

## Confines de mejoramiento genético: Evaluación preliminar y selección del tomate milpero

SÁNCHEZ-MARTÍNEZ, José†, ARRIAGA-RUIZ, María\*, PADILLA-GARCÍA, José Miguel, y ARELLANO-RODRÍGUEZ, Luis Javier

*Universidad en Guadalajara, Periférico Norte N° 799, Núcleo Universitario Los Belenes, 45100 Zapopan, Jalisco*

Recibido 2 Octubre, 2017; Aceptado 04 Diciembre, 2017

### Resumen

Suelen llamarse tomate de cáscara, tomate verde, tomatillos, tomate milpero, miltomate, desde épocas remotas. Cultivado desde hace siete mil años, fiel compañeros del maíz. Se evaluaron 30 materiales de tomates milperos, determinándose su potencial agronómico para poder proporcionar variedades de tipos milperos a productores, y minimizar la sobre explotación de recolección. Este trabajo identificó el comportamiento y características agronómicas de 17 colectas de milperos del occidente de México con fines de mejoramiento genético. Identificamos las colectas por especie y seleccionamos accesiones con potencial agronómico para la caracterización y multiplicación de semilla. México es un país que lo consume en mayor proporción. Evaluamos los materiales en los diferentes ciclos de producción, clasificándolos según zona de recolección, evaluándose por grupos. Las colectas 478 y 465 (angulata), y las colectas 76 y 554 (philadelphica), presentando rendimientos similares al testigo. En el análisis de varianza, encontramos diferencias altamente significativas entre las colectas, y la prueba de medias proporciona información referente a los grupos estadísticos, obteniendo valores de 5,032 y 4,138 Ton/ha para las colectas 501 y 554 respectivamente y son estadísticamente igual que el testigo con rendimiento de 4,362 Ton/ha. Se encontró materiales sobresalientes que se pueden cultivar directamente como monocultivo.

**Tomate milpero, monocultivo, herbicidas, germoplasma**

### Abstract

They are usually called husk tomato wild, green tomato, tomatillos, milpero tomato, miltomate, from remote times. Cultivated for seven thousand years, plant together husk tomato and corn (maize). Thirty materials of tomatoes milperos were evaluated, determining their agronomic potential to be able to offer varieties of product wild types and to minimize harvesting exploitation. This paper identified the behavior and agronomic characteristics of 17 collections of husk tomato wild from western Mexico for breeding purposes. It identifies the collections by species and selects the accessories with agronomic potential for the characterization and multiplication of seed. Mexico is a country that consumes in greater proportion. We evaluated the materials in the different production cycles, classifying them according to the collection area, being evaluated by groups. Collections numbers 478 and 465 (angulata), and collections number 76 and 554 (philadelphica), yielding similar performances to the control. In the analysis of variance, the significant differences between the collections and the demonstration of the information provided refer to the statistical groups, obtaining values of 5,032 and 4,138 Ton/ha for collections numbers 501 and 554 respectively and that statistically the same as the control trial, with a similar yield of 4,362 Ton/ha. Outstanding materials were found which can be cultivated directly as monoculture.

**Tomato milpero (husk tomato), monoculture, herbicides, seed germplasm.**

**Citación:** SÁNCHEZ-MARTÍNEZ, José, ARRIAGA-RUIZ, María, PADILLA-GARCÍA, José Miguel, y ARELLANO-RODRÍGUEZ, Luis Javier. Confines de mejoramiento genético: Evaluación preliminar y selección del tomate milpero. Revista de Simulación y Laboratorio 2017, 4-10: 8-12

\*Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: marriaga@cucba.udg.mx)

†Investigador contribuyendo como primer autor

## 1. Introducción

Los tomates de cáscara, tomate verde, tomatillos, tomate milpero, miltomate; como suele llamársele, ha prevalecido desde épocas remotas, se tiene antecedentes de que ha sido cultivado hace más de siete mil años y ha sido uno de los fieles compañeros del maíz, ya que se encuentran asociados bajo los sistemas tradicionales del cultivo del maíz en la actualidad. Formó parte de la dieta alimenticia del México prehispánico por lo que su uso a través de la recolección de frutos silvestres o cultivados, se remonta a las culturas Maya y Azteca (Callen, 1965; Mera 1987).

A pesar de que el género *Physalis* es muy grande al albergar alrededor de 90 especies (Martínez 2000), solamente la especie *philadelphica* es la más cultivada en el mundo y sólo una cuarta parte aproximadamente se aprovechan y el resto permanecen en estado silvestre como parte del entorno ecológico. México es uno de los países que consume en mayor proporción y no es precisamente de los cultivados, sino de las especies recolectadas en sus campos agrícolas. Los tomates milperos se dan en las áreas en donde los sistemas de cultivo se mantienen de una manera tradicional y siguen sembrando bajo el sistema milpa o bajo monocultivo de maíz sin uso de herbicidas.

El Occidente de México es un nicho para las especies de tomatillo y donde se continua recolectando y comercializando a precios muy altos, ya que el precio es hasta de ocho veces más alto que la especie cultivada y en algunos municipios ya se inicia a sembrar tomate milpero en forma de monocultivo (Sánchez et al., 2006; Santiaguillo y Blas 2009), con resultados favorables por el precio del producto, sin embargo, los rendimientos están muy por debajo de las expectativas, debido a que las especies requieren de su domesticación.

Además del mejoramiento genético pertinente para mejorar los caracteres relacionados con rendimiento, calidad y gusto del consumidor. En el Banco de Germoplasma del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad de Guadalajara, cuenta con accesiones de tomates milperos y entre ellos se encuentran materiales con alto potencial de uso, por lo que se pretende evaluar 30 materiales de tomates milperos, para determinar su potencial agronómico y proporcionar variedades de tipos milperos a los productores, y al mismo tiempo de bajar la sobre explotación de recolección, la cual disminuye cada vez más las poblaciones silvestres naturales.

## 1.2.-Objetivos

### 1.2.1.- Objetivo general

Conocer el comportamiento y características agronómicas de colectas de tomates milperos del occidente de México con fines de mejoramiento genético.

### 1.2.2.- Objetivos específicos

1. Identificar las colectas por especie
2. Identificar el potencial agronómico de 17 colectas del occidente de México
3. Seleccionar accesiones con potencial agronómico para la caracterización, y multiplicación de semilla.

## 2.- Materiales y Métodos

Los tomates Milperos fueron obtenidos de 17 colectas del occidente de México, a los cuales se les extrajo las semillas y la evaluación se desarrolló en los campos experimentales del Centro Universitario de ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad de Guadalajara.

## 2.1 Cultivo del tomate

Las semillas extraídas de los tomates milperos silvestres se sembraron en los invernaderos ubicados en el Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad de Guadalajara. El tamaño de muestra fue de 30 plantas.

El terreno se preparó dándole un paso de rastra, un barbecho más dos pasos de rastra. La surcada se hizo a 1.6 m entre estos y se acolcharon con perforaciones cada 30 cm, se colocó cintilla para el riego con goteo cada 25 cm.



**Figura 1** La preparación del terreno



**Figura 2** La siembra

La siembra se hizo en charolas de 200 cavidades con sustrato preparado con humus de lombriz, fibra de coco y jal fino.

El trasplante se realizó, colocando una planta en cada perforación del plástico es decir, a 30 cm entre planta y planta.



**Figura 3** Trasplante

La fertilización fue únicamente con fertilización líquida con un fertilizante 20-20-20 soluble y aplicado con bomba aspersor manual de 15 litros, para lo cual se le quitó la boquilla y junto al tallo se proporcionó aproximadamente 50 ml de fertilizante, solo dos aplicaciones en el ciclo. Se realizaron deshierbes manuales entre los surcos y una aplicación con fertilizante foliar con fosfacel 800 a una dosis de tres kg/ha. La investigación se dividió en dos experimentos:

Experimento I.- Trasplante el 23 de marzo. Se incluyeron 12 accesiones (34, 76, 86, 88, 465, 466, 477, 478, 479, 494, 495, y testigo “chan”) sembradas en un diseño de bloques completos al azar, con tres repeticiones, la parcela experimental fue de dos surcos de cinco metros (15 plantas/surco) y la parcela útil fue de 15 plantas con competencia completa.

Experimento II.- Trasplante el 28 de marzo. Se incluyeron ocho accesiones (100, 101, 464, 499, 500, 501, 554 y testigo “chan”) sembradas en un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones, la parcela experimental fue de un surco de cinco metros (15 plantas/surco) y la parcela útil fue de las 15 plantas.

VARIABLES CONSIDERADAS:

1. Habito de crecimiento
2. Rendimiento
3. Madurez hortícola
4. Tamaño de fruto

Los análisis estadísticos. Se llevaron a cabo empleando el paquete estadístico SPSS® versión 19 y SAS versión 8.1.

### 3 Resultados

#### Experimento I

Los resultados que se observan en el Tabla 1 con respecto a las variedades se encontraron diferencias altamente significativas, procediendo al análisis de la prueba de medias para ubicar las diferencias entre dichas variedades.

F.V.	G.L.	SC	CM	F.C.	F.T.
Colectas	11	18498188.0	16816536.0	63.76	0.00 **
Repet	2	1367104.0	683552.0	2.52	0.096 NS
Error	22	5801000.00	263709.0		
Total	35	192150592.0			
C. V.	14.0%				

**Tabla 1** Análisis de varianza para rendimiento, Experimento I

En la tabla 2 identificamos la colecta 76 en el primer grupo estadístico, con un valor de 7672 kg/ha. y, en el segundo grupo se encuentran las coletas 88 y 34, con 6374 y 5338 kg/ha respectivamente, y en el tercer grupo se ubica el testigo con 5178 kg/ha.

colecta	Especie	Habito de crecimiento	Rendimiento kg/ha	Madurez hortícola	Tamaño de fruto
479	philadelphica	semi -rastrero	134 e	Tardía	chico
478	angulata	semi -rastrero	5 034 c	Intermedia	chico
466	philadelphica	semi -rastrero	3 058 d	Precoz	Mediano
76	philadelphica	semi -rastrero	7 672 a	Intermedia	Mediano
477	philadelphica	erecta	171 e	Precoz	chico
465	angulata	semi -rastrero	3 195 d	Intermedia	chico

				dia	
494	philadelphica	semi -rastrero	2 418 de	Intermedia	chico
495	philadelphica	semi -rastrero	1 548 e	Tardía	chico
86	philadelphica	semi -rastrero	3 571 d	Precoz	Mediano
88	philadelphica	rastrera	6 374 b	Intermedia	mediano
34	philadelphica	semi -rastrero	5 338 bc	Precoz	Mediano
Tes tigo	angulata	rastrera	5 178 c	Intermedia	chico

**Tabla 2** Descripción de caracteres de las colectas en evaluación

#### Experimento II

En la tabla 3, del análisis de varianza, se encontró diferencias altamente significativas entre las colectas y la prueba de medias. En la Tabla 4 proporciona información referente a los grupos estadísticos, obteniendo valores de 5,032 y 4,138 Ton/ha. en las colectas 501 y 554 respectivamente y son estadísticamente igual que el testigo con rendimiento de 4,362 Ton/h.

F.V.	G.L.	SC	CM	F.C.	F.T.
Colectas	7	68182128.0	9740304.0	35.3201	0.00 **
Repet	2	351136.0	175568.0	0.6366	0.548 NS
Error	14	3860816.0	275772.5		
Total	23	72394080.0			
C. V.	21.0%				

**Tabla 3** Análisis de varianza para rendimiento Experimento II

colecta	Especie	Habito de crecimiento	Rendimiento kg/ha	Madurez hortícola	Tamaño de fruto
501	philadelphica	semi -rastrero	5 032 a	intermedia	Grande
Tes tigo	angulata	rastrero	4 362 a	intermedia	chico
554	philadelphica	semi -rastrero	4 138 a	intermedia	chico
500	philadelphica	semi -rastrero	1 756 b	intermedia	chico
499	philadelphica	Semi-rastrera	1 660 b	intermedia	chico
101	philadelphica	semi -rastrero	1 051 b	intermedia	chico
464	philadelphica	semi -rastrero	811 b	intermedia	chico
100	philadelphica	semi -rastrero	466 b	intermedia	chico

**Tabla 4** Descripción de caracteres de las colectas en evaluación

SÁNCHEZ-MARTÍNEZ, José, ARRIAGA-RUIZ, María, PADILLA-GARCÍA, José Miguel, y ARELLANO-RODRÍGUEZ, Luis Javier. Confinos de mejoramiento genético: Evaluación preliminar y selección del tomate milpero. Revista de Simulación y Laboratorio 2017.

#### 4.- Discusión

Es importante señalar que la diversidad entre y dentro de las especies, es significativo, así lo denotan los resultados obtenidos en ambos experimentos, en donde se encuentra variación en tipo de crecimiento, tamaño de fruto, madurez hortícola y rendimiento. Dicha evidencia demuestra que el origen de los materiales, es fundamental para su diferenciación, por las condiciones ambientales, y el manejo de los ecosistemas en las diferentes zonas en las que se realizaron las colectas.

En este primer ensayo de identificación de especies, y su caracterización agronómica permite la toma de decisiones para el inicio de un programa de mejoramiento genético en especies silvestres y a la vez familiarizarse con las poblaciones para el inicio de su domesticación e introducción al cultivo.

Entre especies, se encuentran algunas con potencial para su aprovechamiento directo, como es el caso de las colectas 478, 76, 88 y 554 con rendimiento igual, y en algunos de los casos, superior al testigo. Por otra parte la variabilidad dentro de las especies es evidente, por lo que se puede partir de las mejores plantas, y por selección masal o de familias de medios hermanos, llegar a obtener variedades superiores al testigo.

#### 5.- Conclusiones

1. Seguir evaluando los materiales en diferentes ciclos de producción
2. Clasificar los materiales según la zona de recolección y evaluarlos por grupos.
3. Hay materiales sobresalientes que se pueden cultivar directamente como monocultivo. Por ejemplo 478 (angulata), 76 (philadelphica), 465 (angulata) y 554 (philadelphica), que presentan rendimientos similares al testigo.

4. Dada la variabilidad, hay materiales que por medio de selección individual o masal se pueden obtener materiales con alto potencial de rendimiento.

#### 6.- Referencias

Callen. 1965. Analyses of the Tehuacán corpoloites, 261-289 pp. In: D.S. Byer (ed) The prehistory of Tehuacán Valley, 1. Enviroment and subsistence. University of Texas Press. Austin.Texas.

Martínez D. M. L. 2000. Infrageneric Taxonomy of *Physalis*. In: Nee, M.; M.E. Symon; R. N. Lester y J.P Jeeop (Eds.) Solanaceae IV: Advances in Biology an utilization. The Royel Botanical Gardens, Kew Pp 275-284

Sánchez M. J.; J. M. Padilla G.; B. A. Bojorquez M.; Ma. C. Arriaga R.; E. Sandoval I.; E. Sánchez M. 2006. Tomate cultivado y silvestre del occidente de México. SAGARPA, SNICS, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara. Prometeo editores, Guadalajara Jalisco, México

Santiagoullo H., J. F.; S. Blas Y. 2009 Aprovechamiento tradicional de las especies de *Physalis* en México. Revista de Geografía Agrícola, Estudios Regionales de la Agricultura Mexicana. ISSN 186-4394. 43:81-86