

## El virus de las manchas necróticas del melón (MNSV) en Almería

### III. Eficacia del injerto del melón para combatir el MNSV

J. GÓMEZ, I. CUADRADO y V. VELASCO

En este artículo se da información sobre la eficacia del injerto del melón, en las condiciones de cultivo intensivo en Almería, para controlar la enfermedad causada por el virus de las manchas necróticas del melón. Los porta-injertos RS-841, y *Benincasa cerifera* produjeron, en algunas de las experiencias, significativamente más que el testigo, siendo un método de lucha eficaz contra dicha enfermedad. Sin embargo, el porcentaje de plantas muertas al final del cultivo, que podrían deberse a alguna enfermedad de etiología desconocida o bien a una falta de afinidad total entre los patrones y el cv. Gallicum injertado, ponen en entredicho su utilización en invernaderos comerciales.

J. GÓMEZ, I. CUADRADO y V. VELASCO. Centro de Investigación y Desarrollo Hortícola de La Mojenera (Almería).

**Palabras clave:** MNSV, injerto, *Olpidium radicale*, melón.

#### INTRODUCCION

El injerto de plantas sobre patrones resistentes a patógenos del suelo es un método de lucha eficaz contra determinadas enfermedades. En Francia se ha propuesto el injerto del melón sobre *Benincasa cerifera* para evitar los daños de la fusariosis vascular del melón causada por *Fusarium oxysporum f. sp. melonis* (LOUVET ET PEYRIESE, 1962; CHAVAGNAT, *et al.*, 1972) y en Holanda se recomienda injertar las plantas de pepino sobre *Cucurbita ficifolia* como método de lucha contra *Phomopsis sclerotioides*, y el mismo patrón parece válido para combatir el MNSV (BOS., *et al.*, 1984), presentando este patrón el grave inconveniente de no poseer una compatibilidad completa con el melón (LOUVET ET PEYRIESE, 1962).

En las condiciones de Almería, esta técnica se utiliza en sandía con buenos resultados para controlar la fusariosis vascular causada

por *Fusarium oxysporum f. sp. niveum*, enfermedad ampliamente distribuida en los cultivos intensivos (TELLO J., 1984; GONZÁLEZ, *et al.*, 1987), injertándose ésta sobre el porta-injerto RS-841.

Teniendo en cuenta que el MNSV parece sobrevivir en las esporas de resistencia de *O. radicale* y que éstas son capaces de conservarse en el suelo durante años (TOMLINSON Y THOMAS, 1986), el objetivo de este trabajo consistió en evaluar si el injerto del melón sobre patrones resistentes al virus de las manchas necróticas del melón, o bien resistentes a *O. radicale*, puede ser un método de lucha eficaz contra el MNSV.

#### MATERIAL Y METODOS

Las experiencias se realizaron en campañas de Otoño y Primavera durante los años



Fig. 1.-Injerto por aproximación.

1988, 1989 y 1990 en un invernadero, situado en la finca del Centro de Investigación Hortícola de La Mojenera (Almería), uniformemente infectado de forma natural por el hongo de suelo *Opidium radiale* y en el cual año tras año el número de plantas de melón enfermas por el virus del cribado superaba el 80 %.

El cultivo, sin entutorar, se realizó en el sistema enarenado almeriense con las técnicas habituales en la zona.

El diseño estadístico utilizado fue de bloques al azar con tres repeticiones. Los portainjertos ensayados durante los tres años de la experiencia fueron: *Benincasa cerifera*, *Cucurbita moschata*, RS-841, *Lagenaria*



Fig. 2.-Planta de melón injertada.

*vulgaris*, *Luffa acutangula*, *Luffa cylindrica*, *Cucurbita sp.*, *Cucumis melo* cv. Partner, *Cucumis melo* P. I. 161375 y *Cucumis melo* cv. Acapulco tolerante al colapso del melón en Texas (E.E.U.U.), (AYUSO, comunicación personal), junto con parcelas control sin injertar. El cultivar de melón utilizado fue Gallicum, siendo el número de plantas por parcela elemental de 10, a un marco de plantación de (2 x 1 m.).

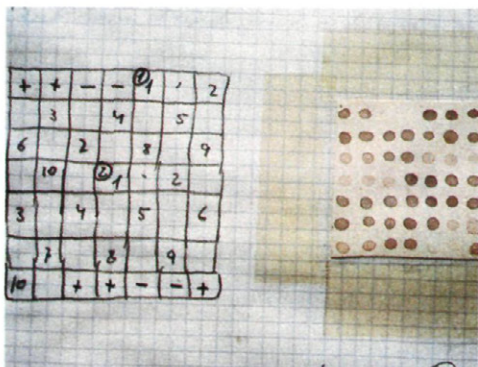
El injerto se realizó por aproximación (Fig. 1) (CHAVAGNAT *et al.*, 1972), durante los meses de enero y agosto, en un invernadero de ambiente semicontrolado con temperaturas medias comprendidas entre los 13-25° C y 17-35° C, respectivamente. Una vez obtenidas las plantas injertadas (Fig. 2) se trasplantaron en la primera quincena de los meses de febrero y septiembre.

En la campaña de otoño del año 1989 se realizó en el mismo invernadero una experiencia análoga, utilizando como injerto plántulas de Pepino cv. Corona, sobre los portainjertos Rs-841 y *Cucurbita moschata*.

Se tomaron datos sobre el número de plantas muertas, de plantas con síntomas de MNSV a lo largo del cultivo y de producción.

Al final de las experiencias de las campañas de primavera de los años 1989 y 1990, las plantas se analizaron por la técnica serológica D.I.A. (CUADRADO, I. M. y MORENO, P., 1987) utilizando un antisuero cedido por

Fig. 3.-Análisis de MNSV mediante D.I.A.



A. Avgelis para la detección del virus tanto en los patrones como en la variedad injertada. Asimismo 10 plantas al azar de cada tratamiento se analizaron para conocer la colonización radicular por *Olpidium radiale* en las campañas de otoño de 1988 y de primavera de los años 1989 y 1990.

## RESULTADOS

Quedan reflejados en los Cuadros 1 y 2, y merecen algunos comentarios:

### Otoño de 1988

Las producciones obtenidas en el cultivo estuvieron influenciadas por su infección con el virus mosaico amarillo del calabacín (ZYMV) que afectó al 52 %, 7.5 % y 55 % de las plantas injertadas sobre Rs-841, *Cucurbita moschata* y Testigo, respectivamente.

El número de plantas muertas al término de las dos recolecciones que se practicaron fue del 42.5 %, 67.5 % y 7.5 % en los tratamientos antes citados, respectivamente. Mientras que las plantas injertadas sobre Rs-841 y las Testigos comenzaron a morir pocos días antes o durante la recolección, las injertadas sobre *Cucurbita moschata* lo hicieron desde la primera semana después del trasplante y durante todo su cultivo, lo que explica el bajo porcentaje de plantas virosadas por el ZYMV.

En la experiencia realizada utilizando como injerto pepino, la incidencia del virus fue próxima al 20 % en todos los tratamientos, y las plantas injertadas sobre Rs-841 y *Cucurbita moschata* produjeron el 30.8 % y el 49.5 % más que las parcelas testigo, sin que ocurriera la muerte de ninguna planta. Este hecho, unido al mayor porcentaje de plantas injertadas muertas con respecto al testigo parece indicar la escasa afinidad de *Cucurbita moschata* y una afinidad parcial de Rs-841 con el cultivar utilizado.

Los patrones Rs-841 y *Cucurbita moschata*, al igual que el Testigo, fueron infectados por *Olpidium radiale* en porcentajes del 100, 90 y 100, respectivamente. En ninguna planta se observaron síntomas de MNSV.

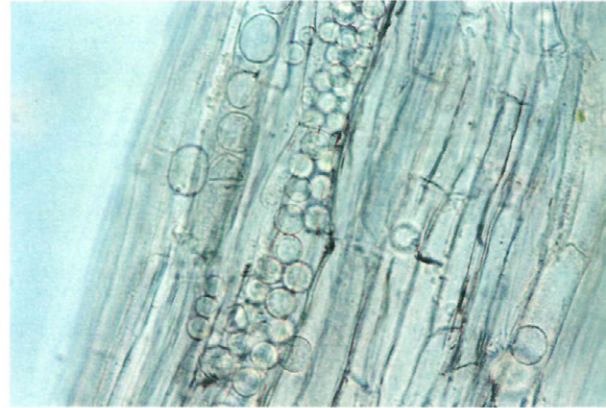


Fig. 4.—Esporangios de *Olpidium* sp.

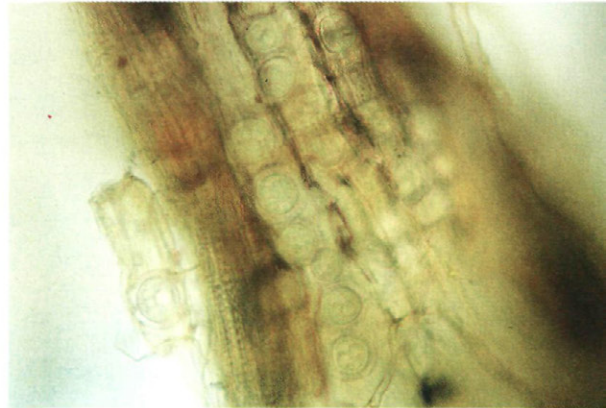


Fig. 5.—Esporas de resistencia o quistes de *O. radiale*.

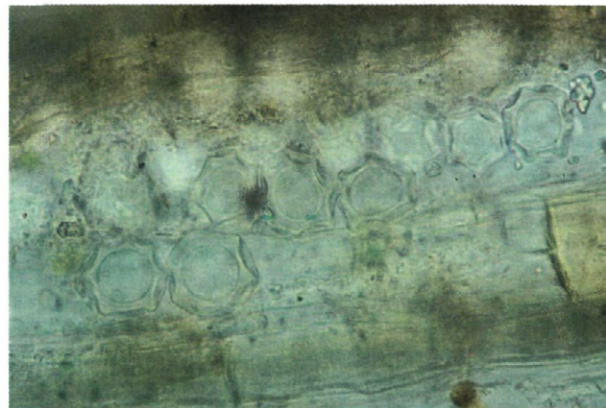


Fig. 6.—Esporas de resistencia o quistes de *O. brassicae*.

### Primavera de 1989

Las plantas de melón injertadas sobre Rs-841 y sobre *Benincasa cerifera*, con 4.55 y 4.14 Kg/m<sup>2</sup>, respectivamente, produjeron significativamente más que la misma variedad sin injertar, 1.77 Kg/m<sup>2</sup>, dándose un total de cinco recolecciones.

El número de plantas muertas al término del cultivo fue del 13.3 % en *Benincasa cerifera*, 50 % en *Cucurbita moschata*, 30 % en Rs-841, 43.4 % en *Cucumis melo* cv. Partner, y del 43.3 % en el testigo.

El virus se detectó en el 5.2 %, 0.0 %, 81.8 %, 51.8 % y 0.0 % de las plantas injertadas sobre Rs-841, *Cucurbita moschata*, testigo, *Cucumis melo* cv. Partner y *Benincasa cerifera*, respectivamente.

*Olpidium radicale* infectó las raíces de los patrones, al 100 % en *Benincasa cerifera* y al 50 % en *Cucumis melo* cv. Partner, considerando como sensibles, por resultados anteriores, al melón, Rs-841 y *Cucurbita moschata*.

### Ototoño de 1989

Solamente la variedad injertada sobre Rs-841 con 2.5 Kg/m<sup>2</sup>, produjo significativamente más que el testigo con 1.0 Kg/m<sup>2</sup>, dándose una sola recolección. La producción fue nula en los patrones *Lagenaria vulgaris* y *Luffa acutangula*, debido a que todas las plantas murieron antes de la fructificación.

El número de plantas muertas al término del cultivo fue del 35.0 % en *Cucurbita sp.*, 100 % en *Lagenaria vulgaris*, 28.0 % en Rs-841, 40.0 % en *Cucumis melo* P. I. 161375, 30 % en *Luffa cylindrica*, 100 % en *Luffa acutangula*, 10.0 % en *Benincasa cerifera* y del 47.5 % en el testigo.

No se observaron plantas con síntomas del virus del cribado.

### Primavera de 1990

El número de plantas muertas al término del cultivo fue del 10.0 % en *Cucurbita sp.*, 96.6 % en *Lagenaria vulgaris*, 6.6 % en Rs-841, 3.3 % en *Cucumis melo* P. I. 161375, 43.8 % en *Luffa cylindrica*, 40.0 % en

*Cucumis melo* cv. Acapulco y del 16.6 % en el testigo.

Descartados los patrones *Lagenaria vulgaris* y *Luffa cylindrica* por incompatibilidad, no existieron diferencias significativas entre las producciones obtenidas por los restantes tratamientos, al finalizar las 11 recolecciones practicadas.

Los porcentajes de presencia del virus de las manchas necróticas del melón en la variedad injertada fue del 16.6 en *Cucurbita sp.*, 0.0 en Rs-841, 8.3 en *Cucumis melo* P. I. 161375, 16.6 en *Cucumis melo* cv. Acapulco y del 33.3 en el testigo, no existiendo diferencias significativas entre ellos.

Todos los patrones, exceptuando *Lagenaria vulgaris* que no se pudo evaluar por falta de planta viva a los dos meses del trasplante, fueron sensibles a la infección por *Olpidium radicale*.

## DISCUSION Y CONCLUSIONES

Al término de las dos primeras experiencias fueron descartados los patrones *Cucurbita moschata* y *Cucumis melo* cv. Partner. El primero por no ser totalmente compatible y morir un elevado número de plantas antes de producirse la fructificación, sin causa patológica o de cultivo apreciable y el segundo por ser sensible tanto al virus del cribado como a su vector.

Cuadro 1.—Producciones de los injertos por años (Kg./pl.)

	1988-O	1989-P	1989-O	1990-P
Rs-841	2.63 a <sup>x</sup>	4.49 a	2.58 a	6.29 ab
<i>Cucurbita moschata</i>	1.71 b	1.06 c	*	*
Testigo	1.50 b	1.77 bc	1.07 bc	5.79 ab
<i>C. melo</i> cv. Partner	*	2.83 b	*	*
<i>Benincasa cerifera</i>	*	4.13 a	0.94 cd	*
<i>C. melo</i> PI 161375	*	*	0.88 cd	4.62 b
<i>Cucurbita sp.</i>	*	*	1.45 b	7.18 a
<i>C. melo</i> cv. Acapulco	*	*	*	5.40 ab

<sup>x</sup> Medias de tres repeticiones. Valores seguidos por la misma letra no son significativamente diferentes (P = 0.5) por el test de Student.

\* No ensayado

Posteriormente, también por mala afinidad en las condiciones ensayadas, se descartaron los porta-injertos *Luffa cylindrica*, *Luffa acutangula* y *Lagenaria vulgaris*.

Con respecto a las producciones obtenidas durante los años de la experiencia, reflejadas en el Cuadro 1, sólo los patrones Rs-841, y *Benincasa cerifera* produjeron, en alguna campaña, significativamente más que el testigo, sin que éstas se aproximen ni a las producciones de 8-10 Kg/m<sup>2</sup>, que se obtenían hace unos 10 años cuando comenzó a cultivarse el cv. Galia, ni a las producciones de 11.95 Kg/m<sup>2</sup> comerciales, obtenidas con el patrón Rs-841 y el cv. Pacio frente a los 3.34 del testigo en Italia (LEONI *et al.*, 1990).

**Cuadro 2.—Porcentaje de plantas muertas por años.**

	1988-O	1989-P	1989-O	1990-P
Rs-841	42.50	30.00	28.00	6.60
<i>Cucurbita moschata</i>	67.50	50.00	*	*
Testigo	7.50	43.30	47.50	16.60
<i>C. melo</i> cv. <i>Partner</i>	*	43.30	*	*
<i>Benincasa cerifera</i>	*	13.30	10.00	*
<i>C. melo</i> PI 161375	*	*	40.00	3.30
<i>Lagenaria vulgaris</i>	*	*	100.00	96.60
<i>Cucurbita</i> sp.	*	*	35.00	10.00
<i>Luffa cylindrica</i>	*	*	30.00	43.80
<i>Luffa acutangula</i>	*	*	100.00	*
<i>C. melo</i> cv. <i>Acapulco</i>	*	*	*	40.00

\* No ensayado.

Los datos obtenidos sobre el número de plantas virosadas por el MNSV, en los dos patrones antes mencionados, sugieren la efectividad del injerto como método de lucha contra dicha enfermedad. Sin embargo, el porcentaje de plantas muertas al final del cultivo, muy variable según los años, no es nada despreciable. Dichas muertes podrían deberse a alguna enfermedad de etiología desconocida o bien a una falta de afinidad total entre los patrones y el cv. Gallicum injertado.

## AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo se ha realizado dentro del proyecto de investigación regional «El injertado del melón y la desinfección del suelo como posibles métodos de control contra el virus del cribado (MNSV)», financiado por la Consejería de Agricultura y Pesca de La Junta de Andalucía.

Deseamos expresar nuestro agradecimiento al Dr. Avgelis (Plant Protection Institute, Heraklion, Crete, Greece) por la donación del suero del MNSV y al Dr. Javier Tello Marquina y D. Ramón Moreno Vázquez por su ayuda en la elaboración del manuscrito.

## ABSTRACT

GÓMEZ F., I. CUADRADO Y V. VELASCO (1993). El virus de las manchas necróticas del melón (MNSV) en Almería. III. Eficacia del injerto del melón para combatir el MNSV. *Bol. San. Veg. Plagas*, **19** (2): 187-192.

The efficiency of grafting melon plants in order to prevent the MNSV disease, under the growing conditions of Almeria, is evaluated in this paper. Plants melon grafted on Rs-841 and *Benincasa cerifera* rootstocks produced more than the control, but not in all experiments. However the percentage of grafted death plants, by unknown causes, at the beginning of the picking period, obstructs its development in a comercial way.

**Key words:** melon, MNSV, *Olpidium radiale*.

## REFERENCIAS

BOS, L.; VAN DORST, H. J. M.; HUTTINGA, H.; MAAT, D. Z., 1984: Further characterization of melon necrotic spot virus causing severe disease in glass-house cucumbers in the Netherlands and its control. *Neth. J. Pl. Path.*, **90**: 55-69.

CHAVAGNAT, A; MAILLET, J. P.; LAURY, J. C., 1972: *Le greffage du melón dans l'Ouest de la France*. P. H. M. CUADRADO, I. M.; MORENO, P., 1987: Detection of viruses by dot immunobinding assay in cucurbit plants grown under plastic cover in Almeria (Spain).

- Proceedings 7th Congress of the Mediterranean Phytopathological Union*. 158.
- CUADRADO, I. M.; DE JUAN, E.; MORENO, P.; SÁEZ, E., 1991: Detección del Virus del Bronceado del tomate (TSWV) en cultivos de pimiento y tomate bajo invernadero en el poniente almeriense. *Estudios de Fitopatología de la S.E.F.* 216-221.
- GONZÁLEZ, R.; JIMÉNEZ, R.; GÓMEZ, J.; NOGALES, A., 1987: Incidence and distribution of fusarium wilts of melón and watermelon in Andalucía, southern Spain». *Proceeding of 7 th. Congress of the Mediterranean Phytopathological Union*. Septiembre, 1987.
- LEONI, S.; GRUDINA, R.; CADINU, M.; MAEDDU, B.; CARLETTI, M. G., 1990: Influenza di quattro portinnesti su ibridi e cultivar di melone. *Colture Protette*, n.º 5.
- LOUVET J. et PEYRIESE, J., 1962: Interet du greffage du melón sur Benincasa cerifera savi. *XVI th. International Horticultural Congress*. ISHS.
- TELLO, J., 1984: Enfermedades criptogámicas en hortalizas. *Comunicaciones I.N.I.A.* Serie protección vegetal, n.º 22.
- TOMLINSON, J. A. & THOMAS, B. J., 1986. Studies on melon necrotic spot virus disease of cucumber and on the control of the fungus vector (*Ospidium radiale*). *Ann. appl. Biol.* **108**: 71-80.

(Aceptado para su publicación: 16 septiembre 1992)