

EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE GERMOPLASMA DE CHILE HABANERO (*Capsicum Chinense* Jacq.)

AGRONOMIC EVALUATION OF HABANERO PEPPER (*Capsicum chinense* Jacq.) GERMPLASM

Latournerie-Moreno, L.¹; Lopez-Vázquez, J. S.¹; Castañón-Nájera, G.²; Mijangos-Cortéz, J.O.³; Espadas-Villamil, G.¹; Pérez-Gutiérrez, A.¹; Ruiz-Sánchez, E.¹

¹Instituto Tecnológico de Conkal. División de Estudios de Posgrado e Investigación. Km 16.3 antigua carretera Mérida-Motul, Conkal, Yucatán, México. ²División Académica de Ciencias Biológicas. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Villahermosa, Tabasco, México. ³Unidad de Recursos Naturales, Centro de Investigación Científica de Yucatán. Mérida, Yucatán, México.

Autor responsable: sayilhahil@yahoo.com.mx

RESUMEN

Se evaluó el potencial agronómico de doce poblaciones criollas de chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.) en tres localidades de Yucatán, México en el ciclo primavera verano en 2008 y 2009, bajo condiciones de riego, en un diseño experimental de bloques completos al azar con tres repeticiones, y unidad experimental de 40 plantas sembradas a 0.30 m entre plantas y 1.2 m entre surcos. Los datos se analizaron por localidad y a través de localidades (combinado). Aun cuando la evaluación de las poblaciones de chile fueron influenciados por las localidades de prueba sobresalió la población H-224 por rendimiento y caracteres agronómicos, además de otras sobresalientes a condiciones ambientales particulares, como la población H-238 en Conkal y la H-247 en Ichmul, Yucatán.

Palabras clave: chile criollo, germoplasma, evaluación agronómica, Yucatán.

ABSTRACT

The agronomic potential of twelve Creole populations of habanero pepper (*Capsicum chinense* Jacq.) was evaluated in three localities of Yucatán, México, during the spring-summer cycle of 2008 and 2009 under risk conditions, in an experimental design of complete random blocks with three repetitions and experimental unit of 40 plants sown at 0.30 m between plants and 1.2 m between furrows. The data were analyzed per locality and through localities (combined). Even when the evaluation of the pepper populations was influenced by the trial's localities, the H-224 population stood out for its yield and agronomic characters, in addition to others that stood out from particular environmental conditions such as population H-238 in Conkal and H-247 in Ichmul, Yucatán.

Keywords: Creole pepper, germplasm, agronomic evaluation, Yucatán.



INTRODUCCIÓN

El cultivo del chile (*Capsicum* spp.) se ubica entre las siete hortalizas más cultivadas en el mundo, con una producción mundial estimada en 24 millones de toneladas. Los principales países productores son: China, con 14.2 millones de toneladas, seguida de México, con un volumen de 2, 379, 736.0 t, equivalente a 7.6% de la producción mundial (FAOSTAT, 2012). El cultivo de chile en México crece a un ritmo de 9.5% a 12% anual y se siembran entre 140 y 170 mil hectáreas que producen alrededor de 1.6 millones de toneladas (SAGARPA, 2009). En el sureste mexicano el chile habanero (*Capsicum chinense*) ha incrementado su superficie sembrada; en 2012 se establecieron 951.52 hectáreas, con una producción de 9,977 toneladas (SIAP, 2013). Actualmente el chile habanero se cultiva en diversas regiones de México, principalmente en los estados de Yucatán, Tabasco, Campeche y Quintana Roo, con rendimientos de entre 10 t ha⁻¹ y 30 t ha⁻¹, atribuido al nivel de tecnificación empleada en el cultivo (Santoyo y Martínez, 2012), y la producción se comercializa desde nivel local hasta el internacional procesado y fresco.

En la Península de Yucatán el chile habanero es una de las hortalizas más cultivadas y es ampliamente apreciado por su olor, sabor y pungencia. Dada sus características, el 4 de junio de 2010 obtuvo la denominación de origen como "Chile habanero de la Península de Yucatán" (DOF, 2010), derivando con ello la resolución del "PROYECTO de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-189-SCFI-2012 Chile habanero de la Península de Yucatán (*Capsicum chinense* Jacq.)-Especificaciones y métodos de prueba" (DOF, 2012). Con base en lo anterior se caracterizó el germoplasma de chile habanero, con el fin de fomentar su conservación y aprovecharlo de forma sustentable, de tal forma que en el presente trabajo se inició con la evaluación agronómica de diferentes poblaciones criollas de chile habanero (*C. chinense* Jacq.) en Yucatán, México.

MATERIALES Y MÉTODOS

El material genético consistió de 12 poblaciones de chile habanero de frutos color naranja, rojo y amarillo (Cuadro 1).

El trabajo se estableció en las localidades de Conkal (primavera-verano de 2008 y primavera-verano 2009) e Ichmul en 2009. Para el caso de la primera, el ensayo se estableció en 2008 (Cuadro 2).

Cuadro 1. Código experimental, origen y color del fruto de las poblaciones de chile habanero (*Capsicum chinense*) evaluadas.

Poblaciones	Lugar de origen	Color de fruto
H-248	Mérida, Yuc.	Naranja
H-171	Conkal, Yuc.	Naranja
H-172	Valladolid, Yuc.	Rojo
H-223	Dzizantun, Yuc.	Naranja
H-224	China, Camp.	Naranja
H-225	Xpechil, Peto, Yuc.	Rojo
H-228	Yaxcopoil, Peto, Yuc.	Rojo
H-238	Conkal, Yuc.	Amarillo
H-241	Tzucacab, Yuc.	Naranja
H-243	Yaxcopoil, Peto, Yuc.	Naranja
H-244*	Yaxcopoil, Peto, Yuc.	Naranja
H-247	Mérida, Yuc.	Rojo

Semillero, trasplante y manejo del cultivo

Para el semillero se usaron charolas de poliestireno de 200 cavidades y cosmopeat® como sustrato. Cuando las plantas alcanzaron una altura de entre 15 y 20 cm de altura se realizó el trasplante (Figura 1). El experimento se estableció bajo condiciones de riego en un diseño estadístico de bloques completos al azar con tres repeticiones; la unidad experimental constó de 40 plantas sembradas a una distancia de 0.30 m entre plantas y 1.2 m entre surcos. El manejo agronómico del cultivo se hizo de acuerdo con el paquete tecnológico propuesto por Soria *et al.* (2002).

Cuadro 2. Características geográficas y edafo-climáticas de las localidades.

Características de sitios experimentales	Conkal, Yuc.	Ichmul, Yuc.
Latitud (N)	21° 08'	20° 09'
Longitud (O)	89° 49'	88° 36'
Altitud (m)	10	30
Suelo	Litosol	Litosol-Redzinas
Precipitación media anual (mm)	900	79.9
Temperatura media anual (°C)	26.5	25.9



Figura 1. A: Planta de chile habanero (*Capsicum chinense*) trasplantada. B: Planta de chile habanero en fructificación.

Variables y análisis estadístico

Se midió el rendimiento de frutos por planta (g plantas⁻¹), días a inicio de cosecha (cuando los frutos adquieren un color verde brillante y consistencia dura al tacto), número de frutos por planta, longitud y diámetro de fruto (mm) y peso individual de fruto (g), y con los datos se realizó análisis de varianza individual por localidad y a través de localidades (combinado), además de comparación de medias con Duncan ($p \leq 0.05$).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis de varianza a través de localidades (combinado) presentó variación significativa ($p \leq 0.01$) para las variables agronómicas y rendimiento de fruto en las poblaciones evaluadas de chile habanero. En el análisis individual por localidad se manifestó un comportamiento similar, lo que indica que existe variabilidad entre las poblaciones, por lo cual se pueden identificar los mejores genotipos para incluirlos un programa de mejoramiento genético. Por otro lado, la interacción poblaciones por localidades fue altamente significativa para rendimiento y características agronómicas, con excepción del tamaño de fruto, por lo que el efecto observado no solamente se debe al componente genético, sino también a la influencia del ambiente de prueba. Lo anterior permite identificar genotipos sobresalientes en ambientes específicos (Zewdie y Bosland, 2000). Este tipo de resultados también fueron reportados en líneas de chile jalapeño en Costa Rica (Echandi, 2005).

El comportamiento medio del rendimiento de fruto por localidades y a través de las tres localidades de prue-

ba se presenta en el Cuadro 3. El rendimiento medio por localidad varió de 249.8 a 1349.1 g planta⁻¹ (Conkal 2008 e Ichmul 2009, respectivamente), con media de 591.6 g planta⁻¹ a través de localidades. Lo anterior indicó fuerte variación en el comportamiento de las poblaciones en las tres localidades de prueba; en el caso de Conkal, del año de evaluación al siguiente, el rendimiento varió en más de 200 g planta⁻¹, mientras que en la localidad de Conkal 2008 se presentó mayor incidencia de mosquita blanca y problemas de virosis, por lo cual el rendimiento de fruto fue menor. Con respecto al efecto que causa mosquita blanca y virosis en chile habanero se ha reportado por Berny *et al.* (2013). En la localidad de Conkal 2008 las poblaciones H-223 y H-224 de frutos color naranja (Figura 2) presentaron mayores rendimientos de frutos, 482.0 y 421.4 g planta⁻¹, respectivamente, así como mayor



Figura 2. Frutos de la población H-224 de *Capsicum chinense*.

Cuadro 3. Rendimiento promedio de fruto de doce poblaciones criollas (*Capsicum chinense*) por localidades y a través de localidades.

Población genética	Rendimiento de frutos (g planta ⁻¹) y localidades			
	Conkal 2008	Conkal 2009	Ichmul 2009	Combinado
H-248	359.2bcd	529.7abc	1328.5abcd	597.3bcd
H-171	200.6cde	550.9ab	1633.5abcd	557.8bcd
H-172	309.3bcd	544.0abc	1059.6cd	525.3bcd
H-223	421.4bc	511.5abc	1194.2bcd	577.0bcd
H-224	482.0ab	577.1ab	1865.2ab	786.9a
H-225	63.9e	218.2d	1728.4abc	603.2bcd
H-228	356.2bcd	303.3bcd	1246.0bcd	511.5dc
H-238	231.3cde	652.1a	1107.1cd	564.0bcd
H-241	169.6de	266.4cd	1066.9cd	421.2d
H-243	344.4bcd	568.0ab	1263.5bcd	581.3bcd
H-247	210.9cde	388.9abcd	1963.5a	716.5ab
H-244*	373.0bcd	480.2abcd	1521.0abcd	654.4abc
Media	249.3	466.8	1349.1	591.6

Medias con la misma literal entre columnas son estadísticamente iguales (P<0.05). * Testigo.

número de frutos por planta (59 y 56, respectivamente). También se observó que estas poblaciones fueron precoces a inicio a cosecha (91 días en promedio); no obstante cabe mencionar que el peso de fruto individual fue bajo, entre 6.8 y 7.1 g⁻¹. En esta última característica las poblaciones H-172 (población de frutos rojos) y H-243 (población con frutos naranjas) fueron las de mayor peso de fruto (9.1 y 8.5 g⁻¹, respectivamente); también en Conkal 2009 sobresalió H-243 con 8.9 g⁻¹, mientras que en Ichmul la mejor fue la población H-228 de frutos rojos (9.1 g⁻¹). Estos resultados superan ampliamente a los reportados en Chile habanero criollo con frutos naranjas por Tucuch *et al.* (2012), donde el mejor tratamiento produjo frutos de 5.9 g⁻¹ en condiciones

protegidas (invernadero). Estas diferencias se atribuyeron a las condiciones que se realizaron los trabajos; es decir, el Chile habanero está adaptado a las condiciones agroclimáticas de la Península de Yucatán, pero no así a las condiciones que predominan en otras regiones de México, lo que conllevó a que en general se obtuvieran frutos más pequeños de menor peso.



En la localidad de Conkal 2009 las poblaciones H-238 (de frutos amarillos) y H-224 (Figura 2) sobresalieron con 652.1 y 577.1 g planta⁻¹, respectivamente, y presentaron mayor número de frutos por planta (74.7 y 77.9 respectivamente), mientras que H-225 registró el rendimiento más bajo con 218.2 g planta⁻¹. López *et al.* (2012) mencionan que al probar diferentes abonos orgánicos en una variedad criolla de Chile habanero de color naranja registraron rendimientos superiores 949 g planta⁻¹ con lombricomposta y 863 g planta⁻¹ con infusión de estiércol. Aun cuando en esta evaluación no se consideraron abonos orgánicos, lo anterior muestra el potencial agronómico del Chile habanero criollo susceptible de mejorarse.



Figura 3. Frutos de la población H-247 de *Capsicum chinense*.

En Ichmul la mejor población fue H-247 (1,963.5 g planta⁻¹) de frutos rojos (Figura 3), seguido por H-224 (1,865.2 g planta⁻¹). En general, esta localidad obtuvo el mayor rendimiento, con un promedio de 1349.1 g planta⁻¹ y rango de variación de 1963.5 a 1059.6 g planta⁻¹. En esta localidad los rendimientos experimentales superaron las 12 t ha⁻¹, por lo que son superiores a los reportados en chile habanero para el sureste mexicano, que fueron de 8 t ha⁻¹ en promedio (SIAP, 2013).

Es importante resaltar que, por su buen rendimiento y características agronómicas, algunas poblaciones fueron sobresalientes para condiciones particulares en una u otra localidad; en este sentido, dependiendo de las demandas del tipo de chile habanero, se podrían seleccionar poblaciones con frutos rojos (H-247) que responden mejor a suelos poco profundos, como los de Ichmul, o bien, H-223 y H-224 para condiciones de suelos pedregosos, como los de Conkal. Al respecto, Zewdie y Bosland (2000) mencionan que este tipo de trabajos permite identificar genotipos adaptables y con buen rendimiento en determinados ambientes de cultivo. En este sentido Pardey *et al.* (2006) y Palacios y García (2007) mencionan que la evaluación agronómica es una actividad a través de la cual se valoran características cuantitativas de las accesiones que conforman una colección de trabajo, con el fin de iniciar un programa de mejoramiento genético. La población H-224 sobresalió en los tres ambientes de prueba, mostrando estabilidad, altos rendimientos de fruto y buenas características agronómicas. Además, en los últimos años se

han hecho diversos trabajos con esta población; por ejemplo, en un estudio con diferentes niveles de humedad aprovechable en Conkal, Quintal *et al.* (2012) reportaron rendimientos de 547.7 g planta⁻¹ y 6.4 g⁻¹ para peso de fruto individual; mientras que, con uso de microorganismos, Reyes *et al.* (2014) reportaron 899.8 g planta⁻¹ y 8.1 g⁻¹ por fruto.

CONCLUSIONES

La población criolla de chile habanero H-224 tiene potencial para integrarse en un programa de mejoramiento genético por sus características agronómicas y rendimiento de frutos en las localidades evaluadas. También se identificaron poblaciones que responden a condiciones ambientales particulares, como la población H-238 en Conkal y la H-247 en Ichmul, Yucatán.

AGRADECIMIENTOS

A los agricultores que conservan variedades criollas ya que es gracias a ellos que el presente trabajo fuera posible. Al Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos (SINAREFI-SNICS-SAGARPA) por el financiamiento de la presente investigación.

LITERATURA CITADA

- Berry M., Abdala T.J.C., Duran R.L.Y.A., Tut P.F. 2013. Variation in insect pest and virus resistance among habanero peppers (*Capsicum chinense* Jacq.) in
- Diario Oficial de la Federación (DOF). 2010. Declaratoria General de Protección de la Denominación de Origen Chile Habanero de la Península de Yucatán. Disponible en URL: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5145315&fecha=04/06/2010
- Diario Oficial de la Federación (DOF). 2012. NORMA Oficial Mexicana NOM-189-SCFI-2012, Chile Habanero de la Península de Yucatán (*Capsicum Chinense* Jacq.)-Especificaciones y métodos de prueba. Disponible en URL: <http://www.dof.gob.mx/normasOficiales/4730/seeco2/seeco2.htm>
- Echandi G.C.R. 2005. Estabilidad fenotípica del rendimiento y adaptación en líneas de chile jalapeño (*Capsicum annum* L.) durante la época lluviosa en Costa Rica. *Agronomía Costarricense*. 29(2): 27-44.
- FAOSTAT 2012. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Disponible en URL: <http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx#ancor>
- López A.M., Poot M J.E., Mijangos C.M.A. 2012. Respuesta del chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.) al suministro de abono orgánico en Tabasco, México. *Revista UDO Agrícola* 12(2): 307-312.
- Palacios C.S., García D.M.A. 2007. Caracterización morfológica de accesiones de *Capsicum* spp. *Acta agronómica* 57: 247-252.
- Pardey R.C., García D.M.A., Vallejo C.F.A. 2006. Caracterización morfológica de cien accesiones de *Capsicum* del banco de germoplasma de la Universidad Nacional Sede Palmira. *Acta Agronómica*. 55: 1-9.

- Quintal O.W.C., Perez G.A., Latournerie M.L., May L.C., Ruiz S.E., Martínez C.A.J. 2012. Uso de agua, potencial hídrico y rendimiento de chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.). *Revista Fitotecnia Mexicana*. 35(2): 155-160.
- Reyes R.A., López A.M., Ruiz S.E., Latournerie M.L., Pérez G.A., Lozano C.M.G., Zavala L.M.J. 2014. Efectividad de inoculantes microbianos en el crecimiento y productividad de chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.). *Agrociencia* 48(3): 285-294.
- Santoyo J.J.A., Martínez A.C.O. 2012. Tecnología de producción de chile habanero en casa sombra en el sur de Sinaloa. *Fundación Produce Sinaloa*. 23 p.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). 2009. Anuario Estadístico de la Producción a Nivel Nacional 2009. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). 2013. Chile habanero de la Península de Yucatán. Disponible en URL: http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=306:chile-habanero-de-la-peninsula-de-yucatan&catid=72:infogramas&Itemid=422
- Soria F.M., Trejo R.J.A., Tun S.J.M., Teran S.R. 2002. Paquete tecnológico para la producción de chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq) Instituto Tecnológico Agropecuario No. 2. pp: 31-36.
- Tucuch H.C.J., Alcántar G.G., Ordaz C.V.M., Santizo R.J.A., Larqué S.A. 2012. Producción y calidad de chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq) con diferentes relaciones de $\text{NH}_4^+/\text{NO}_3^-$ y tamaño de partícula de sustrato. *Terra Latinoamericana*. 30(1): 9-15.
- Zewdie Y., Bosland P.W. 2000. Evaluation of genotype, environment, and genotype-by-environment interaction for capsaicinoids in *Capsicum Annuum* L. *Euphytica* 111:185-190.

