

Resistencia a los repilos de distintas variedades de olivo

El CIFA de Córdoba ha seleccionado 27 individuos de los cuales tres son resistentes a Repilo

El repilo, la antracnosis y el emplomado son tres enfermedades conocidas comúnmente con el término repilos. Actualmente estos repilos causan en España más del 10% de las pérdidas de la cosecha y un deterioro notable de la calidad del aceite. Por ello, el estudio de las distintas variedades de olivo presentes en el mundo en cuanto a resistencia/susceptibilidad a estas enfermedades y la obtención de nuevas variedades resistentes sigue siendo un objetivo prioritario entre los investigadores en este campo.

J. Moral, A. Ávila, L. M. López-Doncel, M. Alsalmiya, R. Oliveira, F. Gutiérrez, N. Navarro, K. Bouhmidí, A. Benali, L. F. Roca, A. Trapero.

Departamento de Agronomía. ETSIAM.
Universidad de Córdoba.

El término genérico repilos hace referencia a tres micosis foliares del olivo que tienen en común la defoliación y desecación de ramas de los árboles afectados y los ataques a las aceitunas. Estas tres enfermedades son el Repilo propiamente dicho causado por *Spilocaea oleagina* (= *Cycloconium oleaginum*), el Emplomado debido a *Pseudocercospora cladosporioides* (= *Cercospora cladosporioides*) y la Antracnosis o Aceituna jabonosa cuyos agentes causales son dos especies del género *Colletotrichum*: *C. acutatum* y *C. gloeosporioides* (= *Gloeosporium olivarum*) (figura 1). Aunque la más común es el Repilo, los otros patógenos pueden producir una merma grave en la cosecha y un deterioro notable de la calidad del aceite. Se estima que en España los tres patógenos causan unas pérdidas de cosecha superiores al 10% (Andrés, 1991; Trapero y Blanco, 2004).

A pesar de ser enfermedades conocidas y estudiadas desde el siglo XIX, todavía existen lagunas en su conocimiento, entre las que destaca la resistencia varietal, herramienta fundamental para diseñar una buena estrategia de control. Las diferencias de susceptibilidad a los ataques de estos patógenos son conocidas desde antaño; sin embargo, los datos recogidos en la bibliografía están referidos a condiciones de campo, con la excepción de *Colletotrichum* spp., y presentan numero-



Figura 1. Síntomas de los "Repilos" del olivo. A) Síntomas de Repilo (*Spilocaea oleagina*) en hojas. B) Síntomas de Repilo en aceituna y pedúnculo. C) Síntomas de Emplomado (*Pseudocercospora cladosporioides*) en hojas. D) Síntomas de Emplomado en aceitunas. E) Síntomas de Antracnosis (*Colletotrichum* spp.) en aceitunas. F) Síntomas de Antracnosis en ramos.

sas contradicciones. Como ocurre en los patosistemas Manzanilla (*S. Oleagina*), Frantoio (*P. Cladosporioides*) y Manzanilla de Jaén (*Colletotrichum* spp.), en los cuales estas variedades han sido encuadradas en todas las categorías posibles por su resistencia. Las discrepancias pueden deberse a una incorrecta identificación del material vegetal, a diferencias de virulencia entre distintas poblaciones de los patógenos, a diferencias de comportamiento de los clones de un cultivar o a condiciones ambientales distintas en las zonas geográficas estudiadas.

Cabe destacar que el estudio de los tres patosistemas mencionados no ha sido igualmente desarrollado hasta ahora.

El nivel de conocimiento sobre el Repilo es superior al de la Antracnosis y Emplomado.

► Variabilidad del olivo por su resistencia a los Repilos

Un primer paso para evaluar los genotipos de olivo por su resistencia a los Repilos fue desarrollar los métodos de inoculación con los tres patógenos que permitieran obtener resultados fiables y reproducibles. Esta metodología ha sido puesta a punto en el caso de *S. oleagina* (López-Doncel, 2003) y *Colletotrichum* spp. (Oliveira, 2003), y no se ha desarrollado todavía en *P. Cladosporioides*, por lo que la evaluación de resistencia a este patógeno se ha realizado en condiciones de infección natural (Ávila, 2005).

En el otoño-invierno de 1997/1998 la elevada pluviometría y las temperaturas suaves propiciaron gravísimas epidemias de Repilo, Emplomado y Antracnosis, lo que permitió evaluar en condiciones naturales la colección de cultivares del Banco de Germoplasma del Olivo del CIFA Alameda del Obispo de Córdoba. Los resultados obtenidos demuestran que existe una amplia variabilidad en la respuesta del olivo a los Repilos (**foto 1**) sin que se hayan observado discrepancias con los resultados obtenidos en las inoculaciones artificiales con *S. oleagina* y *Colletotrichum* spp., lo que confirma la validez de las inoculaciones artificiales para evaluar la resistencia a estos dos patógenos.

La severidad de las infecciones se ha evaluado en las tres enfermedades utilizando varias escalas en función de si se trata de infecciones naturales o provocadas. Además, en el caso de *S. oleagina* se tuvo en cuenta el tipo de material inoculado, la forma de aplicar el inóculo y el tipo de lesiones (latentes o visibles). En cualquier caso, es necesario evaluar cultivares de reacciones conocidas como testigos, debido a la variación que puede presentar la severidad de las infecciones entre experimentos o entre años, sobre todo cuando se realizan evaluaciones de campo.

Resistencia al Repilo

Entre los cultivares evaluados destacan por su resistencia a *S. oleagina*: Galega vulgar, Lechín de Sevilla, y Frantoio (**cuadro I**). Se puede resaltar que Lechín de Granada resulta muy susceptible al Repilo pero está citado como resistente; por el contrario, Arbequina y Frantoio están considerados muy susceptibles en sus zonas de origen pero han resultado moderadamente resistente y muy resistente, respectivamente. La aparente falsa resistencia de Lechín de Granada a *S. oleagina* podría deberse a un efecto de escape, ya que su zona de cultivo presenta condiciones poco favorables para el desarrollo de la enfermedad. Las discrepancias en el caso de Arbequina y Frantoio podrían estar relacionadas con diferencias de virulencia entre las poblaciones del patógeno (Alsalimiya, 2004). Las inoculaciones de quince selecciones clonales de Arbequina y diez de Picual han mostrado que no existen diferencias de susceptibilidad entre los clones evaluados de un mismo cultivar. Las diferencias agronómicas y genéticas entre clones de un mismo cultivar tampoco han podido ser demostradas por otros grupos de investigación. La búsqueda de resistencia a un patógeno en las poblaciones silvestres del huésped ha sido una constante en la Fitopatología. Atendiendo a lo anterior, se han realizado inoculaciones de hojas separadas de 47 acebuches (*Olea europaea* subsp. *sylvestris*) con *S. Oleagina*, predominando los individuos resistentes o muy resistentes (74%) (Navarro, 1997).

www.fertiberia.com

El dominio del campo

LA
HERRAMIENTA
MAS UTIL PARA
EL CAMPO

Guía de fertilización de cultivos

Catálogo de productos

Análisis y recomendaciones abonado

Consultorio técnico

El tiempo en su localidad

Noticias y precios agrícolas



CUADRO I. SUSCEPTIBILIDAD DE CULTIVARES DE OLIVO A LOS "REPILOS"

Cultivar	Grado de Susceptibilidad ^a		
	Repiro ^b	Emplomado	Antracnosis
Alameño de Marchena	S	ARd	Rd
Alfajara	M	ARd	—
Arbequina	M	Rc	Md
Arbosana	AR	ASc	Rd
Bianqueta	AS	Rd	ASd
Callosina	AS	Md	ASd
Changlot Real	S	Sd	Sd
Cipressino	AR	ASc	Sd
Cobrançosa	M	ARc	Rd
Cornicabra	AS	Sc	ASd
Cornicabra de Mérida	M	Rc	ASd
Dolce Agogia	AR	Sc	ARd
Empeltre	AS	Rc	ARd
Farga	AR	Rd	ASd
Frantoio	AR	Sc	ARd
Galega Vulgar	AR	Rd	Sd
Gordal Sevillana	S	Sc	ASd
Hojiblanca	S	Sc	ASb
Koroneiki	AR	Sd	ARd
Leccino	R	Mc	ASd
Lechín de Granada	AS	Sc	ASd
Lechín de Sevilla	AR	ASc	ASd
Manzanilla Cacerieña	M	ASd	Md
Manzanilla de Agua	AS	Rc	ASd
Manzanilla de Guadix	M	Rc	Sd
Manzanilla de Hellín	AR	ARd	ARd
Manzanilla de Jaén	AS	Rc	ASd
Manzanilla Sevilla	S	Rc	ASd
Manzanilla de Tortosa	AS	Rc	Sd
Manzanilla del Centro	AS	Mc	Sd
Manzanilla del Piquito	S	ARc	Sd
Megartiki	R	ARd	ARd
Meski	AS	Rc	ASd
Morisca	AS	Mc	ASd
Morrut	M	Md	Md
Nabali	AS	Rd	Rd
Ocal	AS	Md	ASd
Pajarero	AS	Md	Rd
Pequeña de Casa Ibáñez	AR	ARd	ARd
Perillo de Jaén	AS	Sd	ARd
Picholine	M	Sc	Rd
Picholine Marroquí	AS	Rc	ARd
Picual	AS	Rc	Rb
Picual de Estepa	AS	Mc	ASd
Picual de Hoja Clara	S	ASc	ASd
Picudo	M	ASc	ASb
Picudo de Fruto Rojo	AS	ASc	ASd
Picudo de Montoro	R	Mc	Sd
Racimal de Jaén	AS	ARd	Rd
Sevillena	-	Sd	ASd
Verdial de Huévar	AS	ASc	Sd
Verdial de Vélez-Málaga	AS	ARd	Md
Villalonga	AR	Sd	ASd

^aAS=Altamente susceptible; S=Susceptible; M=Moderadamente susceptible / resistente; R=resistente; AR=altamente resistente.

^bEvaluación realizada en condiciones de infección naturales y controladas.

^cEvaluación realizada en condiciones de infección natural durante 3 años.

^dEvaluación realizada en condiciones de infección natural extremadamente propicias para el desarrollo de la epidemia durante la campaña 1997-1998 en Córdoba.

Resistencia al Emplomado

La resistencia del olivo a infecciones naturales de *P. cladosporioides* se ha evaluado mensualmente durante tres años en el Banco de Germoplasma de Olivo de Córdoba. La severidad de la enfermedad en campo se ha mostrado muy condicionada por las variables climáticas, dando lugar a una gran variabilidad interanual. La evaluación del olivo por su resistencia a este patógeno en condiciones naturales requiere varios años de observación y de la utilización de cultivares de referencia. Entre los cultivares evalua-

dos han destacado por su resistencia Arbequina, Empeltre y Picual; y por su susceptibilidad, Frantoio y Lechín de Sevilla (**cuadro I**) (Ávila, 2005).

Resistencia a la Antracnosis

En el estudio de la resistencia del olivo a la Antracnosis, de momento sólo se han evaluado en condiciones controladas tres cultivares. De éstos, Picual fue mucho menos susceptible que Hojiblanca y Picudo. También se ha podido observar que la susceptibilidad de la aceituna aumenta con la madurez y con la presencia de picaduras de mosca (*Bactrocera oleae*), pudiendo llegar a modificar el comportamiento de la variedad. Cabe destacar que la resistencia de Picual y la susceptibilidad de Hojiblanca en condiciones controladas se manifiestan frente a la podredumbre del fruto y desecación de ramas, los dos síndromes de la enfermedad descritos (**figura 1E-F**) (Bouhmedi, 1999; Martín y García, 1999). En condiciones de infección natural se ha podido observar que Hojiblanca sufre más el síndrome de desecación de ramas que Picudo.

Variabilidad de los patógenos

La variabilidad patogénica del agente causal de una enfermedad es un carácter de gran importancia para la identificación y utilización de variedades resistentes. La variabilidad morfofisiológica y patogénica entre distintas poblaciones de *S. oleagina* y *P. cladosporioides* es prácticamente desconocida debido a la dificultad para aislar y cultivar in vitro estos hongos. En la Antracnosis del olivo se acepta que dos especies de *Colletotrichum* (*C. gloeosporioides* y *C. acutatum*) están implicadas en la enfermedad, aunque estudios realizados en Italia aportan evidencias de que las poblaciones que afectan al olivo son genéticamente uniformes y pueden tratarse de una forma especial de *C. gloeosporioides* o *C. acutatum*, o de una nueva especie (Martín y García, 1999; Agosteo et al., 1997).

Caracterización de *S. Oleagina*

Para la caracterización de *S. oleagina* se han utilizado 173 muestras de hojas con lesiones procedentes de diversas comarcas olivereras de España y Portugal. Las mediciones biométricas de los conidios del hongo (longitud y anchura) han mostrado la existencia de una escasa variabilidad morfológica entre los aislados. El tamaño de los conidios varió entre 20-24 µm para la longitud y 7,9-9,1 µm para la anchura y no se observaron diferencias en la septación ni en el aspecto general, siendo la mayoría uni-septados, con la base truncada y el extremo apical agudo (Gutiérrez, 1998; López-Doncel, 2003; Alsalmiya, 2004).

Las colonias obtenidas de *S. oleagina* in vitro crecen lentamente y con escasa esporulación. Los caracteres de las colonias no han permitido establecer diferencias entre aislados monoclónicos del hongo. Tan sólo se detectaron ligeras diferencias significativas en el patrón de crecimiento de seis aislados a diferentes temperaturas (Alsalmiya, 2004). La utilización de marcadores moleculares (AFLP: Amplified Fragment Length Polymorphism) tampoco ha permitido obtener diferencias importantes entre dieciocho aislados monoclónicos estudiados (González, et al., 2002). La elevada homogeneidad de la muestra analizada y su aislamiento genético parecen indicar la ausencia de reproducción sexual en las poblaciones de *S. oleagina*.

Los estudios de la variabilidad patogénica de *S. oleagina* se han llevado a cabo utilizando veinticuatro muestras (poblaciones)

cultivos "SIN"

Sin sorpresas, sin comparación, sin excusas, sin trampa ni cartón,
sin gastos añadidos, sin complicaciones, sin trabajo extra, sin
sustos, sin problemas, sin improvisaciones, sin ninguna duda:

Sin malas hierbas

NUEVO

TOUCHDOWN
PREMIUM

System



El herbicida cargado de tecnología.

syngenta



Foto 1. Olivo muy afectado por los "repilos" (centro de la imagen) junto a olivos resistentes.

de hojas infectadas debido a la escasa esporulación del hongo in vitro. El inóculo (conidios) obtenido presentó una germinación aceptable para las inoculaciones (entre el 45% y el 78%), que se realizaron utilizando plantones y hojas separadas de diez cultivares de olivo seleccionados. Los resultados de estas inoculaciones han puesto de manifiesto la existencia de variabilidad patogénica entre distintas poblaciones del hongo, habiéndose identificado seis grupos de virulencia (razas) (Alsalmiya, 2004). En general, no existió una correspondencia entre la procedencia de la población del hongo (varietal o geográfica) y el grupo de virulencia, aunque tres de las cuatro poblaciones que resultaron más virulentas sobre Arbequina procedían de Cataluña, zona de origen de este cultivar. Cabe destacar que los cultivares resistentes ensayados (Arbosana, Frantoio y Lechín de Sevilla) mostraron resistencia a todas las poblaciones del patógeno. Estos resultados confirman observaciones previas realizadas en el Banco de Germoplasma del Olivo de Córdoba, donde varios cultivares susceptibles al Repilo en su zona de origen, como Frantoio, Dolce Agogia o Arbequina, han resultado resistentes o moderadamente resistentes a la población local de *S. oleagina*. Por el contrario, cultivares considerados resistentes en su zona de origen, como Sant`Agostino, Merhavia o Blanqueta, son muy susceptibles en el ensayo de Córdoba (López-Doncel, 2003).

Caracterización de *P. Cladosporioides*

Para la caracterización de *P. cladosporioides* se han estudiado 59 muestras de olivo procedentes de Marruecos y España. Los conidios observados han mostrado de cuatro a cinco septas, la base truncada y el extremo apical redondeado. Las medidas biométricas de los conidios han sido muy variables, presentando una longitud entre 63,8 a 37,1 μm y una anchura de 4,3 a 3,1 μm . La variabilidad observada en la morfología de los conidios se debía fundamentalmente al estado de desarrollo de éstos, determinado, entre otros factores, por el momento de recogida de las muestras y las condiciones ambientales. La caracterización cultural de cinco aislados del patógeno ha demostrado que existen escasas diferencias entre ellos en la tasa de crecimiento a distintas temperaturas (Ávila et al., 2004). Por último, el estudio de la variabilidad genética mediante amplificación aleatoria del ADN con nueve cebadores ISSR (Inter Simple Sequence Repeats), y secuenciación directa de los genes que codifican a las proteínas

calmodulina y actina y de las regiones de ADN ribosomal (ITS1-5.8S-ITS2), ha demostrado una escasa variabilidad entre aislados (Ávila, 2005).

Caracterización de las poblaciones de *Colletotrichum* spp.

En la caracterización de las poblaciones de *Colletotrichum* spp. que afectan al olivo se han utilizado 61 aislados de Andalucía y Cataluña. En todos los casos los conidios han sido unicelulares y, salvo excepciones, rectos. De las características morfológicas estudiadas, la forma de los extremos de los conidios fue el carácter más importante para su diferenciación. Casi todos los aislados de *Colletotrichum* de olivo (96%) tuvieron la mayoría de los conidios con un extremo redondeado y el otro agudo, diferenciándose de los conidios de *C. gloeosporioides*, con los dos extremos redondeados, y de los de *C. acutatum*, con los dos extremos agudos. El tamaño de los conidios osciló entre 12,8-15,7 μm de longitud y 3,5-5,5 μm de anchura, sin que se hayan diferenciado grupos o poblaciones (Bouhmid, 1999; Oliveira, 2003).

En la caracterización fisiológica de treinta aislados de *Colletotrichum* spp. se ha evaluado su capacidad para hidrolizar la caseína y la resistencia al fungicida benomilo. Todos los aislados de *Colletotrichum* spp. causantes de la Antracnosis del olivo en Andalucía, independientemente de la forma de sus conidios, han mostrado capacidad de hidrolizar la caseína y cierta tolerancia a benomilo. Estos resultados sugieren que se trata de una población homogénea y más próxima a la especie *C. acutatum*. Por último, los resultados de las inoculaciones de aceitunas y otros huéspedes (adelfa, almendro, fresa, manzana y naranjo) con aislados de olivo, fresa y naranjo han indicado una notable especialización patogénica de los aislados de olivo sobre éste (Moral, 2004).

Interacción olivo-patógeno

Los mecanismos utilizados por el hongo para producir infección y enfermedad en la planta y los mecanismos, pasivos o activos, de resistencia utilizados por ésta condicionan el grado de susceptibilidad/resistencia de la interacción patógeno/huésped. En nuestro caso, estos estudios se han centrado en el Repilo y se ha podido comprobar que el proceso de infección de *S. oleagina* (emisión del tubo germinativo, formación del apresorio, penetración y desarrollo del hongo en la cutícula foliar) se completa en un cultivar susceptible (Picual) en siete días; mientras que en Lechín de Sevilla (resistente) la resistencia se expresa inmediatamente después de la inoculación, durante la germinación de los conidios y la formación de los apresorios, reduciendo drásticamente el número de infecciones. No obstante, también se ha observado una reducción de la esporulación en las lesiones ya formadas, lo que demuestra que en la misma variedad también operan otros mecanismos de resistencia al Repilo (López-Doncel, 2003; Alsalmiya, 2004).

La activación de mecanismos de defensa de la planta mediante una infección localizada o por la aplicación de diversos agentes exógenos (elicitors) bióticos o abióticos, conocida como Resistencia Sistémica Adquirida (RSA), es, en la actualidad, la estrategia más utilizada en el control de enfermedades de los cultivos. En nuestras evaluaciones sobre la eficacia de fungicidas contra *S. oleagina* en inoculaciones artificiales, se ha comprobado un efecto de postinfección de varios productos cúpricos que podría estar relacionado con la inducción de RSA (Alsalmiya, 2004). Además, las investigaciones que se desarrollan en colaboración con el De-

partamento de Bioquímica y Biología Molecular de la Universidad de Córdoba han permitido identificar varios genes implicados en la resistencia del olivo al Repilo. Estos genes responden diferencialmente a moléculas inductoras de diferentes vías de defensa (ácido salicílico, ácido jasmónico, etileno y especies reactivas de oxígeno), por lo que podrían utilizarse como marcadores moleculares para evaluar de una forma rápida la capacidad inductora de diversas sustancias (Benítez, 2003).

La capacidad de diversos productos para inducir resistencia al Repilo en olivo se ha evaluado utilizando hojas separadas y plántones. En el primer caso, se ha medido el nivel de expresión de los genes marcadores en hojas separadas tratadas con los productos; mientras que en el segundo caso, se ha determinado la inhibición de la severidad de las infecciones en las hojas superiores (jóvenes) de plántones, a los que se aplicaron los productos en la parte inferior y se inocularon posteriormente con el patógeno (Benítez, 2003; Alsalmiya, 2004).

En un experimento preliminar se comprobó que el cobre, en forma de cloruro cúprico, inducía varios de los genes marcadores y reducía significativamente la severidad de las infecciones. Posteriormente, se utilizaron los genes marcadores para realizar una selección de los tratamientos más efectivos que luego se evaluaban en plántones (Benítez, 2003). Entre los productos evaluados, destacan por su capacidad para inducir los genes marcadores y por la inhibición de la infección diversas sales fosfopotásicas, compuestos cúpricos y varias sustancias orgánicas (Alsalmiya, 2004).

Mejora varietal del olivo por resistencia a los repilos

La necesidad de obtener nuevas variedades de olivo mejor adaptadas a las demandas que exige el sector olivarero del siglo XXI, así como la falta de investigaciones sobre la mejora genética de este cultivo en el mundo, determinaron que en 1992 se iniciara en Córdoba, entre el Departamento de Agronomía de la Universidad y el Departamento de Olivicultura del CIFA, un programa de mejora varietal, en el que se incluyó la resistencia al Repilo.

Para la obtención de nuevas variedades se ha utilizado el procedimiento clásico de cruzamiento entre genitores y selección de progenies que presentan alguna característica buscada, entre ellas la resistencia a *S. oleagina*. De esta forma se han evaluado los nueve cruzamientos posibles entre tres genitores (Arbequina, Frantoio y Picual), seleccionados por sus buenas características agronómicas, y los cruzamientos recíprocos entre Lechín de Sevilla (resistente) y Picual (susceptible). Finalmente, se han incluido diferentes cruzamientos entre los cultivares anteriores, así como nuevos cruzamientos, utilizando el cultivar Koroneiki (resistente) y retrocruzamientos con alguna de las descendencias seleccionadas.

En todos los cruzamientos realizados se ha encontrado una amplia respuesta a *S. oleagina*, obteniéndose desde individuos muy resistentes hasta extremadamente susceptibles, sin que

Nuevo M 105 DTQ.

105 cv impulsados por el revolucionario motor Kubota V3800-DI-TI y una caja de cambios de hasta 48 velocidades en cada sentido de la marcha".

Inversor hidráulico y Hi-Lo de serie. Tubo de escape lateral a la cabina, frenos hidráulicos en baño de aceite, incluido el freno de remolque.



Kubota

KUBOTA ESPAÑA, S.A.

Ctra. Bº de la Fortuna, s/n. 28044-MADRID

Tlf.: 91 508 64 42 / Fax: 91 508 05 22

www.kubota-spain.com



exista una estrecha correlación entre los genitores. Así, se han identificado individuos altamente susceptibles en el cruzamiento entre dos genitores resistentes y viceversa. En general, dominan los individuos susceptibles, lo que junto a la distribución de frecuencias observada, sugiere la hipótesis de la implicación de varios genes cuantitativos en la resistencia a este patógeno (López-Doncel, 2003; Alsalmiya, 2004).

Las evaluaciones agronómicas de las descendencias han permitido seleccionar veintisiete individuos (cabeza de clon), tres de ellos con resistencia al Repilo. Quince de estas selecciones están siendo evaluadas actualmente en parcelas experimentales

RESUMEN

Se han revisado los estudios realizados durante los últimos diez años por el grupo de investigación Patología Agroforestal (AGR-216) sobre la resistencia del olivo a los Repilos. Con este término se denomina a tres enfermedades del olivo, el Repilo (agente causal: *Spilocaea oleagina*), el Emplomado (*Pseudocercospora cladosporioides*) y la Antracnosis (*Colletotrichum acutatum* y *C. gloeosporioides*), que producen graves pérdidas en el olivar.

El olivo ha resultado muy variable por su resistencia a las tres enfermedades. En el caso de los patógenos, se puede destacar que las poblaciones de *S. oleagina* y *P. cladosporioides* son bastante uniformes en cuanto a su morfología y perfiles genéticos, aunque en *S. oleagina* se han descrito seis grupos de virulencia (razas). La población de *Colletotrichum* spp. de olivo presenta características morfológicas y fisiológicas comunes sin llegar a agruparse con claridad dentro de las dos especies descritas en el olivo.

El estudio de la interacción huésped/patógeno ha permitido demostrar que la resistencia de Lechín de Sevilla a *S. oleagina* se expresa desde los primeros momentos de la infección mediante la inhibición de la germinación de los conidios y de la formación de apresorios y de hifas infectivas. Además, la resistencia sistémica adquirida inducida por la aplicación de compuestos químicos y naturales se ha mostrado como un mecanismo potencialmente efectivo para el control de *S. oleagina*.

La obtención de nuevas variedades de olivo con resistencia a los Repilos es un objetivo del programa de mejora varietal del olivo que se desarrolla en Córdoba. Entre las descendencias de los cruzamientos realizados, seleccionadas por caracteres agronómicos, se incluyen varios individuos resistentes al Repilo. ■

con vistas a su posible registro como nuevas variedades de olivo.

Por último, cabe destacar que entre los genitores utilizados se han incluido cultivares resistentes al Emplomado (Arbequina y Picual), resistentes a la Antracnosis (Koroneiki y Picual), e incluso con resistencia a la Verticilosis causada por *Verticillium dahliae* (Frantoio), por lo que las progenies obtenidas presentan un elevado potencial de incluir algunos individuos resistentes a otras enfermedades, además del Repilo, pero todavía no han sido evaluadas. ■

Agradecimientos

Los autores quieren expresar su agradecimiento a los miembros del Grupo de Patología Agroforestal, del Departamento de Agronomía y del Departamento de Bioquímica y Biología Molecular de la Universidad de Córdoba, por su colaboración desinteresada; así como a los miembros del Departamento de Olivicultura del CIFA (IFAPA) de Córdoba, por su inestimable ayuda con el Banco de Germoplasma del Olivo. Los trabajos realizados se han financiado con los proyectos AGR96-1082, OLI96-2185, AGL2000-1725 y AGL2004-7495.

Bibliografía

Agosteo, G.E., Cacciola, S.O., Pane, A., Frisullo, S. 1997. Vegetative compatibility groups of *Colletotrichum gloeosporioides* from olive in Italy. Proceedings of the 10th Congress of Mediterranean Phytopathological Union. Société Française de Phytopathologie, Montpellier, Francia. pp. 95-99.

Alsalmiya, M. 2004. Resistencia del olivo al Repilo causado por *Spilocaea oleagina*: evaluación de cruzamientos, variabilidad del agente e inducción de resistencia sistémica adquirida. Tesis doctoral, ETSIAM, Universidad de Córdoba. 217 pp.

Andrés, F. de 1991. Enfermedades y plagas del Olivo. 2ª Edición. Riquelme y Vargas Ediciones, S.L., Jaén. 646 pp.

Ávila, A. 2005. Etiología y epidemiología del Emplomado del olivo causado por *Pseudocercospora cladosporioides*. Tesis doctoral, ETSIAM, Universidad de Córdoba. 336 pp.

Ávila, A., Benali, A., Trapero, A. 2004. Variabilidad morfológica y cultural de *Pseudocercospora cladosporioides*, agente del emplomado del olivo. Bol. Sanidad Vegetal-Plagas 30: 369-384.

Benítez, Y. 2003. Bases moleculares de la interacción olivo (*Olea europaea*)- Repilo (*Spilocaea oleagina*). Tesis Doctoral, Universidad de Córdoba. 325 pp.

Bouhmid, K. 1999. Caracterización morfológica y patogénica de aislados de *Colletotrichum* spp. causantes de la Aceituna jabonosa del olivo. Tesis de Máster en Olivicultura y Elaiotecnica, ETSIAM, Universidad de Córdoba. 110 pp.

González, R., Segura, R., Trapero, A., Baldón, L., Botella, M. A., Valpuesta, V. 2002. Phylogeny of the fungus *Spilocaea oleagina*, the causal agent of peacock leaf spot in olive. FEMS Microbiology Letters 210:149-155.

Gutiérrez, F. 1998. Crecimiento in vitro y variabilidad morfológica de *Spilocaea oleagina*, agente del Repilo del olivo. Trabajo Fin de Carrera, ETSIAM, Universidad de Córdoba. 110 pp.

Existen más títulos en nuestra redacción a disposición de los lectores.

COSECHADORAS DE OCASION

Importadas de la Unión Europea ¡¡Como a estrenar!!
NEW HOLLAND TX 68, TX 66, TX 64, TX 36, TX 34, 8080, 8070, 8050
Empacadoras gigantes New Holland. Consultar otras marcas y modelos



Enrique Segura, s.l.

Pol. Ind. Sector 4, num. 9
Tel. 976 18 50 20 Fax 976 18 53 74
50830 Villanueva de Gallego (Zaragoza)
E-mail: enrique@enriquesegura.com

Consulte nuestras novedades en: www.enriquesegura.com



AGRI POINT

Firestone

>> La mejor asistencia con una sola llamada



Su distribuidor de neumáticos AGRI POINT le ofrece mucho más que un servicio de asistencia para emergencias. AGRI POINT es una red de profesionales cualificados y preparados para ofrecerte el mejor servicio y asistencia en todas sus tareas agrícolas.

- > Cobertura nacional.
- > Servicio rápido y eficaz.
- > Experiencia y consejos profesionales.
- > Gama completa de neumáticos agrícolas Firestone.
- > Servicio móvil para asistencia "in situ".

→ Si desea conocer cuál es el servicio AGRI POINT más cercano llame al Tlf: 91 623 30 57. www.firestone-eu.com

SU ESPECIALISTA DE NEUMÁTICOS EN ZONAS AGRÍCOLAS

