (*Lycopersicon esculentum*, Mill) realizados en diferentes períodos de siembra. Disponible en: <http://www.holguin.cu>, 2004.
- Cuba. Ministerio de la Agricultura. Instituto de Suelos. Nueva versión de la clasificación genética de los suelos de Cuba. La Habana: Agrinfor, 1999. 23 p.
- Domini, M. E.; Pino, M. de los A. y Bertolí, M. Nuevas variedades de tomate (*Lycopersicon esculentum*, Mill) para la época no óptima. *Cultivos Tropicales*, 1993, vol. 14, no. 2-3, p. 94-97.
- Cuba. Ministerio de la Agricultura. Instructivo técnico del tomate. La Habana: Minagri, 1984. 34 p.
- Cuba. Ministerio de la Agricultura. Metodología de señalización de *Alternaria solani* en papa y tomate. La Habana: Instituto Nacional de Investigaciones de Sanidad Vegetal. 1980. 3 p.
- Cuba. Ministerio de la Agricultura. Metodología de señalización de geminivirus en tomate. La Habana: Instituto Nacional de Investigaciones de Sanidad Vegetal. 1993. 5 p.
- Huerres, C. y Carballo, N. Horticultura. La Habana: Pueblo y Educación, 1996. 193 p.
- Arias, L.; Alvarez, G. y Rosabal, Ana C. Comparación de siete variedades de tomate (*Lycopersicon esculentum*, Mill) de doble propósito en suelos Pardos con carbonatos. En: Programa y resúmenes Seminario Científico del INCA (12:2000:La Habana). p. 149.
- Arias, L.; Alvarez, G. y Rosabal, Ana C. Comparación de seis variedades de tomate (*Lycopersicon esculentum*, Mill) para consumo fresco en suelos Pardos con carbonatos. En: Programa y resúmenes Seminario Científico del INCA (12:2000:La Habana). p. 149.
- Murguido, C. A.; González, G. y Rosa, J. I. Afectaciones producidas por el virus encrespamiento amarillo del tomate (*Lycopersicon esculentum*, Mill) transmitido por la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) en la variedad Campbell-28. *Fitosanidad*, 2001, vol. 5, no. 4, p. 41-45.

Recibido: 24 de enero de 2005

Aceptado: 11 de noviembre de 2005