

CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DEL TOMATE TIPO CEREZA (*Solanum lycopersicum* LINNAEUS)

*Alexis Giomara Agudelo Agudelo**, *Nelson Ceballos Aguirre*** y *Francisco Javier Orozco***

* Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de Caldas. (Manizales- Colombia). x.agudelo@gmail.com.

** Profesor del Departamento de Sistemas de Producción. Universidad de Caldas. (Manizales-Colombia). Nelson.ceballos@ucaldas.com.

Recibido: xx de xxxxxx; aprobado: xx de xxxxxxxx de 2011

RESUMEN

La mayor diversidad del tomate se encuentra en especies silvestres, con variabilidad en características de calidad del fruto como: sabor, aroma, coloración y textura. Veintisiete introducciones de tomate cereza (*Solanum lycopersicum* Linnaeus) del banco de germoplasma UNAPAL, se caracterizaron en la granja Montelindo de la Universidad de Caldas, ubicada en la vereda Santágueda municipio Palestina, Caldas, con temperatura media de 22,8 °C, altura de 1.010 msnm, precipitación promedio anual 2.200 mm, humedad relativa del 76% y suelos derivados de cenizas volcánicas de textura franco arenosa. La caracterización morfológica de las introducciones se realizó con base en descriptores para el tomate de *Bioversity International* (antes IPGRI). Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar, con 27 tratamientos, tres bloques y siete plantas/bloque como unidad experimental, sembradas a 1,5 m x 0,5 m (13.333 plantas/ha). Cuatro de las nueve variables cualitativas y cuatro de las seis cuantitativas evaluadas, mostraron diferencias significativas. En color exterior del fruto maduro y color del hipocótilo, se presentó una intensidad intermedia en el 65,38 y 60,85% de las introducciones, respectivamente. La introducción 157, se destacó por presentar los mayores valores en longitud y ancho del fruto con 5,03 cm y 7,00 cm; ésta junto con la introducción 1622, exhibieron la mayor longitud y ancho de la hoja primaria con 4,19 cm-4,02cm y 0,69 cm-0,72 cm, respectivamente. El estudio muestra gran diversidad fenotípica en las introducciones caracterizadas que puede ser aprovechable para el mejoramiento genético de la especie cultivada.

Palabras clave: IPGRI, introducciones, genotipo, recursos fitogenéticos.

ABSTRACT

MORPHOLOGICAL CHARACTERIZATION OF CHERRY TOMATO (*Solanum lycopersicum* LINNAEUS)

The greatest diversity of tomato is found in wild tomato species that show variability in fruit quality characteristics such as flavor, aroma, color and texture. Twenty-seven introductions of cherry tomato (*Solanum lycopersicum* Linnaeus) from UNAPAL's germplasm collection were characterized at Montelindo farm owned by Universidad de Caldas, located in the village municipality of Santágueda, Palestina, Caldas, with an 22.8 °C average temperature, 1,010 m height, 2,200 mm annual precipitation, 76% relative humidity, and volcanic ash and sandy loam soils. Morphological characterization of the introductions was carried out based on tomato descriptors from International Bioversity (formerly IPGRI). An experimental design of randomized complete blocks with 27 treatments, three blocks and seven plants/block as an experimental unit, sown at 1.5 m x 0.5 m (13,333 plants/ha) was used. Four of the nine qualitative and four of the six quantitative variables evaluated showed significant differences. In exterior color of ripe fruit and hypocotyl color, intermediate intensity at 65,38 and 60,85% of the introductions was present, respectively. Introduction 157, stood out with the highest values in the length and width of fruit with 5,03 and 7,00 cm. This one, along with introduction 1.622, showed the greatest length and width of the primary leaf with 4,19 cm-4,02 cm and 0,69 cm-0,72 cm, respectively. The study shows great phenotypic diversity in the introductions characterized which can be useful for genetic improvement of the cultivated species.

Key words: IPGRI, introductions, genotype, plant genetic resources.

INTRODUCCIÓN

El tomate es la hortaliza más importante en el mundo, constituyendo el 30% de la producción hortícola, con alrededor de 2,9 millones de hectáreas sembradas y 72.744.000 toneladas de frutos cosechados (Vallejo & Estrada, 2004). Dentro de las formas silvestres más promisorias del género para aportar características transferibles se encuentra *S. lycopersicum* var. *cerasiforme* (Vallejo & Estrada, 2004). Según Miller & Tanksley (1990) la mayor diversidad del tomate se encuentra en las especies silvestres, que presentan variabilidad en las características de calidad del fruto como: sabor, aroma, coloración y textura.

Tradicionalmente la comunidad científica ha enfatizado el problema que hay con la falta de investigación en la caracterización morfológica y evaluación agronómica de las colecciones de germoplasma, debido a la importancia de este tipo de investigaciones en los programas de mejoramiento genético de plantas para el desarrollo de nuevos cultivares con una base genética amplia. En el ámbito mundial para el caso de los materiales conservados, aproximadamente un 80% está sin caracterizar y un 95% sin evaluación agronómica. Los recursos fitogenéticos representan toda la diversidad genética vegetal, sometida a un proceso de selección y adaptación permanente a las condiciones cambiantes (Vallejo & Estrada, 2002). La colecta y conservación de recursos filogenéticos sin que esté acompañada de la información sobre sus características convierte a las colecciones en simples depósitos de materiales, sin mayor utilidad (Tabaré & Berretta, 2001). Una vez que los recursos genéticos disponibles han sido caracterizados, es posible decidir cuáles serían los cruzamientos que más contribuirían a la expansión de la base genética (Carrera *et al.*, 2010).

Se entiende por caracterización a la descripción de la variación que existe en una colección de germoplasma, en términos de características morfológicas y fenológicas de alta heredabilidad, es decir, las características cuya expresión (de una

colección de germoplasma) es poco influenciada por el ambiente (Hinthus, 1995).

Para que el germoplasma de las especies de *Solanum lycopersicum* Linnaeus se pueda conservar, utilizar y manejar eficientemente se recomienda caracterizarlo morfológica y genéticamente. Según Tabaré & Berretta (2001), el valor de las colecciones de recursos filogenéticos reside en su utilización para producir nuevos cultivares, domesticar nuevas especies y desarrollar nuevos productos, para el beneficio de las actividades productivas. Las colecciones deben proveer a los mejoradores de variantes genéticas, genes o genotipos, que les permitan responder a los nuevos desafíos planteados por los sistemas productivos, siendo para ello imprescindible conocer las características del germoplasma conservado.

Para la utilización del potencial genético se requiere un conocimiento detallado de las características presentes en los materiales de las colecciones (Medina & Lobo, 2001). Pratta *et al.* (2003) proponen que algunos caracteres morfovegetativos como longitud de entrenudos, perímetro del tallo en las partes basal, media y apical y número de flores por racimos, entre otros, son importantes *per se* para la determinación de la aptitud agronómica de una variedad, además, podrían estar asociados con el rendimiento final de los genotipos.

Estos caracteres de amplia variabilidad genética justificarían incluir, en programas de mejoramiento de tomate cultivado, los genes que aportan las especies silvestres del género y, especialmente, evaluar en combinaciones heterocigotas su comportamiento para caracteres de interés agronómico (Pratta *et al.*, 2003).

A través de este estudio se pretenden caracterizar introducciones silvestres de tomate tipo cereza (*S. lycopersicum*), para seleccionar genotipos con base en caracteres de interés agronómico que sirvan para el mejoramiento del tomate cultivado y del tomate cereza comercial. Para dicho fin fueron seleccionados

algunos caracteres de los descriptores para el tomate según Biodiversity International (antes, Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos-IPGRI) que permiten una discriminación fácil y rápida entre fenotipos siendo generalmente caracteres altamente heredables.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se llevó a cabo en la granja Montelindo, propiedad de la Universidad de Caldas situada en la vereda Santágueda municipio de Palestina,

departamento de Caldas, con una temperatura media de 22,8 °C, altura sobre el nivel del mar de 1.010 msnm, precipitación promedio anual 2.200 mm, humedad relativa de 76%, con suelos derivados de cenizas volcánicas de textura franco arenosa, topografía plana y con un área de 64 ha. Se emplearon 27 materiales de tomate cereza, de los cuales no se tenía reporte de caracterización dentro del total de introducciones del banco de germoplasma de la Universidad Nacional sede Palmira (Tabla 1), en aras de ser incluidos en futuros programas de mejoramiento del tomate cultivado.

Tabla 1. Introducciones de tomate tipo cereza evaluadas con base en caracteres de interés agronómico.

Número	Código de introducción	Descripción
1	IAC- 157	Tomate alemán fruto amarelo
2	IAC- 391	Tomate red cherry
3	IAC- 400	Tomate cereja Guara
4	IAC- 401	Tomate cereja “Rubi”
5	IAC- 402	Tomate cereja Alemán
6	IAC- 403	Tomate cereja S.C. Río Pardo
7	IAC- 404	Tomate cereja Assis
8	IAC- 412	Tomate cereja
9	IAC- 416	Tomate cereja rosado
10	IAC- 418	Tomate cereja Lago Unicamp
11	IAC- 420	Tomate cereja
12	IAC- 421	Tomate cereja Alemán Vermelho
13	IAC- 424	Tomate cherry
14	IAC- 426	Tomate cherry Juliet
15	IAC- 443	Tomate cereja Milao
16	IAC- 460	Tomate cereja Perita TG0154
17	IAC- 445	Tomate cereja Jundiai
18	IAC- 451	Tomate cereja 14A
19	IAC- 458	Tomate cereja 14B
20	IAC- 1403	Tomate peludo (cereja)
21	IAC- 1621	Tomate cereja alemán 12
22	IAC- 1622	Tomate cereja 12
23	IAC- 1623	Tomate cereja “Mini Pepe”
24	IAC- 1624	Tomate cereja
25	IAC- 1626	Tomate cereja
26	IAC- 1685	Tomate cereja 11B
27	IAC- 1684	Tomate 11A

Para la caracterización morfológica, se seleccionaron descriptores propuestos por Bioversity International para el tomate, tal como se describen en la tabla 2. El diseño experimental correspondió a bloques completos al azar, con 27 tratamientos (introducciones de tomate), 3 bloques y 7 plantas/bloque, sembradas a 1,5 m entre surcos y 0,5 m entre plantas para un total de 13.333 plantas/ha. Obtenidos los datos de

campo se llevaron a una matriz en Excel, a partir de allí se realizaron análisis de varianza para cada una de las variables evaluadas; las variables con diferencias estadísticas ($P \leq 0,05$) se llevaron a pruebas comparativas por medio de la prueba de Tukey a través del programa estadístico SAS (SAS Institute, Cary NC).

Tabla 2. Lista de descriptores seleccionados en la caracterización morfológica.

Órgano	Caracteres cualitativos	Caracteres cuantitativos
Plántula	Color del Hipocótilo (CH)	Longitud Hoja Primaria (mm) (LHP)
	Intensidad de Color del Hipocótilo (ICH)	Ancho Hoja Primaria (mm) (AHP)
	Pubescencia del Hipocótilo (PH)	
Planta	Tipo de Crecimiento de la Planta (TCP)	Longitud de Entrenudos (cm) (LE)
	Tipo de Hoja (IH)	
Inflorescencia	Color de corola (CC)	
Fruto	Forma Predominante del Fruto (FPF)	Número de Lóculos (NL)
	Color del Fruto Maduro (CFM)	Diámetro del Fruto (DE)
	Intensidad del Color Fruto Maduro (ICF)	Longitud del Fruto (DP)

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Hipocótilo (color, intensidad, pubescencia), tipo de crecimiento, inflorescencia y tipo de hoja de la planta. El color del hipocótilo, no presentó diferencias significativas entre los tratamientos. Para esta variable, el color medio morado fue el más expresado con 56,52%, seguido del color morado con 43,47% en los 27 materiales caracterizados. Los datos arrojaron una intensidad intermedia en el color del hipocótilo con 60,86% y baja 17,39% (Tabla 3). El color del hipocótilo es determinado por la presencia de la antocianina, ampliamente distribuida en el reino vegetal (Medina & Lobo, 2001) existiendo en forma de glucósido (Aranceta & Pérez-Rodrigo, 2006).

La pubescencia del hipocótilo estuvo presente en todos los materiales. De los 27 materiales caracterizados, el tipo de Hoja Papa y el Estándar fueron los que más se presentaron con 69,56 y 30,43%, respectivamente. Estudios realizados por Florido *et al.* (2002), en accesiones de tomate comerciales y

especies silvestres de *S. lycopersicum* var. *cerasiforme*, *S. pimpinellifolium* y *S. hirsutum*, encontraron que dentro de las características morfológicas evaluadas todas las accesiones presentaron un tipo de hoja estándar.

En el 81,81% de los materiales caracterizados en este estudio se presentó un crecimiento indeterminado, las demás introducciones tuvieron un crecimiento de tipo determinado. Florido *et al.* (2008), encontraron en las accesiones de *S. lycopersicum* var. *cerasiforme* características típicas de los tipos silvestres como crecimiento indeterminado, frutos pequeños con hombro verde y aplanado, además de cicatrices pendular y estilar pequeñas. La variable color de la corola en todas las introducciones fue amarilla, datos que concuerdan con los reportados por Rosales (2008), quien afirma que generalmente la corola es de color amarillo en las plantas entomófilas como el tomate y a lo reportado por Álvarez *et al.* (2009) quienes al caracterizar poblaciones de tomate silvestre reportaron que todas las flores fueron de color amarillo.

Forma, color e intensidad del color del fruto. En 47,82% de las introducciones se presentó un color rojo para el exterior del fruto maduro (Figura 1a y b); el cual se debe principalmente a los carotenoides más que a las antocianinas (Cantín, 2009). Valdes (2007) encontró que, uno de los mayores atractivos para cualquier producto es su diversidad; el tomate es una hortaliza que ha alcanzado una variedad de tipos muy extensa; hay variedades con diferente aspecto exterior en forma, tamaño y color. Además

del color rojo observado en la madurez, se manifestó también el color naranja en 43,47% del total de las accesiones seguido de los colores rosado y amarillo con un 4,34 % para ambos casos (Tabla 3; Figura 1 c, d, e y f). Murray *et al.* (2003), observaron diferencias significativas entre los diferentes estados de madurez y la producción de etileno en el día de la cosecha, donde los frutos cosechados rojos mostraron los valores más altos con respecto a los cosechados de color rosado y pintones.



Figura 1: Accesoión 426 color rojo (a), accesoión 451 color rojo-rojo (b), Accesoión 1622 color rosado (c), accesoión 1623 color rojo (d), accesoión 157 color amarillo (e), accesoión 416 color naranja (f).

Se presentó gran variabilidad en cuanto a la intensidad del color exterior para los frutos de tomate cosechados, teniéndose una intensidad intermedia equivalente al 65,38% de las introducciones como la predominante. Por otro lado, se tuvieron introducciones con mucha intensidad de color equivalentes a 11,11%, mientras que el 25,92% correspondió a poca intensidad de color (Tabla 3). Nuez (1999) reporta que *S. lycopersicum*

var. *cerasiforme* y *S. cheesmanii* podrían ser usados en la mejora de frutos de color rojo como fuentes de genes para frutos con alto contenido en licopeno.

En este estudio la forma predominante para los frutos fue redonda con 36,84%. Pratta *et al.* (2003), encontraron que los frutos de los materiales silvestres *S. lycopersicum* var. *cerasiforme* y *S. pimpinellifolium*

presentaron forma esférica a diferencia de los cultivares híbridos dentro de la variedad doméstica, en los que la altura del fruto fue menor que el diámetro. Sin embargo, tal hecho es de escasa importancia para determinar la aptitud comercial del fruto. El 26,31% de los materiales presentaron forma ligeramente

achatada seguido de la forma cilíndrica y redonda alargada con 21,05% y 15,7%, respectivamente (Tabla 3). Algunas de las accesiones más representativas para las variables color exterior y forma del fruto maduro se observan en la Figura 1.

Tabla 3. Caracteres cualitativos obtenidos en la caracterización de introducciones de los tomates silvestres tipo cereza.

INT	CH*	ICH	TH	CEFM	ICE	TCP	FF
1623	Morado	Intermedia	Thp	Rojo	Intermedia	Indet.	Cilíndrico
451	1/2 Morado	Intermedia	Est.	Rojo	Mucha	Indet.	Ligeramente Achatado
1624	1/2 morado	Alta	Thp	Rojo	Intermedia	Indet.	Ligeramente Achatado
401	1/2 Morado	Baja	Thp	Rojo	Poca	Indet.	-----
402	Morado	Intermedia	Est.	Naranja	Intermedia	Indet.	Redondo
1684	Morado	Intermedia	Est.	Naranja	Intermedia	Indet.	Redondo
1626	1/2 Morado	Intermedia	Est.	Naranja	Intermedia	Indet.	-----
1686	1/2 Morado	Alta	Thp	Rojo	Intermedia	Indet.	-----
416	1/2 Morado	Baja	Thp	Naranja	Poca	Deter.	Redondo Alargado
443	1/2 Morado	Intermedia	Thp	Naranja	Intermedia	Deter.	Redondo
1688	1/2 Morado	Alta	Thp	Naranja	Intermedia	Indet.	Redondo
1621	1/2 Morado	Intermedia	Thp	Naranja	Intermedia	Indet.	-----
460	Morado	Intermedia	Est.	Naranja	Intermedia	Indet.	-----
157	1/2 Morado	Baja	Thp	Amarillo	Mucha	Deter.	Ligeramente Achatado
400	Morado	Intermedia	Thp	Naranja	Poca	Indet.	-----
404	Morado	Alta	Thp	Rojo	Poca	-----	-----
420	1/2 Morado	Intermedia	Est.	Rojo	Poca	Indet.	Ligeramente Achatado
421	1/2 Morado	Intermedia	Thp	Rojo	Poca	Indet.	Ligeramente Achatado
1622	Morado	Intermedia	Thp	Rosado	Intermedia	Deter.	Redondo
1687	Morado	Intermedia	Thp	Rojo	Intermedia	Indet.	Cilíndrico
424	1/2 Morado	Intermedia	-----	Rojo	Intermedia	Indet.	Redondo
391	Morado	Alta	-----	Rojo	Mucha	Indet.	Redondo Alargado
1685	Morado	Baja	-----	Naranja	Poca	Indet.	Cilíndrico

*Introducciones (INT), Color del Hipocótilo (CH), Intensidad Color Hipocótilo (ICH), Tipo de Hoja (TH), Color Exterior del Fruto Maduro (CEFM), Intensidad Color Exterior (ICE), Tipo de Crecimiento Planta (TCP), Forma del Fruto (FF).

CARACTERES CUANTITATIVOS

Longitud y ancho de fruto. En las variables longitud de fruto (LONFR) y ancho de fruto (ANFR), las introducciones 402-401-400, presentaron los valores más bajos con 1,83 cm -1,90 cm y 2,11 cm en longitud de fruto y 2,03 cm-2,03 cm y 2,33 cm en ancho de fruto, respectivamente (Tabla 4). Nuez (1999) describe que, los tomates cherry se caracterizan por producir frutos de tamaño muy pequeño (1 a 3 cm de diámetro). Por otra parte, la introducción

157 arrojó el mayor valor para la variable LONFR y ANFR con 5,03 cm y 7,00 cm, respectivamente (Tabla 4), mostrando una diferencia altamente significativa respecto al resto de los grupos. El análisis realizado mostró que la mayoría de las introducciones tienen diámetros entre 1 y 3 cm. Según Tigchelaar (1986), las variables diámetro de fruto y ancho de fruto, son indicadores del tamaño y forma de los mismos, lo que demuestra un tamaño pequeño y forma esférica de éstos; la tendencia hacia la forma esférica, estaría asociada a mayor contenido en sólidos solubles.

Ancho y longitud de la hoja primaria. Se observó que las introducciones 1688, 1621 y 1686 para las variables longitud de la hoja primaria (LHP) y ancho de la hoja primaria (AHP) mostraron los valores más bajos con 2,74 cm-2,95 cm-2,95 cm y 0,5 cm-0,52 cm-0,46 cm, respectivamente (Tabla 4), mientras que las introducciones 1622 y 157 presentaron los valores más altos con rangos entre 4,19 cm-4,02 cm y 0,695 cm-0,728 cm que difieren estadísticamente con las demás ($P < 0,05$). Se encontraron diferencias significativas en la mayoría de las introducciones caracterizadas donde los valores para LHP presentaron un rango entre 2,74 cm a 4,21 cm y para AHP de 0,465 cm a 0,728 cm. Miller & Tanksley (1990), expresaron que las especies silvestres de *Solanum* representan una importante fuente de variabilidad.

Número de lóculos y distancia de entrenudos.

La mayoría de las introducciones presentaron valores bajos para la variable número de lóculos (2,00-2,62 lóculos/fruto). Tales resultados concuerdan con los reportados por Medina & Lobo (2001) quienes encontraron 2 lóculos/fruto en la mayoría de las introducciones evaluadas. Las introducciones 157 y 412 estuvieron por encima de este rango con 3,66 y 8,66 lóculos/fruto, respectivamente, con diferencias estadísticas ($P < 0,05$) entre ellas y respecto a los demás genotipos (Tabla 4).

Las introducciones 1621 y 1622 presentaron mayor distancia de entrenudos con valores de 8,77 cm

y 8,57 cm, respectivamente, en contraste con la introducción 404 que mostró la menor distancia (3,72 cm). Prohens *et al.* (2003), encontraron que la distancia de entrenudos para los tomates silvestres caracterizados en su estudio, presentaron un rango entre 2,96 y 6,38 cm. Pratta *et al.* (2003), encontraron que la distancia de entrenudos estaría relacionada con la presencia del gen *sp*, que determina el hábito de crecimiento determinado de la planta. Estudios realizados por Vallejo (1994) indicaron que el híbrido con menor distancia de entrenudos fue el obtenido por el cruzamiento entre progenitores con hábito de crecimiento determinado (cv. Rin y cv. Caimanta, homocigotos recesivos para el gen *sp*) mientras que los híbridos con mayores valores tenían al menos uno de los progenitores con hábito de crecimiento indeterminado (Tabla 4).

Rodríguez *et al.* (2005), encontraron que las plantas que poseen mayor longitud de entrenudos, menor perímetro del tallo en la parte media, mayor número de flores por inflorescencia, menor número de inflorescencias y menor precocidad produjeron frutos con mayor acidez, de vida poscosecha más prolongada. Algunos caracteres morfovegetativos como longitud de entrenudos, perímetro del tallo en las partes basal, media y apical y número de flores por racimos, entre otros, son importantes *per se* para la determinación de la aptitud agronómica de una variedad (Pratta *et al.*, 2003).

Tabla 4. Caracteres cuantitativos obtenidos en caracterización de introducciones de los tomates silvestres tipo cereza.

INT*	LONFR	T	ANFR	T	LHP	T	AHP	T	LOC	T	DISNUD	T
157	5,03	a	7,00	a	4,02	a	0,73	a	8,67	a	7,20	abcde
412	4,08	b	3,00	b	---	---	---	---	3,67	b	6,55	defg
391	3,98	b	3,29	b	3,96	abc	0,66	abcde	2,08	c	7,22	bcde
1626	3,90	bc	3,24	b	2,95	de	0,54	bcdef	2,08	c	8,42	ab
1624	3,88	bc	3,50	bcd	4,21	a	0,69	abcde	2,00	c	5,60	fghi
416	3,55	bcd	3,60	bcd	3,35	abcde	0,58	abcdef	2,00	c	7,53	abcde
1621	3,55	bcd	2,76	bcd	2,95	de	0,52	def	2,08	c	8,77	a
426	3,50	bcd	3,61	bcd	---	---	---	---	2,00	c	5,42	fghij
1622	3,47	bcd	3,60	bcd	4,19	a	0,70	a	2,00	c	8,57	ab
451	3,41	bcd	2,66	bcd	3,94	abc	0,68	abc	2,00	c	4,74	hijk
445	3,05	cd	3,30	bcd	---	---	---	---	2,00	c	7,81	abcd
443	2,90	cde	2,88	bcd	3,05	cde	0,53	cdef	2,25	c	4,00	jk
1685	2,81	def	2,84	bcd	3,52	abcde	0,57	bcdef	2,00	c	8,26	ab
1687	2,76	def	2,63	bcd	3,02	cde	0,52	cdef	2,08	c	7,47	Abcde
421	2,76	def	2,58	bcd	3,54	bcde	0,64	abcde	2,17	c	7,94	abc
458	2,75	def	2,81	bcd	---	---	---	---	2,00	c	7,51	Abcde
420	2,73	def	2,55	bcd	3,48	abcde	0,65	abcde	2,00	c	7,88	Abc
424	2,69	ef	3,11	bcd	3,87	abcde	0,59	abcdef	2,25	c	7,73	abcd
1688	2,65	ef	2,58	bcd	2,74	e	0,50	ef	2,00	c	8,18	ab
1623	2,64	ef	3,53	cd	3,30	abcde	0,58	abcdef	2,08	c	5,02	hijk
1686	2,53	f	2,62	cd	2,95	de	0,47	f	2,00	c	6,32	cdef
1684	2,46	f	2,74	cd	3,46	abcde	0,58	abcdef	2,00	c	5,64	fghi
400	2,11	g	2,33	d	2,95	de	0,59	abcdef	2,63	c	7,40	abcde
401	1,90	g	2,03	d	3,30	abcde	0,53	cef	2,00	c	4,38	ijk
402	1,83	g	2,03	d	3,30	bcde	0,62	abcde	2,75	c	4,97	ghijk
460	---	---	---	---	3,38	abcde	0,60	abcdef	2,00	c	5,87	efgh
404	---	---	---	---	3,97	abc	0,53	cdef	2,00	c	3,72	k

*Introducción (INT), Longitud del Fruto (LONFR), Ancho del Fruto (ANFR), Longitud de la Hoja Primaria (LHP), Ancho de la Hoja Primaria (AHP), Número de Lóculos (LOC), Distancia de Entrenudos (DISNUD), Tukey (T). Letras diferentes indican diferencias significativas ($P \leq 0,05$).

CONCLUSIONES

- Las introducciones evaluadas mostraron un 50% de variabilidad fenotípica en los caracteres cualitativos, el color de la corola seguida de la pubescencia del hipocótilo y tipo de hoja papa, son caracteres que no permitieron diferenciarlos materiales evaluados, en contraste, el color, forma e intensidad del color del fruto y el tipo de crecimiento de la planta permitieron diferenciar las introducciones, indicando una variación que puede ser aprovechada en futuros programas de mejoramiento genético de la especie.
- El 83,3% de los caracteres cuantitativos, mostraron un alto poder para discriminar las introducciones indicando una alta variabilidad

morfológica de los materiales evaluados, a su vez la posibilidad de selección de los mismos por caracteres como diámetro, ancho y número de lóculos del fruto, además de tamaño de la hoja primaria.

- En las introducciones evaluadas se observó gran diversidad morfológica en los caracteres cualitativos y cuantitativos, mostrando

diferencias significativas para las distintas variables, aumentando así el número de las colecciones y disponibilidad de material genético. Introducciones como 400-401 y 402 presentaron el menor tamaño de frutos 1,8, 1,9 y 2,1 cm, respectivamente; mientras que la introducción 157 arrojó el mayor valor en tamaño de fruto (5,0 cm).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Álvarez, J.; Córtez, H. & García, I. 2009. Exploración y caracterización de poblaciones silvestres de jitomate (*solanaceae*) en tres regiones de Michoacán, México. *Revista Polibotánica*. 18:139-158.

Aranceta, B. J. & Pérez-Rodrigo, C. 2006. Frutas, verduras y salud. Elsevier-Masson: Saunder, Mosby, Harcourt Brace.España.

Cantín, C. 2009. Estudio agronómico y de la calidad del fruto del melocotonero (*P. persica* (L.) batsch) en diferentes poblaciones de mejora para la selección de nuevos cultivares. Trabajo de tesis para optar al título de Ph.D. en Tecnología de Alimentos. Universidad de Zaragoza. Zaragoza, Aragón. España.

Carrera, A.; Tranquilli, G.; Helguera, M. 2010. Aplicaciones de los marcadores moleculares. Capítulo 2. En: Echenique, V.; Rubinstein, C.; Hopp, E.; Mrogins, L. (eds.). Biotecnología y Mejoramiento Vegetal II. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria INTA. Argentina.

Florido, M.; Álvarez, M.; Lara, R.; Plana, D.; Varela, M.; Shagardsky T. & Moya, C. 2002. Caracterización morfoagronómica y bioquímica de 20 accesiones de tomate (*Lycopersicon spp*). *Cult. Trop.* 23(4):61-69.

Florido, M.; Álvarez, M.; Lara, R.; Plana, D. Varela, M., Shagardsky T. & Moya, C. 2008. Análisis de la variabilidad morfoagronómica en la colección de tomate (*Solanum L.* sección *Lycopersicon* subsección *Lycopersicon*) conservada Ex Situ en Cuba. *Cult. Trop.* 29(2):43-48.

Hintum, T. 1995. Hierarchical approaches to the analysis of genetic diversity in crop plants. En: Hodgkin, T., Brown, A.H.D., Hintum, T.J.L., Morales, E.A.V. (eds.). Core Collections of Plant Genetic Resources. John Wiley and Sons, New York. pp. 23-34.

INTERNATIONAL PLANT GENETIC RESOURCES INSTITUTE-IPGRI.1996. Descriptores para el cultivo del tomate (*Lycopersicon spp.*).IPGRI. Roma, Italia.

Medina, C. & Lobo, M. 2001. Variabilidad morfológica en el tomate pajarito (*Lycopersicon esculentum* var. *cerasiforme*) precursor del tomate cultivado. *Revista Corpoica*. 3(2):39-50.

Miller, J. & Tanksley, S. 1990. RFLP analysis of phylogenetic relationships and genetic variation in the genus *Lycopersicon*. *Theoretical and Applied Genetics*. 80:437-448.

Murray, R.; Lucangeli, C.; Polenta, G. & Budde, C. 2003. Calidad de tomate cherry cosechado en tres estados de madurez. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Argentina. Consulta: Marzo de 2009. http://anterior.inta.gov.ar/sanpedro/info/doc/pos/rm_008.htm

Nuez, F. 1999. El cultivo del tomate. 2^{da} ed. Ediciones Mundi-Prensa Libros., Madrid.

Pratta, G.; Cánepa, L.; Zorzoli, R. & Picardi, L. 2003. Efecto del germoplasma silvestre sobre caracteres de interés agronómicos en híbridos intra e interespecíficos del género *Lycopersicon*. *Revista de Investigaciones de la Facultad de Ciencias Agrarias*. (3):13-21. Junio de 2003

- Prohens, J.; Blanca J. & Nuez F. 2003. Caracterización de tomates silvestres de las islas Galápagos. En: Actas de horticultura N° 39. X congreso nacional de ciencias horticolas. Universidad Politécnica de Valencia. Pontevedra, Galicia, España. pp. 114-116
- Rodríguez, G.; Pratta G.; Zorzoli R. & Picardi, L. A. 2005. Caracterización de la generación segregante de un híbrido de tomate con genes nory silvestres. *Pesq. agropec. bras.* 40(1):41-46. Consulta: Abril de 2009. http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100204X2005000100006&script=sci_abstract&tlng=es
- Rosales, M. 2008. Producción y calidad nutricional en frutos de tomate cherry cultivados en dos invernaderos mediterráneos experimentales: respuestas metabólicas y fisiológicas. Tesis para optar al título de Ph.D. en Biología Agraria y Acuicultura. Universidad de Granada. Granada, España.
- Tabaré, A. & Berretta, A. 2001. Conservación de recursos genéticos ex situ. En: PROCISUR. IICA (Eds.). Estrategia en Recursos Fitogenéticos Para los Países del Cono Sur. IICA., Montevideo. pp. 91-94.
- Tigchelaar, E. 1986. Tomato Breeding. Basset, M.J. (Ed.). En: Breeding Vegetable Crops. M. J. Bassett, ed. AVI Publishing Company. Inc., Westport.
- Valdés, R. 2007. Propuesta de innovación para la producción del tomate rojo para el municipio de Zinapécuaro, Michoacán. Instituto Politécnico Nacional. Ciudad de México, Distrito Federal. Consulta: Marzo de 2009. http://itzamna.bnct.ipn.mx:8080/dspace/bitstream/123456789/4163/1/valdes_martinez_ramon.pdf.
- Vallejo, F.A. 1994. Mejoramiento genético y producción del tomate en Colombia. Universidad Nacional de Colombia. Ed. Feriva. Palmira.
- Vallejo, F. & Estrada, S. 2002. Mejoramiento genético de plantas. Universidad Nacional sede Palmira, Colombia. Ed. Feriva. Palmira.
- Vallejo, F. & Estrada, S. 2004. Producción de hortalizas de clima cálido. Universidad Nacional de Colombia. Sede Palmira. Ed. Feriva. Palmira.