

## *Evaluación del injerto intermedio como solución a los problemas de afinidad del melón piel de sapo injertado*

A. Miguel<sup>1</sup>, J.I. Marsal<sup>1</sup>, J.V. Maroto<sup>2</sup>; S. López-Galarza<sup>2</sup>, A. San Bautista<sup>2</sup> y M. Bono<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA) Moncada, Valencia

<sup>2</sup> Universidad Politécnica de Valencia

<sup>3</sup> Cooperativa Agrícola N.S. del Loreto, L'Alcudia, Valencia

**Palabras clave:** injerto doble, incompatibilidad, *Cucumis melo*, producción, calidad del fruto

### Resumen

El injerto intermedio de *Cucumis melo*, entre melones de tipo español 'Piel de Sapo' y sobre calabaza (*Cucurbita híbrida*) podría ser una solución para mejorar la afinidad entre estos y soslayar la incidencia de las enfermedades del suelo que afectan al melón. Para ello se ha evaluado la productividad y calidad del fruto de melón en plantas del cultivar de melón 'Torpedo' del tipo Piel de Sapo bien injertado directamente sobre 'Strongtosa' (*Cucurbita híbrida*) o utilizando los cultivares de melón 'Sienne', 'Cyro' y 'Sirio' como injerto intermedio. El injerto de 'Piel de Sapo' directamente sobre *Cucurbita híbrida*, a diferencia de lo que ha ocurrido en otras ocasiones, no presentó problemas aparentes de afinidad, no observándose "miriñaque" en la unión del injerto en ninguna de las plantas ni se ha producido clorosis o muerte prematura en ningún caso, han producido perfectamente y han aguantado hasta el final. A pesar de ello, el injerto intermedio con el cultivar 'Sienne' ha mejorado ligeramente la producción, el número de frutos, el aspecto de las parcelas y el porcentaje de plantas vivas al final del cultivo. Este cultivar, injertado sobre 'Strongtosa' ha tenido mejor comportamiento que el resto.

### INTRODUCCIÓN

A diferencia de la sandía, que en las zonas habituales de producción españolas se cultiva injertada en su mayor parte, aproximadamente 40 millones de plantas, de melón apenas se injertan un millón de plantas (Hoyos, 2007).

Los patrones interespecíficos de *Cucurbita* tipo 'Shintoza', tolerantes a los problemas fitopatológicos capaces de producir el colapso, como *Monosporascus* y *Melon Necrotic Spot Virus* (MNSV), presentan en ocasiones poca afinidad con los cultivares de melón tipo español 'Piel de Sapo'. Sin embargo, estos cultivares de tipo español son compatibles con portainjertos de la especie *Cucumis melo* L., aunque nuestras observaciones indican que no son capaces de soportar un ataque intenso de *Monosporascus*.

El injerto intermedio ha sido utilizado en sandía para mejorar la resistencia a enfermedades y la calidad del fruto (Kwon-JoonKook et al., 2005). El injerto del melón sobre patrones tolerantes de calabaza utilizando como patrón intermedio un cultivar de melón podría mejorar la compatibilidad y reducir los problemas ocasionados por la incidencia de colapso.

En los dos años anteriores se ha experimentado el injerto doble adosado de melón 'Piel de Sapo' sobre *Cucurbita híbrida*, utilizando como patrón intermedio otro cultivar de melón (de tipo 'Galia' o 'Cantaloup') con mayor afinidad con la calabaza. Generalmente el injerto doble ha superado los rendimientos obtenidos con injerto sencillo y se han soslayado los problemas ocasionados por la falta de afinidad que se encontraban con la combinación 'Piel de Sapo'/*Cucurbita* (Miguel y Baixauli, 2007).

Los objetivos fueron intentar mejorar la compatibilidad entre el melón 'Piel de Sapo' y

las plantas de *Cucurbita híbrida* mediante un patrón intermedio, así como evaluar la productividad y la calidad de los frutos utilizando distintos patrones intermedios.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El cultivar 'Torpedo' (*Cucumis melo* tipo 'Piel de Sapo'; Batlle) fue injertado bien directamente sobre la calabaza 'Strongtosa' (*Curcubita maxima* x *Cucurbita moschata*; *Syngenta*) o mediante tres patrones intermedios, 'Sienne' (*Cucumis melo* sp. *cantalupensis*; *De Ruiter*), 'Cyro' (*Cucumis melo* sp. *cantalupensis*; Clause) y 'Sirio' (*Cucumis melo* tipo 'Galia'; *De Ruiter*), utilizando como control general plantas de 'Torpedo' sin injertar. Las características de todos los cultivares se presentan en la Tabla 1.

La siembra de los melones se realizó el 1 de marzo de 2007 y la de calabaza el 8 de marzo de 2007 en bandejas de poliestireno de 200 alveolos situadas en invernadero. El injerto (simple y doble) se hizo los días 26 y 28 de marzo de 2007. El melón sin injertar se repicó en bandejas de 54 alvéolos.

La plantación se realizó el 17 de abril en un campo en el que los 8 años anteriores se había cultivado sandía injertada. El marco de plantación era de 2.5 entre hileras y 0.675 entre plantas (0.59 plantas m<sup>-2</sup>). El diseño del experimento fue en bloques al azar, con cuatro repeticiones de 8 plantas. Tras la plantación las plantas se cubrieron con manta térmica y se descubrieron cuando se iniciaba la floración (21 mayo).

La recolección se inició el 28 de junio y se consideró precoz la obtenida hasta el 10 julio, determinándose el número y peso de frutos comerciales y destrío.

Al final del cultivo se arrancaron las plantas, contando las que habían muerto. Se analizaron los patógenos presentes en la raíz de las plantas injertadas y no injertadas. Asimismo, de una muestra de 8 frutos por tratamiento, se determinó el peso, el color de la pulpa, la jugosidad, los grados Brix, y el contenido en glucosa, fructosa y sacarosa. Se realizó también una cata, valorándose la calidad organoléptica con una escala de 0 a 10.

## RESULTADOS

La producción precoz del melón 'Torpedo' ha oscilado entre 1.37 kg m<sup>-2</sup> ('Torpedo'/'Sienne'/'Strongtosa') y 0.68 kg m<sup>-2</sup> ('Torpedo'/'Sirio'/'Strongtosa') sin que las diferencias hayan sido estadísticamente significativas (e.s.)

La mayor producción comercial final ha sido significativamente mayor con el injerto intermedio de 'Sienne' (4.93 kg m<sup>-2</sup>) que con los otros dos melones intermedios, si bien no ha sido significativamente distinta de la de las plantas injertadas directamente sobre 'Strogiosa', que en contra de lo que cabía esperar, ha tenido un excelente comportamiento productivo y no ha manifestado, en ningún momento, síntomas de incompatibilidad. Por otra parte, todas las plantas injertadas directamente o mediante cualquiera de los tres injertos intermedios han producido significativamente más que las no injertadas.

Todas las plantas injertadas (injerto doble o simple) han dado mayor número de frutos (4.59-3.69) que el cultivar sin injertar (2.31). La combinación 'Torpedo'/'Sienne'/'Strongtosa' ha dado significativamente más frutos por planta que la combinación 'Torpedo'/'Cyro'/'Strongtosa'.

Los frutos de mayor peso medio se obtuvieron en las plantas 'Torpedo'/'Sienne'/'Strongtosa' y 'Torpedo'/'Strongtosa' (1.96 kg), significativamente mayores que los de 'Torpedo'/'Cyro'/'Strongtosa' (1.62 kg) y 'Torpedo' sin injertar (1.45 kg).

Al final de la recolección (1 Agosto 2007), la supervivencia de las plantas con injerto doble

varió entre el 93.7% ('Torpedo'/'Sienne'/'Strongtosa') y el 71.9% ('Torpedo'/'Cyro'/'Strongtosa'), aunque las diferencias no fueron estadísticamente significativas.

La gran variabilidad de los datos recogidos en los análisis cualitativos no ha permitido detectar diferencias significativas entre los distintos tratamientos (Tabla 2).

A pesar de que se ha aislado *Monosporascus*, *Acremonium* y *Rhizopycnis vagum* en las raíces de las plantas injertadas y sin injertar, el estado sanitario de la plantación ha sido bastante bueno, incluso en las plantas sin injertar y también en las de 'Torpedo' injertadas directamente sobre *Cucurbita hybrida*.

El aspecto (estado sanitario) de las plantas injertadas ha sido siempre mejor que el de las no injertadas, entre las primeras el mejor aspecto, en conjunto, ha sido el de 'Torpedo'/'Sienne'/'Strongtosa'.

## DISCUSIÓN

El injerto de melón tipo 'Piel de Sapo' directamente sobre *Cucurbita hybrida*, a diferencia de lo que ha ocurrido en otras ocasiones, ha funcionado perfectamente no observándose "miriñaque" en la unión del injerto de ninguna de las plantas ni se ha producido clorosis o muerte prematura en ningún caso, cuya ausencia es la mejor prueba de buena afinidad entre ambos. Las plantas han producido perfectamente y han aguantado hasta el final. A pesar de ello, el injerto intermedio con el cultivar 'Sienne' ha mejorado ligeramente la producción, el número de frutos, y el peso medio de los frutos. Se da la circunstancia de que también este cultivar, injertado sobre 'Strongtosa' ha tenido mejor comportamiento que el resto (datos no mostrados), lo cual indica que la unión del injerto, en este caso, es buena.

Hay diferencias apreciables entre los cultivares utilizados como patrón intermedio, siendo 'Sienne' claramente mejor que 'Cyro' y 'Sirio', lo cual permite deducir que con una búsqueda más extensa se podría encontrar algún otro patrón intermedio más adecuado. Todas las combinaciones de plantas injertadas han tenido un comportamiento productivo mejor que el cultivar sin injertar.

En conclusión, el injerto ha mejorado la productividad, el tamaño del fruto y aspecto sanitario del cultivar del tipo Piel de Sapo 'Torpedo', y por otra parte el injerto intermedio con 'Sienne' ha igualado las características productivas de las plantas con injerto sobre *Cucurbita* al no presentarse ningún síntoma de incompatibilidad.

## Referencias

- Kwon-JoonKook, Kweon-GiBum, Kang-KyungHee, Choi-YoungHah, Kang-NamJun, Lee-JaeHan, Jeong-HoJeong and Park-JinMyon 2005 Effect of different rootstocks and double grafting on the fruit quality and withering occurrence of greenhouse watermelon. Korean Jour of Hort. Sci. and Technology. 23(4): 382-387.
- Hoyos, P. 2007. Situación del injerto en Horticultura en España: especies, zonas de producción de planta, portainjertos. Horticultura. 199: 12-25.
- Miguel, A. y Baixauli, C. 2007. Comparación de los métodos de injerto. p. 97-123. En: Injerto de hortalizas. MAPA.

**Tabla 1.** Influencia del injerto intermedio de melón Piel de Sapo 'Torpedo' utilizando tres cultivares de melón sobre la producción comercial precoz (hasta 10 de julio) y final (hasta 26 de julio), los frutos totales por planta (hasta 1 Agosto), el peso medio de los frutos comerciales y supervivencia de las plantas, comparado con el injertado sobre 'Strongtosa' y con plantas sin injertar. Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticamente significativas según el test de Newman-Keuls para  $P < 0.05$ .

	Producción comercial (kg m <sup>-2</sup> )			Frutos por planta	Peso medio (kg fruto <sup>-1</sup> )	Supervivencia (%)
	Precoz	Total				
'Torpedo'/'Sienne'/'Strongtosa'	1.37	4.93 a	4.59 a	1.96 a	93.7	
'Torpedo'/'Sirio'/'Strongtosa'	0.68	3.84 b	3.81 ab	1.74 ab	87.5	
'Torpedo'/'Cyro'/'Strongtosa'	1.31	3.54 b	3.69 b	1.62 bc	71.9	
'Torpedo'/'Strongtosa'	0.96	4.37 ab	4.06 ab	1.96 a	78.1	
'Torpedo'	0.86	1.89 c	2.31 c	1.45 c	68.7	

**Tabla 2.** Valores medios de los distintos parámetros cualitativos analizados para cada combinación estudiada.

Peso fruto (kg)	Densidad (kg m <sup>-3</sup> )	Firmeza* (g)	°Brix	Cata (1-10)	Jugosidad (%)	Fructosa (g L <sup>-1</sup> )	Glucosa (g L <sup>-1</sup> )	Sacarosa (g L <sup>-1</sup> )	Azúcares totales (g L <sup>-1</sup> )
'Torpedo'/'Sienne'/'Strongtosa'	147.0	374	13.04	7.4	71.7	14.2	17.5	78.9	110.6
Torpedo'/'Sirio'/'Strongtosa'	137.0	317	13.46	6.0	71.6	15.1	17.3	76.4	108.8
'Torpedo'/'Cyro'/'Strongtosa'	133.0	565	13.96	6.5	73.6	14.8	16.8	76.0	107.6
'Torpedo'/'Strongtosa'	138.0	509	14.31	6.3	68.4	16.1	18.3	80.0	114.2
'Torpedo'	105.8	550	13.45	6.8	71.2	14.9	17.0	81.0	113.0

\*Firmeza obtenida con una aguja de 2 mm de diámetro.