ENSAYO DE PORTAINJERTOS DE PEPINO EN INVERNADERO

J. C. GÁZQUEZ
D. E. MECA
A. B. ARÉVALO

Estación Experimental de la Fundación Cajamar. Paraje Las Palmerillas, 25
04710 El Ejido (Almería) jcgazquez@cajamar.com

RESUMEN

En la actualidad, en la provincia de Almería, el injerto está generalizado en el cultivo de la sandía y muy difundido en el del tomate, pero en otros cultivos como berenjena, pepino, melón y pimiento se encuentra en diferentes fases de desarrollo; existiendo un gran interés por parte de los agricultores almerienses en dicha técnica. Por otro lado, las empresas productoras de semillas ponen a disposición de los agricultores una gran oferta de portainjertos, surgiendo la necesidad de realizar estudios con estos materiales vegetales para determinar cuales ofrecen mayor productividad y calidad y por tanto, una mayor rentabilidad.

El objetivo del ensayo fue determinar el efecto que producen distintos portainjertos sobre el crecimiento, la productividad y calidad de un cultivo de pepino Almería (cv Burgos), comparándolo con un tratamiento testigo (sin injertar). En concreto se utilizaron 5 portainjertos diferentes, utilizando el patrón TZ 148 por ser el más utilizado en 3 variantes: desarrollo del cultivo a 1 tallo, a 2 tallos e injertado con otra variedad de pepino (Beltrán).

TZ 148 (1 Tallo) + Burgos ha sido el tratamiento con más producción comercial con 10,5 $kg \cdot m^{-2}$, seguido de Burgos (testigo sin injertar) y Shintosa + Burgos con 10,1 y 9,2 $kg \cdot m^{-2}$, respectivamente, no existiendo diferencias significativas entre éstos pero si entre los dos primeros con respecto a Hercules + Burgos, Azman + Burgos y TZ 148 + Beltran que fueron los tratamientos con menor producción comercial.

Palabras clave: *producción, calidad, variedad, invernadero.*

INTRODUCCIÓN

El injerto es la unión de dos porciones de tejido vegetal viviente de modo que se unan, crezcan y desarrollen como una sola planta (Hartmann *et al.*, 1991). Es una técni-

ca de gran interés en horticultura que se basa en la utilización de portainjertos que confieren características de interés agronómico y son compatibles con las variedades cultivadas. Entre las especies hortícolas, sólo se injertan las solanáceas (tomate, pimiento y berenjena) y las cucurbitáceas (melón, sandía y pepino).

La intensificación del cultivo es patente hoy día en los sistemas de cultivo hortícolas, y entre sus consecuencias se deben incluir las enfermedades causadas por agentes del suelo. Prácticas agrícolas intensivas, rotaciones de cultivo con repeticiones de la misma especie, con varias cosechas anuales sobre el mismo terreno, bajos niveles de materia orgánica en los suelos, son factores que incrementan el riesgo de la incidencia de problemas fitopatológicos (Camacho, 2006).

La razón por la que se injertan generalmente las plantas hortícolas es para evitar enfermedades del suelo. El injerto impide el contacto de la planta sensible con el agente patógeno. La variedad a cultivar se injerta sobre una planta resistente perteneciente a otra variedad, otra especie u otro género de la misma familia. Aunque también aporta otras propiedades de interés como incremento de la producción, mejora de la calidad de los frutos, precocidad o vigor, entre otras. Además, se trata de una técnica respetuosa con el medio ambiente, que no produce residuos, y dada la prohibición existente sobre el empleo de bromuro de metilo en la desinfección del suelo constituye una buena alternativa al uso de productos químicos.

MATERIAL Y MÉTODOS

El ensayo se realizó en un invernadero tipo "parral", con una superficie total de 630 m^2 y un armazón estructural de tubo de hierro galvanizado. Está constituido por tres módulos adosados, con las cumbreras orientadas de Norte - Sur, con cubierta simétrica a dos aguas (17º) y una altura en el lateral de 2,8 m y 4,4 m en la cumbrera. Dispone de ventanas laterales y cenitales enrollables recubiertas de malla de 20 × 10 hilos cm^{-1} y polietileno, que son accionadas mecánicamente. El material de cerramiento empleado es un film tricapa incoloro difuso de larga duración (643/633/643) colocado en agosto de 2004. También consta de un doble techo. Como medio de cultivo se utilizó el "enarenado".

El material vegetal empleado fue Pepino tipo "Almería" (*Cucumis sativus*, L.), con una densidad de plantación 1,33 tallos m^{-2}. Como portainjertos se utilizó *Cucúrbita maxima x Cucúrbita moschata*. El trasplante se realizó el 7 de octubre de 2005 y finalizó el 10 de marzo de 2006. Al inicio del cultivo se cubrió con manta térmica para protegerlo del os insectos y además durante todo el ciclo de cultivo se mantuvo un doble techo de plástico (Termiclear).

El diseño experimental fue unifactorial tomando como factor el cultivar, con 8 tratamientos, existiendo cuatro repeticiones por tratamiento. Se controlarán 8 tallos por repetición. Para determinar la existencia de diferencias estadísticamente significativas se realizo el análisis de la varianza sobre los datos obtenidos. Posteriormente se aplicó el test de las Mínimas Diferencias Significativas (LSD) con una significación del 5% para determinar cuales son los grupos homogéneos dentro del universo de tratamientos y se estableció una nomenclatura según la cual producciones que son acompañadas de igual letra supone grupos equivalentes.

Se utilizó como cultivar de referencia Burgos (RIJK ZWANN) y se combinó con cinco portainjertos diferentes a dos tallos y uno de ellos a un tallo (TZ 148), además se utilizó también el cultivar Beltran sobre el portainjerto TZ 148.

Los tratamientos reensayados son los siguientes:

Tratamiento	Cultivar	Portainjerto	Casa comercial	Marco plantación
T1	BURGOS (1 Tallo)	–	RIJK ZWANN	1.5 x 0.5
T2	BURGOS (2 Tallos)	TZ 148	TEZIER	1.5 x 1
T3	BURGOS (2 Tallos)	RS 841	ROYAL SLUIS	1.5 x 1
T4	BURGOS (2 Tallos)	HÉRCULES	RAMIRO ARNEDO	1.5 x 1
T5	BURGOS (2 Tallos)	SHINTOSA CAMELFORCE	NUNHEMS	1.5 x 1
T6	BURGOS (1 Tallo)	TZ 148	TEZIER	1.5 x 0.5
T7	BURGOS (2 Tallos)	AZMAN	RIJK ZAWNN	1.5 x 1
T8	BELTRAN (2 Tallos)	TZ 148	TEZIER	1.5 x 1

El control de la producción se efectuó contabilizando la producción de cada repetición en cada una de las recolecciones pesando los frutos agrupados según categorías y se ha analizado producción total, comercial, por categorías, y no comercial. La clasificación se realizará ateniéndose a los normas de calidad para el pepino (Reglamento R(CE) 888/97). Se tomaron 20 frutos de cada tratamiento y se conservación a temperatura y humedad ambiente, para ir determinando la evolución de los frutos comestibles en el tiempo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El tratamiento de mayor producción total ha sido TZ148 (1 tallo) + Burgos con 10,9 $kg \cdot m^{-2}$ seguido por la variedad sin injertar Burgos con 10,6 $kg \cdot m^{-2}$ y Shintosa + Burgos con 9,6 $kg \cdot m^{-2}$, no existiendo diferencias significativas entre ellos. El tratamiento de menor productividad ha sido TZ148 + Beltrán. TZ148 (1 Tallo) + Burgos ha sido también el tratamiento con más producción comercial con 10,5 $kg \cdot m^{-2}$, seguido nuevamente de Burgos y Shintosa + Burgos con 10,1 y 9,6 $kg \cdot m^{-2}$, respectivamente. Los tratamientos con menor producción comercial han sido Azman y TZ148 + Beltrán con 8,3 $kg \cdot m^{-2}$ (figura 1). Burgos ha sido el tratamiento con mayor producción de primera con 8,2 $kg \cdot m^{-2}$, así como TZ148 (1 tallo) + Burgos con 8,1 $kg \cdot m^{-2}$ y el que menor frutos de primera categoría ha dado ha sido Azman + Burgos con 5,7 $kg \cdot m^{-2}$. RS481 + Burgos tiene el valor más alto de producción de segunda categoría con 2,6 kg m^{-2}, le siguen TZ148 + Burgos, Azman + Burgos, Shintosa y TZ148 (1 tallo) + Burgos con 2,5 $kg \cdot m^{-2}$ y el que menos frutos de segunda ha sido TZ148 + Beltrán con 1,5 $kg \cdot m^{-2}$. En relación a la producción no comercial no hay diferencias significativas entre tratamientos (tabla 1).

El vigor extra que aportan los portainjertos permite dejar dos tallos a las plantas sin que la producción se vea afectada de forma importante, esto ha permitido que la práctica habitual en cultivos como tomate o pepino sea la poner la mitad de las plantas injertadas que sin injertar, pero dejándoles dos tallos en vez de 1, con lo que la densidad de tallos por m^2 es la misma. Esto implica un pérdida de precocidad en todos los tratamientos a dos tallos, que hay que tener en cuanta a la hora de la planificación de la fechas de

trasplante. De hecho, se ha observado un retraso importante en la producción del segundo tallo respecto al primero. Los tratamientos más precoces han sido los de los portainjertos TZ148 a 1 tallo + Burgos y el cultivar sin injertar "Burgos" (tabla 2).

El segundo período del ciclo de cultivo solo existen diferencias significativas (nivel 5%) entre los tratamientos a 1 tallo y TZ148 + Beltrán (tabla 3), lo que corrobora que tampoco se ha observado visualmente que los tratamientos injertados mejores el vigor respecto al cultivar sin injertar.

Apenas se han observado diferencias en relación a la calidad (color, longitud, aspecto, etc.) de los frutos recolectados entre tratamientos. Se ha realizado una simulación postcosecha a temperatura y humedad ambiente y tampoco se han observado diferencias entre tratamientos.

CARACTERIZACION AGRONÓMICA DE LOS CULTIVARES

CULTIVAR BURGOS

- Vigor medio y buen rebrote.
- Frutos largos.
- Cuello de botella poco acusado.

PORTAINJERTOS RS 841 + BURGOS

- Vigor medio y buen rebrote.
- Frutos largos.
- Cuello de botella poco acusado.

PORTAINJERTOS HÉRCULES + BURGOS

- Vigor medio.
- Frutos algo curvos.
- Presentan cuello de botella.

PORTAINJERTOS SHINTOSA + BURGOS

- Vigor medio.
- Frutos ligeramente curvos.
- Presentan cuello de botella.

PORTAINJERTOS AZMAN + BURGOS

- Vigor medio-alto.
- Frutos largos, cilíndricos y poco curvos.
- Cuello de botella.

TZ 148 (1 y 2 TALLOS) + BURGOS

- Vigoroso y buen rebrote.
- Frutos bastante rectos y largos.
- Ligero cuello de botella.

TZ 148 + BELTRAN

- Poco vigoroso y bajo rebrote.
- Frutos ligeramente curvos y cortos.
  Presentan cuello de botella.
  Menos productivo.

CONCLUSIONES

Los tratamientos TZ148 (1 tallo) + Burgos, Burgos sin injertar y Shintosa + Burgos han sido los más productivos. Aunque no se han obtenido diferencias significativas entre los diferentes portainjertos a nivel de productividad.

El empleo de portainjertos en pepino permite mantener los niveles de calidad exigidos por los consumidores.

En ausencia de problemas fitopatológicos o de suelo el uso de portainjertos no mejora la productividad del pepino.

BIBLIOGRAFÍA

CAMACHO, F. (2006). El injerto de hortalizas. Técnica ecocompatible generadora de empleo. Experimentos de melón injertado en algunos países americanos y en España. Taller internacional Nuevas alternativas para el control de problemas fitosanitarios del suelo en cultivos de cucurbitáceas. 6 y 7 de febrero de 2006. Tecomán, Colima.

HARTMANN, H.T.; KESTER, D.E. (1991). Propagación de plantas. Cia. Ed. Continental, Méjico.

Tabla 1. Distribución de la producción de pepino ($kg \cdot m^{-2}$) en el ciclo de cultivo (0-150 d.d.t.)

Tratamientos	Total		Comercial		Categoría I		Categoría II		Destrío	
Burgos (1 Tallo)	10,6	ab	10,1	ab	8,3	a	1,9	bc	0,5	a
TZ148	9,3	bc	8,8	bc	6,2	b	2,5	a	0,6	a
RS481	9,4	bc	8,8	bc	6,2	b	2,6	a	0,6	a
Hércules	8,8	c	8,4	c	6,0	b	2,4	ab	0,5	a
Shintosa	9,6	abc	9,2	abc	6,7	ab	2,5	a	0,5	a
TZ148 (1 Tallo)	10,9	a	10,5	a	8,1	a	2,4	ab	0,4	a
Azman	8,8	c	8,3	c	5,7	b	2,5	a	0,6	a
TZ148 + Beltrán	8,7	c	8,3	c	6,8	ab	1,5	c	0,4	a

Nota: Números seguidos de distinta letra indican diferencias significativas nivel 5%.

Tabla 2. Distribución de la producción de pepino ($kg \cdot m^{-2}$) en el Período 1 (0-90 d.d.t.)

Tratamientos	Total		Comercial		Categoría I		Categoría II		Destrío	
Burgos (1 Tallo)	6,1	ab	6,1	ab	5,1	a	1,0	b	0	ab
TZ148	5,2	c	5,2	c	3,7	b	1,5	a	0	ab
RS481	5,3	bc	5,2	c	3,9	b	1,3	ab	0,1	a
Hércules	4,9	c	4,9	c	3,6	b	1,3	ab	0	a
Shintosa	5,5	bc	5,5	bc	4,2	ab	1,3	ab	0	b
TZ148 (1 Tallo)	6,4	a	6,4	a	5,1	a	1,3	ab	0	ab
Azman	4,9	c	4,8	c	3,6	b	1,2	ab	0,1	ab
TZ148 + Beltrán	5,1	c	5,1	c	4,1	ab	1,0	b	0	ab

Nota: Números seguidos de distinta letra indican diferencias significativas nivel 5%.

Tabla 3. Distribución de la producción de pepino ($kg \cdot m^{-2}$) en el Período 2 (91-150 d.d.t.)

Tratamientos	Total		Comercial		Categoría I		Categoría II		Destrío	
Burgos (1 Tallo)	4,5	a	4,0	a	3,2	a	0,8	ab	0,5	a
TZ148	4,1	ab	3,6	ab	2,5	ab	1,1	a	0,5	a
RS481	4,1	ab	3,6	ab	2,3	b	1,3	a	0,5	a
Hércules	3,9	ab	3,5	ab	2,4	ab	1,1	a	0,4	a
Shintosa	4,1	ab	3,7	ab	2,5	ab	1,2	a	0,4	a
TZ148 (1 Tallo)	4,5	a	4,1	a	2,9	ab	1,2	a	0,4	a
Azman	4,0	ab	3,5	ab	2,2	b	1,3	a	0,5	a
TZ148 + Beltrán	3,6	b	3,2	b	2,6	ab	0,6	b	0,4	a

Nota: Números seguidos de distinta letra indican diferencias significativas nivel 5%.

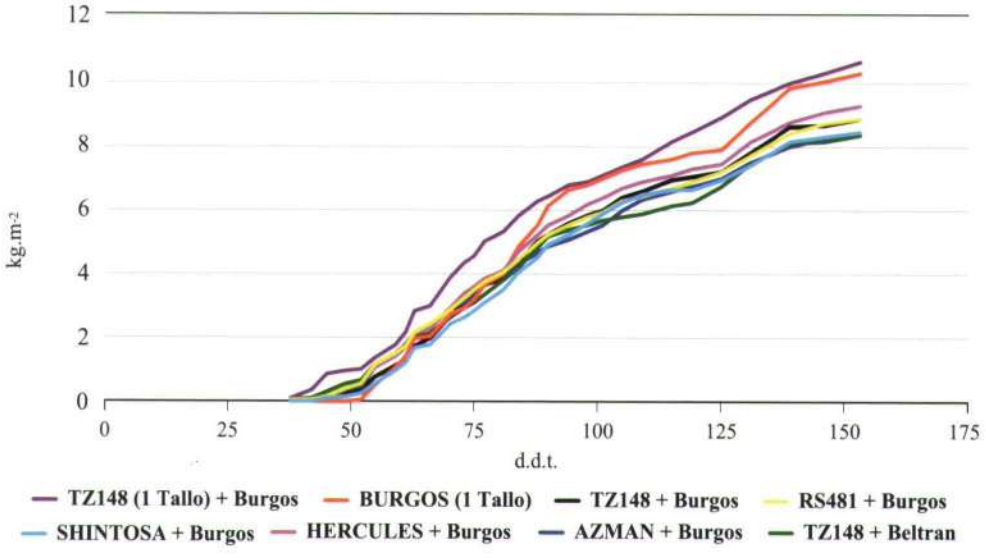

Figura 1. Evolución de la producción comercial ($kg \cdot m^{-2}$) de pepino a lo largo del ciclo de cultivo

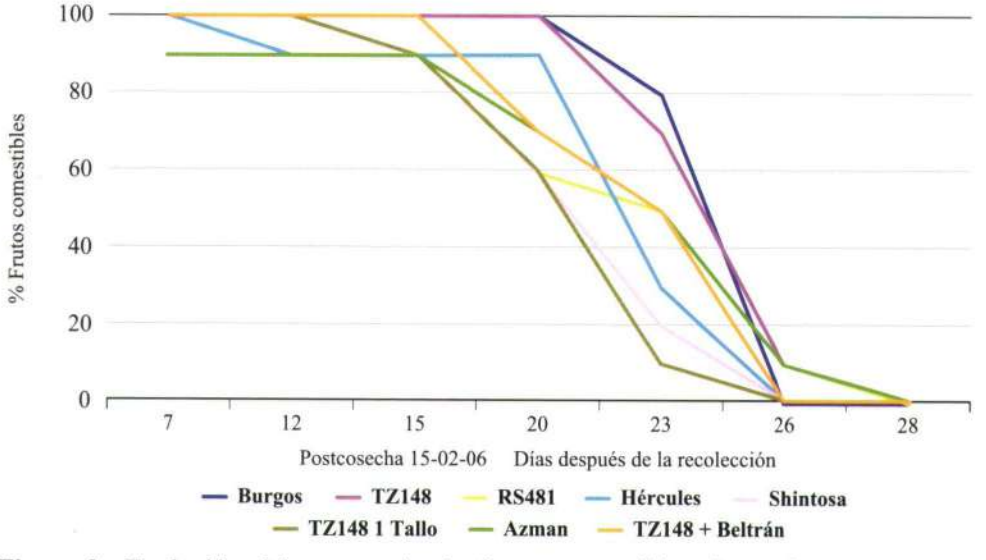

Figura 2. Evolución del porcentaje de frutos comestibles de pepino sometidos a temperatura y humedad ambiente