

# El injerto como método de lucha contra el colapso del melón

A. MIGUEL; J. GARCIA-JIMENEZ; M<sup>a</sup> T. VELAZQUEZ; A. REL

Ingenieros Agrónomos.

M. GARCIA MORATO

Ingeniero Técnico Agrícola.



Frutos de melón  
Injertado.

---

**E**l colapso o muerte súbita del melón es la causa de la progresiva reducción de la superficie y producción de melón en la Comunidad Valenciana.

---

## Introducción

El colapso o muerte súbita del melón es el principal problema que tiene este cultivo en la Comunidad Valenciana y está siendo la causa de la progresiva reducción de la superficie y producción de melón en esta Comunidad.

En trabajos anteriores el Departamento de Patología Vegetal de la Universidad Politécnica de Valencia (García-Jiménez, et als, 1989), ha



Detalle de la unión patrón-injerto.

determinado que el agente causante del colapso es el hongo del suelo *Acremonium* sp que produce la muerte de raicillas en la planta y ésta es la causa de que en los momentos de máxima demanda de agua, el sistema radicular no sea capaz de suministrar la que la planta necesita, sobreviniendo la muerte por deshidratación.

El injerto de melón sobre patrones resistentes es un procedimiento de lucha contra enfermedades del suelo, conocido desde primeros de siglo en Japón, y desde los años 50 en Holanda.

En 1953 Groenewegen describió el injerto de melón por aproximación sobre *Cucurbita ficifolia*. Tanto esta especie como *C. pepo* var. *ovifera*, no son completamente compatibles con el melón, por lo que se hace necesario conservar durante todo el cultivo una parte de las hojas del portainjerto. El mismo inconveniente existe con los patrones *C. maxima* y *C. moschata* (Louvet y Lemaitre, 1961). En 1961, de unas 30 especies y variedades testadas, se eligió *Benincasa cerifera* Savi (Louvet, 1961), como portainjerto del melón en Francia. A partir de entonces hay numerosas referencias de injerto sobre *Benincasa* y se ha probado ampliamente que éste es un método eficaz para prevenir la fusariosis. (Chavagnat, 1971 y 1972; Alabouvette, 1974; Louvet, 1974; Buitellaar, 1979).

El injerto sobre *Benincasa*, según todas las referencias, se realiza habitualmente por el método de aproxima-

mación. La planta injertada tiene el tallo más grueso y las hojas más grandes que el melón sin injertar. La calidad del fruto es similar en ambos casos (Chavagnat et als, 1972). El peso medio del fruto no difiere entre plantas injertadas y sin injertar (Buitellaar, 1974).

La iluminación suplementaria con 3.800 lux durante 10 horas al día en el período de realización del injerto, permite obtener plantas más vigorosas, mejorar el prendimiento en un 30% y disminuir en 3-4 días el período de soldadura (Chavagnat et als, 1972).

En trabajos anteriores se ha determinado que el agente causante del colapso es el hongo del suelo *Acremonium* sp que produce la muerte de raicillas en la planta y ésta es la causa de que en los momentos de máxima demanda de agua, el sistema radicular no sea capaz de suministrar la que la planta necesita, sobreviniendo la muerte por deshidratación.

*Benincasa* es resistente a *F. oxysporum* f. sp *melonis* pero sensible a *Phomopsis sclerotioides* y a *Verticillium dahliae*. No se han encontrado portainjertos resistentes a *Phomopsis*, pero el más tolerante parece ser *C. ficifolia*. Casi todas las especies de *Cucurbita* y *Lagenaria* son resistentes a *Verticillium* (Alabouvette et als, 1974).

En Japón se utilizan otras especies de *Cucurbita* como portainjertos del melón. Hay diferencias de compatibilidad entre los distintos portainjertos y variedades de melón. La variedad *Prince* fue compatible con el

Cuadro 1:

|                    | 1980             |                      | 1982       |            | 1984 |
|--------------------|------------------|----------------------|------------|------------|------|
|                    | Suelo desinfect. | Suelo sin desinfect. | Algemesi 1 | Algemesi 2 |      |
| Rochet             | 3,02             | 2,00                 | 1,34       |            | 2,00 |
| Trapio             |                  |                      |            | 4,92       |      |
| Rochet/Benincasa   | 0,63             | 0,67                 |            |            |      |
| Rochet C/ficifolia | 0,24             |                      |            |            |      |
| Rochet C/moschata  |                  |                      | 1,85       |            | 0,97 |
| Rochet/Tetsukabuto |                  |                      |            | 4,29       | 2,41 |
| Rochet/Just        |                  |                      |            |            | 2,69 |
| Rochet/U.C. Honey  |                  |                      |            |            | 0,80 |
| Rochet/Patron      |                  |                      |            |            | 0,62 |
| MDS                | 1,40             | 0,89                 | 0,39       |            |      |
| C.V.               | 20%              | 21%                  | 16,6%      |            |      |



En la parte izda. de la foto, melón sin injertar; a la dcha., se aprecia el melón ya injertado. (Testigo inoculado con *Acremonium*). Abajo, a la izda., melón injertado y a la dcha. sin injertar. (Las cañas indican plantas muertas).



**A** partir de 1980 se han realizado algunos ensayos de injerto de melón con vistas a la prevención del colapso. Los resultados de producción obtenidos se muestran en el cuadro 1.

portainjertos *Shintosa*. *Honey Dew* fue incompatible con *C. moschata* var. *Shirokikuza* y con *C. maxima* var. *Buttercup*. Todas las variedades ensayadas fueron compatibles con *C. maxima* var. *Karakoran* y con el híbrido *Kingtosa* (Onuma et als, 1976). El melón *Prince* injertado sobre la calabaza *Shintosa* n° 1, *Kongo* o *Shirokikuza* es más vigoroso y da frutos mayores pero de peor calidad (moteado amarillo y necrosis en la pulpa) que los de plantas sin injertar (Og Buji, 1981). Los melones injertados sobre *Weonkyo* 601 (*C. maxima* *Delicious* x *C. moschata* *Hengpi*) crecen más vigorosamente que las plantas sin injertar y dan más producción, siendo la calidad similar en ambos casos (Choi et als, 1980).

A partir de 1980 se han realizado algunos ensayos de injerto de melón con vistas a la prevención del colapso (A. Miguel, 1986). Los resultados de producción se exponen en cuadro 1.

Aunque el prendimiento de las plantas y el desarrollo en los primeros momentos ha sido, en general, bueno con todos los portainjertos, posteriormente se ha presentado falta de vigor y muerte de plantas, a veces rápida, con los portainjertos *C. ficifolia* y *B. Cerifera*, no acompañada de muerte de los melones sin injertar, lo que hacía pensar más bien en falta de afinidad entre el melón *Rochet* y estos portainjertos. Algo similar, aunque en menor medida, se ha producido con los portainjertos *C. moschata*, *Patrón* y *U.C. Honeyloup*, sobre los cuales la planta no llegó a alcanzar el vigor y desarrollo esperados. Por el contrario, la afinidad y el vigor de las plantas injertadas sobre *Tetsukabuto* y *Just* ha sido bueno. La producción de las plantas injertadas sobre estos patrones puede considerarse normal, no muy superior a la de las plantas sin injertar, y otro tanto puede decirse acerca del peso medio del fruto. La calidad del fruto en sabor y contenido en azúcar es similar en plantas injertadas y sin injertar.

No se ha visto en ninguna ocasión el efecto del injerto sobre el colapso del melón porque no se ha presentado en ninguno de los ensayos esta alteración.

**Cuadro 2:**  
**Calendario de operaciones y resultados de prendimiento**

| Patrón    | Siembra melón | Siembra patrón | Injerto | Corte tallo | % Prendimiento | Observaciones                          |
|-----------|---------------|----------------|---------|-------------|----------------|--|
| 69/27     | 20/2          | 28/2           | 26/3    | 6/4         | 60,6           | Melón muy atrasado en momento injerto  |
| 58/27     |               |                |         |             | 66,1           |  |
| 54/27     |               |                |         |             | 78,3           |  |
| 841       |               |                | 27/3    |             | 74,5           |  |
| Brava     |               |                | 27/3    |             | 62,5           |  |
| Brava     |               | 8/3            |         |             | 75,0           | Injerto de perforación lateral (púa)   |
| 841       | 27/2          |                | 3/4     | 12/4        | 61,1           |  |
| 69/27     |               |                |         |             | 6,9            | Sin meter en cámara después de injerto |
| Benincasa |               | 28/2           | 10/4    | 18/4        | 56,7           | Patrón muy atrasado en momento injerto |

### Métodos

En los ensayos preliminares (García-Jiménez et als, 1990), con inoculación artificial de *Acremonium* sp. en suelo esterilizado o en condiciones de cultivo hidropónico, se han mostrado sensibles al ataque del

hongo los portainjertos 40.27, *Early Butternut*, *Chanbak*, 102/89 y *Cucurbita ficifolia* y resistentes, 58.27, 70.27, 20.27, 54.27/B, 10.27, 50.27, *Brava*, *Shintoza*, *Hib* 841, *Cucurbita moschata*, 69.27 y *Benincasa hispida*.

### Injerto

La variedad injertada fue *Piel de Sapo* 1430 y se sembró en bandejas de poliestireno el 20 y 27 de febrero. los patrones se sembraron en maceetas de 10 cm<sup>8</sup> ocho días más tarde.

El método de injerto fue de aproxi-

# Rootainers

## para la rápida producción de raíces

TRIOHUM Rootainers es un nuevo sistema para la rápida y segura producción de plantas. Son contenedores alargados que se pueden abrir y cerrar. Estos contenedores tienen alveolos estriados para un óptimo desarrollo radicular. En las estrías alargadas permanece el aire, con lo que las raíces en crecimiento siguen automáticamente la línea de las estrías. Con TRIOHUM Rootainers se evita el shock del trasplante. El contenedor se abre muy fácilmente sin producir ningún daño a las raíces.

TRIOHUM Rootainers acorta el período de cultivo permitiendo plantaciones más tempranas o tardías. Otra posibilidad es la de facilitar la fertilización, así como conseguir una producción homogénea de plantas en condiciones controladas.

TRIOHUM Rootainers es idóneo para árboles forestales, plantas de cobertura y pequeñas coníferas. Se utiliza también en arbustos, plantas de espárrago y de fresa.

Rootainers siempre les será útil para producir jóvenes plantas de vivero.



**VALINEX S.L.**

Palleter, 2 - 46008 VALENCIA  
Tels. (96) 384 53 52 - 325 37 07  
Fax (96) 384 45 15



**Klasmann**

*Los productos de calidad  
que los horticultores aprecian*



**Cuadro 3:**  
**Producción precoz**

| Portainjertos        | 12/7 | 23/7 |
|----------------------|------|------|
| Testigo sin inocular |      | 0,88 |
| Benincasa            | 0,67 |      |
| 54-27                | 0,60 |      |
| Testigo inoculado    |      | 0,60 |
| 58-27                | 0,36 |      |
| 841                  | 0,34 |      |
| Brava púa            | 0,34 |      |
| 69-27                | 0,33 |      |
| Brava                | 0,29 |      |
| MDS                  | no   |      |
| CV                   | 66%  |      |

**Cuadro 4:**  
**Producción total**

| Portainjertos        | Kg/m <sup>2</sup> | Portainjertos        | Frutos/planta |
|----------------------|-------------------|----------------------|---------------|
| 54-27                | 3,59              | Brava púa            | 3,56          |
| 58-27                | 3,57              | 54-27                | 3,39          |
| Brava púa            | 3,53              | 58-27                | 3,27          |
| Brava                | 3,46              | Brava                | 3,03          |
| 841                  | 3,21              | 841                  | 2,88          |
| 69-27                | 3,17              | 69-27                | 2,73          |
| Testigo sin inocular | 2,67              | Testigo sin inocular | 2,49          |
| Benincasa            | 2,52              | Benincasa            | 2,47          |
| Testigo inoculado    | 1,94              | Testigo inoculado    | 1,82          |
| MDS 0,01             | 0,99              | MDS 0,01             | 0,90          |
| 0,05                 | 0,59              | 0,05                 | 0,54          |
| CV                   | 13,5%             |                      | 13,2%         |

**N**o se han detectado diferencias en el peso medio entre los distintos portainjertos ni con las plantas sin injertar. En todos los tratamientos, el tamaño del melón ha sido muy bueno.

mación excepto en unas pocas plantas en las que se utilizó el de perforación lateral.

El injerto se realizó en un invernadero con calefacción en el que se mantuvo la temperatura entre 15 y 30°C. Después del injerto, las plantas se metieron en una cámara con nebulización en la que permanecieron de 7 a 15 días.

#### *Plantación*

Las plantas injertadas se plantaron el 25 de abril de 1990 en surcos separados 2,10 m y con una separación entre plantas de 0,8 m en tres bloques. La parcela elemental era de 22 plantas aunque con algunos portainjertos, por falta de planta injertada se redujo su tamaño a 17, 11, 10 y 6 plantas por parcela.

El melón no injertado se plantó el 4 de mayo en bancos con la misma separación y una distancia entre plantas de 0,75 m. La parcela elemental era de 40 plantas.

Antes de la plantación todas las plantas injertadas se inocularon con una suspensión a la que se había triturado una placa de PDA de cada uno de los aislamientos A-49 (Valencia), 69 (Almenara), 116 (Pueblo Nuevo), 176 (Torre Pacheco, Murcia) y 243 (Tomelloso, Ciudad Real), por cada 20 plantas inoculadas. El testigo inoculado se regó con la misma suspensión a razón de 5 placas por cada 40 plantas.

Todas las plantas se protegieron con un túnel bajo.

Comenzó la aireación de las mismas a finales de mayo y se retiró el túnel definitivamente a mediados de junio.

Los riegos, abonados, tratamientos, han sido los normales en la comarca y no ha habido incidencias notables a excepción de un ataque de mildiu, más intenso en las plantas injertadas, que iban más adelantadas.

#### **Resultados**

El calendario de operaciones y resultados de prendimiento aparece en el cuadro 2.

En el momento del injerto, el desarrollo del melón era escaso en comparación con el de los portainjertos, sembrados una semana más tarde. Con la *Benincasa*, que tardó casi un mes en nacer, la situación era a la inversa, pues aún estaba tierna para injertar a los 40 días de la siembra. En cualquier caso, el desfase en desarrollo entre patrón e injerto hace la operación más dificultosa y compromete el prendimiento.

En una ocasión, en lugar de meter las plantas recién injertadas en la cámara con pulverización de agua, se dejaron fuera de ella. El prendimiento se redujo a un 6,9%.

El bajo % de prendimiento, 60-75%, lo atribuimos a deficientes condiciones ambientales (temperatura mínima algo baja y pulverización

directa de agua, en vez de nebulización sobre las plantas injertadas) y a la poca habilidad de los injertadores).

### Producción precoz

Como se hizo la plantación de las plantas sin injertar diez días después que las injertadas, los datos de unas y otras no son estrictamente comparables. Comenzó la recolección de las plantas injertadas el 12 de julio, y el 23 en las plantas sin injertar.

La producción conseguida en la primera recolección es la que aparece en el cuadro 3.

No ha habido diferencias significativas de producción precoz entre distintos patrones. La comparación, a efectos de precocidad, de las plantas injertadas con las que no lo estaban, no es muy correcta ya que no estaban plantadas en las mismas fechas.

### Producción total

Se terminó de recolectar el 9-8-90. La producción en cuadro 4. Se han establecido varios niveles productivos:

- 3,0 - 3,6 Kg/m<sup>2</sup>.- Las más productivas han sido las plantas injertadas sobre 54-27, 58-27 y Brava (más de tres frutos/planta), casi sin diferencias con 841 y 69-27 (2,75-3 frutos por planta).

- 2,5 - 2,7 Kg/m<sup>2</sup>.- Testigo sin inocular y plantas injertadas sobre Benincasa. Han tenido sobre 2,5 frutos/planta.

- Kg/m<sup>2</sup>.- Testigo inoculado.

Todas las plantas injertadas y el testigo sin inocular han producido significativamente más, al nivel del 95% que el testigo inoculado.

**Cuadro 5:**  
**Evolución del peso medio y calidad del fruto**

| Portainjertos     | Kg/u.d. | 12/7  | 19/7  | 25/7  | 30/7  | 9/8   |
|-------------------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 67-27             | 1,960   | 2,181 | 2,197 | 1,875 | 1,783 | 1,483 |
| Brava             | 1,919   | 2,442 | 1,982 | 1,917 | 1,562 | 1,437 |
| 841               | 1,872   | 2,123 | 1,943 | 1,703 | 2,062 | 1,524 |
| 58-27             | 1,835   | 2,187 | 2,083 | 1,750 | 1,667 | 1,562 |
| 54-27             | 1,776   | 2,082 | 1,822 | 1,740 | 1,556 | 1,368 |
| Benincasa         | 1,713   | 1,813 | 1,695 | 1,692 | 1,542 | 1,714 |
| Testig. sin inoc. | 1,689   |       |       | 2,000 | 1,798 | 1,393 |
| Testigo inocul.   | 1,684   |       |       | 2,151 | 1,938 | 1,270 |
| Brava púa         | 1,664   | 2,032 | 1,759 | 1,500 | 1,750 | 1,364 |
| MDS               | no      |       |       |       |       |       |
| CV                | 7%      |       |       |       |       |       |

**Cuadro 6:**  
**% de plantas muertas en distintas fechas**

| Portainjertos     | 23/7 | 30/7 | 6,8  |
|-------------------|------|------|------|
| Testigo inocul.   | 39,3 | 44,3 | 74,3 |
| Testig. sin inoc. |      | 0,6  | 18,1 |
| Injerto sobre:    |      |      |      |
| Brava             |      |      | 33,3 |
| Benincasa         |      |      | 31,4 |
| 58-27             |      |      | 18,2 |
| Brava púa         |      |      | 16,7 |
| 54-27             |      |      | 15,2 |
| 841               |      |      | 9,1  |
| 69-27             |      |      | 7,6  |

**T**odas las plantas injertadas e inoculadas con Acremonium han producido significativamente más que el testigo inoculado y las injertadas sobre 54-27, 58-27 y Brava, incluso más que el testigo sin inocular.

**Un buen comienzo para su cosecha con EJIDOPLANT**

**SEMILLERO DE PLANTAS HORTICOLAS**

Teléfonos: 951 / 48 13 52 - 48 43 12 - 48 43 62 - 48 44 23  
Telefax: 951 / 48 44 22

**CENTRAL COSENSA**  
Camino de la maleza  
(Entrada por Polígono Industrial)

**SUCURSALES**  
Balerna: Junto Coop. Consumo  
C.N.340: Frente Mercoalmería  
Murcia: Ctra. Jimenado a  
Torrepacheco y Ctra. San Javier a  
Balsicas  
Nijar: Finca el Tarajal en el  
Barranquete.

No se han detectado diferencias en el peso medio entre los distintos portainjertos ni con las plantas sin injertar. En todos los tratamientos, el tamaño del melón ha sido muy bueno.

La calidad del fruto ha sido igualmente buena en todos los casos. El contenido en azúcar, en las observaciones realizadas ha oscilado entre 12,5 y 15° Brix para todos los portainjertos y el sabor ha sido bueno sin excepción.

## Muerte de plantas

Sobre el 10-12 de junio, comenzaron a verse las primeras plantas afectadas por colapso en el testigo inoculado con *Acremonium*. Los porcentajes de plantas muertas en distintas fechas han sido los expuestos en el cuadro 6.

Las plantas sin inocular y las injertadas comenzaron a morir a primeros de agosto. A mediados de este mes, prácticamente la totalidad de las plantas habían muerto, sin encontrarse diferencias significativas entre portainjertos ni entre éstos y el resto de plantas.

Las plantas injertadas, al igual que las no inoculadas, han mantenido un buen estado sanitario a lo largo de su ciclo productivo, pero una vez consumado éste, se han deteriorado rápidamente.

## Conclusiones

Las plantas sin injertar inoculadas con *Acremonium* han producido significativamente menos que las plantas sin inocular.

Todas las plantas injertadas e inoculadas con *Acremonium* han producido significativamente más que el testigo inoculado y las injertadas sobre 54-27, 58-27 y *Brava*, incluso más que el testigo sin inocular.

Tanto las plantas injertadas e inoculadas, como el testigo sin inocular, han comenzado a morir unos veinte días más tarde que el testigo inoculado con *Acremonium*.

Ninguno de los tratamientos ha diferido significativamente en el peso medio ni en la calidad del fruto.

Deberían realizarse nuevos ensayos en suelo naturalmente contaminado para verificar la eficacia del injerto como método de lucha contra el colapso.



## Bibliografía

- J. Louvet; C. Lemaitre. «L'utilisation de melons greffes pour lutter contre la Furariose». P.H.M. (1961).
- A. Chavagnat; J.F. Maillet; J.C. Laury. «Le greffage du melon dans l'Ouest de la France». P.H.M. (1972) n° 123.
- C. Alabouvette; F. Rouxel; J. Louvet; P. Bremeersch; M. Mention. «Recherche d'un porte greffe resistant au Phomopsis sclerotinioides et au Verticillium dahliae pour la culture du melon et du concombre en serr». P.H.M. (1974). n° 152.
- K. Buitelar. «Grafting melons». Groenten en Fruit (1974).
- J. Louvet. «L'utilisation du greffage en culture maraichere». P.H.M. (1974) n° 152.
- K. Onuma; H. Amagai; S. Marukawa. «Studies on the selection of cucurbita Spp. as melon rootstocks». Bull of Ibarakiken Hort. Exp. Station (1976) n° 6.
- K. Buitelar. «Melon growing. What are the prospects?». Groenten en fruit. (1979) 34 (31).
- K.S. Choi; H. Om; D.Y. Park; S.S. Lee; C.H. Lee. «The interspecific hybrid Weonkyo 601 as a rootstock for cucurbits». res Rep of the office of Rural Development, Hort. and Sericulture. Suwon (1980) 22.
- R.V. Ogbuji. «Root size as a factor in the tolerance of six cucurbits to Meloidogyne javanica infection», East African Agricultural and Forestry Journal (1981) (43) 4.
- A. Miguel. «Utilización del injerto como método de lucha contra enfermedades del suelo en hortalizas». I Jornad. Nac. Cult. Protegidos. Almería (1986).
- J. García Jiménez; M.T. Velázquez; A. Alfaro. «Acremonium sp agente causal del colapso del melón en el Levante español. Dol. de Trabaj. 5º Congreso Nal. de Fitop. Sec. Etiolog. y Epidemiología. 17-18 Badajoz. 1989.
- J. García Jiménez; M. García Morato; M.T. Velázquez. «Ensayos preliminares de control de la muerte súbita del melón mediante la utilización de portainjertos resistentes». Bol. San Veg. Plagas (1990) 16 (4) (En prensa).

---

### Alfredo Miguel.

Ingeniero Agrónomo. Servicio de Producción Vegetal. C.A.P.

### Jose García-Jiménez.

Dr. Ingeniero Agrónomo. Escuela Superior Ingenieros Agrónomos. U.P.V.

### M<sup>a</sup> Teresa Velázquez.

Ingeniero Agrónomo. Servicio de Transferencia Tecnología. C.A.P.

### Miguel García Morato.

Ingeniero Técnico Agrícola. Servicio de Transferencia Tecnología. C.A.P.

### Antonio Rel.

Ingeniero Agrónomo. Caja Rural Provincial.

C.A.P. Conselleria d'Agricultura i Pesca. Direcció General de la Producció Agrària de la Generalitat Valenciana.

---