

## ESTUDIO DE PROGENITORES E HÍBRIDOS DE TOMATE DE CÁSCARA

### HUSK TOMATO PROGENITORS AND HYBRIDS STUDY

**Elfego Gordillo-Moreno<sup>1</sup>, José Gerardo Ramírez-Mezquitic<sup>2</sup>, José Hernández-Dávila<sup>2</sup>,  
Valentín Robledo-Torres<sup>2\*</sup>, Maria Margarita Murillo-Soto<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Alumno de Maestría en Horticultura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.

Departamento de Horticultura. Buenavista, Saltillo, Coahuila. 25315 México.

<sup>2</sup> Profesor – investigador. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Departamento de Horticultura. Buenavista, Saltillo, Coahuila. 25315 México.

<sup>3</sup> Profesor—investigador. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Departamento de Fitomejoramiento. Buenavista, Saltillo, Coahuila

\* Autor Responsable

### RESUMEN

La investigación se realizó en la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”, en Saltillo, Coahuila, México para evaluar el comportamiento de 8 progenitores y 17 híbridos de tomate de cáscara (*Physalis ixocarpa* Brot.). En el ciclo otoño – invierno de 2002, se utilizaron 8 progenitores de tomatillo y se realizaron cruza simples dando origen a 17 híbridos. Para el ciclo Primavera – Verano de 2003, se evaluaron los 17 híbridos y 8 progenitores. Las variables estimadas fueron: Precocidad, Sólidos Solubles Totales, Tamaño de fruto, Firmeza y Rendimiento Total. Los resultados indicaron que los híbridos 7x2 y 7x3 mostraron la mayor precocidad, el híbrido 7x1 presento mayor firmeza al igual que el mayor contenido de sólidos solubles mientras que en esta

---

variable se encontró que el híbrido 3x4 expresó la máxima heterosis, en tamaño de fruto se obtuvieron 3 categorías sobresaliendo la cruce 10x3 ya que presentó mayor cantidad de frutos grandes. Para el caso de producción por corte y rendimiento total sobresalió el híbrido 6x2 ya que superó en un 15.5% al progenitor más rendidor, por lo tanto estos híbridos son prometedores para ser incluidos en programas de mejoramiento genético.

**Palabras clave:** Híbridos, *Physalis ixocarpa* Brot., genotipos, heterosis

### SUMMARY

The research was carried out in the Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Saltillo, Coahuila, Mexico, to evaluate the behavior of 8 progenitors and 17 hybrid of husk tomato (*Physalis ixocarpa* Brot.). In the autumn-Winter of 2002, eight husk tomato progenitors were used and simple crosses were carried out giving origin to 17 hybrids. At spring-summer 2003, were evaluated the 17 hybrids and the eight progenitors. The variables evaluated were: earliness, total soluble solids, fruit size, firmness and total yield. The results indicated that the hybrids 7x2 and 7x3 showed bigger earliness, the hybrid 7x1 present bigger firmness, the same as the biggest content of soluble solids, while in this variable it was found that the hybrid 3x4 express the maximum heterosis. In fruit size 3 categories were obtained, standing out the cross 10x3 because it presented the higher quantity of big fruits. For the production for each harvest and total yield stood out the hybrid 6x2, since overcome 15.5% to the most higher progenitor, therefore these hybrids ones are promising to be included in programs of genetic improvement.

**Key words:** Hybrids, *Physalis ixocarpa* Brot., Genotypes, Heterosis

## INTRODUCCIÓN

El tomate de cáscara (*Physalis ixocarpa* Brot.) prácticamente solo se cultiva en México, donde en los últimos 20 años ha cobrado gran importancia, debido a su uso insustituible en la preparación de alimentos típicos (Saray y Loya, 1977); además actualmente el 80% de la producción nacional es exportada a Estados Unidos de Norteamérica y el resto es destinado a la industrialización y al consumo en fresco en el mercado nacional (García *et al.*, 2002). Es tal la importancia que ha adquirido este cultivo, que si en nuestro país no se utiliza la gran diversidad de materiales nativos, en un plazo corto las empresas semilleras de otros países desarrollaran programas de mejoramiento genético y podrán contar con variedades mejoradas desplazando a México en la producción de semillas de esta especie, originando una gran fuga de divisas. Esta hortaliza se cultiva casi en todos los estados de la República Mexicana; destacando Sinaloa, Michoacán, Jalisco, México, Puebla, Sonora, Guanajuato e Hidalgo que en el año 2001 cultivaron 47,832 ha con rendimiento promedio de 12.4 ton.ha<sup>-1</sup> (Garza, 2002); Este rendimiento es bajo, en relación con el potencial productivo del cultivo, que es alrededor de 40 ton.ha<sup>-1</sup>. Estos bajos rendimientos de tomate de cáscara dependen de varios factores como son; el clima, el suelo, las condiciones nutrimentales, los factores biológicos, el uso de especies silvestres y uso de genotipos con escaso proceso de mejoramiento genético. Por lo tanto es necesario el desarrollo de variedades o genotipos de alto valor productivo para satisfacer la demanda tanto del mercado nacional como del de exportación; para ello, se puede aprovechar la variabilidad de la especie con el fin de obtener híbridos intervarietales o sintéticos partiendo de ciclos avanzados de selección (Peña y Márquez, 1990). Además Harberg (1957), expresa que la heterosis esta dada por la diferencia entre F<sub>1</sub> y el progenitor superior, y tanto la dominancia como la sobredominancia pueden contribuir simultáneamente a la heterosis.

Por lo tanto Robles (1986), considera que la expresión de la heterosis se debe a la acción conjunta de todos los genes interalélicos e intralélicos que interviene.

Todo lo anterior deja abierta la posibilidad de realizar trabajos de investigación en diversas áreas del conocimiento que permitan incrementar el rendimiento y la calidad en *Physalis ixocarpa*.

El objetivo del presente trabajo fue la identificación de progenitores e híbridos de alto rendimiento que puedan servir de base para el desarrollo de genotipos de alto rendimiento y calidad para cubrir las necesidades de producción de la región y el país.

## **MATERIALES Y METODOS**

El trabajo se realizó en el Campo Agrícola Experimental de la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”. En el ciclo otoño- invierno de 2002, se utilizaron los materiales avanzados: 16, 32, 36, 41, 42, 43, 44 y 48 para la formación de los híbridos. La siembra de los genotipos se realizó el 20 de agosto de 2002 utilizando charolas de 200 cavidades y peat-moss como sustrato; un mes después de la siembra se obtuvieron 10 plántulas de cada progenitor y se realizó el trasplante en contenedores de plástico llenados con 10 Kg. de suelo agrícola y se colocó una planta por contenedor. Las cruzas se iniciaron un mes después del trasplante para lo cual, se procedió a cubrir las flores antes de que abrieran utilizando bolsas de glassine, para evitar la contaminación con polen extraño. Las cruzas se realizaron por las mañanas. La polinización se realizó tomando anteras con Pinza de disección y frotándolas en el estigma de la flor hembra. A los treinta días después de los cruzamientos se realizó la cosecha de los frutos cuando estos estuvieron maduros, es decir cuando la bolsa estuvo completamente llena, posteriormente se extrajo la semilla la cual se realizó en forma manual cruce por cruce. Se aplicaron dos riegos por

semana usando el sistema de riego por goteo, el control de plagas se efectuó conforme se presentaron las plagas.

La segunda fase se llevo acabo en campo abierto durante el ciclo primavera- verano del 2003. Los híbridos y progenitores fueron establecidos bajo un diseño experimental de bloques al azar con tres repeticiones y cada unidad experimental fue constituida por 4 surcos de 5 m de longitud. El 13 de junio se inicio la siembra de 17 híbridos y 8 progenitores en charolas de 200 cavidades y peatmoss como sustrato. Treinta días después de la siembra se realizo el trasplante con una separación de 30 cm entre plantas y surcos de 5 m de longitud y 1.60 m de ancho. Previamente al trasplante se aplico una fertilización de fondo a razón de 250 gr de urea por m<sup>2</sup>/surco. Para realizar el riego del cultivo, previo al establecimiento del cultivo se coloco una cintilla de riego con goteros a 30 cm y un gasto de un litro por hora. Normalmente se realizaron tres riegos por semana con una duración de dos horas cada riego. El control de plagas fue realizado con agroquímicos específicos cada vez que se presentaron problemas. La primera cosecha fue realizada a los 45 días después del trasplante, de todos aquellos frutos con la bolsa completamente llena.

Las variables estudiadas fueron: **Precocidad**, se consideraron los días transcurridos desde el trasplante hasta que se presentó la primera flor en el 50% de las plantas. **sólidos solubles totales (SST)**, se llevo acabo con un refractómetro marca Atago con escala de 0-32 grados brix (°B) y consistió en agregar una gota de jugo de la fruta en el prisma del aparato para obtener los sólidos solubles, **tamaño del fruto** , se consideraron cuatro categorías: chico con 1.0 – 2.5 cm, mediano con 2.5 – 3.6 cm, grande con 3.6 – 4.4 cm y extragrande con 4.4 – 5.5 cm utilizando el diámetro polar y para categorizar a los frutos se utilizó el manual de características de tamaño y muestras de calidad del Centro de Distribución Soriana (CEDIS 583, 2004) y **firmeza del fruto** para determinarla, primero se eliminó el cáliz de 5 frutos por tratamiento y luego con un penetrómetro

marca Effeji con rango de lectura entre 0.5 - 5 kg, se tomaron dos lecturas por fruto y se obtuvo el promedio, **Rendimiento total de fruto**. Esta variable fue obtenida mediante la suma de cada uno de los tres cortes realizados (1,9 y 19 de septiembre). Los frutos cosechados fueron pesados en una balanza Oahus con capacidad de 600 grs.

## **RESULTADOS Y DISCUSION**

### **Precocidad**

De acuerdo a los resultados del análisis de varianza (ANVA) se detectaron diferencias significativas con  $P \leq 0.01$  (Cuadro 1). La comparación de medias (DMS, 0.05) indicó que los materiales que mostraron mayor precocidad en días a floración fueron las cruzas 7x2 con 19 días y 7x3 con 20 días siendo estadísticamente iguales entre sí, seguidos por la cruz 5x3 con 22 días. En cambio, los materiales mas tardíos fueron los progenitores 16, 43, 32 y 36 (Cuadro 2) estos últimos, mostraron hasta 15 días de retraso en floración; con respecto al híbrido mas precoz es decir un consumo de hasta 84 % mas de tiempo para llegar a floración. En este caso los materiales de interés son aquellos que se tardan menos en llegar a la etapa fenológica de floración, ya que la precocidad exhibida por estas cruzas pone de manifiesto su potencial como fuente de genes en un programa de mejoramiento dado que dos de sus características son adaptabilidad y precocidad como lo reportaron Martínez y Villagomez (1995).

### **Sólidos solubles totales (°B),**

El ANVA realizado mostró diferencias significativas con  $P \leq 0.01$  (Cuadro 1) entre tratamientos y la comparación de medias (DMS, 0.05) indicó que los materiales que destacaron son el 7x1 con 6.0 °Brix, 6x2 con 5.8 °Brix, 7x2 con 5.7 °Brix entre otros; mientras que los materiales que mostraron menor contenido de sólidos solubles totales (SST) fueron el progenitor

32, 36 y la cruz 7x3 (Cuadro 2). Es decir que las cruzas contienen un 50% más de SST con respecto a los progenitores; entre las cruzas evaluadas se encontró heterosis para esta variable por lo tanto el híbrido 3x4 expresó la máxima heterosis de 44.83%, seguido por 9x7 con 30.85% y los de menor porcentaje de heterosis fueron 5x3 con 26.21%, 8x9 con 26.26%, 10x3 con 15.82% sin embargo los híbridos 9x10 y 7x3 tuvieron menos SST que sus progenitores los resultados anteriores indican que es posible desarrollar genotipos con frutos de alta concentración de SST dicho comportamiento se le atribuye a que los genotipos utilizados tienen un origen geográfico y genético distinto. Macías (1997), trabajando con cuatro genotipos de tomate de cáscara encontró diferencia altamente significativa en relación al contenido de SST aunque, los valores reportados por este investigador son inferiores a los obtenidos en este trabajo. Sin embargo Bravo *et al.* (2003) reportaron que no existe diferencia significativa para °Brix en los genotipos de rendidora y cáscara morada.

### **Tamaño del fruto,**

De acuerdo a los resultados del ANVA se encontraron diferencias significativas con  $P \leq 0.01$  (Cuadro1). La comparación de medias (DMS, 0.05) indica que los materiales que mostraron mayor diámetro polar fueron las cruzas 10x3 con 3.7 cm seguido por las cruzas 4x1 y 3x2 con 3.5 cm, por otra parte los que presentaron el menor diámetro polar fueron los progenitores 32 y 36 con 2.0 y 1.7 cm ( Cuadro 2); es decir, que las cruzas tuvieron un incremento del 45.9% en diámetro polar con respecto a los progenitores. En base al manual de categorización de Soriana, las cruzas que presentaron frutos de tamaño 3 fue la 10x3 , seguidos por la 8x9, 6x2 y el progenitor 32 ( cuadro 3) , en la categoría 2 o mediano se encuentran los materiales 9x7, 7x2, 7x1, 6x1, 4x1, 3x2, 3x1, 5x3, 9x2, 2x1, 3x4, 5x1 entre otros y los progenitores 48, 42, 41 y 43 además los que presentaron la categoría 1 o chico fue la cruz 9x10 y el progenitor 36. Es decir,

que en este estudio se tienen diferentes categorías de frutos que bien podrían tener aceptación en los diferentes centros comerciales del país; por lo cual, se dice que se tiene una gran oportunidad de mercado para la producción de este cultivo y resulta importante desde el punto de vista del fitomejorador, ya que posibilita la selección de variedades de tomate de cáscara con un tamaño de fruto apropiado a la preferencia del consumidor. Estos resultados concuerdan con Bravo et al, (2003) al trabajar con genotipos de tomatillo encontró diferencias significativas para esta variable aunque, los valores reportados por este investigador son inferiores a los obtenidos en este trabajo

### **Firmeza,**

De acuerdo a los resultados del ANVA se encontraron diferencias significativas con  $P \leq 0.01$  (Cuadro 1). La comparación de medias (DMS, 0.05) para esta variable mostró que las cruzas con mayor firmeza fueron las 7x2 y 7x1 con 2.09 y 2.20  $\text{kg.cm}^{-2}$  y las que mostraron menor firmeza fueron la crusa 7x3 y el progenitor 32 con 0.95 y 0.92  $\text{kg.cm}^{-2}$ , respectivamente (Cuadro 2); esto, quiere decir que a mayor °Brix se tiene una mayor firmeza y como ambas son características de fruto que definen fuertemente la comercialización y mayor vida de anaquel, entonces se convierten en caracteres deseables en un programa de mejoramiento. Sánchez (1983), menciona que en *Lycopersicon esculentum* no existe diferencia significativa con frutos de 1.4 a 0.6  $\text{kg.cm}^{-2}$ , pero que en términos prácticos es muy palpable que el valor de 1.4  $\text{kg.cm}^{-2}$  representa frutos muy firmes y uno de 0.6  $\text{kg.cm}^{-2}$  representa frutos muy suaves o poco firmes, que difícilmente pueden ser comercializados.

### **Producción por corte.**

En la figura 1, se observa el comportamiento de rendimiento en 3 cortes realizados en tomate de cáscara, ya que la producción obtenida es ascendente para los casos de las cruzas y sus



progenitores, el mejor productor es el híbrido 6x2 seguido por el 3x2, 3x1, 10x3 y 9x7. En el caso de los progenitores estos fueron superados en gran parte, Sin embargo dentro de estos, el progenitor 6 tiene un comportamiento similar a los híbridos el cual destaca como el de mayor producción dentro de estos seguidos por los progenitores 10, 9, 3 y 7. Lo anterior pone de manifiesto el alto potencial de rendimiento de los híbridos y progenitores evaluados esto concuerda con los resultados de Medel et al. (2003) quienes reportaron un incremento en la producción del corte 1 al segundo corte.

### **Rendimiento total**

De acuerdo a los resultados del ANVA se encontraron diferencias significativas con  $P \leq 0.01$  (Cuadro 1). La comparación de medias (DMS, 0.05) muestra que 14 materiales exhibieron un rendimiento total estadísticamente igual, siendo inferiores los híbridos 2x1, 4x1, 5x1, 7x3, 8x9 y los progenitores 3, 4, 5 y 7 entre otros (ver cuadro 4). La cruce de mayor rendimiento fue la 6x2 con  $4444.8 \text{ g.m}^{-2}$ , además el material menos rendidor fue el progenitor 36 con  $856.2 \text{ g.m}^{-2}$ . El híbrido 6x2 superó al progenitor mas rendidor en un 15.5% y al menos rendidor en un 80.7% lo cual lo anterior; pone de manifiesto el alto potencial de rendimiento de los híbridos evaluados, y como consecuencia de la alta heterosis expresada debido al origen diverso de los progenitores. Por su buen comportamiento, los híbridos representan un excelente grupo de materiales que ameritan seguir siendo estudiados en futuros trabajos, lo cual justifica la existencia de una línea de investigación al respecto. Además, estos datos coinciden con lo reportado por Estrada *et al.* (1991) quienes encontraron diferencias altamente significativas en rendimiento total de los genotipos de tomatillo estudiados. A demás Peña *et al.* (2003) menciona que el rendimiento en el primer corte es un componente importante del rendimiento total.

## CONCLUSIONES

En tomate de cáscara es posible encontrar valores altos de heterosis.

Con el presente estudio se identificaron híbridos y progenitores con un alto grado de precocidad y calidad de frutos

Se identificaron los híbridos 7x1 y 7x2 como genotipos con alto contenido de sólidos solubles totales y excelente firmeza.

El material que presentó el mayor rendimiento fue el híbrido 6x2 con 4444.8 g.m<sup>-2</sup>, seguido por la 3x1 y 3x2.

Se identificó los híbridos 3x2, 6x2, 7x1 y 7x2 como genotipos muy favorables en precocidad, firmeza y rendimiento total. Por lo tanto muy prometedoras para ser conservados en un esquema de mejoramiento genético.

El comportamiento sobresaliente de los híbridos, indica que existe alta diversidad genética en la especie *ixocarpa*.

F.V.	Precocidad Días	SST °B	Tamaño del fruto, cm	Firmeza kg.m <sup>-2</sup>	Rendimiento total
Trata	39.1943**	2.3743**	96.2936**	0.3309**	268.531**
Bloques	24.1191**	4.4195**	35.7812**	1.0887*	15.3984
Error	14.2312	0.6953	32.7241	0.0928	126.9472
C.V., %	14.2	16.8	18.9	18.9	18.9

F. V. = fuente de variación, C.V. = coeficiente de variación, Trata = tratamientos, SST = sólidos solubles totales,

\*\* = diferencias significativas con  $P \leq 0.01$ , \* = diferencias significativas con  $P \leq 0.05$ .

Cuadro 1.

Híbridos	Genealogía	Precocidad (días)	Firmeza (kg.m <sup>-2</sup> )	Sólidos solubles (°B)	Tamaño del fruto (cm)
1	2x1	24 bcde	1.92 abcd	5.4 abcd	3.3 abc
2	3x1	27 cdefg	1.63 bcdef	4.7 abcd	3.4 ab
3	3x2	25 cdef	1.63 bcdef	5.4 abcd	3.5 ab
4	3x4	26 cdef	1.54 cdefg	5.5 abcd	3.2 abc
5	4x1	29 dfg	1.65 bcdef	5.6 abc	3.5 ab
6	5x1	27 cdefg	1.53 cdefg	5.7 abc	3.3 abc
7	5x3	22 abc	1.45 defgh	4.9 abcd	3.0 abcde
8	6x1	25 bcde	1.63 bcdef	5.4 abcd	3.4 ab
9	6x2	24 cdef	1.83 abcd	5.8 ab	3.5 ab
10	7x1	26 cdef	2.20 a	6.0 a	3.4 ab
11	7x2	19 a	2.09 ab	5.7 abc	3.4 ab
12	7x3	20 ab	0.95 hi	3.1 fg	2.1 efg
13	8x9	30 efg	1.96 abc	5.4 abcd	2.8 abcdef
14	9x2	23 abc	1.76 abcde	5.2 abcd	3.4 ab
15	9x7	24 bcde	1.95 abcd	5.6 abc	3.4 ab
16	9x10	26 cdef	1.60 bcdef	4.4 bcde	2.3 defg
17	10x3	23 abc	1.79 abcde	5.4 abcd	3.7 a
Prog 3	16	28 cdefg	1.32 efghi	4.8 abcd	2.7 bcdef
Prog 4	32	33 fg	0.92 i	2.8 g	2.0 fg
Prog 5	36	35 g	1.07 ghi	3.0 fg	1.7 g
Prog 6	41	25 cdef	1.91 abcd	5.1 abcd	3.3 abc
Prog 7	42	27 cdefg	1.54 cdefg	4.2 defg	2.3 defg
Prog 8	43	30 efg	1.47 cdefg	4.2 def	2.4 cdefg
Ppro 9	44	28 cdefg	1.18 fghi	4.4 cdef	2.6 abcdefg
Prog 10	48	24 bcde	1.67 bcdef	4.6 bcd	3.1 abcd

Medias con la misma letra dentro de columnas son estadísticamente iguales con DMS, 0.05). P = progenitor.

Cuadro 2.

<b>TAMAÑO</b>	<b>Diámetro Polar</b>	<b>Características</b>
1.-Pequeño	1.0 – 2.5 cm.	Color verde y Morado
2.-Mediano (Normal)	2.5 – 3.6 cm.	Color verde y Morado
3.-Grande (Especial)	3.6 – 4.4 cm.	Color verde
4.-Extragrande	4.4 – 5.5 cm.	Color Verde

Fuente: Centro de Distribución Soriana (CEDIS583), 2004

Cuadro 3.

Genea	Prog	Rendimiento Total (g.m <sup>-2</sup> )	No de cruza	Genea	Rendimiento Total (g.m <sup>-2</sup> )
	3	1057.1 gh	1	2x1	3122.5 abcdef
32	4	2066.0 efgh	2	3x1	4158.0 abc
36	5	856.2 h	3	3x2	4262.8 ab
41	6	3753.3 abcd	4	3x4	3093.6 abcdef
42	7	997.4 gh	5	4x1	1967.4 defgh
43	8	1166.8 gh	6	5x1	1218.8 fgh
44	9	1485.8 efgh	7	5x3	2907.5 abcdefg
48	10	2293.6 cdefgh	8	6x1	3316.0 abcde
			9	6x2	4444.8 a
			10	7x1	2683.7 abcdefgh
			11	7x2	2881.8 abcdefg
			12	7x3	2520.9 bcdefgh
			13	8x9	2437.0 bcdefgh
			14	9x2	3378.7 abcde
			15	9x7	3657.5 abcd
			16	9x10	3486.7 abcd
			17	10x3	4052.0 abc

Medias con la misma letra son estadísticamente iguales con DMS, 0.05. Genea = genealogía. Prog = progenitor

Cuadro 4.

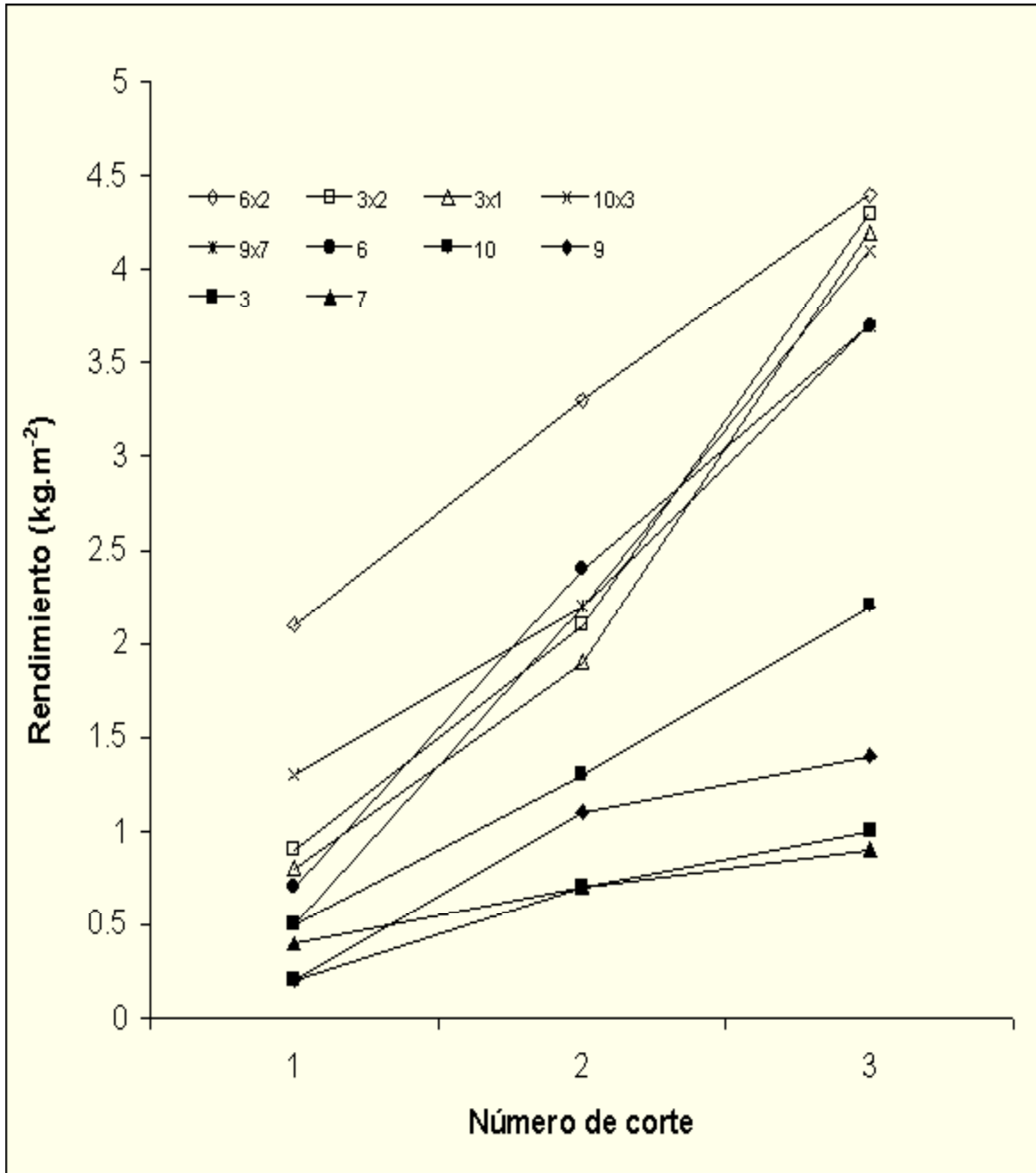


Figura 1

## BIBLIOGRAFÍA

Bravo H., E., A. Mena B, S. Ayvar S. Y J. G. De Luna M. (2003). Rendimiento de Genotipos de tomate de Cáscara en Diferentes sistemas de Producción. Memoria del X Congreso Nacional de la Soc. Mexicana de Ciencias Hortícolas, Universidad Autónoma Chapingo, México. P. 138.

Cedis 583. (2004). Manual de características de tamaños y muestras de calidad del centro de acopio y distribución de perecederos de los centros comerciales Soriana. Pp. 23.

Estrada –Trejo, V.; A. Peña L. Y E. Contreras-Magaña. (1991). Evaluación de 28 familias de tomate de cáscara (*Physalis ixocarpa Brot.*) en Chapingo, México. Revista Chapino Serie. Horticultura. Publicación trimestral de difusión de la investigación científica de la Universidad Autónoma de Chapingo. 1 (2): 33-35.

García López, Waldo Jiménez, Aurelio Peña L. y Enrique Rodríguez P.(2002). Propagación vegetativa de Tomate de Cáscara (*Physalis ixocarpa Brot.*) Mediante Enraizamiento de Esquejes. [www.inifap.gob.mx/publicaciones/cientifica/vol27num1.htm](http://www.inifap.gob.mx/publicaciones/cientifica/vol27num1.htm) - 42k.

Garza L., J. (2002). Tomate verde: factores que determinan los niveles de productividad y Rentabilidad en la región centro de México. Reporte de Investigación 61. Universidad Autónoma Chapingo, México. pp. 10-14.

Harberg, A (1953). Further studies and discusión of the heterosis phenomenon. *Heredity*, 39: 349-380.



Macias R., F. J.(1997). Propiedades físicas, estructurales y resistencias al daño mecánico del fruto de tomate de cáscara (*Physalis ixocarpa* Brot.) en relación a variedades y periodos de almacenamiento. Revista Chapingo serie Horticultura 1 (2): 19-20.

Martínez C., L. Y V. A. Villagomez J. (1995). Comportamiento de 5 variedades de Tomate de Cáscara (*Physalis ixocarpa*, Brot.) en el ejido de Tulantango, Edo. de México. Tesis de licenciatura. Fitotecnia, UACH. México. 66 p.

Medel M., E., E. Rodríguez G., M. N. Rodríguez M. Y J. F. Santiaguillo H. (2003). Efecto de la fertilización foliar en tomate de cáscara. Memoria del X Congreso Nacional de la Soc. Mexicana de Ciencias Hortícolas, Universidad Autónoma Chapingo, México. P. 50.

Osuna, G. J. A. (1983). Resultados de la investigación sobre jitomate para uso industrial en el Estado de Morelos 1980-1982, SARH, INIA, CIAMC, CAEZ. México.

Peña L., A. Y F. Márquez S. (1990). Mejoramiento genético de tomate de cáscara (*Physalis Ixocarpa* Brot.). Revista Chapingo serie Horticultura 71-72: 84-88.

Peña L., A.; J. D. Molina G.; F. Márquez S.; J. Sahún C.; J. Ortiz C. y T. Cervantes S. (2003). Respuestas estimadas y observadas de tres métodos de selección en tomate de cáscara (*Physalis ixocarpa* Brot.). Revista Fitotecnia Mexicana 25(2): 171-178.

Robles S. R. (1986). Genética elemental y Fitomejoramiento Practico. Ed. LIMUSA. México, DF. 477 p.

Sánchez L., A. (1983). Evaluación de aptitud combinatoria de algunos progenitores de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) En base a caracteres de rendimiento y calidad. Tesis de Maestría, UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coah., México.

Saray M., C. R. Y J. Loya R. (1977). El cultivo del tomate de cáscara en el estado de Morelos. México. SARH. Circular CIAMEC No. 57. 8 pp.

Cuadro 1. Cuadrados medios, significancia y coeficiente de variación de cinco variables evaluadas en 17 cruces y 8 progenitores de tomate de cáscara (*Physalis ixocarpa* Brot).

Cuadro 2. Comparación de medias para 4 variables en 17 híbridos y 8 progenitores de tomate de Cáscara (*Physalis ixocarpa* Brot).

Cuadro 3. Manual de Categorización de tomate de cáscara aceptado en los CEDIS 583 de Soriana.

Cuadro 4. Rendimiento total ( $\text{g. m}^{-2}$ ) de 17 cruces y 8 progenitores de tomate de cáscara *Physalis ixocarpa* Brot).

Figura 1. Producción acumulada por corte de 5 híbridos y sus progenitores de tomate de Cáscara (*Physalis ixocarpa*).

## Curricula vitarum

### **Elfego Gordillo Moreno**

Ingeniero agrónomo especialista en horticultura por la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Es candidato al Grado de Maestro en Ciencias en Horticultura. Cuenta con experiencia en el manejo de invernaderos y en la industria agroalimentaria en el manejo de poscosecha y almacenamiento de perecederos. E-mail: [ulpero@Hotmail.com.mx](mailto:ulpero@Hotmail.com.mx)

### **José Gerardo Ramírez Mezquitic**

Master of Science. University of California Davis. Experiencia Profesor Investigador en la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro” desde 1922 a la fecha jefe del departamento de practicas Agropecuarias (UAAAN). 1998 a 2004 Coordinador del área de hortalizas. Cursos Impartidos: Producción de Hortalizas y Sistemas de Producción de Cultivos Hidropónicos. Proyectos: Producción y mejoramiento genético de hortalizas, Artículos publicados 10 en las revistas, Horticultura Mexicana, Agrociencia y Revista Agraria.

E-mail: [mezq49@hotmail.com.mx](mailto:mezq49@hotmail.com.mx)

### **José Hernández Dávila**

Doctor en Ciencias. Experiencia: Profesor-investigador en la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro” , jefe de departamento en la Universidad Autónoma de Baja California sur en 1988 y jefe de departamento de horticultura en la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro” en 1995 – 1996. Cursos Impartidos en Postgrado 11, director de tesis en 66 de licenciatura y 6 de maestría Artículos publicados 13 en las revistas Pitón, Crop research, Agrofaz y Horticultura Mexicana. E-mail: [Jhdávila @Prodigy.net.mx](mailto:Jhdávila@Prodigy.net.mx)

### **Valentín Robledo Torres**

Doctor en ciencias en fitomejoramiento. Especialidad: Horticultura. Experiencia: Investigador del Colegio de Postgraduados de 1985-1992. Profesor Investigador de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro de 1995 a la fecha. Actualmente Jefe del Programa docente de Postgrado en Horticultura de la misma Universidad. Líneas de Investigación; Sistemas de Producción en cultivos hortícolas y Genotecnia de cultivos hortícolas. En formación de recursos humanos como director de tesis en 40 de licenciatura y 2 de maestría, además se ha colaborado en tesis de licenciatura, maestría y doctorado. Publicaciones en revistas como Fitotecnia Mexicana, Crop research, Terra Latinoamericana, AGOFAZ y Capítulos de libros, relacionados con la horticultura. E-mail: [varoto@prodigy.net.mx](mailto:varoto@prodigy.net.mx)

### **Maria Margarita Murillo Soto**

Doctor en Ciencias Agrícolas. Especialidad: Producción Agrícola. Experiencia: Profesor Investigador en la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro” desde 1975 a la fecha jefe del laboratorio de Bioquímica del Dep. De Ciencias Básicas (UAAAN). 1983 a 1996. Responsable del Laboratorio de Fisiotecnia. Consultor de FAO en Eritrea África, 2003. Cursos Impartidos: Bioquímica, Química Agrícola, Química Orgánica, Fisiotecnia, Bioquímica de Silos. Líneas de Investigación: Agricultura Sustentable, Fisiotecnia y Bioquímica de Cultivos (Melón, Tomate, Nopal etc.). Últimos Artículos Publicados: 2002. Cactus Biomasa production with several Additives and its Chemical Characteristics. Acta Horticola “IV<sup>th</sup> International Congress

on Cactus Pear and cochineal & the IV<sup>th</sup> General Meeting of the FAO-CACTUNEST”. 2001. Evaluación Agronómica de Tomate en Invernadero. Agronomía Mesoamericana. 12(1):49-56.

## ARBITROS PROPUESTOS

### **Dr. Adalberto Benavides Mendoza.**

Profesor Investigador del Departamento de Horticultura de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN). Estudios de Doctorado en Ciencias Biológicas en la Universidad Autónoma de Nuevo León. Buenavista, saltillo, Coahuila, México  
E-mail: [abenmen@uaaan.mx](mailto:abenmen@uaaan.mx)

### **Dr. Aureliano Peña Lomeli.**

Doctor en fitomejoramiento. Departamento de Fitotecnia Universidad Autónoma Chapingo. Km. 38.5 carr. México-Texcoco 56230 Chapingo, México. E-mail: [lomeli@taurus1.chapingo.mx](mailto:lomeli@taurus1.chapingo.mx)  
[aplomeli@correo.chapingo.mx](mailto:aplomeli@correo.chapingo.mx)

### **Dr. Víctor Zamora Villa.**

Departamento de fitomejoramiento de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, doctor en ciencias en fitomejoramiento. Paseo de los Pumas N. 264 Lomas de Lourdes C.P. 25070 saltillo, Coahuila, México E-mail: [vzamvil@uaaan.mx](mailto:vzamvil@uaaan.mx)**Lomas**

### **Mc. Moisés Ramírez Meraz.**

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) , Campo Experimental sur de Tamaulipas, Estación Cuauhtemoc, Tamaulipas. E-mail: [cestam@tamnet.com.mx](mailto:cestam@tamnet.com.mx)

### **MSc. Benito Juárez García**

Genetista Titular para América, Europa y Medio Oriente. Seminis Vegetable Seeds Inc  
37437 State Highway 16 Woodland, CA. 95695. E-mail [benito.juarez@seminis.com](mailto:benito.juarez@seminis.com)

### **Mc. Gerardo Acosta Rodríguez**

Instituto Nacional de Instigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo Experimental Delicias Chihuahua. E-mail: [inifap@smart.net.mx](mailto:inifap@smart.net.mx)