



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



Caracterización morfológica de las accesiones de tomate (*Solanum*spp.) en la cuenca del río Vinces - Ecuador

*Morphological characterization of tomato accessions
(Solanum*spp.) in the Vinces river basin - Ecuador

Medina Litardo Reina¹, Pérez Almeida Iris², Galo Salcedo
Rosales³, Sánchez Gonzales Giannina⁴, Ortiz Alvarado Blanca⁵

¹Ingeniera Agrónoma. MSc. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad de Guayaquil. Ecuador. reina.medinal@ug.edu.ec. ²Ingeniera Agrónoma. PhD. Investigadora Proyecto Prometeo. ibperez1@gmail.com. ³Ingeniero Agrónomo. PhD. Facultad de Ciencias para el Desarrollo. Universidad de Guayaquil. Ecuador. albersalcedo@yahoo.com. ⁴Ingeniera Agrónoma. Facultad de Ciencias para el Desarrollo. Universidad de Guayaquil. Ecuador. gianninasanchez1175@gmail.com. ⁵Ingeniera Agrónoma. Facultad de Ciencias para el Desarrollo. Universidad de Guayaquil. Ecuador. madito05@hotmail.com

Resumen

El tomate es afectado por plagas y enfermedades que son controladas con la aplicación de agroquímicos que afectan a la salud humana. Para evitarlo se deben usar genes resistentes obtenidos de materiales silvestres del género *Solanum*. En Ecuador existen pocas investigaciones al respecto y se carece de un banco de germoplasma que garantice la conservación adecuada del Material genético. Este estudio se propuso inventariar las especies de *Solanum* spp. en la cuenca del Río Vinces y caracterizarlas morfológicamente. La metodología fue recolectar el Material silvestre, a partir del cual se escogieron 10 accesiones, cuyas semillas fueron sembradas y cultivadas. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar. En la caracterización morfológica se emplearon los descriptores de Bioversity Internacional. Este ensayo permitió realizar la caracterización morfológica de las accesiones de *Solanum* spp en esta zona.

Palabras claves: Genética, tomate silvestre, germoplasma, descriptores de Bioversity.

SUMMARY

Tomato is affected by pests and diseases that are controlled with application of agrochemicals that affect human health. Resistant genes obtained from wild *Solanum* should be used in order to avoid this. In Ecuador, there is little research on this subject and the country is lacking of a germplasm bank that guarantees adequate conservation of the genetic material. The goal of this study were: To inventory *Solanum* spp. in the Vinces River basin and to characterize them morphologically. The methodology was to collect the wild material, from which 10 accessions were chosen, whose seeds were planted and cultivated. A complete randomized block design was used. The Bioversity International descriptors were used in the morphological characterization. This assay allowed to perform the morphological characterization of the accessions of *Solanum*spp in this area.

Key words: Genetics, wild tomato, germplasm, Bioversity descriptors.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



Introducción

La familia Solanaceae abarca 96 géneros, divididos en 2 297 especies, la mayoría clasificadas como espontáneas (D'Arcy, 1991). Entre las especies domesticadas, existen plantas nutritivas importantes como la papa (*Solanum tuberosum* L.), el tomate (*jitomate*) (*Solanum lycopersicum* L.), pimiento o chile (*Capsicum* L.) (Long, 2001).

Según estadísticas del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, en el Ecuador hay 40000 hectáreas dedicadas al cultivo de hortalizas, destacando cebolla colorada 7920 ha, tomate riñón 7560 ha, cebolla blanca 4230 ha, sandía 3860 ha, melón 3430 ha y zanahoria amarilla 2800 ha. Los sectores de clima templado de mayor producción son: Imbabura, Pichincha, Tungurahua, Chimborazo y Azuay, y de clima cálido: Manabí, Guayas y El Oro (Vallejo, 2013).

El tomate es consumido en estado fresco o natural como también puede ser aprovechada en la elaboración de pastas o conservas. Es muy infestado por plagas y enfermedades causando pérdida parcial o total de la producción, en su control se aplican agroquímicos, generando efectos colaterales dañando el ambiente y la salud del ser humano. Una alternativa de evitarlo es el uso de variedades resistentes. Por eso los materiales silvestres de *Solanum* spp se consideran como un importante recurso para incorporar variabilidad en los programas de mejoramiento genético; existe escasa investigación en su caracterización y pocas colecciones de esta especie en Ecuador.

Las especies silvestres presentan una alta variabilidad genética, poseen caracteres altamente deseables para introgresar en variedades de tomate cultivadas, tales como altos contenidos nutritivos; resistencia a patógenos y tolerancia a estrés abiótico. El fin de ésta investigación es caracterizar morfológicamente accesiones de tomate silvestre colectadas en la cuenca del río Vinces y conservarlas en la Facultad de Ciencias para el Desarrollo de la Universidad de Guayaquil. Los objetivos específicos fueron: inventariar las especies de *Solanum* spp. en la cuenca del Río Vinces y caracterizarlas morfológicamente utilizando los descriptores de Bioversity Internacional (IPGRI).

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en la Facultad de Ciencias para el Desarrollo de la Universidad de Guayaquil, ubicada a 1,5 km de la vía Vinces-Palestina, Latitud Sur: 1° 31'S, longitud Oeste: 79° 36'O y Altitud: 14 msnm.

Para determinar los sitios de recolección del *Solanum* se utilizó un GPS. En una selección masal se eligieron, primero, 41 accesiones, de las cuales se seleccionaron aquellas con mejores características, luego se extrajeron las semillas, inmediatamente



se inventariaron para utilizarlas en futuros ensayos. De las 41 muestras recolectadas se escogieron 10 accesiones, las de mayor porcentaje de viabilidad en la germinación de la semilla, fueron sembradas y cultivadas.

En el estudio se utilizó un diseño de bloques completos al azar con diez tratamientos incluido el testigo comercial (Floradade), con diez repeticiones. Los datos fueron evaluados por medio del análisis de varianza. Se utilizó la prueba de rango múltiple de Tukey ($P \leq 0.05$) y para evaluar las principales características morfológicas en las fases vegetativa y reproductiva se utilizaron los descriptores de Bioversity Internacional (IPGRI, 1996).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El color de hipocótilo en su fase vegetativa no presentó diferencias significativas entre los tratamientos. En esta variable el color verde fue el más expresado, seguido por el color medio morado. El tratamiento que obtuvo el mayor tamaño de hipocótilo fue el LR34 con 0,88cm y con respecto al color del hipocótilo, no presentó diferencias significativas entre los tratamientos. Los tratamientos que presentaron color verde fueron el LR19, LR1, LR18, LR6, LR23 y el Floradade, mientras que cuatro tratamientos presentaron color medio morado (LR15, LR20, LR29 y el LR34), estos Resultados concuerdan con (Medina y Lobo, 2001) donde en estudios realizados en caracterización de tomate silvestres, encontraron un porcentaje de 56,52 de color medio morado, así como también indican que el color de hipocótilo es determinado por la presencia de la antocianina, ampliamente distribuida en el reino vegetal existiendo en forma de glucósido, ver Cuadro 1.

Cuadro 1. Tamaño de hipocótilo, longitud hoja, ancho hoja y longitud del entrenudo de características morfológicas de las accesiones de tomate silvestre (*Solanum lycopersicum*) y comercial en la cuenca del río Vinces Ecuador.

Tratamiento	Tamaño de hipocótilo (cm)		Longitud hoja (cm)		Ancho hoja (cm)		Longitud del entrenudo (cm)	
LR Floradade	0,69	ab	2,86	a	1,77	a	5,70	a
LR1	0,54	b	3,13	a	1,99	a	5,33	a
LR6	0,58	ab	3,28	a	1,91	a	5,00	a
LR15	0,73	ab	2,76	a	1,88	a	6,25	a
LR18	0,74	ab	3,20	a	2,23	a	4,50	a
LR19	0,54	b	3,38	a	2,55	a	5,31	a



LR20	0,75	ab	2,51	a	2,04	a	5,20	a
LR23	0,67	ab	3,25	a	2,30	a	5,80	a
LR29	0,76	ab	2,64	a	1,63	a	5,10	a
LR34	0,88	A	2,51	a	1,64	a	4,67	a
CV (%)	30,5		27,92				20,12	

* Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey al 5 %.

LR: Los Ríos

En las variables longitud, ancho de hoja y longitud del entrenudo, no se observó diferencia estadística significativa entre los tratamientos. El tratamiento LR6 que presentó mayor longitud de hoja con 3,28 cm, y el tratamiento LR18 alcanzaron mayor anchura con 2,23cm, mientras que el tratamiento LR29 presentó menor anchura de hoja con 1,63 cm; estos Resultados son similares a los encontrados por (Miller y Tanksley , 1990), quienes encontraron valores para longitud de hoja primaria con rango entre 2,74 cm a 4,21 cm, no así para ancho de hoja primaria de 0,46 a 0,72 cm.

Fase vegetativa planta adulta

El tipo de hoja observado fue difícil de determinar pues se utilizó una cartilla de la publicación Peralta *et al.*,(2008), y la apreciación fue variable, por lo cual “otro” es el tipo predominante, pues no aparecía la hoja observada, siendo más similar a *S. pimpinellifolium*. El crecimiento de la planta en este estudio fue indeterminado que coincide con los trabajos realizados por (Florido *et al.*,2008), quienes encontraron en el 100 % de crecimiento indeterminado todos los materiales que investigaron.

Las corolas en todas las accesiones fueron amarillas y abiertas, concuerda con (Alvarez *et al.*, 2009) quienes manifiestan que en el tomate silvestre y comercial todas las flores son de color amarillo. En los frutos, la forma es redonda, ligeramente achatada o redondo-achatada, de color rojo a rojo naranja, con intensidad de color intermedia, debido a la presencia de carotenoides, y la carga de frutos se observó abundante en los racimos (Cantin, 2009). Las semillas presentaron: forma triangular, seguido por ovalada y un solo tratamiento globular; el color varió entre gris, amarillo oscuro, y un tratamiento amarillo claro.

El tratamiento LR1 obtuvo la mayor longitud de fruto con 14,28 mm, mientras que el tratamiento LR15 alcanzó menor longitud de 11,26 mm, con respecto a la anchura del fruto el LR1 presentó mayor valor de 61,13 mm y LR20 presentó menor valor de 11,84 mm, lo que se concuerda con lo estudiado por (Pratta *et al.*, 2003), quienes manifiesta



que la mayoría de las introducciones de tomate silvestre tienen diámetros entre 1-3 cm. Con respecto al número de fruto por racimo el tratamiento que presentó mayor número fue el LR20 con 7,58 frutos.

Estos datos confirmaron las observaciones de que la especie *Solanum pimpinellifolium* es la silvestre más abundante en las zonas exploradas de Guayas. Se conoce que morfológicamente es muy similar a la especie cultivada, presentando semillas de menor tamaño y frutos de diámetro no mayor de 1,5 cm. En general presentan hojas con márgenes poco aserrados e inflorescencias con un gran número de flores, la mayoría de las introducciones silvestres presentaron dos lóculos por fruto lo que concuerda con Medina y Lobo (2001), lo que las distingue de la especie cultivada. Esta especie se puede cruzar o aparear en ambos sentidos con el tomate cultivado, dando lugar a híbridos fértiles. Se trata de la única especie silvestre que ha introgresado genes, de forma natural, en la especie cultivada.

Las características de la especie fueron: color antocianínicos del tallo, hoja “*pimpinellifolium*” y borde entero de los folíolos, presentes sólo en *S. pimpinellifolium*, pero no en todas las entradas. De hecho, algunas de ellas presentaron hojas tipo estándar con bordes algo aserrados u ondulados. Estas entradas fueron aquellas catalogadas como intermedias. El fruto, siempre redondeado y uniforme, permitió diferenciar a *S. pimpinellifolium* del resto de las especies. En la homogeneidad de la forma del fruto se refleja la condición silvestre de esta especie, y en la que la característica asociada a la domesticación, como la elevada variabilidad.

CONCLUSIONES

- En los tratamientos se obtuvo: mayor tamaño de hipocótilo en el LR34 con 0,88 cm. Color verde del hipocótilo en LR19, LR1, LR18, LR6, LR23 y Floradade. En cambio LR15, LR20, LR29 y el LR34 fue color medio morado.
- En cuanto a mayor longitud de hoja fue LR6 con 3,28 cm, y el LR18 alcanzó mayor ancho con 2,23 cm. Con relación a la longitud de entrenudo, el LR15 obtuvo el mayor valor, 6,25 cm.
- El tipo de hoja observado predominante fue “*Pimpinellifolium*”. Todos los materiales presentaron crecimiento indeterminado. La longitud de los entrenudos fue intermedia, y el tallo presentó escasa pubescencia, a excepción de Floradade con pubescencia intermedia.



- Las corolas en todas las accesiones fueron amarillas y abiertas. Las semillas tuvieron triangular, seguido por ovada y un solo tratamiento globular; el color varió entre gris, amarillo oscuro, y un tratamiento amarillo claro.
- En los frutos, el de más longitud con 14,28 mm fue el tratamiento LR1; el más ancho se presentó en el LR1 que llegó a 61,13 mm. El LR20 obtuvo 7,58 frutos por racimo, que fue el mayor valor.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alvarez, Cortez y Garcia. (2009). *Caracterización morfológica del tomate tipo cereza (Solanum lycopersicum Linnaeus)*. Agron. 19(2): 44 – 53. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de Caldas. (Manizales- Colombia) 2013. Obtenido de <http://www.cabi.org/isc/FullTextPDF/2013/20133297549.pdf>

Cantin. (2009). *Caracterización morfológica del tomate tipo cereza (Solanum lycopersicum Linnaeus)*. Agron. 19(2): 44 – 53. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de Caldas. (Manizales- Colombia). . Obtenido de <http://www.cabi.org/isc/FullTextPDF/2013/20133297549.pdf>

Florido, Álvarez, Lara, Plana, Varela, Shagarodsky y Moya. (2008). *Caracterización morfológica del tomate tipo cereza (Solanum lycopersicum Linnaeus)*. Agron. 19(2):44-53. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de Caldas. (Manizales-Colombia) 2013. . Obtenido de <http://www.cabi.org/isc/FullTextPDF/2013/20133297549.pdf>

Long, J. (2001). Una semblanza de las solanaceae. *Una Semblanza de las Solanaceae*, 1. Obtenido de <http://www.Rev%201%20%Art%202solanaceas.pdf>

Medina y Lobo. (2001). *Caracterización morfológica del tomate tipo cereza (Solanum lycopersicum Linnaeus)*. Agron. 19(2): 44 – 53. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de Caldas. (Manizales- Colombia) 2013. Obtenido de <http://www.cabi.org/isc/FullTextPDF/2013/20133297549.pdf>

Miller y Tanksley. (1990). *Caracterización morfológica del tomate tipo cereza (Solanum lycopersicum Linnaeus)*. Agron. 19(2): 44-53. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de Caldas. (Manizales- Colombia) 2013. Obtenido de <http://www.cabi.org/FullTextPDF/2013/20133297549.pdf>

PGRI . (1996). *International Plant Genetic Resources Institute. Descriptores para el tomate (Lycopersicon spp)*. Obtenido de http://www.esporus.org/recursos/descriptors/arxius_de_descriptors/tomato_descriptors_ipgri.pdf



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



Peralta et al. (3 de Marzo de 2008). *Taxonomía de los tomates silvestres y de sus Familiares (Solanum secta lycopersicoides, secta, secta Juglandifolia Lycopersicon; Solanaceae). Sistemática Monografías Botánica. Volumen 84. La Sociedad Americana d.* Obtenido de www.Tomatomonograph.pdf: <http://www.Tomatomonograph.pdf>

Pratta, Canepa, Zorzoli y Picardi. (2003). *Caracterización morfológica del tomate tipo cereza (Solanum lycopersicum Linnaeus). Agron. 19(2): 44 – 53. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de Caldas. (Manizales- Colombia) 2013.* Obtenido de <http://www.cabi.org/isc/FullTextPDF/2013/20133297549.pdf>

Vallejo. (23 de junio de 2013). *Elaboracion de un manual guia tecnico practico del cultivo de hortalizas de mayor importancia socio-economica de la region interandina.* Obtenido de www.dspace.uce.edu.ec: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/2037/1/T-UC-0004-37.pdf>