



BOLETÍN INFORMATIVO
Número 66 • Junio 2009
www.sef.es

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE FITOPATOLOGÍA

- Nuevo centro de biotecnología y genómica de plantas
- Actividades de los socios
- Libros
- Publicaciones
- Congresos

EL ARTÍCULO DEL BOLETÍN

Resistencia del olivo a la antracnosis causada por *Colletotrichum spp*

EDITORIAL

3 NUEVO DISEÑO BOLETÍN SEF

ACTIVIDADES DE LOS SOCIOS

TESIS DOCTORALES

4 D. MIGUEL MONTES BORREGO

"Etiología, Epidemiología y Control del Mildiu de la adormidera"

6 D. SANTIAGO ALAMAR CORT

"Cambios de Expresión Génica Asociados a la Respuesta de los Frutos Cítricos Frente a la Infección por Hongos del Género *Penicillium*"

7 D^o. AURORA CASTAÑO SANSANO

"Análisis de relaciones estructura-función en el virus del arabesco del *Pelargonium*"

7 D^o. SUSANA RUIZ RUIZ

"El virus de la tristeza de los cítricos (CTV): desarrollo y aplicación de herramientas para establecer un sistema genético eficaz"

8 D. JUAN EMILIO PALOMARES RIUS

"Estudio de los mecanismos de interacción entre *Meloidogyne artiellia* y *Fusarium oxysporum* f. sp. *ciceris* en genotipos de garbanzo"

RESEÑAS DE REUNIONES, CONGRESOS, CURSOS, ETC..

9 6TH INTERNATIONAL POSTHARVEST SYMPOSIUM

En Antalya (Turquía)

10 REUNIÓN DE LA ACCION COST 8.70

"New scientific perspectives and technological approaches for mycorrhizal application"

10 REUNIÓN DE LA ACCION COST 864

ACTUALIDAD

11 EL CENTRO DE BIOTECNOLOGÍA Y GENÓMICA DE PLANTAS

El CBGP se inauguró en abril de 2009

REUNIONES Y CONGRESOS

12 PRÓXIMOS CONGRESOS

CURSOS / MASTERS

15 MÁSTER OFICIAL DE PROTECCIÓN INTEGRADA DE CULTIVOS.

Universidad de Lleida

15 MÁSTER EN BIOTECNOLOGÍA AGROFORESTAL.

Universidad Politécnica de Madrid

LIBROS Y PUBLICACIONES

16 PUBLICACIONES DE LA SEF

17 LIBROS

DISPARATES FITOPATOLÓGICOS

20 RESPUESTAS A PREGUNTAS DE EXAMENES DE PATOLOGIA VEGETAL

FITOPATOLOGÍA EN LOS MEDIOS

21 EL VIRUS QUE AFECTA A LOS PIMIENTOS DE PADRÓN, ES BENIGNO

EL ARTÍCULO DEL BOLETÍN

22 RESISTENCIA DEL OLIVO A LA ANTRACNOSIS CAUSADA POR *COLLETOTRICHUM* SPP

Nuevo diseño BOLETÍN SEF

Queridos Socios:
En el Boletín anterior iniciamos una serie de cambios en cuanto al contenido de la publicación y ahora en este nuevo Boletín, el nº 66, hemos querido darle una nueva imagen, con un índice que nos lleva a las secciones favoritas, con nuevas secciones, algunas ya presentadas en el número anterior y con más diseño y color, que haga más atractiva su lectura.

Pero el Boletín es vuestro y más que nunca queremos contar con toda la información que consideréis importante para todos los socios: tesis, proyectos, cursos, reseñas de congresos a los que hayáis asistido y también artículos de la prensa donde sea especialmente divertido o escandaloso el tratamiento de los temas relacionados con las enfermedades de los cultivos, así como las barbaridades de vuestros alumnos, o anécdotas de vuestros agricultores colaboradores, para la sección de “Disparates fitopatológicos.”

Además, también nos gustaría recibir vuestros comentarios, o ideas para nuevas secciones y los podéis mandar a través del buzón de sugerencias de nuestra web.
Gracias a todos por vuestra colaboración.

Las editoras

BOLETÍN INFORMATIVO
Número 66 • Marzo 2009
www.sef.es

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE FITOPATOLOGÍA

- Nuevo centro de biotecnología y genómica de plantas
- Actividades de los socios
- Libros
- Publicaciones
- Congresos

EL ARTÍCULO DEL BOLETÍN
Resistencia del olivo a la antracnosis causada por *Colletotrichum spp*

TESIS

D. SUSANA RUIZ RUIZ
"EL VIRUS DE LA TRISTEZA DE LOS CÍTRICOS (CTV): DESARROLLO Y APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS PARA ESTABLECER UN SISTEMA GENÉTICO EFICAZ"

D. Susana Ruiz Ruiz defendió el 25 de Febrero de 2009 en la Universidad de Valencia la Tesis Doctoral titulada "El virus de la tristeza de los cítricos (CTV): desarrollo y aplicación de herramientas para establecer un sistema genético eficaz", dirigida por los Dres. Silvia Aubero, José Guertí y Pedro Moreno, recibiendo la calificación de Sobresaliente cum laude. El trabajo experimental de esta tesis se desarrolló en el laboratorio de Virología del Centro de Protección Vegetal y Biotecnología del Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (CPVIR, IIVIA).
Algunos de los resultados publicados a partir de esta tesis han sido:
RUIZ-RUIZ, S., MORENO, P., GUERTÍ, J., AMBRÓS, S. 2006. The complete nucleotide sequence of a severe stem pitting isolate of Citrus tristeza virus from Spain: comparison with isolates from different origins. Archives of Virology 151: 387-398.
RUIZ-RUIZ, S., MORENO, P., GUERTÍ, J., AMBRÓS, S. 2007. A real-time RT-PCR assay for detection and absolute quantitation of Citrus tristeza virus in different plant tissues. Journal of Virological Methods 145: 96-105.
RUIZ-RUIZ, S., MORENO, P., GUERTÍ, J., AMBRÓS, S. 2009. Discrimination between mild and severe Citrus tristeza virus isolates with a rapid and highly specific real-time RT-PCR method using TaqMan DNA probes. Phytopathology 99: 307-315.

AURORA CASTAÑO SANSANO
"ANÁLISIS DE RELACIONES ESTRUCTURA-FUNCIÓN EN EL VIRUS DEL ARABESCO DEL PELAGONIMUM"

Aurora Castaño Sansano defendió el 19 de Mayo de 2009 en la Universidad Politécnica de Valencia la tesis doctoral titulada "Análisis de relaciones estructura-función en el virus del arabesco del Pelargonium" mediante la calificación de Sobresaliente cum laude. Este trabajo se realizó en el Instituto de Biología Molecular y Cultivo de Plantas (CSIC-UPV) bajo la dirección de Carmen Hernández Fort.

► D. Miguel Montes Borrego "Etiología, Epidemiología y Control del Mildiu de la adormidera"

D. Miguel Montes Borrego, Ingeniero agrónomo, defendió el 3 de Marzo de 2009 su Tesis Doctoral titulada: "Etiología, Epidemiología y Control del Mildiu de la adormidera" ante el tribunal constituido por los Profesores Drs. Fernando García-Arenal Rodríguez (Catedrático de Universidad, Univ. Politécnica de Madrid), Emilio Montesinos Seguí (Catedrático de Universidad, Universidad de Girona), Enrique Quesada Moraga (Profesor Titular de Universidad, Universidad de Córdoba), Esperanza Sánchez Hernández (Profesora Titular de Universidad, Universidad de Córdoba) y Paloma Abad Campos (Profesora Titular de Escuela Universitaria, Universidad Politécnica de Valencia). Dicha Tesis Doctoral fue realizada en el Instituto de Agricultura Sostenible (CSIC) bajo la dirección del Prof. Dr. Rafael M. Jiménez Díaz y la Dra. Blanca B. Landa del Castillo y obtuvo la calificación de Sobresaliente "Cum Laude" por unanimidad.

"Etiología, Epidemiología y Control del Mildiu de la adormidera"

La adormidera es uno de los cultivos más importantes para la industria farmacéutica en España ya que constituye la única fuente de morfina, codeína y tebaína. Durante los últimos años, los rendimientos del cultivo de adormidera han venido disminuyendo como consecuencia de ataques de una enfermedad de sintomatología similar a Mildiu, pero de etiología desconocida. El objetivo de esta Tesis Doctoral ha sido el obtener nuevos conocimientos sobre la etiología, biología y epidemiología del Mildiu de la adormidera, así como sobre la caracterización y detección molecular específica del agente causal, como elementos clave para establecer y desarrollar estrategias eficientes en el control integrado de la enfermedad. En el curso de la Tesis, se ha determinado que el agente causal del Mildiu de la adormidera en España y Francia es el oomiceto *Peronospora arborescens* y caracterizado su diversidad genética en cultivos



Figura 1. Síntomas del Mildiu de la adormidera en diferentes estadios de la planta (Fuente: M. Montes-Borrego). A y B: Necrosis en estadio de roseta. C y D: Clorosis generalizada y abullonamientos. E: Esporulación profusa en limbo foliar. F, G, H, I: Deformaciones, esporulación y necrosis del botón floral. K, L, M, N: Deformaciones, esporulación y necrosis de la cápsula.

de adormidera comerciales y papaveráceas espontáneas. Además se han desarrollado cebadores específicos y tres protocolos de detección molecular mediante ensayos PCR que están recogidos en la patente española Nº P200603319 extendida internacionalmente con la aplicación Nº PCT/ES2007/000781. El uso de dichos protocolos ha dado lugar a nuevo conocimiento científico sobre cuestiones clave en este patosistema, incluyendo : i) La demostración de que *P. arborescens* puede ser transmitido por semillas, mediante la detección eficientemente del patógeno en diferentes tejidos sintomáticos y asintomáticos de la planta utilizando ensayos de PCR multiplex con tres pares; ii) la detección de *P. arborescens* en muestras de herbario y/o asintomáticas de *Papaver* spp. y subsiguiente demostración de que *P. arborescens* puede generar infecciones sistémicas asintomáticas en adormidera e infectar semillas en cápsulas

asintomáticas, mediante ensayos de PCR anidada con dos pares de cebadores que incrementó significativamente la sensibilidad de detección respecto de protocolos anteriores y iii) la cuantificación de ADN de *P. arborescens* en tejidos de diferentes órganos de adormidera y lotes de semillas mediante un nuevo protocolo de PCR cuantitativa con excelentes propiedades de reproducibilidad, eficiencia que permitió desarrollar un modelo robusto y de aplicación universal entre laboratorios.

Además en el desarrollo de esta Tesis Doctoral se abordaron diversos aspectos del ciclo de patogénesis y epidemiología de la enfermedad, incluyendo la naturaleza de inóculo primario e infecciones determinantes para el desarrollo de epidemias, mediante un abordaje experimental integrador utilizando técnicas clásicas y moleculares que ha permitido demostrar que la transmisión del patógeno en semillas puede ser consecuencia de infecciones sistémicas primarias con oosporas como inóculo, así como por infecciones secundarias originadas por esporangios diseminados por el aire, que a su vez pueden ser sistémicas o no, y sintomáticas o asintomáticas. Los esporangios desarrollados en plantas infectadas sistémicamente son eficientes en producir nuevas infecciones secundarias y con ello contribuyen a la diseminación del agente a plantas asintomáticas cercanas. A su vez, estas infecciones pueden ser sistémicas o no. Las infecciones primarias pueden ser originadas por oosporas libres en el suelo o contenidas en restos de cosecha infestados, que son fuente de inóculo eficientes para la enfermedad; estas oosporas originan infecciones en los órganos subterráneos de plántulas de adormidera durante el establecimiento del cultivo que dan lugar a la colonización sistémica de plantas sintomáticas o asintomáticas, eventualmente a la muerte de la plántula infectada simulando un síndrome de Muerte de plántulas en postemergencia..

La información fitopatológica desarrollada en esta Tesis Doctoral ha permitido establecer medidas efectivas de control del Mildiu de la adormidera, basadas fundamentalmente en los principios de exclusión y erradicación, que pueden ser aplicados para asegurar la sanidad de la semilla de siembra o sobre cultivos de adormidera comerciales. Además, se han establecido las bases científicas y tecnológicas para el desarrollo de (i) programas de certificación sanitaria de semilla de adormidera, (ii) evaluación de germoplasma en programas de mejora genética para el desarrollo de variedades resistentes a la infección o tolerantes a la enfermedad, y (iii) estudios espacio-temporales sobre la epidemiología y dispersión del agente causal que son fundamentales

para el control eficiente del Mildiu.

Los resultados de las investigaciones desarrolladas en esta Tesis Doctoral han dado lugar por el momento a las siguientes publicaciones:

- Landa, B.B., Montes-Borrego, M., Muñoz-Ledesma, F.J., & Jiménez-Díaz, R.M. 2005. First report of downy mildew of opium poppy caused by *Peronospora arborescens* in Spain. *Plant Disease* 89: 338.
- Landa, B.B., Montes-Borrego, M., Muñoz-Ledesma, F.J., & Jiménez-Díaz, R.M. 2007. Phylogenetic analysis of Downy Mildew pathogens of opium poppy and PCR-based in-plant and seed Detection of *Peronospora arborescens*. *Phytopathology* 97: 1380-1390.
- Montes-Borrego, M., Muñoz-Ledesma, F.J., Jiménez-Díaz, R.M., & Landa, B.B. 2008. Downy Mildew of commercial opium poppy crops in France is caused by *Peronospora arborescens*. *Plant Disease* 92: 317.
- Montes-Borrego, M., Muñoz-Ledesma, F.J., Jiménez-Díaz, R.M., & Landa, B.B. A nested-PCR protocol for the detection and population biology studies of *Peronospora arborescens*, the downy mildew pathogen of opium poppy, using herbarium specimens and asymptomatic fresh plant tissues. *Phytopathology* 99: 73-81.
- Montes-Borrego, M., Landa, B.B., Navas-Cortés, J. A., Muñoz-Ledesma, F. J., & Jiménez-Díaz, R.M. Sources of primary inoculum for epidemics of Downy Mildew caused by *Peronospora arborescens* in Opium poppy crops in Spain. *Plant Pathology*. en prensa.



• Fig. 2: Esporulación profusa de *Peronospora arborescens* en el capullo floral de una planta de un cultivo comercial

SANTIAGO ALAMAR CORT

“CAMBIOS DE EXPRESIÓN GÉNICA ASOCIADOS A LA RESPUESTA DE LOS FRUTOS CÍTRICOS FRENTE A LA INFECCIÓN POR HONGOS DEL GÉNERO *PENICILLIUM*”

D Santiago Alamar Cort defendió el pasado 6 de marzo, su Tesis Doctoral titulada “Cambios de Expresión Génica Asociados a la Respuesta de los Frutos Cítricos Frente a la Infección por Hongos del Género *Penicillium*” en la Universidad Politécnica de Valencia bajo la dirección de los Drs, Luis González Candelas, José F Marcos López y Lorenzo Zacarías García, obteniendo la máxima calificación de sobresaliente “cum laude”. La Tesis está disponible en Internet (<http://digital.csic.es/handle/10261/12918>)

El Tribunal de la Tesis estaba formado por: **Presidenta:** Inmaculada Viñas Almenar **Secretaria:** María Dolores Ortolá Ortolá **Vocales:** María Teresa Lafuente Rodríguez, José Gadea Vacas y Paloma Sánchez Torres

La infección producida por *P. digitatum* y *P. italicum* es una de las principales causas de pérdidas durante la postcosecha de frutos cítricos. Los problemas derivados de la aplicación de fungicidas químicos utilizados en su control justifican la búsqueda de alternativas eficaces. El conocimiento de las bases de la interacción planta-patógeno y los mecanismos de defensa de las plantas son fundamentales en el desarrollo de alternativas para el control de patologías vegetales. Hasta la fecha, hay pocos estudios sobre los procesos implicados en la respuesta de defensa de los frutos frente a la infección por hongos fitopatógenos.

Durante el desarrollo de este trabajo hemos empleado diferentes

aproximaciones de genómica funcional para profundizar en la respuesta de los frutos cítricos a la infección por hongos del género *Penicillium*. Hemos elaborado dos bibliotecas de cDNA: RindPdig24 se obtuvo de frutos de mandarina ‘Clemenules’ a las 24 horas después de ser heridos e infectados por *P. digitatum*, mientras que PostharvP1 se obtuvo de frutos de mandarina ‘Clemenules’ heridos y frutos heridos e infectados por *P. digitatum*, a diferentes tiempos, y está enriquecida en cDNAs de longitud completa. Junto a ellas, se analizó una tercera biblioteca substractiva de cDNA elaborada previamente, RindPdigS, enriquecida en genes específicos de infección de naranja ‘Navelina’. La secuenciación masiva de clones de estas tres bibliotecas, su anotación y categorización funcional ha permitido obtener una representación global de los genes expresados en el fruto de los cítricos durante el proceso de infección. Así, se han secuenciado un total de 2.505 clones distintos e identificado 1.941 unigenes. Los datos se han integrado en el Proyecto Español de Genómica Funcional de Cítricos (CFGP). El 25% del total de clones no tienen homología en las bases de datos públicas y el 26% de los unigenes no están presentes en ninguna otra biblioteca de cDNA del CFGP. Estos datos indican que la respuesta del fruto cítrico a la infección presenta particularidades importantes que merecen un estudio detallado y que una parte importante de la misma es relativamente desconocida.

Hemos realizado estudios de ex-

presión génica a partir del empleo, por un lado, de una matriz conteniendo 1.436 clones seleccionados aleatoriamente de RindPdigS y, por otro lado, de la micromatriz 7K generada en el marco del CFGP y que contiene 12.671 clones que corresponden a 6.333 unigenes. La hibridación de estas matrices ha permitido caracterizar el perfil global de expresión en distintos tratamientos relacionados con la infección. Se ha estudiado de forma más detallada los cambios de expresión de genes individuales en respuesta a la herida o infección por distintos hongos del género *Penicillium*. El análisis global de los resultados muestra de forma más relevante un redireccionamiento del metabolismo general del fruto cítrico durante la infección hacia rutas del metabolismo secundario implicadas en la síntesis de compuestos relacionados con respuestas de defensa, en especial de la familia fenilpropanoides y alcaloides, identificando genes relevantes a partir de su abundancia o nivel de expresión. Estas secuencias génicas enriquecen notablemente el repertorio de genes implicados en la biosíntesis de distintas familias de compuestos del metabolismo secundario.

Asimismo, hemos realizado estudios encaminados a determinar la implicación de la hormona vegetal etileno en la respuesta de frutos cítricos a la infección. Los resultados indican que aunque el etileno es un mediador de una parte importante de las respuestas frente a la infección, probablemente existen otros mecanismos adicionales de regulación.



D^o. SUSANA RUIZ RUIZ

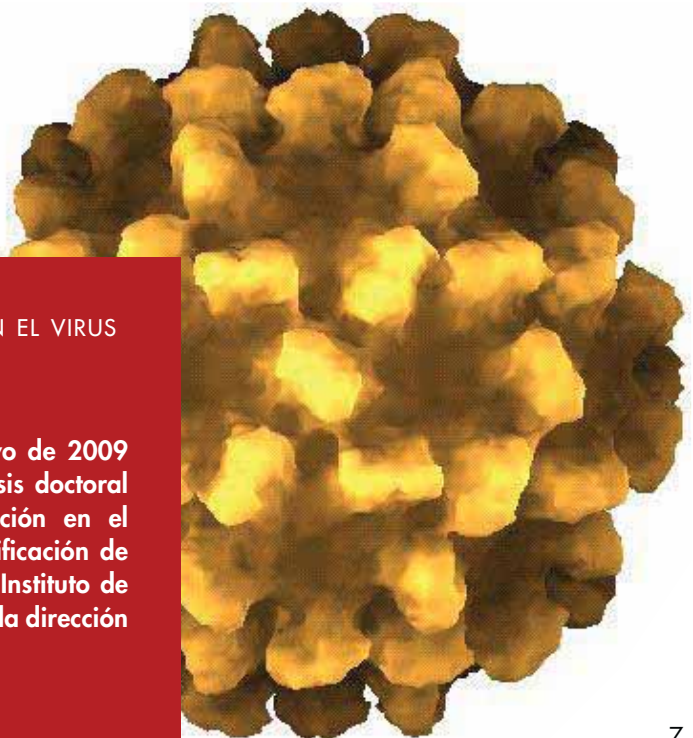
“EL VIRUS DE LA TRISTEZA DE LOS CÍTRICOS (CTV):
DESARROLLO Y APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS PARA
ESTABLECER UN SISTEMA GENÉTICO EFICAZ”

D^o. Susana Ruiz Ruiz defendió el 25 de Febrero de 2009 en la Universitat de València la Tesis Doctoral titulada “El virus de la tristeza de los cítricos (CTV): desarrollo y aplicación de herramientas para establecer un sistema genético eficaz”, dirigida por los Dres. Silvia Ambrós, José Guerri y Pedro Moreno, recibiendo la calificación de Sobresaliente *cum laude*. El trabajo experimental de esta tesis se desarrolló en el laboratorio de Virología del Centro de Protección Vegetal y Biotecnología del Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (CPVyB, IVIA).

Algunos de los resultados publicados a partir de esta tesis han sido:
RUIZ-RUIZ, S., MORENO, P., GUERRI, J., AMBRÓS, S. 2006. The complete nucleotide sequence of a severe stem pitting isolate of Citrus tristeza virus from Spain: comparison with isolates from different origins. *Archives of Virology* 151: 387-398.

RUIZ-RUIZ, S., MORENO, P., GUERRI, J., AMBRÓS, S. 2007. A real-time RT-PCR assay for detection and absolute quantitation of Citrus tristeza virus in different plant tissues. *Journal of Virological Methods* 145: 96-105.

RUIZ-RUIZ, S., MORENO, P., GUERRI, J., AMBRÓS, S. 2009. Discrimination between mild and severe Citrus tristeza virus isolates with a rapid and highly specific real-time RT-PCR method using TaqMan LNA probes. *Phytopathology* 99: 307-315.



AURORA CASTAÑO SANSANO

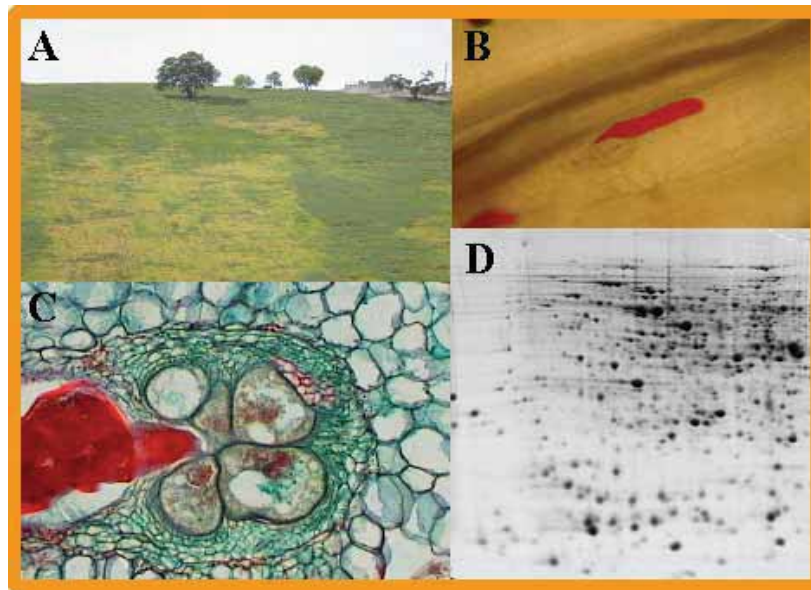
“ANÁLISIS DE RELACIONES ESTRUCTURA-FUNCIÓN EN EL VIRUS
DEL ARABESCO DEL *PELARGONIUM*”

Aurora Castaño Sansano defendió el 19 de Mayo de 2009 en la Universidad Politécnica de Valencia, la tesis doctoral titulada “Análisis de relaciones estructura-función en el virus del arabesco del *Pelargonium*” recibiendo la calificación de Sobresaliente *cum laude*. Este trabajo se realizó en el Instituto de Biología Molecular y Celular de Plantas (CSIC-UPV) bajo la dirección de Carmen Hernández Fort.

D. JUAN EMILIO PALOMARES RIUS

“ESTUDIO DE LOS MECANISMOS DE INTERACCIÓN ENTRE *MELOIDOGYNE ARTIELLIA* Y *FUSARIUM OXYSPORUM* F. SP. *CICERIS* EN GENOTIPOS DE GARBANZO”

D. Juan Emilio Palomares Rius, Ingeniero agrónomo, defendió en la Universidad de Córdoba el 12 de Junio de 2009, la tesis doctoral titulada: “Estudio de los mecanismos de interacción entre *Meloidogyne artiellia* y *Fusarium oxysporum* f. sp. *ciceris* en genotipos de garbanzo”, dirigida por los Drs. P. Castillo Castillo y M. Tena Aldave, y calificada con Sobresaliente *cum laude*. La Tesis fue realizada en el Instituto de Agricultura Sostenible del CSIC en Córdoba, y el Departamento de Bioquímica y Biología Molecular de la Universidad de Córdoba.



La Fusariosis Vascular del garbanzo (FVG), causada por el hongo anamorfo *Fusarium oxysporum* Schlechtend.:Fr. f. sp. *ciceris* (Padwick) Matuo & Sato, es una de las enfermedades más importantes y uno de los factores limitantes del cultivo en todo el mundo. La estrategia más práctica y económicamente eficiente para el control de la enfermedad es la utilización de cultivares resistentes. Sin embargo, la resistencia se ve amenazada por: (i) la existencia de ocho razas patogénicas, e (ii) interacciones por infecciones múltiples entre nematodos fitoparásitos y el genotipo resistente del huésped. Así, co-infecciones por *F. oxysporum* f. sp. *ciceris* y nematodos noduladores del género *Meloidogyne* (*M. artiellia*) en interacciones incompatibles a la FVG pueden resultar en la rotura de la resistencia al hongo.

El objetivo finalista de esta Tesis Doctoral ha sido el determinar y analizar los posibles mecanismos relacionados con la pérdida/mantenimiento de la resistencia a FVG cuando las plantas están co-infectadas por ambos patógenos. Se han utilizado dos aproximaciones, una mediante técnicas proteómicas y otra mediante el estudio de la expresión de genes relacionados con la patogénesis. Así, la pérdida/mantenimiento de

la resistencia a la FVG por la co-infección de *M. artiellia* y Foc-5 en líneas de garbanzo resistentes al hongo puede estar condicionada (entre otros posibles mecanismos) por una represión de genes de la ruta fenilpropanoide en fases tempranas de la interacción y por una expresión proteica diferencial en periodos posteriores de la interacción. Estas diferencias se pueden concretar principalmente en un mayor número de proteínas afectadas en la línea que pierde la resistencia a la co-infección por ambos patógenos (CA336.14.3.0) y una expresión/represión diferencial de diversas proteínas con una posible función defensiva [principalmente, quitinasa clase I, proteínas del metabolismo secundario, enzimas relacionados con el metabolismo de las Especies Reactivas de Oxígeno, proteínas de unión a nucleótidos y una proteína R]. Mientras que la expresión génica en los periodos iniciales de la interacción ha permitido observar cierta respuesta defensiva, siendo especialmente interesante en la línea CA336.14.3.0, donde se produjo una disminución de la transcripción de varios genes de la ruta fenilpropanoide (chalcona isomerasa, isoflavona 2'-hidroxilasa, isoflavona reductasa y Cyp81D9 en plantas inoculadas con *M. artiellia*.

“6th International Postharvest Symposium”, en Antalya (Turquia)

El pasado mes de Abril (del 8 al 12) se celebró en Antalya (Turquia) el “6th International Postharvest Symposium”. En este congreso participó el Dr. Luis González Candelas del Instituto de Agroquímica y Tecnología de los Alimentos de Valencia, abriendo una de las sesiones con una Conferencia plenaria titulada “Insights into fruit-pathogen interaction from an ‘-omics’ perspective: citrus-*P. digitatum* as a model”.

L. González-Candelas¹, M. López-Pérez¹, S. Alamar¹, A. R. Ballester¹, P. Sánchez-Torres¹, J. Forment², J. Gadea², M. T. Lafuente¹, L. Zacarías¹ and J. F. Marcos¹

¹Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos (IATA-CSIC). PO Box 73, Burjassot. 46100-Valencia. Spain. ²Instituto de Biología Molecular y Celular de Plantas (IBMCP), UPV-CSIC. Avenida de los Naranjos s/n, 46022 Valencia. Spain.

E-mail: lgonzalez@iata.csic.es

Implementation of new alternative methods of disease control is being slower than expected, mostly because it seems that there is no single alternative treatment that equals the effectiveness of chemically synthesized fungicides. Improvement of these alternative treatments or the development of new ones would be favoured by a deeper knowledge of the fruit-pathogen interaction. Such information is scarce in Postharvest Pathology and mostly derives from physiological studies, with a minor contribution from molecular approaches. Within this context -omics tools offer a new perspective for the global analysis of the pathosystems, including the possibility of conducting a simultaneous



analysis of the host defence responses and the pathogenicity mechanisms. cDNA libraries construction and gene sequencing together with array hybridization constitute nowadays major approaches to analyze biological systems at a molecular level that can be implemented in Postharvest Pathology. In this communication we will summarize the tools that we can use and how we are implementing them to characterize the citrus-*P. digitatum* interaction at a global scale. We have addressed two complementary approaches. The first one involves the construction, sequencing and differential hybridization of subtracted cDNA libraries. The second approach has been undertaken under the framework of the Spanish “Citrus Functional Genomic Project, CFGP”. More than fifty cDNA libraries have been generated in this consortium, including cDNA libraries obtained from *P. digitatum*-infected fruits. These clones have been used to develop a cDNA microarray representing roughly 7000 unigenes. With this tool we have analyzed the differences and commonalities of the citrus fruit responses to ethylene, wounding, *P. digitatum* infection and induced resistance. We will present the results of both approaches and highlight how this information can give us a wider perspective on the outcome of the interaction.

› Reunión de la acción COST 8.70 "New scientific perspectives and technological approaches for mycorrhizal application"

Las socias Cinta Calvet, Amèlia Camprubí y Victoria Estaún han organizado en Calella, Barcelona del 24 al 26 de marzo, una reunión de la acción COST 8.70 bajo el lema "NEW SCIENTIFIC PERSPECTIVES AND TECHNOLOGICAL APPROACHES FOR MYCORRHIZAL APPLICATION". En la reunión se presentaron 50 comunicaciones de investigadores procedentes de distintos países y se abordaron varios aspectos del papel de las micorrizas en agricultura y revegetación, con especial incidencia de esta simbiosis en relación con la tolerancia de las plantas a estreses bióticos y abióticos.



ACCIÓN COST 864

El equipo de Bacteriología del IVIA de Valencia, coordinado por María Milagros López ha organizado en Valencia del 3 al 5 de junio, una reunión conjunta de la Acción COST 864 "COMBINING TRADITIONAL AND ADVANCED STRATEGIES FOR PLANT PROTECTION IN POME FRUIT GROWING".

En la reunión se presentaron 44 comunicaciones de investigadores procedentes de 21 países.

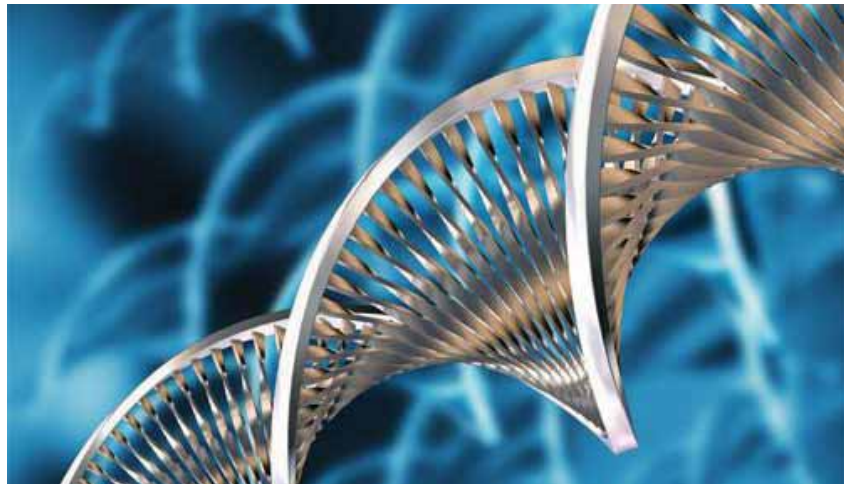


EL CENTRO DE BIOTECNOLOGÍA Y GENÓMICA DE PLANTAS

EL CBGP SE INAUGURÓ EN ABRIL DE 2009 AUNQUE SE EMPEZÓ A GESTAR, A PROPUESTA DEL DEPARTAMENTO DE BIOTECNOLOGÍA DE LA UPM, EN 2005.

La Universidad Politécnica de Madrid y el Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria se han unido para crear un nuevo centro de investigación en el que la Patología Vegetal tiene una presencia importante. El CBGP se inauguró en abril de 2009 aunque se empezó a gestar, a propuesta del Departamento de Biotecnología de la UPM, en 2005.

Once socios de la SEF, de varios grupos de investigación, forman parte de este nuevo centro, dentro de la sección "Interacción Planta-Microorganismo": Fernando García-Arenal (director del centro), Aurora Fraile, M^o Angeles Ayllón, Soledad Sacristán, Pablo González, Manuel Rodelo, Israel Pagán, Fernando Ponz, Flora Sánchez, Pablo Rodríguez Palenzuela y Elena Fernández Fueyo. Muchos de los temas de investigación que se desarrollan en el CBGP, tanto por socios de la SEF como por no socios, tienen relación directa o indirecta con la Fitopatología: biotecnología de semillas, genes de defensa, inmunidad innata y resistencia, interacción virus-planta, biotecnología viral, bacterias



fitopatógenas y reacciones de defensa de las plantas.

El CBGP tiene un doble objetivo: seguir haciendo investigación básica competitiva y también responder a la demanda de nuevos productos, procesos y servicios por parte de los agentes económicos relacionados con la biología de las plantas. Esa doble función es la que desde siempre se ha defendido desde la SEF donde asistimos desde hace años a una convivencia de grupos de investigación principalmente dedicados temas básicos junto a grupos que trabajan exclusivamente en contacto con los agricultores y, cada vez más, grupos que llevan am-

bas líneas de trabajo en paralelo. El impacto social de la biotecnología ha puesto al Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas de Madrid en primera línea científica y dentro de sus objetivos incluyen una buena parte de divulgación de sus actividades y de los aspectos más polémicos del uso de la biotecnología en agricultura.

En su página web (<http://www.cbgp.upm.es/>) se encuentra información sobre el centro, el personal, los grupos de trabajo y líneas de investigación y también se puede hacer un recorrido virtual por las instalaciones interiores y exteriores.



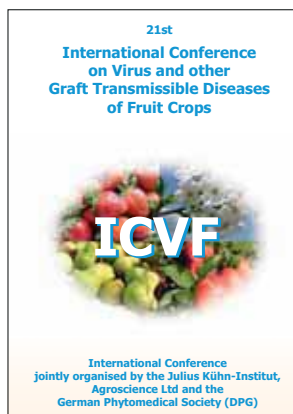
XXITH INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON VIRUS AND VIRUS-LIKE DISEASES OF TEMPERATE FRUIT CROPS AND XIITH INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON SMALL FRUIT VIRUS DISEASES

Germany.

5-10 July 2009.

See <http://www.phytomedizin.org/index.php?id=193>.

Source: Professor Dr Wilhelm Jelkmann Wilhelm.Jelkmann@jki.bund.de Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsanstalt für Kulturpflanzen, Institut für Pflanzenschutz in Obst- und Weinbau, Schwabenheimer Str. 101, 69221 Dossenheim, Germany.



APS ANNUAL MEETING 2009

Portland Convention Center, Portland, Oregon, USA.

1-5 August 2009.

See: <http://www.apsnet.org>.

VTH MEETING OF THE INTERNATIONAL COUNCIL FOR DE STUDY OF THE VIRUS AND VIRUS-LIKE DISEASES OF THE GRAPEVINE.

Dijon, Francia.

31 Agosto - 4 Septiembre 2009.

http://colloque2.inra.fr/icvlg16_eng

5TH EUROPEAN HEMIPTERAN CONGRESS.

Velence, Hungría.

31 August - 04 September 2009.

<http://fmmgshznti.hu/5thehc>



PLANT ROS 2009.

Helsinki, Finland.

8-10 July 2009.

Contact: organizers@pog2009.org.

See: www.pog2009.org/

XI CONGRESO INTERNACIONAL / XXXVI CONGRESO NACIONAL DE LA SOCIEDAD MEXICANA DE FITOPATOLOGÍA.

A.C. Acapulco, Guerrero, México.

19 -24 Julio 2009.

reservaciones@cpacapulco.com



Dentro del programa del Congreso, se tratarán los siguientes Simposios:

- Técnicas para la detección e identificación de Oomycetos.
- Métodos clásicos, moleculares y computacionales para la identificación de Bacterias Fitopatógenas.
- Biología, identificación y filogenia de las especies de *Fusarium* productoras de micotoxinas Nacobbus en Norteamérica.

INTERNATIONAL CONFERENCE ON FUNGAL EVOLUTION AND CHARLES DARWIN: "FROM MORPHOLOGY TO MOLECULES"

Thailand Science Park, Pathumthani, Thailand.

9-11 July 2009.

See: <http://www.biotech.or.th/darwin-conf2009>.

14TH INTERNATIONAL CONGRESS ON MOLECULAR PLANT-MICROBE INTERACTIONS

Québec City, Canada.

19-23 July 2009.

See: www.ismpminet.org/meetings.



IX INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON THYSANOPTERA AND TOSPOVIRUSES.

Sea World Resort, Gold Coast, Queensland, Australia.

31 August - 4 September 2009.

See: <http://www.istf09.org/content/view/13/27/>.

VII INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON CHEMICAL AND NON-CHEMICAL SOIL AND SUBSTRATE DISINFESTATION.

Leuven (Belgium).

September 13-18, 2009.

<http://ishs-horticulture.org/soildisinfest2009/>

"GENETICS 100 YEARS ON".

John Innes Centre, Norwich, UK. 9-11 September 2009.

See: <http://www.jic.ac.uk/centenary/events/Genetics100YearsOn/>.



8TH PHYTOCHEMICAL SOCIETY OF EUROPE (PSE) MEETING ON BIOPESTICIDES AND 2ND RSEQ-GRUPO ESPECIALIZADO DE QUÍMICA DE PRODUCTOS NATURALES ((RSEQ-GEQN).

La Palma.

21 al 26 de septiembre.

El congreso se realizará en el Centro de convenciones de La Palma-Teneguía.

BSPP PRESIDENTIAL MEETING 2009 "DARWIN TO DISEASE; CROPS AND THEIR PATHOGENS" CELEBRATING DARWIN'S 200TH BIRTHDAY.

University Museum, Oxford, UK.

22 September 2009.

See: <http://www.bspp.org.uk/>.

ANNUAL MEETING OF SIPAV, THE ITALIAN SOCIETY FOR PLANT PATHOLOGY.

Locorotondo, Bari, Italy.
28 September - 1 October 2009.

APPS 2009 "PLANT HEALTH MANAGEMENT-AN INTEGRATED APPROACH".

Civic Precinct, Newcastle, NSW, Australia. 30 September - 2 October 2009.

See: <http://www.apps2009.org.au/>.



AGRICULTURE: AFRICA'S "ENGINE FOR GROWTH - PLANT SCIENCE & BIOTECHNOLOGY HOLD THE KEY".

Rothamsted Research, Harpenden, Herts, UK.
12-14 October 2009.

See: www.aab.org.uk/contentok.php?id=83&basket=wwshowconfdets.



THE 13TH WORLD FORESTRY CONGRESS (FORESTS IN DEVELOPMENT - A VITAL BALANCE).

Buenos Aires, Argentina.
18-25 October 2009.

See http://www.wfc2009.org/index_1024.html. E-mail: info@wfc2009.org.

PALMA VI CONGRESO NACIONAL DE ENTOMOLOGÍA APLICADA. XII JORNADAS CIENTÍFICAS DE LA SEEA.

Islas Baleares.
19 al 23 de octubre de 2009.

<http://www.uibcongres.org/congresos/>

9TH INTERNATIONAL CONGRESS ON PLANT MOLECULAR BIOLOGY.

St Louis, Missouri, USA.
25-30 October 2009.

Contact: ipmb2009@missouri.edu. See: www.ipmb2009.org.

THE 10TH ARAB CONGRESS OF PLANT PROTECTION.

Beirut, Lebanon.
26-30 October 2009.

See also flyer linked from an item in the May 2009 Newsletter.

Contact: aspp@terra.net.lb or acpp2009@cnrs.edu.lb.

"FIRST INTERNATIONAL CONFERENCE OF MYCOPS" IN THE INSTITUTE OF MYCOLOGY AND PLANT PATHOLOGY.

University of Punjab, Lahore, Pakistan.
9-11 November 2009.



Contact: Professor Dr Rukshana Bajwa director@mpp.pu.edu.pk or the Conference Secretary Dr Sarwar Alam drssalam@yahoo.com.

BRITISH CROP PRODUCTION COUNCIL, BCPC CONGRESS 2009.

Scottish Exhibition & Conference Centre, Glasgow, United Kingdom.
9-11 November 2009.

See: www.bcpccongress.com.

5TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON PLANT PATHOLOGY, WITH THE THEME "PLANT PATHOLOGY IN THE GLOBALIZED ERA".

Indian Agricultural Research Institute, New Delhi, India.

10-13 November 2009.

Contact: ipsdis@indiatimes.com or ipsdis@yahoo.com.

10 INTERNATIONAL VERTICILLIUM SYMPOSIUM".

Corfu Island (Grecia).

16 al 20 de noviembre del 2009.

<http://www.aua.gr/verticillium/>

NATIONAL SOYBEAN RUST SYMPOSIUM.

New Orleans, Louisiana, USA.

9-11 December 2009.

Contact: dorrance.1@osu.edu.

7TH INTERNATIONAL WORKSHOP ON GRAPEVINE TRUNK DISEASES.

Santa Cruz, Chile.

17-21 January 2010.

See: a link to a circular in a news item in the May 2009 ISPP Newsletter.

GLOBAL BIOSECURITY 2010, SAFEGUARDING AGRICULTURE AND THE ENVIRONMENT.

Brisbane Convention Center, Queensland, Australia.

23 February-3 March 2010.

See: www.globalbiosecurity2010.com.

PHYTOPHTHORA DISEASES IN FOREST TREES AND NATURAL ECOSYSTEMS - 5TH MEETING OF THE IUFRO WORKING GROUP.

Rotorua, New Zealand.

7-12 March 2010.

Queries to Pam Taylor, phone: +64-7-3435727, Fax: +64-7-3480952.

Email: pam.taylor@scionresearch.com.

13TH CONGRESS OF THE MEDITERRANEAN PHYTOPATHOLOGICAL UNION.

Rome, Italy.

13-18 June 2010.

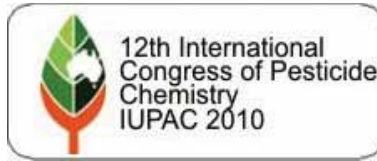
See: www.mpunion.com.
Contact: laura.mugnai@unifi.it.

12TH IUPAC INTERNATIONAL CONGRESS OF PESTICIDE CHEMISTRY.

Melbourne, Australia.

4-8 July 2010.

See: <http://www.iupacipc2010.org/>.



9TH INTERNATIONAL MYCOLOGICAL CONGRESS (IMC9).

Edinburgh, Scotland, UK.

1-6 August 2010.

See: <http://www.imc9.info/>.



APS ANNUAL MEETING 2010.

Opryland, Nashville, Tennessee, USA. 7-11 August 2010.

See: <http://www.apsnet.org>.

11TH INTERNATIONAL PLANT VIRUS EPIDEMIOLOGY SYMPOSIUM TO BE HELD IN CONJUNCTION WITH THE 3RD WORKSHOP OF THE PLANT VIRUS ECOLOGY NETWORK. PLANT VIRUSES: EXPLOITING AGRICULTURAL AND NATURAL ECOSYSTEMS ALIKE.

Cornell University, Ithaca.

New York, USA.

20-24 June 2010.

The program will bring together researchers working in all aspects of plant virus disease epidemiology, ecology, evolution transmission, management and diagnosis. The preliminary meeting program consists of morning symposia, and afternoon workshops, oral papers and poster sessions. Symposium, session and workshop topics will include; Emerging diseases, Disease impacts on ecosystems, Global climate change and impacts on virus disease, Virus-vector interactions, Resistance and management, Virus evolution and recombination, Diagnosis and detection, and Sampling. The focus of the meeting is to broaden the scope beyond the agricultural setting to include natural landscapes and the interactions between these ecosystems that can impact plant virus disease emergence, development, diversity and maintenance. Please join us for an exciting week in the beautiful Finger Lakes region of upstate New York. See: <http://www.isppweb.org/ICPVE/>. Contact: Professor Alberto Fereres. afereres@ccma.csic.es.



Chinciano Terme (Siena), Italia.

11-16 de Julio.

<http://the-iom.org> o www.ipwgnnet.org/iom2010.html

XXVIII INTERNATIONAL HORTICULTURAL CONGRESS (IHC2010).

Lisbon, Portugal.

22-27 August 2010.

Contact: info@ihc2010.org. See: <http://www.ihc2010.org>.

THE 8TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON PSEUDOMONAS SYRINGAE AND RELATED PATHOGENS.

Oxford, UK.

31 August-3 September 2010.

See: www.reading.ac.uk/Psyringae2010.

Contact: syringae2010@plants.ox.ac.uk.



XV CONGRESO DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE FITOPATOLOGÍA.

Vitoria-Gasteiz.

27 de Septiembre al 1 de Octubre de 2010.

THE 18TH BIENNIAL AUSTRALASIAN PLANT PATHOLOGY MEETING AND 4TH ASIAN CONFERENCE FOR PLANT PATHOLOGY, A JOINT CONFERENCE.

Darwin Convention Centre, Darwin, Northern

APSnet **Plant Pathology Online**

Territory, Australia.

27-29 April 2011.

Watch: <http://www.australasianplantpathologysociety.org.au/>.

JOINT MEETING OF APS AND IAPPS.

Honolulu, Hawaii, USA.

6-10 August 2011.

See: <http://www.apsnet.org>.

10TH INTERNATIONAL CONGRESS OF PLANT PATHOLOGY 2013 (ICPP2013) "BIO-SECURITY, FOOD SAFETY AND PLANT PATHOLOGY: THE ROLE OF PLANT PATHOLOGY IN A GLOBALIZED ECONOMY"

Beijing, China.

25-31 August 2013.

Watch: <http://www.isppweb.org/congress.asp>.

18TH CONGRESS OF THE INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR MYCOPLASMOLOGY (IOM).



International Society for Plant Pathology

Máster Oficial de Protección Integrada de Cultivos. Universidad de Lleida.

La Universidad de Lleida ha abierto el plazo de preinscripción en el **Máster Oficial de Protección Integrada de Cultivos**. Este máster se estructura de acuerdo con las normativas que se derivan del denominado proceso de Bolonia, cuyo objetivo es armonizar los estudios universitarios en la Unión Europea. Forma parte, por tanto, de los estudios de Postgrado y tiene vocación de llenar un vacío de la enseñanza superior actual en formación continuada.

El máster tiene un itinerario profesionalizador, orientado básicamente al ejercicio profesional, y un itinerario de investigación, con énfasis en los métodos propios de la investigación científica. Tiene una duración de dos cursos académicos. Sin embargo, los titulados superiores pueden acabar los estudios del máster en un curso académico o en un curso académico y medio, dependiendo de la formación previa que tengan. Se impartirá principalmente en el bloque horario de tarde, 4 días a la semana y tendrá un componente de actividades prácticas de un 40%.

La información completa, incluyendo el Plan de Estudios, se encuentra en <http://www.ipm.udl.cat/cas/>.

La preinscripción se realiza en <http://www.udl.cat/estudios/masters/PIC.html>.

El coordinador del máster es el Dr. Ramon Albajes (ramon.albajes@irta.cat) y los miembros de la Comisión de Estudios, a todos los cuales os podéis dirigir para más información, son el Dr. Jesús Avilla (jesus.avilla@irta.cat), el Dr. Juan Pedro Marín (marins@pvf.udl.cat), el Dr. Jordi Recasens (JRecasens@hbj.UdL.cat), y el Dr. Magí Riba (mriba@quimica.udl.cat).



Máster en Biotecnología Agroforestal. Universidad Politécnica de Madrid.

El Programa está dirigido a titulados con una sólida formación en Bioquímica, Biología, Genética, Fisiología Vegetal y Microbiología, con titulaciones como Ingenieros Agrónomos o de Montes, Licenciados en CC.

Biológicas, Ciencias Medioambientales, Farmacia y otras disciplinas experimentales. Deberán acreditar dominio de Inglés (textos técnicos) y de Informática a nivel de usuario.

PREINSCRIPCIÓN

Desde el 3 de Marzo al 29 de Agosto en https://www.upm.es/postgrado_preinscripcion/

MATRICULACIÓN

Del 8 al 26 de Septiembre

DIRECCIÓN de CONTACTO

Departamento de Biotecnología. Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas

E.T.S.Ingenieros Agrónomos Ciudad Universitaria s/n- 28040 Madrid

E-mail:

dpto.biotecnologia@upm.es

Web:

<http://www.bit.etsia.upm.es>

Teléfono: 34-91-3365760

Fax: 34-91-3365757

Director:

Roberto Moreno García



Master Universitario Oficial en BIOTECNOLOGÍA AGROFORESTAL

Universidad Politécnica de Madrid
Departamento de Biotecnología
Centro de Biotecnología y
Genómica de Plantas

E. T. S. de Ingenieros Agrónomos
E. T. S. de Ingenieros de Montes



PATOLOGÍA VEGETAL (2 VOLUMENES).

G. Llácer, M.M. López, A. Trapero, A. Bello (Editores).

1996. Mundi Prensa Libros S.A. - Phytoma España.
58.90 €.

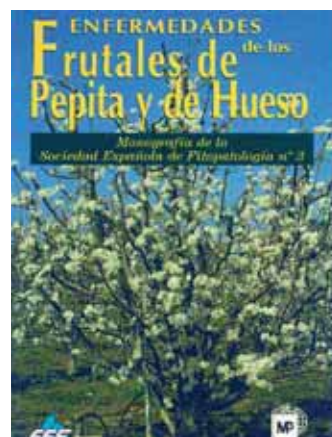


ENFERMEDADES DE LOS FRUTALES DE PEPITA Y HUESO. MONOGRAFÍA N° 3.

Sociedad Española de Fitopatología.

E. Montesinos, P. Melgarejo, M.A. Cambra, J. Pinochet (Editores). 2000.

Mundi Prensa Libros S.A.
28.85 €.



ENFERMEDADES DE LAS CUCURBITÁCEAS EN ESPAÑA. MONOGRAFÍA N° 1.

Sociedad Española de Fitopatología. J.R. Díaz Ruíz, J. García-Jiménez (Editores).

1994. Phytoma-España.
37.60 €.



HERRAMIENTAS BIOTECNOLÓGICAS EN FITOPATOLOGÍA.

Pallás V., Escobar C., Rodríguez Palenzuela P., Marcos J.F. (Editores) 2007.

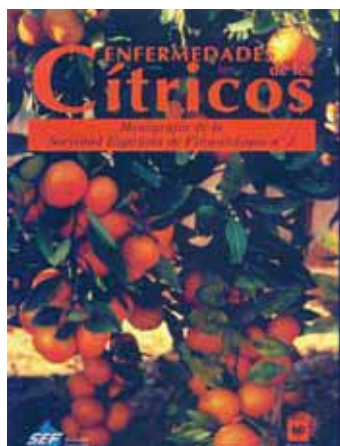
Mundi Prensa Libros S.A.
49,00 €.



ENFERMEDADES DE LOS CÍTRICOS. MONOGRAFÍA N° 2.

Sociedad Española de Fitopatología. N. Duran-Vila, P. Moreno (Editores). 2000.

Mundi Prensa Libros S.A.
28.85 €.



Más información en: www.sef.es/sef/index.jsp?pag=publicaciones

A COLOUR HANDBOOK OF BIOLOGICAL CONTROL IN PLANT PROTECTION.

Helyer Neil, Brown Kevin and Nigel D. Catlin. Manson Publishing.

ISBN: 978-1-84076-117-7.

Precio: 18,16€.

This colour handbook, now in softcover for the first time, is designed to help the reader anticipate and recognise specific problems of pest management and then resolve them using the natural enemies of pests insects, mites and diseases. An introductory section describes the impact on predator-prey relationships and population dynamics of host species environments for arable, orchard and protected plants. The main sections on pest profiles, beneficial species and entomopathogens provide a pest identification guide and concise text dealing with species characteristics, life cycle, damage symptoms, plant/pest association and influence on growing practices. The text is illustrated throughout by over 300 colour photographs of the highest quality. The handbook will be a valuable reference guide for professional, academic and lay readers growers, farmers, consultants, scientists and students.

**A COLOUR ATLAS OF POSTHARVEST DISEASES AND DISORDERS OF FRUITS AND VEGETABLES.**

Volume 1: Introduction and Fruits.

Volume 2: Vegetables 2009

Anna L. Snowden. Manson Publishing.

ISBN 978-1-84076-025-5 and ISBN 978-1-84076-026-2

PLANT PATHOGENIC BACTERIA, GENOMICS AND MOLECULAR BIOLOGY.

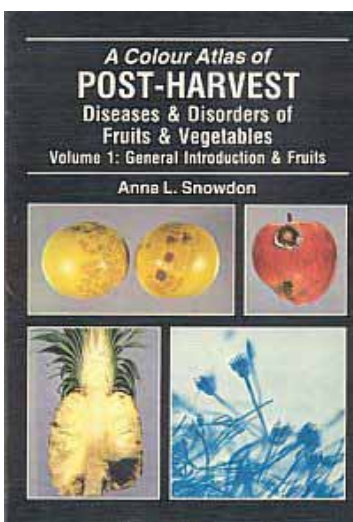
Jackson RW (Ed.). 2009.

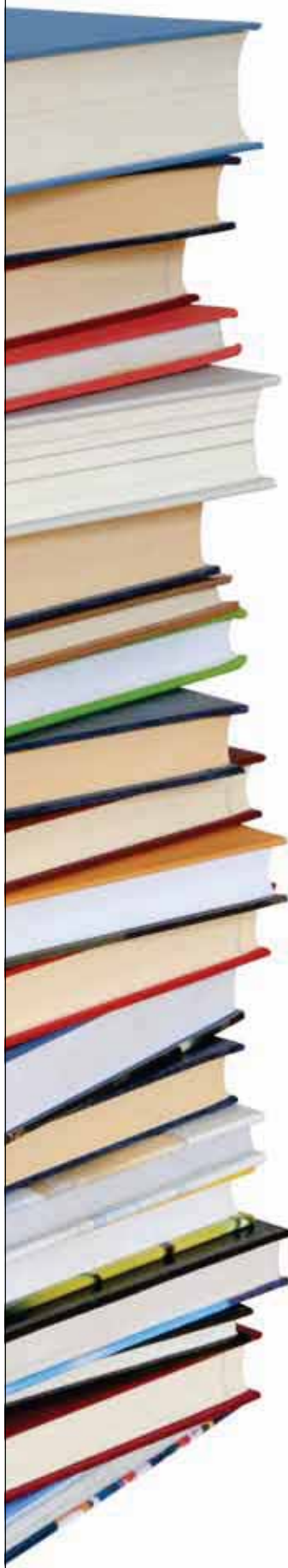
Caister Academic Press.

ISBN: 978-1-904455-37-0. 310\$

En este libro, expertos de prestigio internacional revisan los aspectos que más se han desarrollado últimamente, proporcionándonos un resumen actualizado de la biología molecular y la genómica de las bacterias fitopatógenas. El libro empieza con dos capítulos sobre evolución bacteriana, y diversidad y taxonomía, aspectos que han sido transformados en gran medida debido a las grandes aportaciones de la biología molecular y la genómica. El tercer capítulo ahonda en la crucial, pero poco abordada área de la adaptación de patógenos al apoplasto de la planta. Los siete capítulos restantes están dedicados a

siete patógenos concretos: Agrobacterium, Leifsonia, Pectobacterium, Pseudomonas, Ralstonia, Xanthomonas, y Xylella. Los cuatro capítulos posteriores revisan aspectos más específicos que han sido recientemente estudiados en gran detalle, como son los "microbe associated molecular patterns" (MAMPs) e inmunidad innata, uso de factores de virulencia para suprimir la respuesta de defensa de las plantas, señalización por el segundo mensajero di-GMP cíclico y regulación de la virulencia, y los plásmidos y la di-



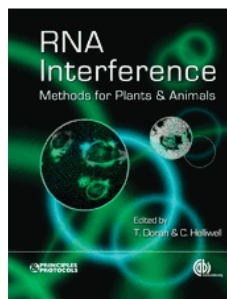


seminación de la virulencia. El último capítulo cubre el área crítica de la bioinformática.

PINE WILT DISEASE.

Zhao BG, Futai K, Sutherland JR., Takeuchi Y. 2008. Springer.

ISBN: 9784431756545.
249 €.



PLANT-PARASITIC NEMATODES OF COFFEE.

Souza RM. (Ed.) 2008. Springer.

ISBN: 9781402087196.
150 €.

DICTIONARY OF THE FUNGI.

10ª edición.

Kirk PM, Cannon PF, Minter DW, Stalpers JA (Eds.) 2008. CABI.

ISBN: 0851998268KIT.
110 €.

COMPARATIVE PLANT VIROLOGY.

2ª edición.

Roger Hull R. 2009. Academic Press.

ISBN: 9780123741547.
55€.

PLANT PATHOLOGY: TECHNIQUES AND PROTOCOLS

Burns R (Ed.). 2008.

Humana Press
ISBN: 1588297993.
99,50 \$.

CELL BIOLOGY OF PLANT NEMATODE PARASITISM.

Berg RH, Taylor CG (Eds.). 2009. Springer.

ISBN: 9783540852131.
110 €

COMPENDIUM OF ONION AND GARLIC DISEASES AND PESTS.

2ª Edición.

Schwartz HF, Mohan SK. 2008. APS Press.

ISBN: 9780890543573.
59\$.

PARASITIC FLOWERING PLANTS.

Heide-Jørgensen HS. 2008. APS Press. 155 \$

Pseudomonas: Genomics and Molecular Biology. Cornelis P. (ed.) 2008. Caister Academic Press

ISBN: 9781904455196.
300 \$.

RNA INTERFERENCE: METHODS FOR PLANTS AND ANIMALS (PRINCIPLES AND PROTOCOLS SERIES).

T Doran, C Helliwell (Ed). 2008. CSIRO.

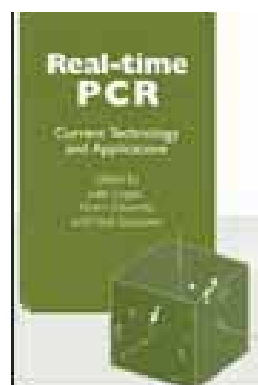
CABI international.
ISBN: 9781845934101.
65€.

REAL-TIME PCR: CURRENT TECHNOLOGY AND APPLICATIONS. 2009.

Julie Logan, Kirstin Edwards and Nick Saunders. 2009.

Caister Academic Press

ISBN: 978-1-904455-39-4



Real-time PCR (RT-PCR) technology is highly flexible and many alternative instruments and

fluorescent probe systems have been developed recently. The decreased hands-on time, increased reliability and improved quantitative accuracy of RT-PCR methods have contributed to the adoption of RT-PCR for a wide range of new applications.

This essential manual presents a comprehensive guide to the most up-to-date technologies and applications as well as providing an overview of the theory of this increasingly important technique. Renowned experts in the field describe and discuss the latest PCR platforms, fluorescent chemistries, validation software, data analysis, and internal and external controls. This timely and authoritative volume also discusses a wide range of RT-PCR applications including: clinical diagnostics, biodefense, RNA expression studies, validation of array data, mutation detection, food authenticity and legislation, NASBA, molecular halotyping, and much more. An essential book for all laboratories using PCR.

BOTÁNICA AGRÍCOLA PARA EL MEDIO RURAL

por M^a PILAR SANTAMARINA y JOSEFA ROSELLÓ

Departamento de Ecosistemas Agroforestales y Biología Vegetal
Escuela Técnica Superior del Medio Rural y Enología
Universidad Politécnica de Valencia

Este libro, “*Botánica Agrícola*”, tiene como objetivo principal ser un instrumento que permita identificar, de forma sintética y esquemática, las diferentes familias botánicas, aportando los conocimientos básicos sobre las mismas.

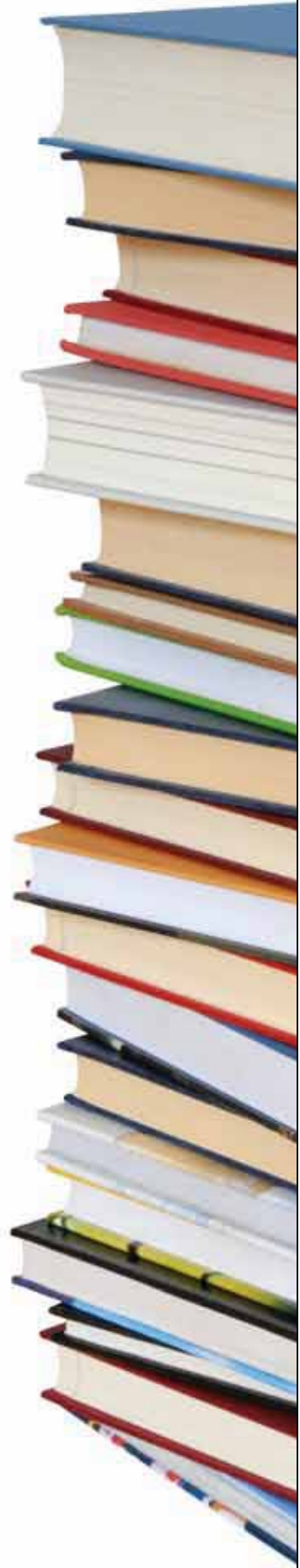
Al mismo tiempo, esta obra, elaborada por M^a PILAR SANTAMARINA (Catedrática de Universidad) y JOSEFA ROSELLÓ (Técnico Superior de Laboratorio), ofrece una visión actualizada de la sistemática botánica. Incluye un programa de ilustraciones, dibujos, esquemas y fotografías cuidadosamente pensado y desarrollado para la mejor comprensión de los contenidos.

Este texto no pretende ser un tratado de botánica, sino una guía útil para todos aquellos interesados en la botánica agrícola, ornamental y forestal.

Las autoras, con el claro objetivo de que “*Botánica Agrícola*” sea una herramienta **práctica** para los interesados, han complementado cada uno de los textos de identificación botánica con numerosas **fotografías** a color y dibujos de las mismas. En total son más de **330 ilustraciones**, entre **fotografías y dibujos**, que favorecen indiscutiblemente la información aportada por este trabajo que constituye el resultado de 20 años de dedicación, por parte de las autoras, en la observación y estudio de las especies botánicas agrícolas que se tratan y, sobre todo, en la experiencia docente acumulados a lo largo de su trayectoria profesional.

La obra está dividida en tres partes. La primera aborda la actual Taxonomía Botánica, para a continuación introducirnos en las plantas vasculares con semillas. A partir de ahí, “*Botánica Agrícola*” realiza una completa definición de cada una de las familias: CICADÁCEAS, GINKGOÁCEAS, PINÁCEAS, TAXÁCEAS, CUPRESÁCEAS, MAGNOLIÁCEAS, ALIÁCEAS, IRIDÁCEAS, ORQUIDÁCEAS, LILIÁCEAS, ARECÁCEAS (PALMAE), POÁCEAS (GRAMÍNEAS), PLATANÁCEAS, AMARANTÁCEAS, VITÁCEAS, CUCURBITÁCEAS, FABÁCEAS (LEGUMINOSAS), FAGÁCEAS, SALICÁCEAS, ROSÁCEAS, BRASICÁCEAS (CRUCÍFERAS), MALVÁCEAS, RUTÁCEAS, LAMIÁCEAS (LABIADAS), OLEÁCEAS, SOLANÁCEAS, APIÁCEAS (UMBELÍFERAS), ASTERÁCEAS (COMPUESTAS).

En definitiva, una obra esencial para todas aquellas personas técnicas o no, pero sí profesionales agrícolas de campo que quieran estar al día en conocimientos sobre la botánica agrícola actual y en los cambios taxonómicos experimentados en los últimos años. Una obra de uso imprescindible incluso para estudiantes y agricultores que sin lugar a dudas ayudará al aprendizaje fácil y eficaz por la natural comprensión con la que se expone esta materia.



RESPUESTAS A PREGUNTAS DE EXÁMENES DE PATOLOGÍA VEGETAL

1. EJEMPLO DE FUNGICIDA DE CONTACTO:

COMPUESTOS "CUPRESÁCEOS"

2. ¿QUÉ ES EL CALDO BORDELÉS?:

ES UNA MEZCLA DE AGUA Y CAL QUE, COMO SU NOMBRE INDICA (BORDE-LES), LOS VITICULTORES ECHABAN A LAS PLANTAS DE LOS BORDES DE LOS CAMINOS PARA QUE NO LES ROBARAN LA UVA.

3. ¿QUÉ ES UNA APRIA?

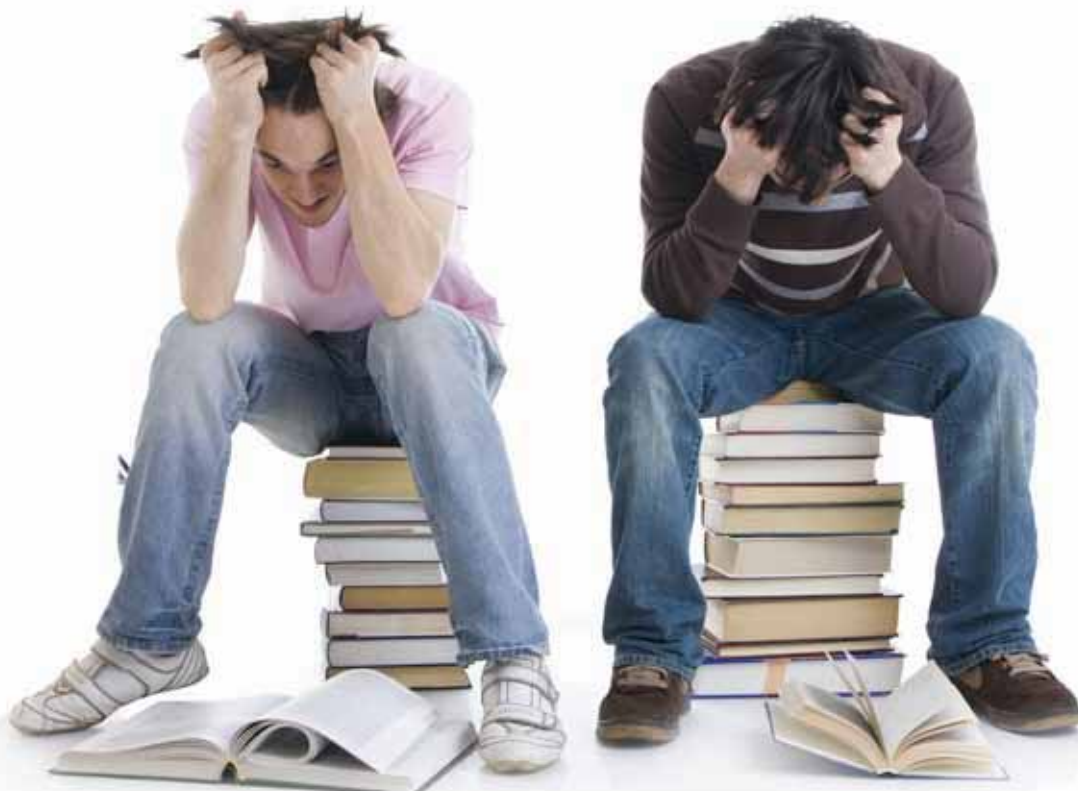
AGRUPACIÓN DE PAISES REGULADORES DE INTERESES AGRÍCOLAS.

4. CONTROL BIOLÓGICO DE *SCLEROTINIA SCLEROTIORUM*:

BUSCAR OTROS HONGOS QUE SEAN "ANTÍGENOS"

5. PROCEDIMIENTO A SEGUIR PARA REALIZAR EL DIAGNÓSTICO EN EL CASO DE UNA MUESTRA EN LA QUE NO SE OBSERVEN SIGNOS DE LA PRESENCIA DEL HONGO:

UTILIZAR LA "CÁMARA OCULTA"



NOTICIAS EN LA PRENSA, parece broma pero....no

Viernes
24 de mayo de 1996



Extensión Agraria asegura que pueden consumirse sin riesgo

El virus que afecta a los pimientos de Padrón es benigno

El anuncio de que un insecto amenaza la cosecha de pimientos de invernadero de Herbón (Padrón) sembró la voz de alarma entre algunos consumidores, que se pusieron en contacto con Pimerbón, uno de los principales distribuidores de este producto. Esta alarma no tiene fundamento, ya que el mal, producido por un insecto llamado «Thrips», que procede de Estados Unidos, no convierte al pimiento en dañino para el consumo humano, según fuentes oficiales.

SANTIAGO, MARGA MOSTEIRO
Redacción

El único problema es que el producto se tiñe de negro y su aspecto, de cara al consumidor, no es aceptable, por lo que el productor opta por retirarlo de la venta, según explicó el secretario de la Sociedade Agraria de Transformación Pimerbón, Juan Martínez. Este representante de los productores aclaró que «este é un virus que existiu toda a vida e que lles adoita aparecer a algúns produtores despistados e que non seguen o regulamento sanitario. Todo o mundo pode consumir pementos sen ningún problema. Isto non é o das vacas tolas».

Desde la agencia de Extensión Agraria de Padrón se asegura que el insecto afecta a tres o cuatro invernaderos del valle de Herbón. Desde este departamento se explica que el mal es fácil de combatir y que está producido por un virus que transmite el citado insecto. La agencia quitó importancia al mal y reiteró que, siempre que los productores adopten medidas, el resto de la cosecha quedará libre del mal.

Según los productores, la cosecha de este año de pimientos es una de las de mejor calidad de la última década. Durante la jornada de ayer, el ciento de pimientos del valle se vendió a 700 pesetas, mientras que los



La cosecha del valle de Herbón será este año de gran calidad

del Salnés se cotizaron a 300 y los de Ribeira a 400.

Fuentes de la Consellería de Agricultura confirmaron que el consumo de estos pimientos no reviste peligro y se tranquilizó a los productores, diciendo que el mal es fácilmente combatible. Para luchar contra el mal, Agricultura apunta que hay varios tratamientos con productos fitosanitarios, ante los que la consellería recomienda alternarlos para evitar

resistencia. También hay otro método de control, más beneficioso para los cultivos, que consiste en la colocación de trampas de tiras azules engomadas en los invernaderos. Agricultura indicó que con diez trampas en un recinto de 500 metros cuadrados puede erradicarse el insecto sin usar productos químicos. Por otro lado, Agricultura alerta sobre trasplantes de brotes hasta que esté erradicado el virus.

RESISTENCIA DEL OLIVO A LA ANTRACNOSIS CAUSADA POR *COLLETOTRICHUM SPP*

Juan Moral Moral y Antonio Trapero Casas

Dpto. Agronomía,
Unidad de Patología Agroforestal,
ETSIAM, Universidad de Córdoba, Campus de Rabanales, 14071-Córdoba
E-mail: juanmoralmoral@yahoo.es / trapero@uco.es



INTRODUCCIÓN

La Antracnosis del olivo causada por *Colletotrichum acutatum* y *C. gloeosporioides* es la enfermedad más importante del fruto de este cultivo (Andrés, 1991). En zonas húmedas donde predominan cultivares susceptibles el patógeno puede afectar a la totalidad de los frutos (Talhinhas *et al.*, 2005; Trapero y Blanco, 2008). En España, se estima que las pérdidas causada por la Antracnosis del olivo alcanzan los 90 millones de euros al año (Moral *et al.*, 2009b).

La enfermedad presenta dos síndromes diferenciados. El más conocido es la podredumbre de las aceitunas que se produce durante otoño-invierno. En los frutos afectados, forma acérvulos que producen abundantes conidios embebidos en una matriz anaranjada cuando las condiciones ambientales son húmedas. Este síndrome ha llevado a los olivicultores a denominar a la enfermedad como "Aceituna jabonosa". Posteriormente, los frutos afectados terminan momificándose y la mayoría caen al suelo (Mateo-Sagasta, 1968; Trapero y Blanco, 2008). El segundo síndrome es la muerte y desecación de ramas

del árbol. Éste aparece con la necrosis de las hojas, avanza originando un puntisechado de brotes y finalmente produce la muerte de las ramas (Zachos y Makris, 1963; Cacciola *et al.*, 1996; Moral *et al.*, 2009b). Recientemente, se ha demostrado que el patógeno además produce necrosis y muerte de inflorescencias (Moral *et al.*, 2009b). Por último, los zumos producidos a partir de frutos afectados muestran alteraciones en su color (aceites colorados) y en las cualidades químicas y organolépticas. La acidez, medida en porcentaje de ácido oleico libre, es el parámetro de calidad que se ve más alterado en los aceites procedentes de aceitunas afectas pudiendo alcanzar el 30%. Otro parámetro que puede verse negativamente afectado por la enfermedad es el índice de peróxidos (García-Figueres, 1997; Andrés, 1991).

su desarrollo y empiezan a cambiar de color, aunque puede variar con la resistencia del cultivar, se desarrollan los síntomas así como nuevo inóculo (conidios). Estos conidios son dispersados por la lluvia y causan infecciones en frutos sanos que, si las condiciones ambientales son adecuadas, desarrollan en pocos días nuevos síntomas, dando lugar a los ciclos secundarios de esta enfermedad policíclica. Una vez que el patógeno ha causado la podredumbre y momificado de los frutos, produce sustancias fitotóxicas que son las responsables de la desecación de las ramas (Figura 1; Moral *et al.*, 2009b).

El control químico de la Antracnosis del olivo está basado principalmente en la aplicación de compuestos cúpricos durante el otoño-



Antracnosis en aceitunas del cultivar Picudo, muy susceptible a la enfermedad.

El ciclo biológico de la Antracnosis del olivo no era bien conocido. En los primeros estudios, se sugería que el patógeno sobrevivía en los frutos momificados que caen al suelo o quedan en la copa del olivo durante todo el año. Desde éstos los conidios son dispersados por la lluvia hasta los frutos sanos durante el otoño (Mateo-Sagasta, 1968). Recientemente, se ha demostrado que la infección primaria ocurre en las flores y en los primeros estadios fenológicos del fruto durante la primavera (García-Figueres *et al.*, 1998; Moral *et al.*, 2009b). El patógeno sobrevive en estos frutos causando infecciones latentes (asintomáticas) hasta el otoño siguiente. Cuando los frutos terminan

invierno. Este tipo de fungicidas es esencial para el control de las enfermedades aéreas del olivo (Roca *et al.*, 2007). Así, se calcula que los fungicidas cúpricos suponen para los olivicultores españoles un gasto anual de unos 200 millones de euros. El uso de este tipo de sales está limitado por su paulatino encarecimiento y, en un futuro próximo, por las restricciones de uso que se están planteando. Por otro lado, la mayoría de los fungicidas orgánicos, al igual que los herbicidas, son liposolubles, de ahí que su uso esté muy limitado cuando la aceituna ha iniciado la lipogénesis. Por tanto, la resistencia genética del olivo a la Antracnosis es un componente esencial en el control integrado de la enfermedad. Las diferencias de susceptibilidad entre cultivares a la Antracnosis son evidentes en condiciones de campo

(Moral *et al.*, 2005). Sin embargo, los datos recogidos en la bibliografía no están basados en observaciones sistemáticas y presentan numerosas contradicciones, siendo frecuente encontrar un mismo cultivar identificado como susceptible y resistente (Mateo-Sagasta, 1968; Moral *et al.*, 2005; Bartolini y Cerreti, 2008). Estas discrepancias pueden deberse a una incorrecta identificación del cultivar o el patógeno, a diferencias de virulencia entre las poblaciones del patógeno, a las diferencias de comportamiento entre los clones de un mismo cultivar, o a las condiciones ambientales distintas entre las zonas geográficas donde se realizaron las observaciones.

En este trabajo se presentan los avances realizados en nuestro grupo de investigación durante los últimos años sobre la resistencia del olivo a la Antracnosis. Parte de este trabajo fue presentado en el congreso de la Sociedad Española de Fitopatología celebrado en Lugo (Moral y Trapero, 2008).



Olivo del cultivar Hojiblanca gravemente defoliado por la Antracnosis.

2. VARIABILIDAD DEL OLIVO POR SU RESISTENCIA A LA ANTRACNOSIS

2.1 Evaluación en condiciones controladas

Un primer paso para evaluar los genotipos de olivo por su resistencia a la Antracnosis fue desarrollar un método de inoculación, utilizando aceitunas separadas, que permitiera

obtener resultados fiables y reproducibles. Los frutos que mejor resultado dieron para diferenciar entre cultivares fueron aceitunas sanas e intactas completamente desarrolladas en estados de maduración 0 ó 1, frutos verdes o amarillentos, respectivamente (Barranco y Rallo, 2005). La inoculación con altas densidades de conidios (10^4 a 10^6 conidias por ml) y por pulverización seguida de incubación durante 21 días a $23 \pm 2^\circ\text{C}$ en cámaras de cultivo permite detectar las diferencias de resistencia entre cultivares. La severidad de síntomas se evaluó con una escala de severidad (0-5) donde: 0 = fruto sanos; 1 < 25 % de la superficie del fruto afectada; 2 = 25 al 50%; 3 = 50 al 75 %; 4 > 75%; y 5 = aceituna jabonosa. Este método mostró una buena correlación con los datos de resistencia obtenidos en condiciones de infección natural (Moral *et al.*, 2008b).

2.2. Evaluación en condiciones de campo

En la actualidad el Comité Oleícola Internacional calcula que existen unos 2.500 cultivares de olivo distribuidos principalmente en la cuenca mediterránea. Sólo, el Banco Mundial de Germoplasma del Olivo (BMGO) de Córdoba dispone de 406 accesiones distintas (Caballero *et al.*, 2005). A este gran acervo genético hay que unir los nuevos genotipos de olivo que se están desarrollando en los distintos programas de mejora de este cultivo (Rallo y Barranco, 2006). De ahí, que se haya desarrollado y validado una escala (0-10) de incidencia para evaluar la resistencia a la Antracnosis en condiciones de campo. Esta escala a su vez permite normalizar los datos de frutos afectados, pudiéndosele aplicar test paramétricos de comparación (Moral *et al.*, 2008b; Moral y Trapero, 2009; Tabla 1). La escala desarrollada está basada en la naturaleza binaria de los datos, el desarrollo epidémico de la enfermedad y la Ley de Weber-Fechner y supone una herramienta eficaz y económica. Así, el tiempo necesario para evaluar una repetición (árbol) varía notablemente con el método utilizado, requiriendo sólo 2 minutos cuando se usa la escala, mientras que son necesarios unos 20 minutos para la estimación del porcentaje de frutos afectados del árbol (recogida de

muestras y conteo de los frutos) y al menos 30 minutos para la evaluación mediante inoculación en condiciones controladas (J. Moral y A. Trapero, *datos no publicados*).

La utilización de la escala requiere un entrenamiento previo del evaluador para evitar posibles confusiones entre patógenos que afectan a la aceituna. Asimismo, se debe tener en cuenta el efecto de escape a la enfermedad que puede detectarse en cultivares de maduración tardía (véase punto 4). Siendo, además, necesaria la evaluación durante distintos años para obtener datos precisos de los cultivares y, cuando sea posible, utilizar cultivares altamente susceptibles como plantas control en campo.

2.3 Correlación entre condiciones controladas y campo

La curva de desarrollo de la enfermedad en las aceitunas inoculadas de los distintos cultivares mostró un buen ajuste a un modelo logístico (Figura 2). De los distintos parámetros de la curva logística estudiados, el Índice de Susceptibilidad (IS), expresado como el cociente entre la Tasa Máxima de Desarrollo y el Período de Incubación al 50% ($IS = TMD / PI_{50\%}$), ha permitido la separación más clara entre los cultivares. Además, este índice mostró una correlación significativa y elevada con los datos de evaluación en condiciones de campo. No obstante, el parámetro Área Bajo la Curva de Progreso de la Enfermedad (ABCPE) también arrojó resultados satisfactorios (Moral y Trapero, 2009).

2.4. Clasificación de los cultivares por su reacción

Los resistencias del olivo a la Antracnosis es un carácter cuantitativo que varía desde cultivares completamente resistentes a muy susceptibles. Desde el punto de vista práctico, es necesario establecer categorías en esta gradación continua. Para ello, los cultivares se han subdividido en tres grandes grupos atendiendo a su reacción: Altamente Susceptibles (AS), Moderadamente Susceptibles (MS) y Resistentes (R). Hasta el momento, la aplicación de los dos métodos de evaluación nos ha permitido identificar

la respuesta a la Antracnosis de 21 cultivares, siendo 8 AS (Cornicabra, Hojiblanca, Lechín de Sevilla, Manzanilla de Sevilla, Morona, Ocal, Picudo y Verdial de Huévar), 5 MS (Arbequina, Arbosana, Morrut, Pajarero y Villalonga) y 8 R (Blanqueta, Empeltre, Frantoio, Koroneiki, Leccino, Morona-D, Picual y Razzola) (Moral y Trapero, 2009). Asimismo, las evaluaciones de campo han permitido clasificar por su susceptibilidad a la Antracnosis 353 cultivares del BMGO de Córdoba (Moral y Trapero, *datos no publicados*). Cabe destacar que la resistencia expresada en el fruto por los diferentes cultivares parece extensible al segundo síndrome, la marchitez y muerte de ramas (Moral *et al.*, 2009).

3. VARIABILIDAD DEL PATÓGENO

La variabilidad patogénica del agente causal de una enfermedad es una característica de gran importancia para la identificación y utilización de cultivares resistentes. Los aislados de *Colletotrichum* de olivo de Andalucía muestran características morfológicas y fisiológicas intermedias a las especies descritas en olivo, *C. gloeosporioides* y *C. acutatum* (Martín y García-Figueres, 1999; Talhinhos *et al.*, 2005), aunque más próximas a la última de ellas. La secuenciación del ADN ribosómico (región, ITS1-5.8S-ITS2) ha permitido identificar a los aislados andaluces como *C. acutatum* (J. Moral, P. V. Martínez-Culebras y A. Trapero, *datos no publicados*). No obstante, han mostrado una notable especialización patogénica sobre su huésped de origen siendo más virulentos en aceituna que los aislados procedentes de otros huéspedes y los únicos capaces de producir el síndrome de "aceituna jabonosa" (Moral *et al.*, 2007).

Dentro de los aislados de *C. acutatum* que afectan al olivo se ha observado una notable variabilidad patogénica y genética (Talhinhos *et al.*, 2005; Moral *et al.*, 2007). Aunque es difícil establecer grupos de virulencia o razas patogénicas en patógenos con un carácter eminentemente necrotrofo o hemibiotrofo. Debido al largo proceso de coevolución que se ha dado entre las poblaciones del patógeno y los cultivares de olivo cabe esperar la presencia de grupos de virulencia. Este hecho ha sido estudiado recientemente por Xaviér (2009),

mostrando que la población del patógeno de olivo es heterogénea y está formada por distintos grupos de virulencia. En este estudio no existió una correspondencia entre la procedencia de la población del hongo (varietal o geográfica) y el grupo de virulencia.

4. INTERACCIÓN ACEITUNA

Los mecanismos utilizados por el hongo para producir infección y enfermedad en la planta y los mecanismos, pasivos o activos, de resistencia utilizado por el huésped condicionan el grado de susceptibilidad/resistencia de la interacción patógeno/huésped. La resistencia de la aceituna a la infección por *C. acutatum* se expresa como un retraso en la aparición de síntomas y/o la disminución de la tasa máxima de desarrollo (Moral y Trapero, 2009; Figura 2), lo que apunta que la resistencia podría ser poligénica.

Mediante aislamientos secuenciales de tejidos de frutos inoculados, se ha demostrado que el patógeno coloniza la totalidad de sus tejidos, incluida la semilla del cv. Hojiblanca (AS) y del cv. Frantoio (R), aunque hay un retraso notable en la velocidad de colonización del fruto en el caso del cultivar resistente (Moral *et al.*, 2009a).

A su vez, la susceptibilidad de las aceitunas al patógeno aumenta con la presencia de heridas en la superficie, como las causadas por la mosca del olivo (*Bactrocera oleae*), y con su estado de madurez, existiendo una relación lineal y positiva entre estado de madurez y susceptibilidad del fruto (Mateo-Sagasta, 1968; Moral *et al.*, 2008a). La mayor concentración de compuestos fenólicos en los frutos inmaduros ha sido relacionada con la resistencia de las aceitunas a enfermedades y plagas (Ryan y Robards, 1998) aunque este hecho no ha sido estudiado en la Antracnosis del olivo. Otros compuestos como el etileno, el ácido 3-indol acético y el ácido jasmónico han sido asociados con la resistencia a *Colletotrichum* en otros huéspedes (Li *et al.*, 2003).

La interacción planta-patógeno a su vez puede esta condicionada por el estado nutricional de

la planta. En el caso del calcio, sus iones se unen a la pectina de las paredes de las células vegetales, protegiéndolas de la degradación de enzimas pectolíticas de los patógenos (Demarty *et al.*, 1984). Recientemente, hemos podido observar en el cv. Arbequina que existe una relación negativa entre susceptibilidad a la Antracnosis y concentración de calcio en el fruto.

5. MEJORA GENÉTICA DEL OLIVO POR RESISTENCIA A LA ANTRACNOSIS

La heredabilidad de la resistencia del olivo a la Antracnosis es desconocida, aunque constituye un aspecto fundamental para afrontar los programas de mejora del cultivo que se llevan a cabo. Actualmente, para la obtención de los nuevos cultivares se está utilizando el programa clásico de cruzamiento entre genitores y selección de los individuos más sobresalientes dentro del conjunto de la progenie F1 (Rallo y Barranco, 2006). Hasta el momento, únicamente se han evaluado por su resistencia a Antracnosis las primeras 15 preselecciones del programa de mejora genética del olivo que se desarrolla en Córdoba. La evaluación realizada ha confirmado una amplia respuesta a la enfermedad. Así, 6 preselecciones son AS, 7 MS, y 2 R. Ninguna preselección evaluada ha mejorado las características de resistencia del cv. Frantoio, proviniendo las preselecciones con un mayor nivel de resistencia de cruzamientos donde intervino este cultivar como parental (Moral *et al.*, 2006). El cultivar Sikitita, adaptado a las plantaciones de olivo en seto y que acaba de salir al mercado, ha mostrado un grado de resistencia similar a la de su parental masculino 'Arbequina' (MS).

La extremada susceptibilidad a determinadas enfermedades de los nuevos genotipos de olivo que se ha observado en condiciones de campo obliga a una continua evaluación de éstos. Éste es el caso del cv. FS-17, que ha resultado altamente susceptible a *Alternaria alternata* en cultivos de alta densidad o seto (Moral *et al.*, 2008b); o el cv. Barnea, altamente susceptible a Antracnosis y Tuberculosis (*Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi*); y el genotipo UCO-1054, que ha mostrado una inusitada susceptibilidad al Repilo (*Fusicladium*

oleagineum). Ello resalta la necesidad de que interactúen mejoradores y fitopatólogos en el marco de la mejora del olivo.

6. AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su agradecimiento a los miembros del Grupo de Patología Agroforestal y del Grupo de Pomología del Dpto. de Agronomía de la Universidad de Córdoba, así como a los miembros del Dpto. de Olivicultura del IFAPA de Córdoba y Cabra, que han hecho posible este trabajo. Además, agradecemos al Dr. P. V. Martínez-Culebras del IATA-CSIC de Valencia su inestimable ayuda en la caracterización molecular del patógeno. Los trabajos realizados se han financiado con el proyecto AGL2004-7495.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Andrés, F. de 1991. Enfermedades y plagas del Olivo. 2ª Edición. Riquelme y Vargas Ediciones, S.L., Jaén. 646 pp.
- Barranco, D., Rallo, L. 2005. Épocas de floración y maduración. Pages 283-292 in: Variedades de olivo en España. L., Rallo, D., Barranco, J. M., Caballero, C., Del Río, C., A., Martín, J., Tous, and I., Trujillo, eds. Junta de Andalucía-Consejería de Agricultura y Pesca. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y Mundi-Prensa, Madrid.
- Bartolini, G. and Cerreti, S. 2008. Olive germplasm (*Olea europaea* L.) [<http://www.oleadb.it>].
- Cacciola, S.O., Agosteo, G.E., Faedda, R., Frisillo, S., Magnano di San Lio, G. 2007. Characterization of *Colletotrichum* species causing olive Anthracnose in Italy. Bulletin OILB/SROP 30: 229.
- Cacciola, S.O., Pane, A., Agosteo, G.E., Magnano di San Lio, G. 1996. Osservazioni sull'epidemiologia dell'antracnosi dell'olivo in Calabria. Informatore Fitopatologico 6: 27-32.
- Caballero, J. M., del Río, C., Barranco, D., Trujillo, I. 2006. The olive world germplasm bank of Córdoba, Spain. *Olea* 25:14-19.
- Demarty, M., Morvan, C., Thellier, M. 1984. Calcium and the cell wall. *Plant Cell Environ.* 7:441-448
- Flaishman, M. A., Kolattukudy, P. E. 1994. Timing of fungal invasion using host's ripening hormone as a signal. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 91:6579-6583.
- García-Figueres, F., Duatis, J.J., Marco, V., Pedret, E. 1997. Influencia de los ataques fúngicos en la pérdida de calidad del aceite de oliva. *Fruticultura Profesional* 88: 131-135.
- García-Figueres, F., Pedret, E., Duatis, J.J., Marco, V. 1998. Sensibilidad fenológica del olivo a infecciones de *Colletotrichum gloeosporioides*. IX Congreso de la SEF, Salamanca. 183 pp.
- Li, W., Yuan, R., Burns, J. K., Timmer, L. W., Chung, K. R. 2003. Genes for hormone biosynthesis and regulation are highly expressed in citrus flowers infected with the fungus *Colletotrichum acutatum*, the causal agent of postbloom fruit drop. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.* 128:578-583.
- Martín, M.P., García-Figueres, F. 1999. *Colletotrichum acutatum* y *C. gloeosporioides* cause anthracnose on olives. *Eur. J. Plant Pathol.* 105: 733-741.
- Mateo-Sagasta, E. 1968. Estudios básicos sobre *Gloeosporium olivarum* Alm. (Deuteromiceto Melanconial). *Bol. Patol. Veg. Entomol. Agric.* 30: 31-135.
- Moral, J., Alsalimiya, M., Muñoz-Díez, C., León, L., de la Rosa, R., Trapero, A. 2006. Evaluación de preselecciones de olivo por su resistencia a Repilo y Antracnosis. *Actas de Horticultura* 45: 177-178.
- Moral, J., Ávila, A., López-Doncel, L. M., Alsalimiya, M., Oliveira, R., Gutiérrez, F., Navarro, N., Bouhmidi, K., Benali, A., Roca, L., and Trapero, A. 2005. Resistencia a los Repilos de distintas variedades de olivo. *Vida Rural* 208:34-40.
- Moral, J., Bouhmidi, K., Trapero, A. 2008a. Influence of fruit maturity, cultivar susceptibility, and inoculation method on infection of olive fruit by *Colletotrichum acutatum*. *Plant Dis.* 92: 1421-1426.
- Moral, J., Cherifi, F., Muñoz-Díez, C., Xaviér, C.J., Trapero, A. 2009a. Infection of olive seeds by *Colletotrichum acutatum* and its effect on germination. *Phytopathology* 99:S88.
- Moral, J., de la Rosa, R., León, L., Barranco, D., Michailides, T. J., Trapero, A. 2008b. High susceptibility of the olive cultivar FS-17 to *Alternaria alternata* in southern Spain. *Plant Dis.* 92:1252.
- Moral, J., Oliveira, R., Tello, J.C., Trapero, A. 2007b. Caracterización fisiológica y

- patogénica de cultural de aislados de *Colletotrichum* spp. causantes de la Antracnosis del olivo. Bol. San. Veg. Plagas 33:219-234.
- Moral, J., Oliveira, R., Trapero, A. 2009b. Elucidation of the disease cycle of olive Anthracnose caused by *Colletotrichum acutatum*. Pytopathology 99:548-556.
- Moral, J., Trapero, A. 2008. Evaluación de la susceptibilidad de cultivares de olivo a la Antracnosis causada por *Colletotrichum* spp. Pag. 94 In: XIV Congreso de la Sociedad Española de Fitopatología. SEF, Lugo.
- Moral, J., Trapero, A. 2009. Assessing the susceptibility of olive cultivars to anthracnose caused by *Colletotrichum acutatum*. Plant Dis. 93: (en prensa).
- Oliveira, R., Moral, J., Bouhmidi, K., Trapero, A. 2005. Caracterización morfológica y cultural de aislados de *Colletotrichum* spp. causantes de la Antracnosis del olivo. Bol. San. Veg. Plagas 31: 531-548.
- Rallo, L., Barranco, D. 2006. Mejora genética del olivo. In: Mejora genética de la calidad en plantas. G. Llácer, M. J. Díez, J. M. Carrillo, M. L. Badenes, eds. SECH y Universidad de Valencia. pp. 473-494.
- Roca, L.F., Moral, J., Viruega, J.R., Avila, A., Oliveira, R., Trapero, A. 2007b. Copper fungicides in the control of olive diseases. Olea 26: 48-50.
- Ryan, D., Robards, K. 1998. Phenolic compounds in olives. Analyst 123: 31-44.
- Talhinhas P, Sreenivasaprasad S, Neves-Martins J, Oliveira H, 2005. Molecular and phenotypic analyses reveal association of diverse *Colletotrichum acutatum* groups and a low level of *C. gloeosporioides* with olive anthracnose. Applied and Environmental Microbiology 71: 2987-98.
- Trapero, A., Blanco, M.A. 2008. Enfermedades. In: El cultivo de olivo. D. Barranco, R. Fernández-Escobar, L. Rallo, eds. Coedición Junta de Andalucía/Mundi-Prensa, Madrid. pp. 595-656.
- Xaviér, C. J. 2009. Resistencia y grupos de virulencia en la Antracnosis del olivo causada por *Colletotrichum* spp. Tesis de Máster en Producción, Protección y Mejora Genética Vegetal, ETSIAM, Universidad de Córdoba.
- Zachos D.G., Makris S.A. 1963. Recherches sur le *Gloeosporium olivarum* en Grèce. II. Symptomatologie de la maladie. III. Epidémiologie de la maladie. Annales de l'Institut Phytopathologique Benaki, N.S. 5, 128-130; 238-259.

Tabla 1. Escala de evaluación de la incidencia de aceitunas afectadas

Valor de Escala (0-10)	Frutos afectados (%) ^a	Intervalo (%) ^a
0	<0.04	<0.04
1	0.14	0.04-0.23
2	0.41	0.24-0.70
3	1.22	0.71-2.09
4	3.57	2.10-6.02
5	10	6.03-16.13
6	25	16.14-36.60
7	50	36.61-63.39
8	75	63.40-83.86
9	90	83.87-93.97
10	97	93.98-100

^aLos valores pueden obtenerse a partir de la función logística $Y = \frac{100}{1 + 3^{(7-x)}}$ donde Y = porcentaje de frutos afectados y X = Valor de escala.

Figura 1. Ciclo de patogénesis de la Antracnosis del olivo causada por *Colletotrichum* spp.

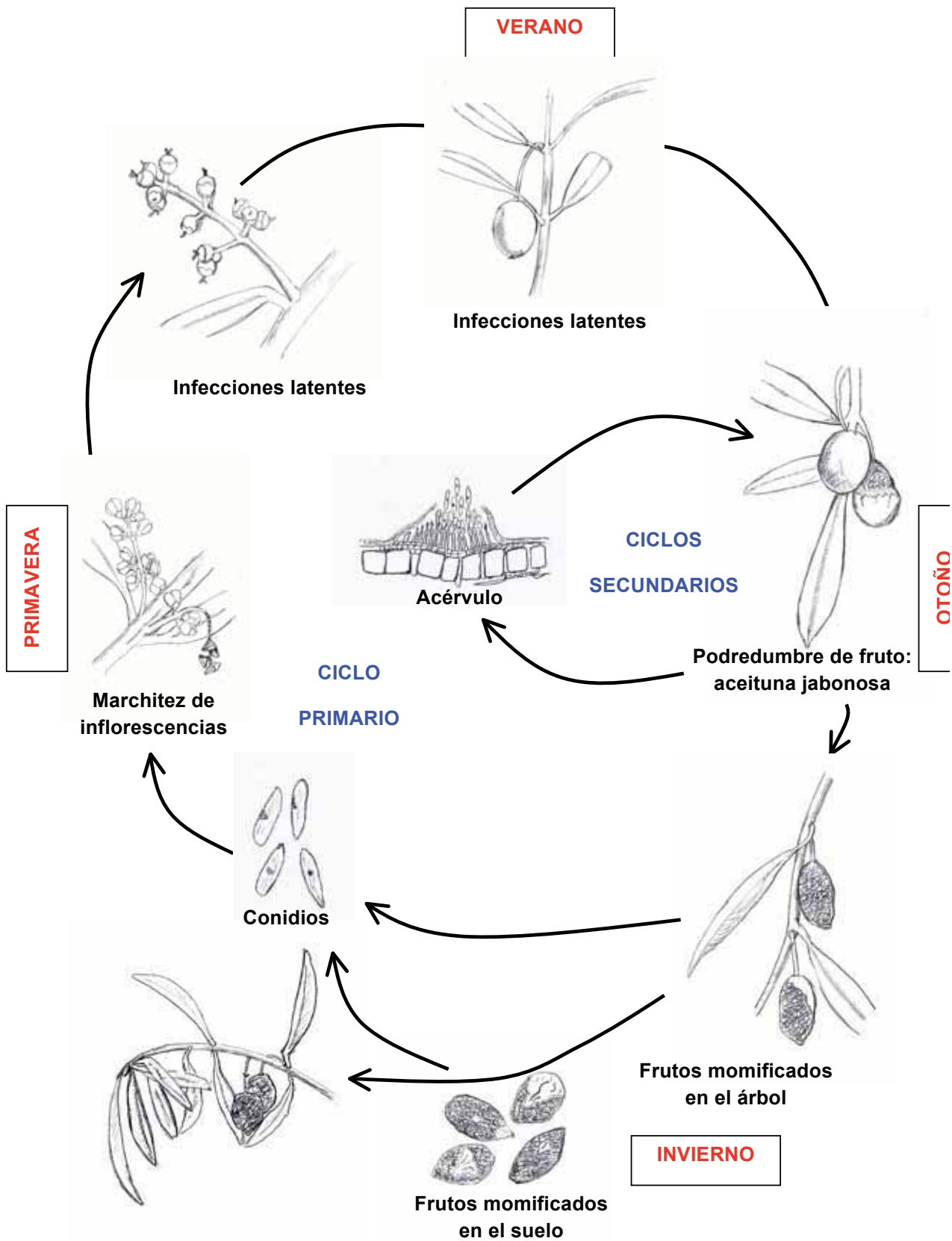


Figura 2. Curvas de progreso de la enfermedad en aceitunas de 12 cultivares inoculadas con *Colletotrichum acutatum*.

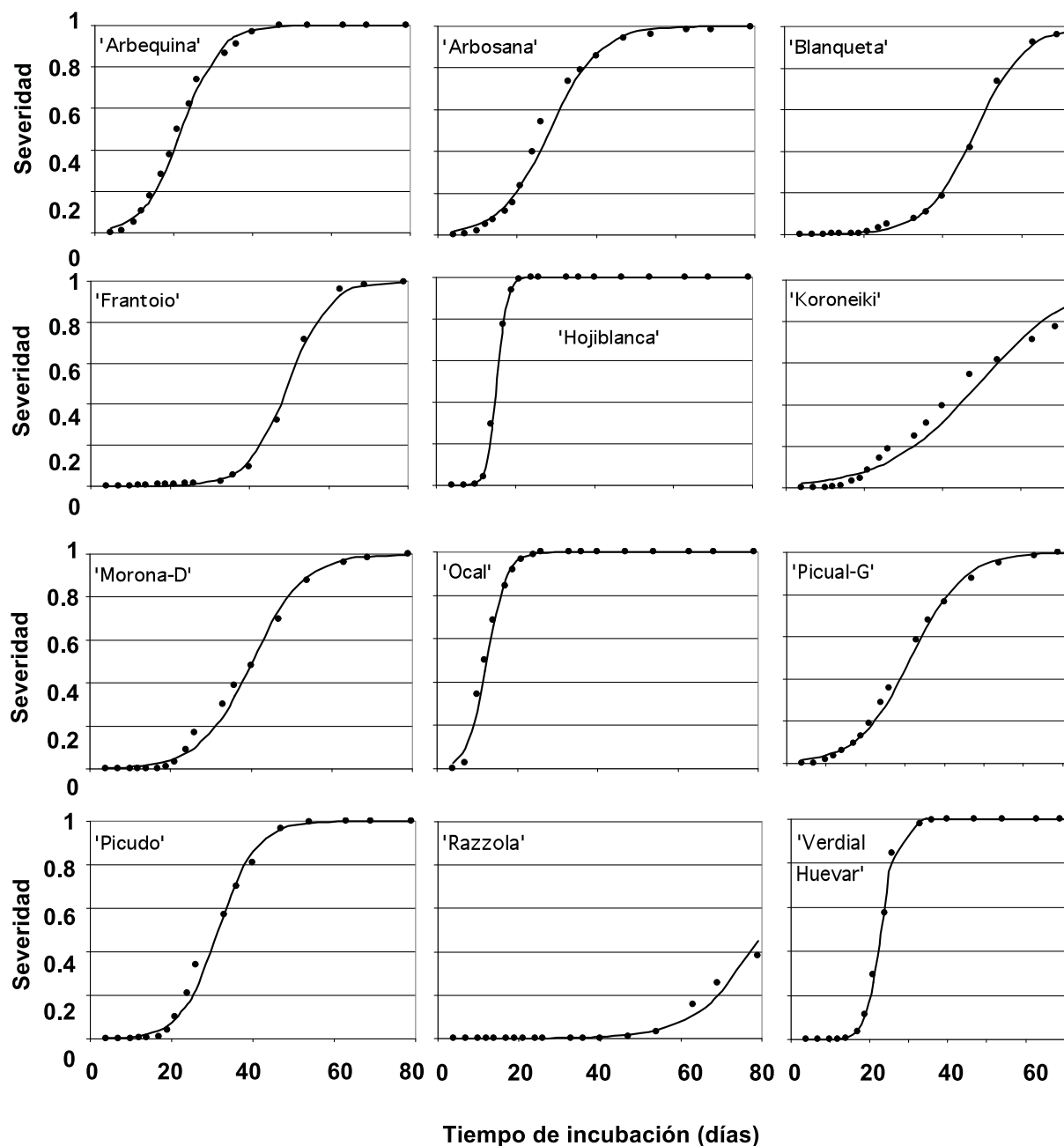


Figura 2. Curvas de progreso de la enfermedad en aceitunas de 12 cultivares inoculadas con *Colletotrichum acutatum*.

BOLETÍN DE LA SEF

Publicación trimestral ISSN: 1998-513X

Amparo Laviña, IRTA (Barcelona), amparo.lavina@irta.cat

Cristina Cabaleiro, USC (Lugo) cristina.cabaleiro@usc.es

La Sociedad Española de Fitopatología no se hace responsable de las opiniones expresadas en este boletín, que son responsabilidad exclusiva de los firmantes de los artículos.