

ALGUNOS CULTIVARES HAN RESULTADO MÁS RESISTENTES EN CAMPO QUE EN LAS INOCULACIONES EN LABORATORIO

# Resistencia de variedades de olivo en un campo infestado por *Verticillium dahliae*

**El objetivo de este estudio ha sido la evaluación del nivel de resistencia de varios cultivares de olivo, incluyendo los de mayor importancia agrícola, a la verticilosis en un suelo altamente infestado con *Verticillium dahliae* de forma natural. Todos los cultivares habían sido previamente evaluados mediante inoculación artificial en condiciones controladas.**

Trapero, C.<sup>1</sup>, Serrano, N.<sup>2</sup>, Arquero, O.<sup>2</sup>,  
Del Río, C.<sup>2</sup>, Trapero, A.<sup>1</sup>,  
López-Escudero F.J.<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Departamento de Agronomía. Universidad de Córdoba.  
Campus de Rabanales. Córdoba.

<sup>2</sup> IFAPA Centro Alameda del Obispo. Córdoba.

La verticilosis del olivo (*Olea europaea*), causada por *Verticillium dahliae*, es la enfermedad más grave de este cultivo en todas las zonas olivares de la cuenca mediterránea y en otros países. Dentro de España, la enfermedad afecta con especial gravedad a la olivicultura andaluza. El patógeno provoca graves pérdidas económicas debido a la defoliación intensa y

muerte de las ramas que sufren los árboles infectados. Por lo general los árboles afectados mueren, especialmente si la infección es causada por aislados del patógeno altamente virulentos (patotipo defoliante). Estudios recientes realizados en plantaciones afectadas por la verticilosis en el Valle del Guadalquivir han revelado una incidencia media de la enfermedad del 12, 22 y 24%, en las provincias de Sevilla, Córdoba y Jaén, respectivamente.

Para lograr el control de esta enfermedad, es necesario aplicar una estrategia de control integrado, en el que todas las medidas disponibles deben ser implementadas, ya que ninguna de ellas es lo suficientemente eficaz aplicada de forma individual. En esta estrategia de control integrado, el uso de cultivares resistentes es probablemente la medida de control más econó-



mica, eficaz y respetuosa con el medio ambiente. Los primeros trabajos en este tema se centran en la búsqueda y la identificación de genotipos resistentes de olivo. Dicho objetivo se está abordando desde el año 1994 en el Departamento de Agronomía de la Universidad de Córdoba, a través de un programa de evaluación de la resistencia de cultivares de olivo autenticados del Banco de Germoplasma Mundial de Olivo de IFAPA (Centro Alameda del Obispo, Córdoba). Ésta es la principal colección de cultivares de olivo en todo el mundo, y contiene más de cuatrocientas variedades diferentes.

Durante los últimos quince años, más de 140 variedades nacionales y extranjeras con interés agronómico y comercial se han evaluado por su resistencia a la verticilosis en condiciones controladas, inoculando las plantas mediante inmersión de las raíces o por inyección al tallo. Hasta la fecha, se han encontrado niveles

## **Los cultivares Cornicabra, Bodoquera, Manzanilla de Sevilla y Picual mostraron una reacción muy susceptible a la enfermedad. La severidad media final en estos genotipos fue superior a 3,7, y más del 90% de las plantas murieron**

moderados de resistencia en los cultivares Changlot Real, Empeltre y Frantoio. Estos cultivares son capaces de restringir el crecimiento del patógeno en la planta, lo que deriva en un retraso en la aparición de la enfermedad, así como en una mejor recuperación de las plantas enfermas y un menor porcentaje de plantas muertas en comparación con los cultivares susceptibles. Por lo tanto, los cultivares moderadamente resistentes son interesantes para los agricultores con el fin de reemplazar los árboles muertos o muy dañados de los cultivares susceptibles.

Desgraciadamente, la mayoría de los cultivares evaluados en las inoculaciones artificiales han mostrado una reacción muy susceptible al



Se evaluaron nueve cultivares españoles, uno griego y otro italiano, así como otros dieciocho procedentes de varios países, que se plantaron en las filas guardas.

patotipo defoliante patógeno, incluyendo los principales cultivares españoles Picual, Hojiblanca, Cornicabra o Arbequina. La determinación del nivel de resistencia en campo de cultivares previamente evaluados en condiciones controladas ha sido también objeto de estudio en numerosas investigaciones. Sin embargo, habitualmente la gran variabilidad y la poca consistencia de las observaciones, así como la falta de información del inóculo existente en el suelo o de la autenticidad de los cultivares evaluados, impiden validar los resultados de campo.

## **Material vegetal y plantación**

### **Material vegetal**

Se emplearon plantones enraizados de un año de edad. Los plantones se obtuvieron a partir de plantas madre autenticadas del Banco Mundial de Germoplasma de Olivo de Córdoba, e identificadas por un número de registro. Se evaluaron nueve cultivares españoles, uno griego y otro italiano (**cuadro I**), así como otros dieciocho procedentes de varios países, que se plantaron en las filas guardas (**cuadro II**). La reacción de los cultivares a la inoculación artificial con *V. dahliae* se conocía anteriormente. Las plantas fueron propagadas en marzo de 2008 mediante estaquillado semileñoso bajo nebulización. Su crecimiento se completó en umbráculo hasta conseguir plantas de 1 metro de altura aproximadamente en octubre de 2009.

### **Parcela experimental**

La parcela experimental para evaluar la resistencia de los distintos genotipos de olivo per-

tenece al municipio de Trajano, en Utrera (Sevilla). La parcela experimental se seleccionó en función, principalmente, de la densidad de inóculo del patógeno en el suelo. Ésta se estimó mediante la técnica de tamizado en húmedo. El valor obtenido para la parcela posteriormente seleccionada fue de 21 microesclerocios por gramo (mpg) de suelo. La parcela tiene un suelo arcilloso, y en los años anteriores se cultivó algodón, tomate y alfalfa. Además, el patotipo defoliante de *V. dahliae* está ampliamente distribuido en esta zona.

### **Establecimiento de la plantación y diseño experimental**

La plantación se realizó en la parcela seleccionada en octubre de 2009. El marco de plantación fue de 7 x 2,5 m, sobre caballones. Además, se dispuso un sistema de riego por goteo para los meses de verano. En el experimento principal (Experimento I) se evaluó la resistencia de once cultivares de olivo. Las plantas se dispusieron de acuerdo con un diseño de bloques al azar, con seis bloques y cuatro plantas por bloque. Además, plantones de otros dieciocho cultivares de olivo se plantaron en las filas guarda (Experimento II), alrededor del Experimento I. Se dispusieron en dos bloques, con cinco plantas por bloque.

### **Progreso de la enfermedad y crecimiento de los árboles**

El desarrollo de los síntomas y el crecimiento de los árboles de los dos experimentos se evaluaron periódicamente durante los veinte meses posteriores a la plantación. El crecimiento de los árboles fue evaluado mediante una escala de 0 a 3, en función del número y

la longitud de los brotes nuevos. Por otra parte, se determinó la incidencia de plantas afectadas y se estimó la severidad de la enfermedad con una escala de 0 a 4, de acuerdo con el porcentaje de tejido vegetal afectado. También se consideraron otros parámetros como el porcentaje de plantas muertas o mortalidad (M) y la recuperación de la enfermedad. Al final de cada experimento, se calculó el Área Bajo la Curva de Progreso de la Enfermedad, estimado como el porcentaje con respecto al máximo valor posible (ABCPEP).

### Aislamiento del patógeno de las plantas infectadas

La infección de las plantas afectadas fue confirmada por el aislamiento del hongo a partir de peciolos de hojas o brotes afectados por la enfermedad. El aislamiento se realizó por el método habitual de desinfestación y siembra en placas con el medio de cultivo PDA. El patotipo de *V. dahliae* se determinó mediante análisis del ADN fúngico.

### Análisis estadístico de los datos

Se realizó un análisis de la varianza de los diferentes parámetros evaluados mediante el programa Statistix 9.0. Los valores medios de cada bloque se compararon mediante el test de la mínima diferencia protegida de Fisher (LSD) para el nivel de probabilidad del 5% ( $p = 0,05$ ).

**La reacción de Arbequina, Koroneiki y Sevillanca se caracterizó por un gran número de árboles afectados (75-83%), aunque por lo general la enfermedad no se desarrolló de una manera severa. De hecho, la mortalidad final no superó el 25% de los árboles afectados**

## Resultados

### Síntomas de la enfermedad

Los primeros síntomas de la verticilosis se observaron en algunos cultivares tan solo seis meses después de la plantación. El mayor incremento de los síntomas se observó durante los períodos más favorables para el crecimiento del olivo, es decir, durante primavera y otoño. Los síntomas iniciados durante el otoño,

por lo general continuaron lentamente a lo largo de todo el invierno. Por otra parte, no se observaron síntomas de la enfermedad durante todo el verano (figuras 1a y 1b).

Los síntomas más frecuentes observados fueron defoliación y marchitez de las hojas, afectando a algunas ramas o al árbol entero. Los síntomas de la enfermedad se desarrollaron de manera distinta dependiendo del cultivar afectado. Por lo general, la defoliación fue muy intensa en los cultivares que resultaron susceptibles. En la mayoría de los casos, los árboles infectados murieron en unos pocos meses después de la aparición de los primeros síntomas. A veces, este período se redujo a menos de un mes.

La defoliación fue más leve, y normalmente limitada a algunos brotes en los cultivares cuya reacción fue más resistente. Sin embargo, también se observó defoliación intensa en algunos árboles de estos cultivares. *Verticillium dahliae* se aisló de casi todos los brotes afectados analizados.

### Evaluación de la resistencia

La incidencia de la enfermedad, expresada como porcentaje de plantas afectadas, ha sido muy elevada en todos los cultivares (> 45%), lo que ha resultado sorprendente. No obstante, ha habido grandes diferencias en el inicio y progreso de la enfermedad, así como en la gra-

## CUADRO I.

Valores de los parámetros de enfermedad de las variedades de olivo plantadas en un suelo altamente infestado con *Verticillium dahliae* (Experimento I).

Variedad	Variedad <sup>1</sup>		Parámetros de la enfermedad <sup>2</sup>				Crecimiento <sup>3</sup>	
	Referencia	Origen	I (%)	ABCPEP (%)	SMF	M (%)	Nov 2010	Junio 2011
Cornicabra	CV F8-A16 R10	España	100 a	66,53 a	4,00 a	100 a	0,29 a	0,00 a
Bodoquera	CV F10-A12 R361	España	91,67 ab	58,15 ab	3,66 ab	91,67 ab	0,58 abc	0,21 ab
Manzanilla Sevilla	CV F1-A16 R1468	España	100 a	56,24 ab	3,85 ab	91,67 ab	0,54 ab	0,00 a
Picual	CV F3-A1 R1470	España	95,83 ab	47,58 bc	3,74 ab	91,67 ab	0,96 c	0,21 ab
Hojiblanca	CV F3-A11 R2	España	87,50 abc	42,26 c	3,27 b	70,83 b	0,92 bc	0,58 b
Arbequina	CV F2-A16 R1469	España	83,33 abc	24,96 d	1,92 c	16,67 cd	1,50 d	1,50 cd
Koroneiki	CV F6-A17 R218	Grecia	63,89 cd	15,69 de	1,91 c	25,00 c	1,62 de	1,56 cd
Sevillanca	CII F12-A13 R227	España	75,00 bc	13,12 de	1,82 c	16,67 cd	1,42 d	1,29 c
Frantoio	CV F6-A10 R80	Italia	72,22 bcd	11,73 e	1,36 cd	0,00 d	2,05 f	1,82 d
Empeltre	CV F14-A19 R13	España	66,67 d	9,37 e	1,14 d	4,86 d	2,13 f	2,30 e
Changlot Real	CV F7-A21 R15	España	50,00 d	7,19 e	0,78 d	8,33 cd	2,0 ef	1,96 de

<sup>1</sup> Las plantas se propagaron a partir de plantas madre de olivo autenticadas del Banco Mundial de Germoplasma de Olivo (IFAPA, Centro Alameda del Obispo, Córdoba). C = Número de campo en el banco, R = Número de registro, F = Fila, A = Árbol.

<sup>2</sup> Los parámetros de la enfermedad se evaluaron periódicamente mediante una escala de 0-4, durante un periodo de 586 días después de la plantación. I = Incidencia final de la enfermedad; ABCPEP = Área Bajo la Curva de Progreso de la Enfermedad Porcentual; SMF = Severidad Media Final de los síntomas; M = mortalidad.

<sup>3</sup> El crecimiento se evaluó en noviembre de 2010 y junio de 2011, mediante una escala de 0-3, de acuerdo con el número y la longitud de los brotes nuevos.

vedad de los síntomas exhibidos por las plantas de cultivares resistentes o susceptibles. Las plantas de los cultivares susceptibles, como Cornicabra, Manzanilla de Sevilla o Picual comenzaron a mostrar los primeros síntomas de la enfermedad en la primavera de 2010 (entre seis y ocho meses después de la plantación). En cambio, en los cultivares que resultaron más resistentes, como Changlot Real, Empeltre o Frantoio, apenas se observaron síntomas de cierta importancia hasta marzo de 2011 (diecisiete meses después de la plantación). Por tanto, la incidencia de la enfermedad no parece ser un parámetro adecuado para evaluar la resistencia a la verticilosis del olivo en campos altamente infestados, ya que todos los árboles afectados pertenecientes a cultivares susceptibles se murieron o tuvieron síntomas muy severos, mientras que la mayoría de los árboles afectados de cultivares resistentes desarrollaron síntomas leves y posteriormente se recuperaron de la enfermedad.

Los restantes parámetros de la enfermedad calculados permitieron diferenciar entre las reacciones de los cultivares, destacando la severidad final y el ABCPEP (**cuadro I**). El crecimiento de los árboles, que generalmente no se ha considerado en la evaluación de la resistencia en condiciones controladas, resultó también un parámetro adecuado para diferenciar el nivel de resistencia (**cuadro I**).

Para la mayoría de los cultivares, el nivel de resistencia obtenido en campo se correspondió con los resultados obtenidos en inoculaciones previas realizadas en condiciones controladas, pero existieron algunas discrepancias importantes que se comentan a continuación para cada grupo de cultivares. Aunque no se conocen las causas de estas discrepancias, es probable que, en condiciones de campo, algunos cultivares puedan desplegar mecanismos de resistencia efectivos contra las infecciones naturales, mientras que la inoculación artificial por inmersión de las raíces en una suspensión de conidios parece superar en parte la defensa de ciertos genotipos. Además de la población del patógeno, algunos factores físico-químicos o biológicos del suelo podrían influir en las infecciones de las plantas en condiciones naturales.

Los cultivares Cornicabra, Bodoquera, Manzanilla de Sevilla y Picual mostraron una reacción muy susceptible a la enfermedad. La severidad media final en estos genotipos fue superior a 3,7, y más del 90% de las plantas murieron debido al patógeno durante el periodo de evaluación (**cuadro I**). En particular, Cornicabra mostró la reacción más susceptible: todas las plantas estaban afectadas diecisiete meses después de la plantación, y todas ellas habían muerto a los veinte meses de la plantación. La respuesta de Picual a la enfermedad fue la esperada, correspondiéndose a los resultados obtenidos en condiciones controladas y a observaciones previas de campo. Casi todas las plantas de este cultivar (91,7%) murieron durante el desarrollo del experimento y el valor de severidad final fue muy elevado (3,7). Finalmente, el cultivar Hojiblanca resultó algo menos sensible, con valores de enfermedad más bajos (**cuadro I**), pero que no permitieron diferenciarlo claramente de este grupo de cultivares susceptibles.

Todos los cultivares de este grupo susceptible habían resultado muy susceptibles en las evaluaciones previas en condiciones

# OLIVOS

## UniRam



Tel. 902 240 174 · regaber@regaber.com

## UniRam

Asegura el riego y fertirriego de calidad y precisión en su olivar.

Asegura la máxima rentabilidad de la inversión.



www.regaber.com



controladas, con la excepción de Bodoquera, que había resultado moderadamente resistente a la inoculación con el patotipo defoliante de *V. dahliae*.

Las respuestas observadas en el resto de los genotipos evaluados fueron significativamente diferentes, y se pueden dividir en dos grupos. La reacción de Arbequina, Koroneiki y Sevillenca se caracterizó por un gran número de árboles afectados (75-83%), aunque por lo general la enfermedad no se desarrolló de una manera severa. De hecho, la mortalidad final no superó el 25% de los árboles afectados (**cuadro I**). El cultivar más afectado en este grupo fue Arbequina, con un valor final de ABCPEP cercano al 25%. Tanto Koroneiki como Sevillenca mostraron parámetros similares de la enfermedad, pero con valores más bajos de incidencia y de ABCPEP (16 y 13%, respectivamente).

El cultivar griego Koroneiki ya había sido considerado como moderadamente resistente a la verticilosis del olivo en condiciones de campo, así como en condiciones controladas. Sin



Los síntomas más frecuentes observados fueron defoliación y marchitez de las hojas, afectando a algunas ramas o al árbol entero.

embargo, Arbequina y Sevillenca, que habían resultado muy susceptibles en inoculaciones artificiales, mostraron en este experimento un nivel de resistencia significativamente mayor que Picual. De hecho, al final de las observaciones el ABCPEP para estos cultivares fue inferior a la mitad del valor registrado para Picual, y sólo el 17% de las plantas de ambos cultivares murieron. Además, la enfermedad no progresó en ningún árbol de Arbequina durante los últimos tres meses del experimento (**figura 1 y cuadro I**). Varios autores han señalado previamente esta reacción diferencial entre Arbequina y Picual, evaluadas en plantaciones situadas en suelos infestados con *V. dahliae*.

Por último, los cultivares españoles Changlot Real y Empeltre, junto con el italiano Frantoio, resultaron los más resistentes del experimento. Estos cultivares mostraron un nivel de resistencia moderado durante todo el período de evaluación, con valores de ABCPEP que oscilaron entre 7,2 y 11,7%, y severidad final entre 0,8 y 1,4 (**cuadro I**). Apenas hubo plantas muertas. Estas tres variedades habían sido previamente evaluadas en condiciones controladas en varias ocasiones, y el nivel de resistencia obtenido había sido muy similar al observado en campo en el presente trabajo. Por lo tanto, la resistencia de estos cultivares ha sido confirmada, y hoy en día son las más adecuadas para la plantación en suelos infestados por *V. dahliae*. Además, poseen características agronómicas aceptables, principalmente Changlot Real y Frantoio. Estas fuentes de resistencia también se están empleando en un programa de mejora para resistencia a la verticilosis del olivo.

El nivel de resistencia también fue corroborado por la recuperación natural, que se observó en algunos árboles de las variedades que resultaron más resistentes. Dichas plantas fueron capaces de producir nuevos brotes vegetativos después de haber sufrido, de forma temporal, síntomas ligeros o graves de la enfermedad. Este fenómeno, junto al crecimiento de las plantas que no presentaron síntomas, se evaluó mediante la medida del crecimiento de los árboles. Dicho crecimiento fue particularmente notable en las plantas de Empeltre, Changlot Real y Frantoio.

Al igual que en el Experimento I, la reacción a la enfermedad de la mayoría de los cultivares evaluados en el Experimento II (filas guarda) fue muy similar a la que se había obtenido previamente en condiciones controladas. Trece de los dieciocho cultivares evaluados resultaron sus-

FIGURA 1.

Progreso de la verticilosis en varios cultivares de olivo evaluados en el Experimento I en un suelo altamente infestado con *Verticillium dahliae*.

Figura 1a.

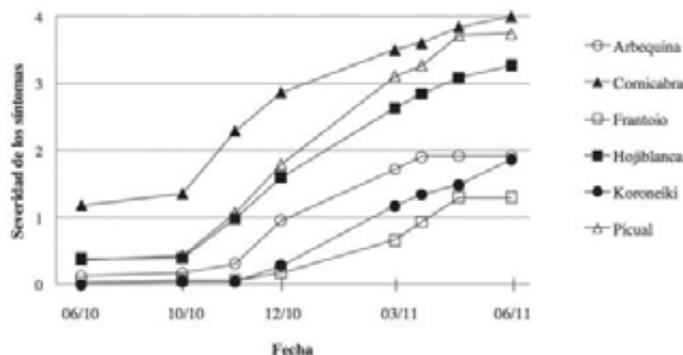
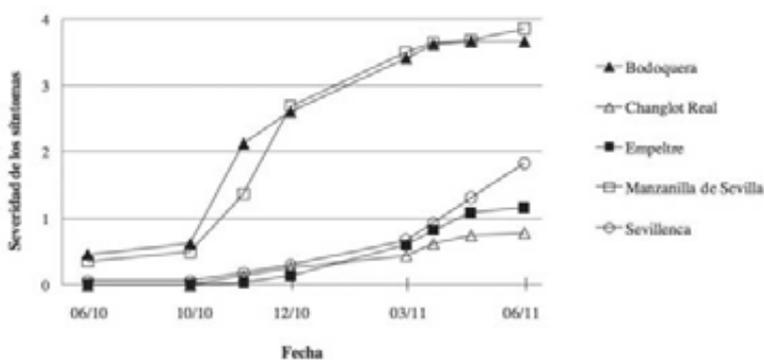


Figura 1b.



La evaluación de síntomas se hizo durante los veinte meses posteriores al momento de la plantación, en base a una escala de 0 a 4 de acuerdo con el porcentaje de tejido afectado por necrosis de las hojas y brotes, clorosis, defoliación y/o abarquillado de las hojas (0 = planta sin síntomas; 1 = 1-33%; 2 = 34-66%; 3 = 67-99%; y 4 = planta muerta).

## CUADRO II.

Valores de los parámetros de la enfermedad de las variedades de olivo plantadas en las filas guarda (Experimento II) en un suelo altamente infestado con *Verticillium dahliae*<sup>1</sup>

Variedad	Variedad <sup>1</sup>		Parámetros de la enfermedad			
	Referencia	Origen	I (%)	ABCPEP (%)	SMF	M (%)
Sourani	CV F13-A3 R787	Siria	100	71,73	4,0	100
Farga	CII F29-A18 R12	España	100	66,57	4,0	100
Zaity	CI F13-A14 R788	Siria	100	63,40	4,0	100
Lechín de Sevilla	CII F14-A11 R139	España	100	54,63	4,0	100
Lechín de Granada	CV F6-A-1 R54	España	100	50,95	3,9	90,0
Nevado Azul	CI F21-A4 R306	España	90,0	46,81	3,5	80,0
Coratina	CI F26-A10 R79	Italia	100	46,05	3,8	87,5
Ocal	CI F38-A22 R378	España	80,0	42,28	2,8	60,0
Blanqueta	CIV F6-A9 R48	España	100	37,93	3,3	50,0
Pajarero	CI F28-A17 R26	España	90,0	37,71	3,2	70,0
Picudo	CV F6-A19 R3	España	90,0	36,40	3,6	90,0
Morona	CV F5-A8 R270	España	70,0	27,51	2,8	70,0
Galega vulgar	CV F6-A5 R128	Portugal	70,0	26,03	2,2	50,0
Arbosana	CII F29-A22 R666	España	58,6	14,57	1,0	10,0
Carrasqueño de Alcaudete	CI F31-A11 R332	España	50,0	11,59	1,3	10,0
Villalonga	CV F11-A5 R364	España	60,0	10,22	1,3	10,0
Leccino	CV F4-A3 R1472	Italia	70,0	9,53	1,1	0,0
Chemlali	CI F10-A14 R744	Túnez	45,5	8,01	1,4	10,0

<sup>1</sup> Las plantas se propagaron de plantas madre de olivo autenticadas del Banco Mundial de Germoplasma de Olivo (IFAPA, Centro Alameda del Obispo, Córdoba). C = Número de campo en el banco, R = Número de registro, F = Fila, A = Árbol.

<sup>2</sup> Los parámetros de la enfermedad se evaluaron periódicamente mediante una escala de 0-4, durante un período de 586 días después de la plantación. I = Incidencia final de la enfermedad; ABCPEP = Área Bajo la Curva de Progreso de la Enfermedad Porcentual; SMF = Severidad Media Final de los síntomas; M = mortalidad. Los valores críticos para la comparación de medias, de acuerdo con el test de la mínima diferencia significativa de Fisher ( $p = 0,05$ ) fueron 37,58 para I, 29,22 para ABCPEP, 1,35 para SMF y 35,98 para M.

ceptibles o muy susceptibles a la infección causada por *V. dahliae*. En estas variedades, la incidencia de la enfermedad fue superior al 70%, el ABCPEP fue mayor del 26%, los valores de severidad final oscilaron entre 2,2 y 4, y el porcentaje de plantas muertas fue superior al 50% en todos los casos (**cuadro II**). El resto de los cultivares evaluados en este experimento (Arbosana, Carrasqueño de Alcaudete, Chemlali, Leccino y Villalonga) destacaron por su reacción claramente más resistente que los demás, con valores de incidencia de la enfermedad comprendidos entre 45 y 70%, ABCPEP entre 8,0 y 14,6% y una mortalidad escasa, entre el 0 y el 10% (**cuadro II**).

## Conclusiones

Este estudio confirma el nivel de resistencia/susceptibilidad de varios cultivares de olivo, previamente evaluados en inoculaciones artificiales, cuando se plantan en un suelo altamente infestado con el patotipo defoliante de *V. dahliae*.

*liae*. Aunque la reacción de la mayoría de los cultivares se relaciona perfectamente con la obtenida previamente en condiciones controladas, algunos han resultado más resistentes que en las inoculaciones (ej. Arbequina, Sevillena) y en otros (ej. Bodoquera) ha ocurrido lo contrario, lo que debe ser considerado para el establecimiento de medidas de control en el campo. Estos resultados también demuestran que es necesario evaluar el nivel de resistencia de los cultivares en diferentes condiciones experimentales previamente a su selección como material vegetal apto para el control de la enfermedad.

Los cultivares más resistentes evaluados no presentan una resistencia completa, ya que algunas plantas muestran síntomas de la enfermedad y el patógeno *V. dahliae* coloniza vascularmente los tejidos de las plantas infectadas. Por ello, es necesario advertir a los agricultores sobre la amenaza de plantar olivos en zonas donde existe una población muy elevada del patotipo defoliante, ya que en la actualidad no hay ningún material vegetal de olivo disponible que

posea un nivel de resistencia apto para dichos suelos. No obstante, la información actual sobre la resistencia de los distintos cultivares a la enfermedad puede ser muy útil para zonas con una población baja del patógeno.

**Los cultivares españoles Changlot Real y Empeltre, junto con el italiano Frantoio, resultaron los más resistentes del experimento. Estos cultivares mostraron un nivel de resistencia moderado durante todo el período de evaluación, con valores de ABCPEP que oscilaron entre 7,2 y 11,7%, y severidad final entre 0,8 y 1,4**

La limitación indicada anteriormente hace necesario incrementar los esfuerzos de investigación encaminados a seleccionar genotipos de olivo con un mayor nivel de resistencia, que puedan utilizarse como patrones o variedades resistentes en suelos con elevado potencial de inóculo. ●

## Agradecimientos

Esta investigación ha sido financiada por los proyectos P08-AGR-03635 y Transforma Olivar y Frutos Secos (Junta de Andalucía, Sapin), and RFP2009-00008 (FEDER-INIA). Agradecemos al Dr. Mercado-Blanco (IAS-CSIC, Córdoba) por caracterizar el patotipo de los aislados de *V. dahliae* obtenidos de los olivos infectados. Agradecemos también a la Oficina Comarcal Agraria Las Marismas (Lebrija, Sevilla) y a la Sociedad Cooperativa Andaluza Agroquívir (Trajano, Sevilla) por facilitarnos el campo experimental y participar en las labores del mismo.

## Bibliografía ▼

Existe una amplia bibliografía a disposición de nuestros lectores que pueden solicitar a través del e-mail: redaccion@eumedia.es