



BOLETÍN INFORMATIVO
Número 87 • septiembre 2014

www.sef.es

- Actualidad
- La entrevista del Boletín
- Actividades de los socios

- Libros
- Publicaciones
- Congresos

EL ARTÍCULO DEL BOLETÍN

ESTUDIO DE LA INTERACCIÓN TRITRÓFICA: TOMATE,
MELOIDOGYNE JAVANICA Y *POCHONIA CHLAMYDOSPORIA*

SUMARIO

SUMARIO

EDITORIAL

- 3 NOVEDADES

ACTUALIDAD

- 4 LA SEF EN LA FIRA AGRÀRIA DE SANT MIQUEL EN LLEIDA
6 PRESENTACIÓN DE LAS CANDIDATURAS PARA LA RENOVACIÓN DE CARGOS EN LA JUNTA DIRECTIVA DE LA SEF

CURSOS DE ESPECIALIZACIÓN Y MASTERS

- 11 MÁSTER INTERUNIVERSITARIO EN SANIDAD VEGETAL
14 II CURSO DE EXPERTO PARA LA FORMACIÓN CONTINUA EN SANIDAD VEGETAL DE ASESORES EN GESTIÓN INTEGRADA DE PLAGAS
20 ESPECIALISTA EN MICOLOGÍA Y FITOPATOLOGÍA DE ZONAS ÁRIDAS
22 MÁSTER EN PRODUCCIÓN, PROTECCIÓN Y MEJORA VEGETAL
24 MÁSTER EN ROTECCIÓN INTEGRADA DE CULTIVOS
26 SANIDAD VEGETAL
27 AGROBIOTECNOLOGÍA

ACTIVIDADES DE LOS SOCIOS

TESIS DOCTORALES

- 28 GABRIEL EDUARDO RECH "Estudio de la evolución de un fitopatógeno: Genómica comparada del hongo patógeno de maíz *Colletotrichum graminicola*"
30 GEMMA BURÓN MOLES ""Molecular, biochemical and pathological approaches to unravel the defence responses of apples and oranges against *Penicillium* spp.""
32 ELISA GONZÁLEZ DOMÍNGUEZ "Biology, epidemiology and control of *Fusicladium eriobotryae*, causal agent of loquat scab"
35 MARÍA CRESPO PALOMO "Detección y caracterización de la malformación del mango y su agente causal en España"
38 DAVINIA BELLÓN GÓMEZ "Nuevas perspectivas moleculares y agronómicas de la resistencia a fungicidas en *Podosphaera fusca*"
39 LAURA VILANOVA TORREN "Interacción fruta-patógeno: factores de virulencia de *Penicillium* spp. y mecanismos de defensa de naranjas y manzanas"
42 GUSTAVO BALMELLI "Impacto de *Mycosphaerella* en Uruguay y variabilidad genética para resistencia a la enfermedad en *Eucalyptus globulus* y *Eucalyptus maidenii*"

REUNIONES Y CONGRESOS

- 43 PRÓXIMOS CONGRESOS

LIBROS Y PUBLICACIONES

- 52 PUBLICACIONES DE LA SEF
56 LIBROS

DISPARATES FITOPATOLÓGICOS

- 72 RESPUESTAS A PREGUNTAS DE EXÁMENES DE PATOLOGIA VEGETAL

EL ARTÍCULO DEL BOLETÍN

- 73 ESTUDIO DE LA INTERACCIÓN TRITRÓFICA: TOMATE, *MELOIDOGYNE JAVANICA* Y *POCHONIA CHLAMYDOSPORIA* por Nuria Escudero y Luis V. Lopez-Llorca.

Novedades

BOLETÍN Y WEB SEF

Ya ha llegado la fecha del nuevo congreso de la SEF! De hecho el boletín os llegará casi preparando las maletas. Recordad a aquellos que estáis dudosos que aún estáis a tiempo de asistir aunque solo sean unos días. En la web del congreso encontrareis la última información detallada y actualizada sobre las actividades que se llevarán a cabo en cada uno de los simposio satélite previos al inicio del congreso, y en cada jornada: las ponencias invitadas y una breve reseña de los ponentes invitados del congreso.

En este boletín no hay entrevista ya que hemos preferido mostraros un resumen de los candidatos que se presentan a la renovación de la junta de la SEF para que los conozcáis un poco mejor, y desde aquí agradecerles su disposición para colaborar con la SEF desde su junta. ¡Recordad que la SEF somos todos y entre todos la podemos hacer mejor!.

El Artículo del Boletín: Estudio de la interacción tritrófica: Tomate, *Meloidogyne javanica* y *Pochonia chlamydosporia* es un avance de la comunicación oral que Luis V. López-Llorca nos presentará en la Sesión Plenaria III del congreso de la SEF de Lleida. Además, encontraréis información sobre cursos de especialización y másters, actividades de los socios, tesis, reseñas de congresos, disparates fitopatológicos, y una extensa relación de libros que se publicaran a lo largo del año, y la relación de congresos que se celebrarán durante el mismo.

Una vez más, gracias a todos por contribuir con el material que hace posible elaborar, editar y publicar el Boletín de la SEF. La Sociedad la hacemos tod@s...y el Boletín también.

Os dejaremos lo mejor para el último boletín del Año!!!.

L@S EDITORES

LA SEF EN LA FIRA AGRÀRIA DE SANT MIQUEL EN LLEIDA



Este año se ha llevado a cabo la 60 Fira Agrària de Sant Miquel de Lleida del 25 al 28 de septiembre. En esta edición, la Sociedad Española de Fitopatología ha dispuesto de un stand para promocionar el congreso que se celebrará del 7 al 10 de septiembre y a la Sociedad.

El certamen, que ha ampliado este año en 9.000 metros cuadrados la superficie expositiva, alcanzando el récord de 74.000 metros cuadrados, cuenta con la presencia de 352 expositores, 15 de los cuales pertenecen al sector de los tractores, ausente en la última edición. Sant Miquel 2014 ofrecerá 75 actividades entre las que hay 40 jornadas técnicas, 6 reuniones profesionales y las 29 actividades del congreso 'Aliments del territori i tu'.

La 60ª edición de la Fira Agraria de Sant Miquel -Salón estatal de la maquinaria agrícola y la 29 edición de Eurofruit -Feria profesional de proveedores de la industria frutícola-, presentó una ocupación del 100% de la superficie expositiva. Los organizadores se muestran optimistas a pesar de que el certamen llega marcado por un contexto de crisis por los productores de fruta dulce, afectados por los problemas de precios, el veto ruso y las granizadas y tormentas de este verano.

Novedades tecnológicas para la mejor eficiencia en las instalaciones de riego, investigaciones sobre agricultura y ganadería ecológicas con especial atención a la lucha biológica e innovaciones y tendencias futuras en la fruta, fueron las tres jornadas del jueves.

El director general de Alimentación, Calidad e Industrias Agroalimentarias de la Conselleria, Domènec Vila, presentó las jornadas de su departamento en la Fira de Sant Miquel, que forman parte del plan anual de transferencia tecnológica con mil actividades este año y en colaboración con universidades, centros de investigación y otros organismos.

La jornada de Sanidad Vegetal, tradicional en la Fira de Sant Miquel, se celebró el viernes. El contenido de las mismas giró, principalmente, en torno a la gestión de malas hierbas, y desarrollo y modelos de fitoreguladores y modelos de degradación en cultivos leñosos. También se presentaron las guías de gestión integrada de plagas.



Fotos del expositor de la SEF en la Fira de Sant Miel

Mas información:

<http://www.firalleida.com/index.php/home/lafira>

PRESENTACIÓN DE LAS CANDIDATURAS PARA LA RENOVACIÓN DE CARGOS EN LA JUNTA DIRECTIVA DE LA SEF

VÍCEPRESIDENTE

Nombre	Jaime
Apellidos	Cubero Dabrio
Titulación /es	Licenciado en Ciencias Biológicas
Doctorado	Ciencias Biológicas por la Universidad de Valencia
Organismo/Empresa	INIA
Centro	Subdirección General de Investigación y Tecnología
Dpto/Unidad/Área	Departamento de Protección Vegetal
Ciudad	Madrid
Área de trabajo	Bacteriología
Tipo de patógeno	Bacterias, aunque he trabajado y publicado trabajos también en virus, hongos y nematodos
Patógenos	Fundamentalmente bacterias de los géneros <i>Xanthomonas</i> y <i>Agrobacterium</i>
Cultivos	Frutales de hueso y pepita, cítricos, fresa
Socio SEF desde	1996
Congresos SEF y participación	Todos desde 1996, excepto Almería.
Fotografía	
Indicar por qué te presentas...	Desde el principio de mi carrera científica he estado vinculado estrechamente a la SEF. Creo que ha llegado el momento de ofrecer mi trabajo para el buen funcionamiento de la sociedad y aportar mi experiencia tanto nacional como internacional para la proyección de la sociedad y la difusión de sus actividades.

SECRETARIA

Nombre	Carolina
Apellidos	Escobar Lucas
Titulación /es	Licenciada en Ciencias Biológicas
Doctorado	En Biología por "School of Biological Sciences", Universidad de East Anglia (John Innes Center)
Organismo/Empresa	Universidad de Castilla La Mancha
Centro	Facultad De Ciencias Ambientales y Bioquímica
Dpto/Unidad/Área	Departamento de Ciencias Ambientales
Ciudad	Madrid
Área de trabajo	Interacción Planta-Nematodos Endoparasitos (Fitopatología, Biología Molecular de Plantas, Biotecnología)
Tipo de patógeno	Nematodos Fitoendoparasitos
Patógenos	Nematodos, Fundamentalmente del Genero <i>Meloidogyne</i> Spp. Pero también analizo de manera comparativa el género <i>Heterodera</i> Spp.
Cultivos	Arabidopsis, Tomate, Pepino
Socio SEF desde	Mayo 2005
Congresos SEF y participación	3 congresos de la Sociedad
Fotografía	
Indicar por qué te presentas...	Me gustaría aportar mi granito de arena y participar en el buen funcionamiento de esta Sociedad. Espero que mi experiencia y colaboración con grupos internacionales y nacionales en diversas disciplinas, desde Fitopatología, Biología Molecular, biología del desarrollo, así como biología celular, pueda contribuir mediante una visión multidisciplinar de la interacción planta-patógeno a la difusión de esta sociedad que es tan necesaria en el mundo actual.

VOCAL

Nombre	Juan Antonio
Apellidos	Navas Cortés
Titulación /es	Licenciado en Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias, Universidad de Córdoba
Doctorado	Doctor en Ciencias Biológicas, ETSIAM, Universidad de Córdoba
Organismo/Empresa	Consejo Superior de Investigaciones Científicas
Centro	Instituto de Agricultura Sostenible
Dpto/Unidad/Área	Departamento de Protección de Cultivos
Ciudad	Córdoba
Área de trabajo	Epidemiología
Tipo de patógeno	Hongos e interacción entre hongos fitopatógenos y nematodos fitoparásitos
Patógenos	<i>Didymella rabiei</i> , <i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>ciceris</i> , <i>Sclerotium rolfsii</i> , <i>Verticillium dahliae</i>
Cultivos	Garbanzo, Remolacha azucarera, Olivo.
Socio SEF desde	1989
Congresos SEF y participación	He asistido y participado con comunicaciones orales y/o poster en todos congresos SEF desde el V Congreso celebrado en Badajoz en 1989 a excepción de Sitges (1994) por estar en la Universidad de Hannover (Alemania) en una estancia postdoctoral. En el XV Congreso SEF celebrado de Vitoria en 2010 tuve el honor de obtener el Premio SEF-Phytoma a la mejor comunicación oral y soy autor de un capítulo en el libro de Enfermedades de las plantas causadas por hongos y Oomicetos editado por la SEF.
Fotografía	
Indicar por qué te presentas...	Mi carrera científica ha estado estrechamente vinculada a la SEF desde que en el V Congreso de Badajoz en 1989 presenté mi primera comunicación oral en un congreso científico con los primeros resultados de lo que sería mi Tesis Doctoral. Desde entonces he visto crecer y evolucionar a la SEF tanto en número de socios como diversidad de las temáticas que se abordaban en particular de las nuevas disciplinas emergentes. Mi actividad científica ha tenido como eje la epidemiología, disciplina que desde mi punto de vista no ha tenido el mismo impulso ni desarrollo que otras disciplinas entre los socios de la SEF. Por ello, de ser elegido para formar parte de la Junta Directiva además de participar o colaborar en aquellas actividades que desarrolle la Junta Directiva trataré de poner todo mi esfuerzo en el impulso de esta área de la Fitopatología en nuestra sociedad y en particular su integración con las demás disciplinas.

VOCAL

Nombre	Jesús Ángel
Apellidos	Sánchez Navarro
Titulación /es	Científico titula CSIC
Doctorado	Ciencias Biológicas – Universidad de Murcia
Organismo/Empresa	CSIC-Universidad Politécnica de Valencia
Centro	Instituto de Biología Molecular y Celular de Plantas-IBMCP
Dpto/Unidad/Área	Biología del Estrés
Ciudad	Valencia
Área de trabajo	Virología
Tipo de patógeno	Virus y viroides
Patógenos	<i>Alfalfa mosaic virus</i> , AMV <i>Prunus necrotic ringspot virus</i> , PNRSV <i>Tomato spotted wilt virus</i> , TSWV <i>Tobacco mosaic virus</i> , TMV <i>Cauliflower mosaic virus</i> , CaMV
Cultivos	Frutales de hueso, tomate, vid, clavel, gerbera, petunia.
SOCIO SEF DESDE	2002
Congresos SEF y participación	1994 (Poster); 2002 (Poster); 2006 (C. Oral); 2008 (Poster); 2010 (Poster); 2012 (C. Oral); 2014 (C. Oral).
Otros aspectos relacionados con la SEF: premios, cargos, organización de actividades, participación en libros, etc	- Participación en dos capítulos del libro editado por la SEF: Herramientas Biotecnológicas en Fitopatología. - Miembro del Grupo especializado en Detección, Diagnóstico e Identificación (GEDDI) de la SEF.
Foto	
Indicar por qué te presentas	Para contribuir, en la manera de lo posible, al buen nivel que viene manteniendo la SEF.

VOCAL

Nombre	Inmaculada
Apellidos	Viñas Almenar
Titulación /es	Licenciado en Ciencias Biológicas
Doctorado	Ciencias Biológicas por la Universidad de Valencia
Organismo/Empresa	Universidad de Lleida
Centro	FRUITCENTRE. IRTA
Dpto/Unidad/Área	POSCOSECHA
Ciudad	Lleida
Área de trabajo	Poscosecha
Tipo de patógeno	Mohos
Patógenos	Mohos productores de podredumbres en frutas (<i>Penicillium</i> , <i>Botrytis</i> , <i>Alternaria</i> , <i>Monilinia</i> ,...)
Cultivos	Fundamentalmente en frutas de hueso y pepita, cítricos, uva.
Socio SEF desde	
Congresos SEF y participación	Habitualmente participo en los congresos de la SEF
Fotografía	
Indicar por qué te presentas...	Quiero participar con mi trabajo y aportar mi experiencia para conseguir que la Sociedad Española de Fitopatología alcance los fines que tiene fijados.



Sociedad Española de Fitopatología



Elecciones a la Junta Directiva 2014
Presentación de candidatos

CURSOS DE ESPECIALIZACIÓN



MÁSTER
interuniversitario en
Sanidad Vegetal

Curso 2014-2015



UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA



Universidad
Politécnica
de Cartagena



UNIVERSITAS
Miguel
Hernández



UNIVERSIDAD DE ALMERÍA



ASIGNATURAS

ECTS

Materia I: Bases y Fundamentos en Sanidad Vegetal

Conceptos y normativa en Sanidad Vegetal	1
Agentes bióticos nocivos	4
Ecología, epidemiología, muestreo y modelización	3
Diseño de experimentos en Sanidad Vegetal	2,5
Fisiología y defensa de las plantas	1

Materia II: Herramientas y Metodologías en Sanidad Vegetal

Métodos culturales en Sanidad Vegetal	1
Uso sostenible de fitosanitarios	4
Maquinaria de tratamientos	1,5
Control biológico	4
Ecología química	2
Métodos biotecnológicos en Sanidad Vegetal	1,5
Sanidad Vegetal en Agricultura Ecológica	1

Materia III: Gestión Integrada por Cultivos

Gestión integrada en cultivos hortícolas	6,5
Gestión integrada en frutales	5
Gestión integrada en cítricos	4
Gestión integrada en vid	2
Gestión integrada en olivo	1
Gestión integrada en ornamentales	1,5
Gestión integrada en áreas verdes	1,5

Materia IV: Periodo presencial

Dos semanas en laboratorio y campo	6
------------------------------------	---

Materia V: Trabajo Fin de Máster

Práctica en empresa con informe final o trabajo experimental/bibliográfico	6
--	---



CRITERIOS DE ADMISIÓN

Tendrán acceso directo al Máster los graduados en Ingenierías Agrarias o Agroalimentarias, y en Ciencias Forestales, Biológicas o Ambientales, los Ingenieros Técnicos Agrícolas o Forestales, Ingenieros Agrónomos o de Montes, o titulaciones análogas. Para casos de accesos excepcionales contactar con el email del Máster (msv@upv.es).

PROFESORADO

Compuesto por profesores de las cuatro universidades organizadoras, especialistas en materias de Entomología Agrícola, Patología Vegetal, Malherbología, y métodos de control de plagas y enfermedades en vegetales.

SALIDAS PROFESIONALES

Investigadores especializados en gestión de plagas o protección fitosanitaria en Universidades o Instituciones de investigación agraria o forestal, técnicos de empresas u organizaciones comerciales del sector agroquímico, agentes de servicios oficiales de Sanidad Vegetal en el ámbito agrario o forestal, consultores, expertos y asesores en gestión integrada de plagas en el sector privado, técnicos de explotaciones agrarias.

METODOLOGÍA

El Máster se realiza durante un curso académico, entre octubre de 2014 y julio de 2015. De los 60 créditos de que consta el Máster, 48 se imparten en formato "on-line", 6 son presenciales y 6 créditos se destinan a la elaboración de un Trabajo Final de Máster que consistirá en un trabajo experimental o bibliográfico, o bien en la realización de prácticas en empresas con la entrega de un informe final. El horario de las 60 horas presenciales será intensivo, durante dos semanas en junio de 2015, de lunes a viernes, en horario de mañana y tarde.

PROGRAMA/ESTRUCTURA DEL MÁSTER

La parte "on-line" del Máster está compuesta por un total de 19 asignaturas que se agrupan en tres materias, que se liberarán y evaluarán de forma secuencial a lo largo del curso. Además, debe realizarse una materia presencial de dos semanas y una materia de trabajo de fin de Máster.

Las asignaturas ofrecen una formación en gestión integrada de plagas, enfermedades y malas hierbas tanto en plantas cultivadas (cultivos hortícolas al aire libre y en invernadero, frutales, cítricos, vid y olivo), como en espacios verdes urbanos, con criterios productivos comerciales, sostenibles y de mínimo impacto ambiental.



CURSOS DE ESPECIALIZACIÓN



Máster de 60 créditos, semipresencial y que se imparte en un curso académico. Destinado a postgraduados que quieren especializarse en materias de Sanidad Vegetal.

El objetivo del curso es proporcionar a los alumnos una formación rigurosa, con una sólida base científica y al mismo tiempo práctica y aplicada, que les permita desenvolverse en el futuro en los ámbitos tanto profesionales como científicos de la Sanidad Vegetal. El curso permitirá a los alumnos aplicar soluciones de gestión de plagas, enfermedades y malas hierbas atendiendo a requerimientos productivos comerciales, sociales y ambientales.

El Máster en Sanidad Vegetal está gestionado administrativamente por la Universitat Politècnica de València y organizado e impartido por profesores de cuatro Universidades del arco Mediterráneo:

Universitat Politècnica de València
Universidad Miguel Hernández de Elche
Universidad Politècnica de Cartagena
Universidad de Almería

Dirección:

Ferran Garcia Mari
Tel. 34 963 879 250

Coordinación:

Antonia Soto Sánchez
Tel. 34 963 879 252

Contacto:

Attn. Ferran Garcia Mari/ Antonia Soto Sánchez
Máster en Sanidad Vegetal
Instituto Agroforestal Mediterráneo
Edificio 8E, escalera F, 2º piso
Universitat Politècnica de València
Cami de Vera s/n
46022 – Valencia (España)
E-mail del Máster: msv@upv.es

Inscripciones:

La inscripción y matrícula se realizan a través de la página web de la Universitat Politècnica de València. Precio total del Máster: 2.800 euros que se podrán abonar en cuatro plazos separados.

Página web:

www.mastersanidadvegetal.blogs.upv.es





II CURSO DE EXPERTO PARA LA FORMACIÓN CONTINUA EN SANIDAD VEGETAL DE ASESORES EN GESTIÓN INTEGRADA DE PLAGAS

(REAL DECRETO 1311/2012, DE 14 DE SEPTIEMBRE SOBRE USO SOSTENIBLE DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS)

ORGANIZA:

INSTITUTO DE ESTUDIOS DE POSTGRADO, UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA Y ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE SANIDAD VEGETAL (AESAVE)

FECHAS: 17-21 NOVIEMBRE; 15-19 DICIEMBRE DE 2014; 19-23 ENERO; 9-17 FEBRERO DE 2015

1. DENOMINACIÓN:

TÍTULO PROPIO DE LA UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA: 'INNOVACIONES EN EL DIAGNÓSTICO Y GESTIÓN INTEGRADA DE ENFERMEDADES, PLAGAS Y MALAS HIERBAS DE CULTIVOS Y MASAS FORESTALES'

2. JUSTIFICACIÓN.

La transposición de la Directiva 2009/128/CEE/ relativa al Uso Sostenible de Productos Fitosanitarios plasmada en el Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre y en el Plan de Acción Nacional (PAN) para la puesta en práctica del mismo, determinan un nuevo marco de actividad profesional especializada en el campo de la Sanidad Vegetal y concretamente en la obligatoriedad de aplicar sistemas de Gestión o Manejo Integrado para el control de enfermedades, plagas y malas hierbas (GIP) que reducen el rendimiento alcanzable de los cultivos.

El nuevo marco de actividad profesional, que se particulariza con la designación de la figura de 'Asesor' como 'técnico acreditado para el asesoramiento en la aplicación de las estrategias GIP de enfermedades, plagas y malas hierbas', junto con la necesidad de formación superior especializada para hacer frente a la complejidad de dichas estrategias en sistemas agrícolas y forestales, y la conclusión alcanzada en numerosos análisis y debates de que la carga docente en las disciplinas de la Sanidad Vegetal de la mayoría de las universidades españolas no satisface dicho nivel de especialización, han generado honda preocupación en las Sociedades Científicas concernidas con la Sanidad Vegetal en España, así como en sectores de las administraciones públicas y del sector privado relacionados con ella, y dado lugar a la creación de la Asociación Española de Sanidad Vegetal (AESaVe) con el compromiso estatutario, entre otros, de promover y facilitar todas aquellas acciones que contribuyan a la mejora de formación especializada y transferencia de conocimientos

en la Sanidad Vegetal.

3. OBJETIVO

Este curso de experto pretende contribuir a contrarrestar las carencias de formación universitaria especializada en materia de Sanidad Vegetal, y ofrecer a diversos titulados universitarios (Ingeniería Agronómica Superior o de Grado Medio, Ingeniería Forestal Superior o de Grado Medio, Licenciados en Ciencias Biológicas o Ambientales, y Graduados en Ingeniería Agronómica o Agroalimentaria) que tengan formación o experiencia básicas en las disciplinas que la conforman (Fitopatología, Entomología Aplicada, Malherbología), la oportunidad de actualizar su formación de acuerdo con los avances e innovaciones que se han venido produciendo en Sanidad Vegetal, de manera que mejoren sus expectativas de acreditación como asesores por el MAGRAMA y su capacidad profesional para la práctica de GIP en cultivos agrícolas y masas forestales.

3. OBJETIVO

Este curso de experto pretende contribuir a contrarrestar las carencias de formación universitaria especializada en materia de Sanidad Vegetal, y ofrecer a diversos titulados universitarios (Ingeniería Agronómica Superior o de Grado Medio, Ingeniería Forestal Superior o de Grado Medio, Licenciados en Ciencias Biológicas o Ambientales, y Graduados en Ingeniería Agronómica o Agroalimentaria) que tengan formación o experiencia básicas en las disciplinas que la conforman (Fitopatología, Entomología Aplicada, Malherbología), la oportunidad de actualizar su formación de acuerdo con los avances e innovaciones que se han venido produciendo en Sanidad Vegetal, de manera que mejoren sus expectativas de acreditación como asesores por el MAGRAMA y su capacidad profesional para la práctica de GIP en cultivos agrícolas y masas forestales.

4. ORGANIZACIÓN

El Curso de Experto en Sanidad Vegetal está organizado conjuntamente por la Universidad de Córdoba a través del Campus de Excelencia Internacional Agroalimentario 'ceiA3' y la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos y de Montes, y la AESaVe. En el desarrollo de las enseñanzas teórico-prácticas incluidas en la estructura del programa del curso participan como profesores especialistas en temáticas seleccionadas que forman parte dicha estructura, que son miembros de la AESaVe y pertenecen a diversas universidades españolas, el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), el Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias (INIA) y el Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias, así como investigadores, expertos y técnicos del IFAPA, IRTA, los Servicios de Sanidad Vegetal, el MAGRAMA, y entidades multinacionales líderes en el sector de productos fitosanitarios.

5. ADMISIÓN

El Curso de Experto en Sanidad Vegetal está dirigido a Titulados Superiores y de Grado Medio en las titulaciones de Ingeniero Agrónomo e Ingeniero de Montes, Licenciados en Ciencias Biológicas o Ambientales, y Graduados en Ingeniería Agronómica o Agroalimentaria que tengan formación o experiencia básicas en las disciplinas que conforman la Sanidad Vegetal. A efectos de admisión, será criterio de selección haber cursado asignaturas introductorias en Fitopatología, Entomología Aplicada o Malherbología, o experiencia en la práctica profesional en ellas. El programa está diseñado para un máximo de 25 participantes, cuya admisión tendrá lugar en términos competitivos de acuerdo con la información curricular que proporcionen los solicitantes.

6. ESTRUCTURA, CONTENIDO Y EVALUACIÓN

El curso es de carácter presencial, se desarrollará en las instalaciones del Instituto de Agricultura Sostenible del CSIC en Avda. Alameda del Obispo, s/n, Córdoba, y se estructura para ser impartido en un periodo total de 4 meses durante el periodo 17 Noviembre 2014-17 Febrero 2015, con un total de 17 créditos ECTS presenciales (1 crédito= 10 horas lectivas presenciales + 15 horas de trabajo personal) y 5 créditos ECTS no presenciales (aula virtual). En dicho periodo tendrá lugar una actividad presencial de clases teóricas y prácticas de 1 semana/mes, con sesiones docentes de mañana y tarde (9:00-14:30/16:00-19:00 h) en la que se proporcionarán a los alumnos material bibliográfico para su estudio durante el periodo docente no presencial. Durante el curso se desarrollarán sesiones de aula virtual a las que cada alumno deberá acceder para realizar consultas y responder a un cuestionario con preguntas relativas a la información presencial y bibliográfica proporcionada. Además, al final del mismo se realizará una sesión de trabajo conjunta con alumnos y profesores para analizar y debatir sobre los progresos alcanzados con el desarrollo del curso.

PROGRAMA

I. ENFERMEDAD EN PLANTAS Y AGENTES FITOPATÓGENOS: NATURALEZA, BIOLOGÍA Y ECOLOGÍA (TOTAL DE LA MATERIA: 3,8 ECTS)

1. Un concepto etiológico de la enfermedad en plantas: Enfermedades de etiología compleja y complejo de enfermedades.
2. Enfermedad en plantas y medio ambiente: Variaciones medioambientales y desarrollo de enfermedades. Factores predisponentes a las enfermedades e influencia de ellos sobre su diagnóstico y gestión.
3. Características de hongos, oomicetos, bacterias, fitoplasmas, nematodos, virus y viroides, y fanerógamas parásitas.
4. Especies crípticas y complejos de especies en hongos, oomicetos y nematodos fitopatógenos.
5. Innovaciones en la taxonomía de agentes fitopatógenos: principios básicos y principales modificaciones en la nomenclatura.
6. Diversidad intra-específica en los agentes fitopatógenos, desarrollo de variantes patogénicas y tecnología para la obtención de variedades resistentes a ellas.
7. Ciclos biológicos de los agentes fitopatógenos.
8. Relaciones cuantitativas entre los agentes fitopatógenos y el desarrollo de las enfermedades.
9. Análisis, y comparación de epidemias de enfermedades de las plantas. Modelos epidémicos
10. Sistemas de predicción de enfermedades.

II. INNOVACIONES EN EL DIAGNÓSTICO, DETECCIÓN, IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE AGENTES FITOPATÓGENOS, (TOTAL DE LA MATERIA: 1,8 ECTS)

1. Diagnóstico de las enfermedades: metodologías y protocolos generales. Introducción a los métodos moleculares de utilidad en la detección e identificación de agentes fitopatógenos.
2. Métodos moleculares avanzados.
3. Métodos serológicos avanzados.
4. Métodos integrados de análisis y protocolos de la UE, EPPO e IPPC.
5. Laboratorios de diagnóstico de Comunidades Autónomas y nacionales de referencia.

III. FITÓFAGOS: NATURALEZA, BIOLOGÍA Y ECOLOGÍA (TOTAL DE LA MATERIA: 1,7 ECTS)

CURSOS DE ESPECIALIZACIÓN

1. Características de los ácaros e insectos fitófagos.
2. Ciclos biológicos de fitófagos estratégicos o exóticos.
3. Variaciones medioambientales y desarrollo de plagas de fitófagos.
4. Principios y procedimientos de muestreo y seguimiento de poblaciones de plagas.
5. Factores que afectan a la dinámica de poblaciones de fitófagos y modelos para su análisis.
6. Análisis económico y toma de decisiones: relaciones entre la densidad poblacional del fitófago y la pérdida de rendimiento; umbrales económicos.

IV. MALAS HIERBAS: NATURALEZA, BIOLOGÍA Y ECOLOGÍA (TOTAL DE LA MATERIA: 0,9 ECTS)

1. Características, detección y cuantificación de las malas hierbas.
2. Ciclos biológicos de las malas hierbas.
3. Principios y procedimientos de muestreo y seguimiento de poblaciones de malas hierbas.
4. Factores que afectan a la dinámica de poblaciones de malas hierbas y modelos para su análisis.
5. Análisis económico y toma de decisiones: relaciones entre la densidad poblacional de malas hierbas y la pérdida de rendimiento; umbrales económicos.

V. ESTRATEGIAS, MÉTODOS Y MEDIDAS DE LUCHA PARA LA GESTIÓN INTEGRADA DE ENFERMEDADES, PLAGAS Y MALAS HIERBAS (TOTAL DE LA MATERIA: 2,7 ECTS)

1. Estrategias, métodos y medidas para la gestión integrada de enfermedades.
2. Estrategias, métodos y medidas para la gestión integrada de plagas.
3. Estrategias, métodos y medidas para la gestión integrada de malas hierbas.
4. Biotecnología aplicada a la gestión integrada en la Sanidad Vegetal.
5. Legislación de aplicación en Sanidad Vegetal.

VI. INNOVACIONES EN TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y APLICACIÓN EN LA SANIDAD VEGETAL (TOTAL DE LA MATERIA: 0,6 ECTS)

1. Sistemas de información geográfica y su aplicación en Sanidad Vegetal.
2. Innovaciones en tecnologías para la aplicación de medidas de lucha en la puesta en práctica de la gestión integrada de enfermedades, plagas y malas hierbas.

VII. CASOS TIPO EN LA GESTIÓN INTEGRADA DE ENFERMEDADES, PLAGAS Y MALAS HIERBAS (TOTAL DE LA MATERIA: 5,5 ECTS)

1. Cultivos herbáceos extensivos: enfermedades, plagas y malas hierbas prevalentes en España; y gestión integrada de casos tipo más relevantes.
2. Frutales: enfermedades, plagas y malas hierbas prevalentes en España; y gestión integrada de casos tipo más relevantes.
3. Cultivos hortícolas protegidos y de aire libre: enfermedades y plagas prevalentes en España; y gestión integrada de casos tipo más relevantes.
4. Enfermedades de postcosecha.
5. Plantas ornamentales: plagas prevalentes en España; y gestión integrada de casos tipo más relevantes.
6. Cítricos: enfermedades, plagas y malas hierbas prevalentes en España; y gestión integrada de casos tipo más relevantes.
7. Olivo y vid: enfermedades, plagas y malas hierbas prevalentes en España; y gestión integrada de casos tipo más relevantes.
8. Masas forestales de coníferas: enfermedades y plagas prevalentes en España; y gestión integrada

5. Plantas ornamentales: plagas prevalentes en España; y gestión integrada de casos tipo más relevantes.
6. Cítricos: enfermedades y plagas prevalentes en España; y gestión integrada de casos tipo más relevantes.
7. Olivo y vid: enfermedades, plagas y malas hierbas prevalentes en España; y gestión integrada de casos tipo más relevantes.
8. Producción viverista: enfermedades y plagas prevalentes en España; y gestión integrada de casos tipo más relevantes.
9. Masas forestales de coníferas: enfermedades y plagas prevalentes en España; y gestión integrada de casos tipo más relevantes.
10. Masas forestales de frondosa: enfermedades y plagas prevalentes en España; y gestión integrada de casos tipo más relevantes.

7. DIRECCIÓN Y PROFESORADO

El Curso de Experto en Sanidad será impartido por el profesorado que se relaciona. El Director y Co-Directora Académicos del curso son, respectivamente, el Profesor Rafael M. Jiménez Díaz, Catedrático de Patología Vegetal de la Universidad de Córdoba y Presidente de la AESaVe, y la Dra. Blanca B. Landa del Castillo, Investigadora Científica del Instituto de Agricultura Sostenible, CSIC, Córdoba.

El profesorado comprende los siguientes expertos en las disciplinas de la Sanidad Vegetal, incluyendo Catedráticos y Profesores Titulares de las Universidades de Córdoba (UCO), Girona (UG), Lleida (UL), la Rioja (UR) y las Universidades Politécnicas de Madrid (UPM) y de Valencia (UPV), investigadores del Instituto de Agricultura Sostenible-CSIC (IAS), el Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias (INIA), el Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA), el IFAPA, y el IRTA; así como directivos y técnicos de la Dirección General de Sanidad de la Producción Agraria del MAGRAMA, MONSANTO-España, DUPONT-PIONEER, y los Servicios de Sanidad Vegetal de Andalucía y Castilla y León (SSVC).

RELACIÓN DEL PROFESORADO DEL CURSO

Ricardo Alarcón Roldán	Jefe de Servicio Sanidad Vegetal, Junta Andalucía
Ramón Albajes	Catedrático de Producción Vegetal, UL
José L. Alonso Prados	Director Técnico, Evaluación de Variedades y Productos Fitosanitarios, INIA
Josep Armengol	Catedrático de Producción Vegetal, UPV
Jesús Avilla	Catedrático de Producción Vegetal, UL
Mariano Cambra	Profesor de Investigación, IVIA
Pablo Castillo	Investigador Científico, IAS-CSIC
José M ^a Cobo	Subd. Gral. de Sanidad Vegetal e Higiene Forestal, MAGRAM
Jaime Costa	Director de Ciencias Regulatorias, Monsanto Agricultura España
Rafael de Prado	Catedrático de Producción Vegetal, UCO
Rosa Gabarra	Directora de Investigación, Entomología, IRTA, Cabrils
Fernando García-Arenal	Catedrático de Patología Vegetal, UPM
Ferrán García Marí	Catedrático de Producción Vegetal, UPV
Jesús Gil Ribes	Catedrático de Mecanización Agraria, UCO
Julio M. Gómez Vázquez	Investigador, IFAPA, La Mojonera, Almería
José L. González Andújar	Investigador Científico, IAS-CSIC
Dirk Janssen	Coordinador del Área de Protección de Cultivos, IFAPA, Almería
Rafael M. Jiménez Díaz	Catedrático de Producción Vegetal, UCO
Blanca B. Landa del Castillo	Investigadora Científica, IAS-CSIC

M ^a Milagros López	Profesora de Investigación, IVIA
Francisco J. López Escudero	Profesor Titular de Patología Forestal, UCO
Francisca López Granados	Investigadora Científica, IAS, CSIC
Vicente Marco	Profesor Titular de Producción Vegetal, UR
Alfredo Mateos	Investigador, PIONER-DUPONT
Antonio Molina Fernández	Catedrático de Bioquímica y Biología Molecular, UPM
Leire Molinero Ruiz	Científica Titular, IAS, CSIC
Miguel Montes Borrego	Investigador contratado, IAS-CSIC
Emilio Montesinos	Catedrático de Producción Vegetal, UG
Juan. A. Navas Cortés	Investigador Científico, IAS-CSIC
Enrique Quesada	Catedrático de Producción Vegetal, UCO
José L. Palomo	Servicio de Sanidad Vegetal Castilla y León
Juan E. Palomares Rius	Investigador 'Juan de la Cierva', IAS, CSIC
Jordi Recasens	Catedrático de Botánica, UL
Fernando Romero Muñoz	Investigador, IFAPA, Las Torres, Sevilla
Manuel J. Ruiz Torres	Servicio de Sanidad Vegetal, Junta de Andalucía, Jaén
Milagros Saavedra	Investigadora, IFAPA, Córdoba
Esperanza Sánchez	Profesora Titular de Patología Forestal, UCO
Soledad Verdejo	Investigadora, IFAPA, La Mojonera, Almería
M ^a Mar Téllez	Investigadora, IFAPA, La Mojonera, Almería
Antonio Trapero Casas	Catedrático de Producción Vegetal, UCO

8. MATRÍCULA

Preinscripción hasta el 1 de Noviembre de 2014. Importe de la matrícula: 1500 €. Se permite el siguiente pago fraccionado en tres plazos de 500 € cada uno:

- 1º. Al formalizar la matrícula y en todo caso, antes del 1 de Noviembre de 2014.
- 2º. Del 1 al 15 de Diciembre 2014.
- 3º. Del 1 al 15 de Enero de 2015.

Para más información y consultas académicas:

Rafael M. Jiménez Díaz (ETSIAM, CSIC): teléf. 957-499221, ag1jidir@uco.es

Blanca B. Landa del Castillo (CSIC): teléf. 957499279, blanca.landa@ias.csic.es

Fernando del Rey (Instituto de postgrado, UCO): 957-21 26 68)

<http://www.uco.es/estudios/sep/cowep/>

<https://www.uco.es/estudios/idep/sfp/node/76>

COLABORAN



BIO-RAD ESPAÑA, ROCHE-ESPAÑA, STABVIDA



PRÓXIMAMENTE 2ª EDICIÓN DEL CURSO

Especialista en Micología y Fitopatología de Zonas Áridas

Specialist in Mycology and Phytopathology of Arid Zones

Centro:

CFC, Universidad de Almería, (Almería, España)

Organiza:

Grupo de Investigación ECOZONAR (Ecología de Zonas Áridas)

Directores:

Prof. Dr. José Sánchez Sánchez

Prof. Dr. Eduardo Gallego Arjona

Curso Académico: 2013/14

Duración: 180 horas

Créditos ECTS: 24

Diploma a Expedir: Diploma de Aptitud, Universidad de Almería

Código del Curso: 144692

Alumnos Totales: 60

Porcentaje Virtual: 100%

Idiomas: Español / Inglés / Francés

Perfil de Entrada:

- 1 - Máster en disciplinas biológicas / agronómicas / forestales
- 2 - Graduado en disciplinas biológicas / agronómicas / forestales
- 3 - Otros

Procedimiento de Evaluación:

Se realizarán exámenes virtuales tipo test.

Objetivos, proyección profesional, aspectos innovadores...:

Los antecedentes de este curso se sitúan en el proyecto AECID-MAE de cooperación interuniversitaria MYCOZONAR ("Colaboración en Investigación y Docencia en Micología y Fitopatología de Zonas Áridas", Ref. C/030908/10) (<http://www.ual.es/proyectos/mycozonar>) que permitió conocer la formación en este campo de los países de zonas áridas y semiáridas. De estas observaciones, y de la inquietud de los profesores del grupo español participante, con dilatada experiencia en cursos virtuales universitarios, surge la motivación de desarrollar un curso de fácil acceso (es decir, *on line*), para graduados y másteres universitarios con formación botánica, en el campo de la micología y fitopatología.

El objetivo de este curso de especialización es profundizar, complementar y actualizar los conocimientos sobre los hongos y las enfermedades vegetales de los graduados y másteres universitarios con formación botánica previa. Se ofrecen conocimientos avanzados y actualizados de la materia: sistemática, taxonomía, gestión de enfermedades, etc. Y puesto que la provincia de Almería es un buen ejemplo de las zonas áridas (y semiáridas) de la ribera mediterránea, se muestra un mayor interés por esta temática en el curso.

La proyección profesional de este titulado viene dada por disponer de un complemento de formación adicional de utilidad para el desempeño de diversas tareas (asesoría e investigación micológica y fitopatológica) que pueden ser realizadas por diferentes titulados en el marco de diversas actividades profesionales. Estas actividades pueden desarrollarse tanto en el ámbito de la administración pública (organismos de agricultura y medio ambiente, universidades, centros de capacitación agrícola y forestal, etc.) como de la empresa privada (empresas comercializadoras de hongos y/o vegetales, cotos micológicos, empresas de fitosanitarios, casas de semillas, etc.).

Como aspectos innovadores, este curso presenta una formación 100% virtual (curso *on line*), se ofrece también en inglés y francés, y muestra interés por el desarrollo de este campo de conocimiento en las zonas áridas (y semiáridas). Por estas razones, este curso puede ser también interesante para alumnos procedentes de países del área mediterránea (Europa, Magreb, Oriente Próximo), y otros con presencia de zonas áridas y semiáridas (Iberoamérica, Oriente Medio, EE.UU., Australia, etc.).

Módulos:

- 1 - Micología (45 horas, 6 ECTS)
- 2 - Fitopatología avanzada (45 horas, 6 ECTS)
- 3 - Fitonematología (45 horas, 6 ECTS)
- 4 - Malherbología (45 horas, 6 ECTS)

Para más información

e-mail

epropias@ual.es

WEB

[CFC - UAL](#)

Periodo de preinscripción

Del 02/01/2014 al 31/01/2014

Solicitud de preinscripción

[Formulario](#)

Periodo de inscripción (matrícula)

Del 17/02/2014 al 25/02/2014
[Formulario de inscripción](#)

Fecha del curso:

Del 05/03/2014 al 30/06/2014



MÁSTER EN PRODUCCIÓN, PROTECCIÓN Y MEJORA VEGETAL

La Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos y de Montes de la Universidad de Córdoba, oferta el MÁSTER EN PRODUCCIÓN, PROTECCIÓN Y MEJORA VEGETAL, el cual se viene impartiendo desde el curso 2006/07 a partir de dos Programas de Doctorado con Mención de Calidad. Además del profesorado de la Universidad de Córdoba, participan investigadores de reconocido prestigio pertenecientes al Instituto de Agricultura Sostenible y al IFAPA.

El Máster tiene una orientación investigadora y su objetivo es formar a los estudiantes para optar a un doctorado en el campo de la investigación agronómica, en especial en aspectos relacionados con las plantas cultivadas: nutrición, manejo, mejora y protección.

El Máster es de 60 ECTS, con la posibilidad para el alumno de optar por una de los tres itinerarios (Producción, Protección o Mejora Vegetal), seleccionando hasta 28 ECTS en asignaturas de especialización del itinerario elegido y realizando un Trabajo Fin de Máster de 16 ECTS.

La estructura completa se puede consultar en el siguiente enlace:

<http://www.uco.es/estudios/idep/masteres/produccion-proteccion-mejora-vegetal#plan-de-estudios-y-profesorado>

Todos los detalles académicos pueden ser consultados en la página web del Máster:

<http://www.uco.es/estudios/idep/masteres/produccion-proteccion-mejora-vegetal>

El periodo de preinscripción, que se realiza on line, es del 30 de septiembre al 3 de octubre y los candidatos seleccionados podrán matricularse del 16 al 18 de octubre.

Para más información:

<http://www.uco.es/estudios/idep/masteres/principal/preinscripcion-matricula>

Especialidad mejora vegetal

ANÁLISIS ESTADÍSTICO UNI Y MULTIVARIANTE

EVOLUCIÓN DE PLANTAS CULTIVADAS

HIBRIDACIÓN INTERESPECÍFICA EN MEJORA VEGETAL

MECANISMOS DE PATOGÉNESIS Y RESISTENCIA EN LAS ENFERMEDADES DE LAS PLANTAS

RECURSOS FITOGENÉTICOS: EVALUACIÓN, CONSERVACIÓN Y UTILIZACIÓN

TRANSFORMACIÓN APLICADA A LA MEJORA GENÉTICA VEGETAL

Especialidad producción vegetal

CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

DISEÑO Y MANEJO DE SISTEMAS DE RIEGO

FERTILIDAD DE SUELOS MEDITERRÁNEOS

FUNDAMENTOS DE AGRICULTURA SOSTENIBLE. APLICACIÓN A LOS SISTEMAS MEDITERRÁNEOS

MODELOS DE SIMULACIÓN DE CULTIVOS

NUTRICIÓN MINERAL DE LAS PLANTAS

RELACIONES SUELO-AGUA-PLANTA

TRANSPORTE DE SOLUTOS EN MEMBRANAS VEGETALES

USO RACIONAL Y SOSTENIBLE DEL AGUA DE RIEGO

Especialidad protección vegetal

CONTROL INTEGRADO DE ENFERMEDADES EN LOS CULTIVOS

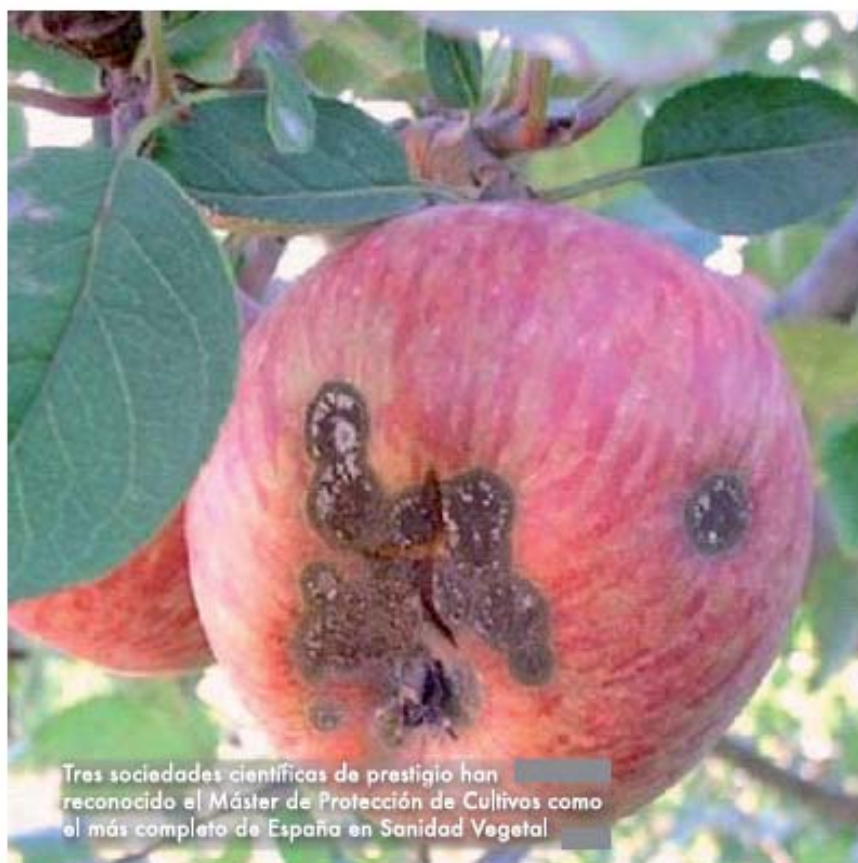
CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS

LOS INSECTICIDAS Y SU MANEJO RACIONAL EN PROTECCIÓN VEGETAL

MALHERBOLOGÍA: BIOLOGÍA, ECOLOGÍA Y TAXONOMÍA

MECANISMOS DE PATOGÉNESIS Y RESISTENCIA EN LAS ENFERMEDADES DE LAS PLANTAS

MORFOLOGÍA Y TAXONOMÍA DE HONGOS FITOPATÓGENOS



Tres sociedades científicas de prestigio han reconocido el Máster de Protección de Cultivos como el más completo de España en Sanidad Vegetal

Máster en Protección Integrada de Cultivos (PIC)

El Máster en PIC forma profesionales capaces de tomar decisiones para el control de plagas, enfermedades y malas hierbas

El Máster en Protección Integrada de Cultivos creado por la Universitat de Lleida y la Universitat Jaume I responde a la necesidad de disponer de profesionales capaces de tomar decisiones para el control de plagas, enfermedades y malas hierbas en la agricultura con criterios económicos, toxicológicos y medioambientales así como de formar futuros investigadores en el campo de la protección de cultivos.

El Máster se fundamenta en tres materias básicas la patología, la entomología y la malherbología, y

tiene un gran componente práctico (prácticas de laboratorio, campo y de informática, y viajes) equivalentes a un 40% de los créditos. Cada curso acoge a un gran número de profesores invitados y conferenciantes que permiten a los estudiantes la toma de contacto con la investigación y los nuevos avances en protección de cultivos.

El Máster forma parte del Programa de Doctorado de la UdL, Sistemas Agrícolas Forestales y Alimentarios, programa con mención de calidad del MICINN.

Salidas profesionales

Técnicos de empresas de productos fitosanitarios, desarrollo y venta de productos en la industria, especialistas en la protección de cultivos en la administración pública y investigadores en universidades, empresas y otros centros, técnicos de ADV y gestores de fincas.

La opinión

"Creo que este Máster es el complemento ideal para todas aquellas personas que quieran dirigir su carrera profesional hacia el sector de la protección de cultivos."

Salomé Llanses

1ª Promoción del Máster en Protección Integrada de Cultivos



Universitat de Lleida

El campus de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agraria (ETSEA) de la Universidad de Lleida se encuentra dentro de una zona agrícola, a 3 km de la ciudad de Lleida. Es el mayor campus agroalimentario y forestal de Cataluña. Ofrece 5 grados y 10 masters en el ámbito agrario, alimentario y forestal.

A nivel de investigación dispone de 14 grupos de investigación consolidados y es reconocido como uno de los mejores centros en investigación en Ciencias Agrarias, Alimentarias y Forestales en España. La ETSEA ofrece dos programas de doctorado con Mención de Calidad.

Ficha técnica

Acceso

- N° máximo de participantes: 25
- Titulaciones de acceso:
 - Graduados en agronomía de primer ciclo (ingenieros técnicos y diplomados) o superiores (ingenieros superiores y licenciados)
 - Graduados en ciencia forestal de primer ciclo (ingenieros técnicos y diplomados) o superiores (ingenieros superiores y licenciados)
 - Licenciados en biología
 - Otras licenciaturas

Duración

1.5 años (90 créditos)

Estructura

1	Obligatorio (75 créditos) Optativo (15 créditos)
2	Tesis de máster (30 créditos)

Más información

Máster

Coordinador docente UdL
Ramon Albajes
Dept. de Producción Vegetal y
Ciencia Forestal
Ramon.albajes@irta.cat

Secretaría administrativa
Josep Ramon Jau
+34 973 70 25 09
jau@ugoetsea.udl.cat

Web
www.ipm.udl.cat

ETSEA

Web
www.etsea.udl.cat
www.udl.cat

Teléfono
+34 973 70 20 89

e-Mail
de@ugoetsea.udl.cat

Dirección postal
ETSEA
Av. Alcalde Rovira Roure, 191
E 25198 Lleida



Plan de estudios

Asignaturas obligatorias

Bases de la Protección Integrada de Cultivos (5 créditos)

Estrategia del control integrado, Muestreo y toma de decisiones. Ecología de poblaciones y epidemiología. Relaciones planta-insecto y planta-microorganismo.

Entomología Agrícola (10 créditos)

Anatomía y fisiología de artrópodos. Biología y ecología de insectos. Sistemática de plagas de artrópodos. Métodos de control.

Malherbología (10 créditos)

Biología y ecología de malas hierbas. Sistemática y reconocimiento de malas hierbas. Métodos de control.

Patología Vegetal (10 créditos)

Etiología de las enfermedades: hongos, virus, bacterias, nemátodos y otros. Técnicas de diagnóstico. Biología de las interacciones planta-patógeno y epidemiología. Métodos de control.

Asignaturas optativas

- Introducción a la Metodología de la investigación Científica (10 créditos)
- Geoestadística (4 créditos)
- Técnicas de distribución de productos fitosanitarios (5 créditos)
- Química Ecológica (4 créditos)

Diseño de Experimentos y Análisis de Datos (5 créditos)

Diseño de experimentos. Análisis de varianza y otros métodos paramétricos. Regresión lineal. Análisis de medidas repetidas. Métodos no paramétricos. Paquetes de análisis estadístico.

Productos Fitosanitarios (5 créditos)

Grupos de productos fitosanitarios. Química ambiental de los productos fitosanitarios. Toxicología y legislación.

Programas de Protección Integrada de Cultivos (10 créditos)

Síntesis del máster: bases y aplicación de protección integrada para grupos de cultivos.

Trabajo Fin de Máster (20 créditos)

Proyecto experimental a desarrollar en campo o laboratorio en la UdL, la UJ, otras instituciones públicas, o también empresas previamente concertadas.

- Biotecnología vegetal Aplicada a la Protección de Cultivos (5 créditos)
- Agronomía: Sistemas agrícolas (6 créditos)
- Reconocimiento de Actividades en MC (11 créditos)





CENTRO DE FORMACION PERMANENTE

Ficha Informativa

SANIDAD VEGETAL (II EDICIÓN)

Datos básicos del Curso	Curso Académico	2014 - 2015
	Nombre del Curso	Sanidad Vegetal (II Edición)
	Tipo de Curso	Máster Propio
	Número de créditos	70,00 ECTS
Dirección	Unidad organizadora	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica
	Director de los estudios	D Carlos Avilla Hernández

MÁSTER PROPIO DE LA UNIVERSIDAD DE SEVILLA

DIRIGIDO A TITULADOS UNIVERSITARIOS CON INTERÉS EN MEJORAR SU FORMACIÓN EN EL MANEJO SANITARIO DE LOS CULTIVOS.

PREINSCRIPCIÓN: ABIERTO EL PLAZO MAYO 2015

REQUISITOS

INGENIERO TÉCNICO AGRÍCOLA; INGENIERO AGRÓNOMO; LICENCIADO EN BIOLOGÍA; OTRAS TITULACIONES UNIVERSITARIAS.

La Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica, de la Universidad de Sevilla, oferta la II edición del Máster en Sanidad Vegetal como título propio, de 70 ECTS, a través del Centro de Formación Permanente. El curso ha sido organizado por los profesores del Perfil de Sanidad Vegetal del Departamento de Ciencias Agroforestales y va destinado a titulados universitarios interesados en mejorar su formación en este campo. Al tratarse de un título propio cuenta con un profesorado muy diverso, más de 50 profesionales de prestigio de los ámbitos público y privado, lo que permitirá conseguir un enfoque especializado y aplicado sobre los distintos problemas fitosanitarios de la actualidad. El Máster cuenta con prácticas en empresas del sector, que son remuneradas y obligatorias (convalidables por contrato de trabajo).

El plazo de preinscripción se ha iniciado el 1 de mayo (<http://www.cfp.us.es/cursos/mu/sanidad-vegetal/3930/>). El número de plazas es limitado (24 alumnos). En el caso de que el número de preinscripciones realizadas antes del 20 de mayo supere el número de plazas disponibles, los candidatos serán seleccionados según el baremo publicado. Las preinscripciones realizadas con anterioridad al 20 de mayo tendrán prioridad. Los candidatos seleccionados podrán matricularse del 1 al 20 de junio. El curso, que es semipresencial, comienza en octubre-2014 y finaliza en septiembre-2015, aunque la parte presencial finaliza en mayo de 2015.

Para más información acceder a las web <http://mastersanidadvegetal.es> y en el Centro de Formación Permanente.



El Máster Universitario en Agrobiotecnología comienza a impartirse en la USAL en el curso 2010-11, una vez superado el proceso de verificación (Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación, ANECA, y Consejo de Universidades).

En el área de la Biotecnología Agrícola se han implementado un elevado número de técnicas que van desde el cultivo de tejidos vegetales y la multiplicación clonal de esos cultivos a la ingeniería genética de plantas y microorganismos. La biotecnología agrícola ofrece beneficios a agricultores y consumidores y, no sólo mejora la productividad agrícola, sino que también permite la obtención de productos de interés farmacéutico, agroalimentario, cosmético y ambiental. La producción y mejora de alimentos para la erradicación del hambre y la desnutrición en amplias zonas de Asia, África y América latina, y la generación de crecimiento económico sostenible basado en el conocimiento de los efectos de la intervención humana sobre el patrimonio de diversidad biológica y geoclimática existente son también palpable demostración de la importancia de las aplicaciones de esta área.

El objetivo general de este Máster Universitario es profundizar en los aspectos agrobiotecnológicos relacionados con la interacción de las plantas con el medio externo biótico y abiótico y la posibilidad de mejora agrícola. Se pretende proporcionar un sólido conocimiento de temas concretos de la Biotecnología Agrícola que capacite a los/las estudiantes para el desarrollo de su actividad profesional futura en investigación en organismos/centros públicos o privados, industrias biotecnológicas, docencia, divulgación científica y otras labores relacionadas con la agrobiotecnología.

<http://www.usal.es/webusal/node/38010>

BECAS INTERNACIONALES PARA LA MOVILIDAD EN ESTUDIOS DE MÁSTER

CONVOCATORIA DE 61 BECAS INTERNACIONALES DE MOVILIDAD
PARA REALIZAR ESTUDIOS DEL TÍTULO OFICIAL DE MÁSTER EN LA UNIVERSIDAD DE SALAMANCA
DESTINADAS A ESTUDIANTES LATINOAMERICANOS

<http://campus.usal.es/~becas/>

Gabriel Eduardo Rech

defendió su tesis doctoral titulada “Estudio de la evolución de un fitopatógeno: Genómica comparada del hongo patógeno de maíz *Colletotrichum graminicola*” el pasado 17 de enero en la Facultad de Biología de la Universidad de Salamanca dirigida por los Drs. Michael R. Thon y Serenella A. Sukno del CIALE (Centro Hispano Luso de Investigaciones Agrarias)-Dpto Microbiología y Genética. El tribunal estuvo constituido por el Dr. Pablo Rodríguez Palenzuela (CBGP-UPM) que actuó como presidente, el Dr. Rodrigo Santamaría (USAL) como secretario y como vocales actuaron el Dr. José María Díaz Mínguez (CIALE-USAL), la Dra. María Anisimova (ETH, Suiza) y la Dra. Soledad Sacristán (CBGP-UPM). La Tesis fue redactada en inglés para cumplir con los requisitos del Doctorado internacional bajo el título “Insight into the evolution of a plant pathogen: Comparative genomic analysis of the fungal maize pathogen *Colletotrichum graminicola*”. La tesis obtuvo la calificación de Sobresaliente *cum laude* por unanimidad con mención de Doctorado Internacional



En esta Tesis se han utilizado numerosas herramientas bioinformáticas para atender a diversas hipótesis relativas a la evolución de la patogenicidad en hongos filamentosos, haciendo hincapié en el patosistema *C. graminicola*-maíz. Para esto, nos hemos basado en el análisis de los genomas de ocho cepas del hongo patógeno del maíz *C. graminicola*, una de ellas recientemente publicada (M1.001) (O’Connell *et al.*, 2012) y las restantes siete resecuenciadas por nuestro grupo. La tesis se ha dividido en cuatro capítulos. En los dos

primeros se describieron los experimentos llevados a cabo a partir de la secuenciación de los genomas, mientras que los dos últimos consisten en los análisis llevados a cabo a partir de datos disponibles públicamente. En el primer capítulo de la Tesis se describieron los procedimientos llevados a cabo para la secuenciación, ensamblaje y anotación de los nuevos genomas, como así también las características fenotípicas de dichos aislados. Por otra parte, se presentaron los resultados concernientes a cuatro aspectos

fundamentales de la genómica comparada de estos organismos: recombinación, relaciones filogenéticas, variaciones estructurales del genoma y ganancia-pérdida de genes. Los resultados obtenidos en este capítulo mostraron evidencias referentes a posibles eventos de recombinación ocurridos entre los aislados de campo. Además, se determinó un gran número de variaciones estructurales en el genoma y variaciones en el contenido de genes entre los aislados. Muchos de estos eventos estarían directamente involucrados en la patogenicidad, virulencia y especificidad de los aislados, representando un valioso recurso para posteriores análisis funcionales y de genética de poblaciones en este patógeno (Rech et al, 2014a)

En el segundo capítulo de la Tesis se analizaron patrones de selección natural actuando sobre secuencias codificantes y no codificantes de proteínas a nivel de todo el genoma entre los aislados secuenciados. Se determinó que ambos tipos de secuencias se encuentran bajo la acción de la selección, la cual actúa preferentemente en regiones genómicas involucradas en patogenicidad. Como era de esperar bajo el modelo de la carrera armamentista, la selección positiva parece ser predominante en genes que codifican proteínas que interactúan con el huésped (efectores, factores de virulencia y metabolitos secundarios). Por otra parte, otros genes sobreexpresados durante la infección, mostraron evidencias de selección en las regiones reguladoras, sugiriendo un rol adaptativo de estas secuencias, probablemente implicados en la plasticidad fenotípica (Rech et al, 2014b).

En el tercer capítulo se detallan los resultados de la aplicación de una metodología bioinformática para la detección y anotación de ARNs no codificantes (ncRNAs) fúngicos a partir de secuencias EST públicamente disponibles. Se analizaron un total de 2.127.338 ESTs provenientes de 46 especies de hongos y oomicetos, las cuales resultaron en la anotación de 8.251 ncRNAs putativos, pobremente conservados entre las especies analizadas y muchos de ellos potencialmente involucrados en la diferenciación celular.

Finalmente, en el cuarto capítulo, se analizan los patrones de selección positiva actuando sobre genes que codifican proteínas relacionadas con las defensas de las plantas entre miembros de las poáceas. Se identificaron

un total de 14 genes con evidencias de selección positiva dentro de este linaje. Estos genes se encuentran sobre expresados en maíz durante el desarrollo de la antracnosis causada por el hongo *C. graminicola*. Algunos de ellos, ya habían sido identificados anteriormente como genes de evolución rápida, mientras que otros se describen en este capítulo de la tesis por primera vez. Las evidencias sugieren que estos genes han estado involucrados en la interacción planta-patógeno durante miles de años, participando en una coevolución antagonista como resultado de la carrera armamentista, sugiriendo que los productos de estos genes podrían estar interactuando con efectores producidos por los patógenos o estar implicados en vías metabólicas importantes para la defensa (Rech et al, 2012).

En general, la Tesis Doctoral ofrece un recurso importante para los fitopatólogos moleculares, ya que podría servir como guía para el análisis bioinformático de genomas de hongos fitopatógenos en busca de dianas para el desarrollo de estrategias de control. A su vez, este trabajo contribuye a mejorar nuestros conocimientos acerca de los procesos moleculares y evolutivos que tienen lugar durante las interacciones planta-patógeno.

Referencias de artículos publicados:

O'Connell RJ*, Thon MR*, Rech GE, et al. 2012. Lifestyle transitions in plant pathogenic *Colletotrichum* fungi deciphered by genome and transcriptome analyses. *Nature Genetics* 44(9):1060–1065.

Rech GE, Vargas WA, Sukno SA and Thon MR. Identification of positive selection in disease response genes within members of the *Poaceae*. 2012. *Plant Signaling & Behavior* 7(12):1667-1675

Artículos en proceso de publicación:

Rech GE, Sanz Martín JM, Anisimova M, Sukno SA and Thon MR. 2014b. Natural selection on coding and non-coding DNA sequences is associated with virulence genes in a plant pathogenic fungus (manuscript submitted to *New Phytologist*, NPH-MS-2014-17278).

Rech GE, Sanz-Martin JM, Baroncelli R, Sukno SA* and Thon MR*. 2014a. Comparative genomic analysis of *Colletotrichum graminicola* reveals modularity in genome organization (manuscript in preparation).

Gemma Burón Moles

defendió su tesis doctoral titulada "Molecular, biochemical and pathological approaches to unravel the defence responses of apples and oranges against *Penicillium* spp." el pasado 27 de Mayo de 2014 en la Universitat de Lleida (UdL), "Departament de Tecnologia d'Aliments", dirigida por la Dra. Inmaculada Viñas Almenar (UdL) y la Dra. Rosario Torres Sanchis del IRTA-Lleida. El tribunal estuvo constituido por los Doctores: Vicente Sanchis, Catedrático de la UdL; Jordi Giné, Investigador del IRTA-Lleida, y Samir Droby, Investigador del Agricultural Research Organization (ARO) Volcani Center (Israel). La tesis, con mención de doctorado internacional, fue calificada como Excelente *cum laude* por unanimidad.

Los estudios recogidos en la tesis se realizaron mayoritariamente en el centro IRTA de Lleida y a lo largo de dos estancias de investigación en la Katholieke Universiteit Leuven (Belgium) y en el USDA-ARS-AFRS (United States Department of Agriculture-Agricultural Research Service-Appalachian Fruit Research Station). Los resultados de estos estudios han dado lugar a la publicación de tres artículos científicos, además de otras publicaciones en progreso y comunicaciones en congresos.

A pesar del uso de fungicidas químicos, *Penicillium digitatum* y *P. expansum* continúan siendo los patógenos más devastadores en postcosecha de cítricos y frutas de pepita, respectivamente, causando importantes pérdidas económicas en todo el mundo. Estos patógenos pueden infectar los frutos a través de las lesiones causadas durante la cosecha y en el manejo postcosecha, lo que cada año conlleva importantes pérdidas económicas en todo el mundo. Para obtener nuevas alternativas de control respetuosas con el medio ambiente, es fundamental entender este patosistema, teniendo en cuenta tanto los factores de virulencia del hongo como las respuestas de defensa de la fruta.

El principal objetivo de esta tesis fue obtener información sobre las interacciones fruta-patógeno, especialmente de las respuestas de defensa de naranjas y manzanas a patógenos compatibles y no compatibles. Para lograr este objetivo, combinamos enfoques moleculares, bioquímicos y patológicos. Por primera vez, se han utilizado cepas marcadas con proteína verde fluorescente o GFP (del inglés Green Fluorescent Protein) de *P. digitatum* y *P.*



expansum para visualizar ambas interacciones en manzanas y naranjas. Se ha caracterizado el efecto del H₂O₂ sobre los patógenos (*in vitro*) y los frutos (*in vivo*). Finalmente, para desvelar los mecanismos de defensa globales de manzana frente a diferentes tipos de estrés, tanto abióticos (herida) como bióticos (*P. expansum* y *P. digitatum*), se ha llevado a cabo un estudio proteómico.

Los resultados obtenidos empleando las cepas marcadas han mostrado que la transformación con GFP no afecta a la ecofisiología, la patogenicidad y el índice de esporulación de *P. digitatum* y *P. expansum*. Posteriormente, se utilizaron estas cepas para visualizar la capacidad de infección de ambos patógenos en manzanas y naranjas. Cabe destacar que *P. expansum* fue capaz de infectar naranjas 'Lanelate' maduras, mientras que el crecimiento de *P. digitatum* en manzanas 'Golden Delicious' se vio restringido a la zona

de la herida. La caracterización de estas cepas marcadas con GFP posibilitará estudiar otras interacciones, así como realizar estudios de colonización en otros ambientes.

Los tratamientos in vitro de H_2O_2 sobre esporas de los patógenos han mostrado un efecto prácticamente letal a dosis altas. No obstante, *P. digitatum* fue más resistente a concentraciones elevadas de H_2O_2 que *P. expansum*, especialmente a 25 °C. Por otro lado, la producción in vivo de H_2O_2 en manzanas 'Golden Smoothee' inmaduras, mostró una producción de H_2O_2 bifásica en frutos con herida (estrés abiótico) y menos acentuado después de la inoculación de los patógenos (estrés biótico). Esta producción de H_2O_2 disminuyó con la maduración, lo que aumentó la susceptibilidad de las manzanas a ser infectadas por *P. digitatum*. En naranjas 'Valencia', las diferencias observadas en la acumulación de H_2O_2 parecen estar más relacionadas con la maduración del fruto que con el tipo de estrés sufrido. Además, *P. expansum* fue capaz de causar infección en naranjas a los tres estados de madurez evaluados. En conjunto, nuestros resultados sugieren que la producción de H_2O_2 en fruta frente a ambos estreses podría estar implicada en funciones de señalización -mediando en el entrecruzamiento de proteínas en la pared celular o en otras respuestas de resistencia inducida-, además de inhibir en cierta medida la germinación de las esporas de los patógenos.

Por último, hemos optimizado un protocolo de extracción proteica en manzana, el cual es un paso clave para posteriores estudios proteómicos, así como también para analizar otras interacciones manzana-patógeno.

Utilizando este protocolo optimizado, se estudiaron los cambios en las proteínas de manzana (en términos de abundancia y oxidación) en respuesta a un estrés abiótico (herida) y biótico (*P. expansum* y *P. digitatum*). Se han identificado respuestas genéricas, tales como modificaciones del metabolismo e incremento de proteínas de defensa. Por otro lado, algunos cambios proteicos se indujeron

específicamente en respuesta a *P. digitatum*, incluyendo cambios en abundancia, así como cambios en oxidación. En general, los resultados de nuestro estudio sugieren que -hasta la activación de respuestas de defensa adicionales- la manzana reduce su metabolismo mediante la oxidación proteica, una modificación postraduccional causada principalmente por las ROS.

El conocimiento obtenido en esta tesis podría ser un paso importante hacia la mejora de las estrategias de control de enfermedades, no sólo en los patógenos estudiados en este trabajo, sino también en otras enfermedades importantes de postcosecha.

Referencias de artículos publicados:

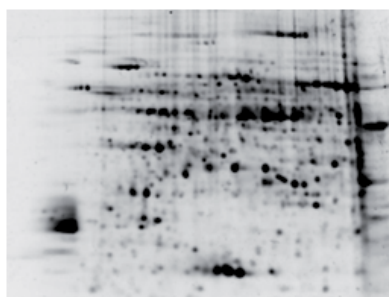
Buron-Moles, G., Torres, R., Teixidó, N., Usall, J., Vilanova, L., Viñas, I. Characterisation of H_2O_2 production to study compatible and non-host pathogen interactions in orange and apple fruit at different maturity stages. *Postharvest Biology and Technology*. DOI: 10.1016/j.postharvbio.2014.07.013.

Buron-Moles, G., Torres, R., Amoako-Andoh, F., Viñas, I., Teixidó, N., Usall, J., Keulemans, W., Davey, MW. Analysis of changes in protein abundance after wounding in 'Golden Delicious' apples. *Postharvest Biology and Technology*. (2014) 87: 51-60.

Buron-Moles, G., López-Pérez, M., González-Candelas, L., Viñas, I., Teixidó, N., Usall, J., Torres, R. Use of GFP-tagged strains of *Penicillium digitatum* and *Penicillium expansum* to study host-pathogen interactions in oranges and apples. *International Journal of Food Microbiology*. (2012) 160: 162-170.

Artículos en proceso de publicación:

Buron-Moles, G., Torres, R., Amoako-Andoh, F., Viñas, I., Teixidó, N., Usall, J., Keulemans, W., Davey, MW. Analysis of the time-dependent protein changes in wounded apples (Golden delicious). *Acta Horticulturae*.



Elisa González Domínguez

defendió el pasado 24 de Junio en la Universidad Politécnica de Valencia (UPV) su Tesis doctoral titulada "Biology, epidemiology and control of *Fusicladium eriobotryae*, causal agent of loquat scab" realizada en el Grupo de Investigación en Hongos Fitopatógenos del Instituto Agroforestal Mediterráneo de la UPV, bajo la dirección de los doctores Mónica Berbegal Martínez y Josep Armengol Fortí. El tribunal estuvo constituido por el Dr. T. Caffi de la Università Cattolica del Sacro Cuore (Piacenza, Italia), el Dr. J. A. Navas Cortés del Instituto de Agricultura Sostenible (IAS-CSIC) de Córdoba, y la Dra. Paloma Abad Campos, de la UPV. La Tesis fue calificada con Sobresaliente *cum laude* por unanimidad.



El moteado del níspero, causado por el hongo *Fusicladium eriobotryae*, es la principal enfermedad que afecta a este cultivo en España y otros países de la cuenca Mediterránea. Este hongo ataca brotes jóvenes, hojas y frutos, produciendo manchas circulares de color verde-oliváceo. Estas manchas deprecian el valor comercial de los frutos, causando importantes pérdidas económicas en años con condiciones favorables para desarrollo de la enfermedad. Debido al poco conocimiento que existe acerca de la biología y epidemiología de *F. eriobotryae*, hasta la fecha las recomendaciones a los agricultores para el manejo de la enfermedad se han realizado en función de la información existente para el moteado del manzano. Por ello, en esta tesis se ha estudiado la biología y epidemiología de *F. eriobotryae*, con el objetivo de desarrollar herramientas específicas para el

manejo de la enfermedad.

En primer lugar, se estudió el efecto de diversos factores ambientales sobre el crecimiento de *F. eriobotryae*, la germinación de sus conidios y la infección de las hojas de níspero, desarrollando ecuaciones matemáticas capaces de describir estos procesos. El micelio de *F. eriobotryae* fue capaz de crecer y los conidios de germinar en un amplio rango de temperaturas (5-25°C), aunque los mayores porcentajes de germinación y el crecimiento más rápido del micelio se dieron a temperaturas comprendidas entre 15 y 25°C. Fue necesario un mínimo de 12 horas de humectación para la germinación de un porcentaje apreciable de conidios de *F. eriobotryae* y su viabilidad se vio reducida por la presencia de períodos secos (sin agua libre). La infección de hojas de níspero por

F. eriobotryae ocurrió entre 10 y 20°C y con, al menos, 12 horas de humectación continua.

Además, se realizó un seguimiento de la dispersión de los conidios de *F. eriobotryae* en dos parcelas de níspero situadas en Callosa d'En Sarrià (Alicante), durante dos ciclos de cultivo. Los conidios de *F. eriobotryae* se capturaron principalmente entre marzo y mayo, y el 90% de ellos durante períodos con lluvia. El estudio de la lluvia como predictor de las capturas se realizó mediante análisis de curvas ROC y análisis Bayesianos. Considerando 0,2 mm de lluvia como valor de corte, se obtuvo una alta probabilidad de predecir correctamente la dispersión de los conidios de *F. eriobotryae*. Basándose en el índice de dispersión y la ley de potencia binaria, la incidencia del moteado del níspero se mostró altamente agregada, tanto entre árboles como dentro de ellos, viéndose el grado de agregación influenciado por el valor de la incidencia de la enfermedad. Los resultados obtenidos demuestran que *F. eriobotryae* se dispersa principalmente asociado a las gotas de lluvia.

Estos resultados fueron utilizados para desarrollar un modelo dinámico y mecanístico, capaz de predecir la infección de frutos de níspero por conidios de *F. eriobotryae*. El modelo simula los períodos de infección del moteado del níspero y su severidad a través de los sub-procesos de dispersión, infección y latencia. Los cambios de un estado a otro dependen de factores ambientales descritos por ecuaciones matemáticas. El modelo fue validado comparándolo con tres grupos diferentes de datos. El modelo predijo de forma precisa la ocurrencia y severidad de los períodos de infección, así como el progreso de la enfermedad en los frutos (con coeficientes de correlación > 0,95). Además, los resultados del modelo estuvieron de acuerdo con la valoración que un experto dio de la severidad de la enfermedad durante siete campañas de cultivo.

Como una herramienta complementaria para la evaluación del modelo y también para futuras mediciones de la severidad del moteado del níspero, se desarrolló una escala diagramática de la enfermedad. Este diagrama consistió en 8 imágenes en blanco y negro con los síntomas típicos de la enfermedad sobre los frutos. Además, se comprobó cómo la escala mejora la precisión de las estimaciones hechas por evaluadores no experimentados.

Otra herramienta de utilidad desarrollada en esta tesis ha sido un protocolo

de nested-PCR para la identificación de *F. eriobotryae* a partir de cultivos puros del hongo o de tejidos de níspero infectados. Para ello, se diseñó un primer específico en el gen EF1- α que, combinado con el universal EF1-986R, fue capaz de diferenciar *F. eriobotryae* de otros patógenos pertenecientes al género *Venturia* y de otras especies fúngicas habitualmente presentes en tejidos de níspero. Este protocolo puede ser útil para diagnósticos rutinarios, programas de monitoreo de la enfermedad e investigaciones epidemiológicas.

Uno de los objetivos de esta tesis fue evaluar la eficacia de los principales grupos de fungicidas frente a *F. eriobotryae*. Trece fungicidas fueron estudiados *in vitro*, determinando tanto su efecto sobre el crecimiento micelial como en la germinación de los conidios del patógeno. Los resultados mostraron que los fungicidas actualmente recomendados en España por los servicios de sanidad vegetal son capaces de reducir tanto el crecimiento micelial como la germinación de los conidios. Además, se llevó a cabo un experimento en cámara de cultivo para determinar el efecto en pre- y post-infección de cinco materias activas seleccionadas. Las plantas tratadas con difenoconazol o piraclostrobin presentaron valores de severidad relativa al control no inoculado inferiores al 5%, incluso cuando los fungicidas fueron aplicados 7 días antes o después de la inoculación. Sin embargo, boscalida y mancozeb mostraron únicamente buena actividad cuando fueron aplicados antes de la infección.

Finalmente, se determinó la resistencia de *F. eriobotryae* a los fungicidas sistémicos difenoconazol y metil-tiofanato, mediante la inhibición del crecimiento micelial del hongo en medio de cultivo toxificado con cada uno de los fungicidas. Para ello, se recogieron 249 aislados de *F. eriobotryae* en las principales provincias productoras de níspero (Alicante, Almería, Castellón, Granada, y Valencia). Los aislados de *F. eriobotryae* resistentes a difenoconazol se encontraron ampliamente distribuidos, detectándose en 4 de las 5 provincias muestreadas, mientras que sólo se encontraron aislados resistentes a metil-tiofanato en la provincia de Alicante. En esta provincia, casi el 15% de los aislados fueron resistentes a este fungicida, y también se detectaron aislados con resistencia múltiple a difenoconazol y metil-tiofanato. Los aislados resistentes a metil-tiofanato fueron caracterizados molecularmente mediante la secuenciación del gen de la β -tubulina. Los resultados mostraron que todos los aislados de *F. eriobotryae*

resistentes al metil-tiofanato contenían una de las sustituciones aminoácidas E198K, F200Y o L240F.

Referencias de artículos publicados:

González-Domínguez E, Armengol J and Rossi V, 2014. Development and validation of a weather-based model for predicting infection of loquat fruit by *Fusicladium eriobotryae*. PLoS One 9: e107547.

González-Domínguez E, León M, Armengol J and Berbegal M, 2014. A nested-polymerase chain reaction protocol for in planta detection of *Fusicladium eriobotryae*, causal agent of loquat scab. Journal of Phytopathology. doi: 10.1111/jph.12291.

González-Domínguez E, Rodríguez-Reina JM, García-Jiménez J and Armengol J, 2014. Evaluation of fungicides to control loquat scab caused by *Fusicladium eriobotryae*. Plant Health

Progress 15: 88-91.

González-Domínguez E, Rossi V, Michereff SJ, García-Jiménez J and Armengol J, 2014. Dispersal of conidia of *Fusicladium eriobotryae* and spatial patterns of scab in loquat orchards in Spain. European Journal of Plant Pathology 139: 849-861.

González-Domínguez E, Brainer-Martins R, Del Ponte ME, Michereff SJ, García-Jiménez J and Armengol J, 2014. Development and validation of a standard area diagram set to aid assessment of severity of loquat scab on fruit. European Journal of Plant Pathology 139: 413-422.

González-Domínguez E, Rossi V, Armengol J, and García-Jiménez J, 2013. Effect of environmental factors on mycelial growth and conidial germination of *Fusicladium eriobotryae*, and the infection of loquat leaves. Plant Disease 97: 1331-1338.



María Crespo Palomo

defendió su tesis doctoral con el título "Detección y caracterización de la malformación del mango y su agente causal en España" el pasado 3 de Julio de 2014 en la Universidad de Málaga, llevada a cabo en el Departamento de Microbiología de la Universidad de Málaga y el Instituto de Hortofruticultura Subtropical y Mediterránea La Mayora (IHSM-CSIC-UMA). Esta tesis ha sido dirigida por los doctores Antonio de Vicente Moreno y Juan Antonio Torés Montosa. El tribunal estuvo constituido por los doctores Rafael Jiménez Díaz (Universidad de Córdoba), Alejandro Pérez García (Universidad de Málaga), Claude Alabouvette (INRA, Francia), M^a del Mar Jiménez Gascó (Universidad de Pensilvania, EE.UU) y José García Jiménez (Universidad Politécnica de Valencia). La tesis fue calificada con Sobresaliente *cum laude* y obtuvo la Mención de Doctor Internacional



El género *Fusarium* comprende un gran número de especies patógenas de plantas que pueden atacar las raíces, hojas y haces vasculares, causando en plantas cultivadas importantes pérdidas económicas. Varias especies de éste género han sido descritas como agentes causales de la malformación del mango (MMD), en la actualidad, la enfermedad más importante a nivel mundial que afecta a este cultivo.

La malformación afecta tanto a brotes vegetativos como a brotes florales, dándose la primera sobre todo en plantas jóvenes y en plantas de vivero. En la malformación vegetativa, la pérdida de dominancia apical

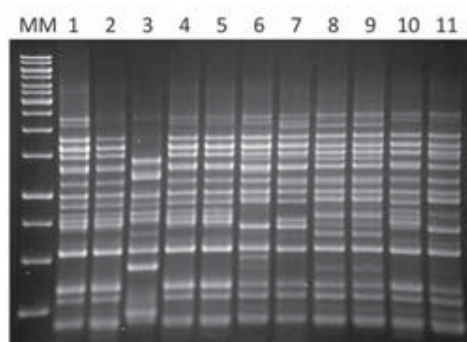
conduce a que las yemas vegetativas axilares o apicales produzcan brotes deformes, mostrando reducción de los entrenudos y de la lámina foliar.



En cuanto a los síntomas de la malformación floral, las inflorescencias presentan una reducción en la longitud del eje primario y secundario, los cuales son más gruesos que los ejes normales, además pueden ser muy ramificados, presentando un aspecto de racimo. Esta forma de la enfermedad es más grave desde el punto de vista económico puesto que las inflorescencias afectadas rara vez producen frutos y cuando lo hacen los pierden prematuramente.



Esta tesis doctoral se ha centrado en confirmar la presencia de la malformación del mango en el Sur de España y conocer su distribución geográfica; identificar las especies de *Fusarium* asociadas a esta enfermedad en la región de la Axarquía (Málaga) y confirmar su patogenicidad. Analizar la diversidad de las poblaciones de *Fusarium* spp. patógenas de mango de la Axarquía, y determinar las relaciones filogenéticas entre estos aislados y otros *Fusarium* spp. asociados con la malformación del mango a nivel mundial. En primer lugar y para confirmar la presencia de la enfermedad en la Axarquía, se llevaron a cabo prospecciones durante cuatro años consecutivos en fincas comerciales de mango en diferentes términos municipales de la Axarquía, que mostraban síntomas más o menos aparentes de malformación. De muestras de mango con síntomas de los dos tipos de malformación (floral y vegetativa) se obtuvieron 134 aislados de *Fusarium*. Un tercio de estos aislados fueron identificados de manera concluyente mediante la observación de características morfológicas a microscopía óptica y empleo de la técnica de la PCR utilizando cebadores específicos, como *Fusarium mangiferae*, el principal agente causal de la MMD a nivel mundial.



El grupo mayoritario de aislados se identificaron mediante morfología, secuenciación génica y el empleo de herramientas genéticas (VCG) como *Fusarium tuiense*, el principal agente causal de esta enfermedad en Brasil. Para confirmar la implicación de estos aislados en la producción de síntomas de MMD en el Sur de España, se llevaron a cabo experimentos de inoculación de árboles de mango sanos en condiciones controladas con un número de aislados representativos. Con aislados representativos de ambas especies se confirmó el papel como agentes causales de la enfermedad en la zona de estudio en experimentos de inoculación de árboles sanos. Por lo tanto, con este trabajo se confirmó la presencia de la malformación del mango en la Axarquía, que además alcanza un importante grado de dispersión y afecta a la mayoría de cultivares relevantes en la zona; y se concluye que en el sur de España esta enfermedad está causada principalmente por dos especies: *F. tuiense* y *F. mangiferae*. En segundo lugar se llevó a cabo un estudio de diversidad poblacional mediante el empleo de técnicas genéticas y moleculares (ap-PCR, RAPD-PCR, VCG, multilocus análisis). En relación con la epidemiología de la enfermedad se ha puesto de manifiesto una elevada diversidad genética en las poblaciones de *Fusarium*, hongo causante de la enfermedad. Los diferentes estudios sobre la diversidad de las poblaciones de *Fusarium* patógenas de mango en la Axarquía muestran que en el caso de *F. tuiense* aparentemente se trata de una población clonal homogénea, cuyo genotipo ha resultado similar a uno de los descritos para *F. tuiense* en Brasil. Por el contrario, en el caso de *F. mangiferae* se han observado tres subpoblaciones diferentes, una mayoritaria y otras dos asociadas a fincas concretas. Dos de estas subpoblaciones han resultado ser únicas y diferentes a las poblaciones descritas para *F. mangiferae* en Israel, Florida (EE.UU) y Egipto.

Parte de los resultados obtenidos en este trabajo se presentaron en la V Reunión del Grupo Especializado Microbiología de Plantas, SEM (Girona, 2013), el X Simposio Internacional de Mango (República Dominicana, 2013), el XVI Congreso de la Sociedad Española de Fitopatología, SEF (Málaga, 2012), la IV Reunión del Grupo Especializado Microbiología de Plantas, SEM (Tánger, 2011), y el XV Congreso de la Sociedad Española de Fitopatología, SEF (Vitoria-Gasteiz, 2010).

Referencias de artículos publicados:

Crespo, M., Arrebola, E., Cazorla, F.M., Hermoso, J.M., Guirado, E., Freeman, S., Torés, J.A., de Vicente, A. (2012) La malformación del mango, una nueva enfermedad en España. *Phytoma* 2012; 241:31-36

Crespo, M., Cazorla, F.M., Hermoso, J.M., Guirado, E., Maymon, M, Torés, J.A., Freeman, S., de Vicente, A. (2012) First report of mango

malformation disease caused by *Fusarium mangiferae* in Spain. *Plant Disease* 96: 286-287

Crespo, M., Arrebola, E., Cazorla, F.M., Maymon, M., Freeman, S., Torés, J.A., de Vicente, A. (2014) Characterization of *Fusarium mangiferae* isolates from mango malformation disease in South of Spain. *European Journal of Plant Pathology* 139: 247-253



Davinia Bellón Gómez

defendió el pasado mes de julio su Tesis doctoral titulada “Nuevas perspectivas moleculares y agronómicas de la resistencia a fungicidas en *Podosphaera fusca*” en el Departamento de Microbiología de la Universidad de Málaga. La tesis fue realizada en Instituto de Hortofruticultura subtropical y Mediterránea La Mayora, Consejo Superior de Investigaciones Científicas Universidad de Málaga. (IHSM-UMA-CSIC), Málaga, bajo la dirección de los doctores Alejandro Pérez García y Juan Antonio Torés Montosa. La Tesis fue calificada con Sobresaliente *cum laude* por unanimidad.



El oídio (*Podosphaera fusca*) es una de las principales enfermedades que afecta y limita el cultivo de las cucurbitáceas. El abuso en la aplicación de fungicidas para controlar la enfermedad, ha desarrollado graves problemas de resistencia a estos fungicidas por parte del patógeno.



En nuestro trabajo se ha avanzado en el conocimiento molecular de los mecanismos implicados en la resistencia a fungicidas QoI y DMI en *P. fusca* en España, desarrollando habilidades para detectar y monitorizar la presencia de genotipos resistentes.



Hemos descrito que la resistencia a fungicidas QoI en *P. fusca* se produce debido a una mutación puntual en el citocromo b, siendo la proporción de mitocondrias mutadas un factor relevante para el desarrollo del fenotipo. También pusimos de manifiesto por primera vez la actividad y la expresión de transportadores de membrana tipo ABC en respuesta a fungicidas QoI y DMI en *P. fusca*, no detectándose coste biológico asociado a la resistencia a estos fungicidas en las condiciones ensayadas. Por último, como alternativa de uso a

los dos grandes grupos de fungicidas frente a los cuales existen graves problemas de resistencia, realizamos estudios de sensibilidad frente a otros fungicidas. Detectamos altos niveles de resistencia a metiltiofanato, bajos niveles de resistencia a bupirimato y no se detectó resistencia a miclobutanil ni a quinoxifén. Es importante remarcar la importancia del control integrado para una buena gestión de la enfermedad, donde se combinen las distintas estrategias como el control biológico, control por mejora genética y control químico.

Laura Vilanova Torren

defendió su tesis doctoral titulada "Interacción fruta-patógeno: factores de virulencia de *Penicillium* spp. y mecanismos de defensa de naranjas y manzanas" el pasado 14 de Julio de 2014 en la Universitat de Lleida (UdL), "Departament de Tecnologia d'Aliments", dirigida por la Dra. Neus Teixidó Espasa del IRTA-Lleida y la Dra. Inmaculada Viñas Almenar (UdL). El tribunal estuvo constituido por los Doctores: Antonio Ramois Catedrático de la Universitat de Lleida, Departament de Tecnologia d'Aliments; Ana Rosa Ballester, Investigadora del centro IATA-Valencia, y Marta Mari, Investigadora de la Universidad de Bologna (Italia). La tesis, con mención de doctor internacional, fue calificada como Excelente *cum laude* por unanimidad.



Los estudios recogidos en la tesis se realizaron mayoritariamente en el centro IRTA de Lleida y a lo largo de dos estancias de investigación en el instituto IATA (Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos;

Valencia) y en el USDA (United States Department of Agriculture; Estados Unidos). Los resultados de estos estudios han dado lugar a la publicación de seis artículos científicos, así como a diversas comunicaciones en congresos.

Penicillium digitatum y *Penicillium expansum* son los patógenos más devastadores de frutos cítricos y de pepita, respectivamente, y son los responsables de importantes pérdidas económicas durante el manejo poscosecha. Una mejor comprensión de las interacciones huésped-patógeno, incluyendo los mecanismos de defensa del huésped y los factores de virulencia del patógeno, puede jugar un papel importante en el diseño de estrategias de control nuevas y más seguras. Para alcanzar estos objetivos generales, se utilizó una aproximación multidisciplinar, incluyendo estudios patológicos, bioquímicos y moleculares.

El primer objetivo de esta tesis fue profundizar en el estudio de las capacidades de infección de ambos patógenos en naranjas y manzanas a diferentes i) estados de madurez de los frutos, ii) concentraciones de inóculo de los patógenos y iii) temperaturas de almacenaje, para definir las interacciones compatibles e incompatibles. La inoculación del patógeno compatible (*P. digitatum*-naranjas y *P. expansum*-manzanas) a diferentes concentraciones de inóculo siempre mostró desarrollo de podredumbre. Además, en ambos frutos, las diferencias más importantes en la tasa de crecimiento entre cosechas se encontraron a las menores concentraciones de inóculo ensayadas. Sorprendentemente, dependiendo de la combinación de los factores (estado de madurez, concentración de inóculo y temperatura de almacenaje), la interacción incompatible (*P. expansum*-naranjas y *P. digitatum*-manzanas) pasó a ser compatible. Se observó una reacción en el tejido alrededor de las heridas cuando las naranjas y las manzanas fueron inoculadas con el patógeno no-huésped y esta reacción incrementó proporcionalmente con la concentración del patógeno y disminuyó al avanzar la madurez.

Debido a que ambos patógenos estudiados necesitan una herida para iniciar la infección, se evaluó la respuesta a la herida en naranjas y manzanas recolectadas a tres estados de madurez diferentes y almacenadas a dos temperaturas, en el establecimiento de ambos patógenos. A 20 °C, ambos frutos mostraron menor incidencia y severidad de podredumbre cuando incrementó el tiempo entre herida e inoculación, y estas diferencias fueron más importantes en frutos de las cosechas inmadura y comercial comparadas con la cosecha sobremadurada. Los resultados mostraron un patrón de dependencia entre el proceso de respuesta a la herida y la

temperatura; en general, a las temperaturas de frío el proceso de cicatrización fue ralentizado. Los patógenos no-huéspedes fueron capaces de desarrollar podredumbre en ambos frutos incluso a diferentes tiempos entre la herida y



la inoculación.

Para identificar los posibles componentes implicados en la respuesta a la herida, se realizaron análisis histoquímicos de los tejidos de naranjas y manzanas en el punto de inoculación para caracterizar la acumulación de lignina, suberina y callosa y definir su papel en la resistencia del huésped a la herida y a los patógenos compatibles y no-huéspedes. Las dos tinciones diferentes utilizadas para detectar la lignina mostraron reacciones positivas en los tejidos de naranja y manzana infectados por los patógenos compatibles y no-huéspedes a tiempos de respuesta cortos. Este resultado sugiere que la producción de lignina no es exclusiva de patógenos no-huéspedes. Además, la lignificación fue aparentemente más importante en frutos inmaduros que en frutos comerciales o sobremadurados. Debido a que los resultados histoquímicos mostraron que la lignina parece jugar un papel importante en las respuestas de defensa de naranjas y manzanas a los patógenos, se llevaron a cabo análisis bioquímicos de la lignina en ambos frutos a diferentes tiempos después de la inoculación de *P. digitatum* y *P. expansum*. El contenido de lignina en las naranjas y las manzanas heridas e inoculadas con el patógeno no-huésped de la cosecha inmadura, aumentó con el tiempo de almacenamiento, mostrando la mayor cantidad de lignina a los 7 días después de la inoculación.

El proceso de lignificación está relacionado con la ruta de los fenilpropanoides. Por esta razón, se analizó la expresión de varios genes implicados en esta ruta. Se utilizaron diferentes enfoques para estudiar la expresión de estos genes en naranjas y manzanas. En las naranjas, se analizó la expresión de 5 genes diferentes, previamente descritos en la respuesta de naranjas a *P. digitatum* utilizando PCR semi-cuantitativa. Los frutos heridos tuvieron una mayor expresión de los genes *PAL1*, *COMT1* y *POX1* a las 48 que a las 24 horas. Sin embargo, las muestras inoculadas con *P. digitatum* mostraron una menor expresión de los genes arriba mencionados a las 48 que a las 24 horas. En manzanas, se realizó un estudio transcriptómico en respuesta al patógeno compatible y al no-huésped, centrado en los genes relacionados con la ruta de los fenilpropanoides porque hasta ahora, no había información de este proceso. Nuestros datos resultantes proporcionan una prueba más de que las manzanas inoculadas con *P. expansum* exhiben una inducción significativa de los genes relacionados con la defensa y los genes implicados en la detoxificación de especies reactivas al oxígeno. Por el contrario, las manzanas inoculadas con *P. digitatum* mostraron una inducción de los genes implicados en el metabolismo de los fenilpropanoides. Utilizando los resultados de la micromatriz, se llevó a cabo el estudio específico de la expresión de cuatro genes de la ruta de los fenilpropanoides. El mayor nivel de expresión de estos genes se detectó 48 horas después de la inoculación con *P. expansum*, tanto en manzanas inmaduras como en manzanas maduras. Por lo que sabemos hasta ahora, este es el primer estudio de manzanas en el que se mostraron los cambios globales en la expresión de genes en respuesta a dos patógenos poscosecha.

Además de caracterizar algunas de las respuestas de la fruta, en esta tesis, se evaluó la capacidad de *P. digitatum* y de *P. expansum* para mejorar su virulencia modulando localmente el pH de las naranjas y de las manzanas. Para cada huésped se registraron los cambios en el pH, producidos por un patógeno compatible y por un patógeno no-huésped, y se evaluaron los niveles de diferentes ácidos orgánicos para establecer posibles relaciones con las modificaciones de pH del huésped. El pH de las naranjas y de las manzanas disminuyó cuando los patógenos compatibles pudrieron los frutos. El principal ácido orgánico detectado en naranjas podridas por *P. digitatum* fue el ácido galacturónico. Se necesitaron análisis de espectrometría de masas para diferenciar el ácido glucónico del

galacturónico debido a que ambos aparecían en el mismo tiempo de retención usando la metodología HPLC. Sin embargo, los resultados obtenidos mostraron que el ácido galacturónico no era responsable de la disminución del pH en el tejido de naranja macerado. La mezcla de los ácidos málico y cítrico podría al menos contribuir a la acidificación de las naranjas podridas por *P. digitatum*. La disminución de pH en las manzanas podridas por *P. expansum* está relacionada con la acumulación de los ácidos glucónico y fumárico.

Los resultados globales obtenidos en esta tesis nos pueden ayudar a comprender mejor los mecanismos de defensa de las frutas y los factores de virulencia de los patógenos para controlar las enfermedades de manera más eficaz.

Referencias de artículos publicados:

Vilanova, L., Viñas, I., Torres, R., Usall, J., Jauset, A.M., y Teixidó, N. (2012) "Infection capacities in orange-pathogen relationship: Compatible (*Penicillium digitatum*) and incompatible (*Penicillium expansum*) interactions". *Food Microbiology* 29: 56-66.

Vilanova, L., Teixidó, N., Torres, R., Usall, J., y Viñas, I. (2012) "The infection capacity of *P. expansum* and *P. digitatum* on apples and histochemical analysis of host response". *International Journal of Food Microbiology* 157:360-367.

Vilanova, L., Torres, R., Viñas, I., González-Candela, L., Usall, J., Fiori, S., Solsona, C., y Teixidó, N. (2013) "Wound response in orange as a resistance mechanism against *Penicillium digitatum* (pathogen) and *P. expansum* (non-host pathogen)". *Postharvest Biology and Technology* 78: 113-122.

Vilanova, L., Viñas, I., Torres, R., Usall, J., Buron-Moles, G., y Teixidó, N. (2014) "Increasing maturity reduces wound response and lignification processes against *Penicillium expansum* (pathogen) and *Penicillium digitatum* (non-host pathogen) infection in apples". *Postharvest Biology and Technology* 88:54-60.

Vilanova, L., Wisniewski, M., Norelli, J., Viñas, I., Torres, R., Usall, J., Phillips, J., Droby, S., y Teixidó, N. (2014) "Transcriptomic profiling of apple in response to inoculation with a pathogen (*Penicillium expansum*) and a non-pathogen (*Penicillium digitatum*)". *Plant Molecular Biology Reporter* 32: 566-583.

Vilanova, L., Viñas, I., Torres, R., Usall, J., Buron-Moles, G., y Teixidó, N. (2014) "Acidification of apple and orange hosts by *Penicillium digitatum* and *Penicillium expansum*". *International Journal of Food Microbiology* 178:39-49.

Gustavo Balmelli

investigador el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) de Uruguay, defendió el pasado lunes 8 de septiembre su tesis doctoral titulada "Impacto de *Mycosphaerella* en Uruguay y variabilidad genética para resistencia a la enfermedad en *Eucalyptus globulus* y *Eucalyptus maidenii*" en el Palacio de los Aguado Pardo (Casa Junco) en Palencia. La tesis ha sido coordinada por el instituto de gestión forestal sostenible y desarrollada en Uruguay. La tesis doctoral fue dirigida por el Dr. Julio Javier Díez Casero coordinador del Grupo Investigación de Patología Forestal de la UVA. La tesis, con mención de doctorado internacional, obtuvo la máxima calificación: Sobresaliente *cum laude*.

La tesis se ha centrado en la búsqueda de eucaliptos resistentes a una grave enfermedad que se desarrolla en su país, Uruguay. En ella se han aplicado diversos métodos de evaluación de resistencia, y técnicas estadísticas, que han permitido conocer las posibilidades de mantener estas dos especies de eucalipto (*Eucalyptus globulus* y *E. maidenii*) como alternativa para la producción de pasta de papel en este país.



Eucalyptus globulus es la principal especie forestal en Uruguay, existiendo en la actualidad más de 300 mil hectáreas de plantaciones comerciales. Esta especie está distribuida también por toda la cornisa Cantábrica, siendo en la actualidad la principal especie forestal utilizada para la producción de pasta de papel en nuestro país. La enfermedad ocasionada por *Mycosphaerella* también está presente en las plantaciones de eucaliptos del norte de España. Si bien la susceptibilidad a enfermedades que presenta esta especie constituye su principal limitante productiva, las pérdidas provocadas por éstas aún no han sido adecuadamente cuantificadas. La presente tesis analizó el efecto de diferentes niveles de daño foliar, provocados durante el primer año por *Mycosphaerella*, sobre la mortalidad y sobre el crecimiento diamétrico hasta el séptimo año, así como las posibilidades de seleccionar individuos resistentes a la enfermedad dentro de la

población de eucaliptos uruguayana. El estudio se llevó a cabo durante un periodo de 8 años.

El grupo de Patología Forestal de la ETSIIAA de Palencia, constituido hace ya más de una década, posee gran experiencia en el tema donde ha trabajado en varios proyectos de investigación financiados por la Junta de Castilla y León, Ministerio de Educación y Ciencia, la Unión Europea y empresas privadas. Esta tesis en concreto ha sido realizada dentro del proyecto Europeo INTERREGIIB FORSEE, en el que también participaron, además de España, Francia, Irlanda y Portugal. En este campo, el grupo de investigación ha publicado un importante número de trabajos en revistas nacionales e internacionales. Dentro de este grupo se han formado ya varios doctores que continúan trabajando en otras Universidades y grupos de investigación.



VEGETAL WORLD presenta del 1 al 3 de octubre la oferta de productos y servicios dirigidos al sector agrícola. Este certamen, de Transferencia Tecnológica, aúna investigación, divulgación y producción y busca dar a conocer en un escenario único las propuestas más innovadoras para los cultivos mediterráneos.

VEGETAL WORLD va dirigido a empresas y profesionales, a la comunidad científica, a la administración, al mundo de la formación y a grandes y pequeños productores. Todos estos colectivos disponen de tres días para difundir sus trabajos, hacer negocios, obtener información y buscar alianzas y soluciones a sus explotaciones agrícolas.

VEGETAL WORLD desde su concepción como foro-exposición, se asienta sobre un valor diferencial: una potente parte congresual internacional en el que participan autoridades mundiales en el ámbito de la agronomía. La organización de demostraciones y talleres prácticos completa esta oferta expositiva y congresual.

<http://www.vegetalworld.com/vegetal-world/presentacion/>

JORNADAS / TALLERES

Vegetal World es un foro donde intercambiar experiencias y buscar soluciones técnicas para rentabilizar las producciones agrícolas sanas, respetuosas con el Medio Ambiente y de alta calidad.

La propuesta congresual y comercial de Vegetal World se centra en la investigación sobre el biocontrol, las nuevas variedades productivas y resistentes a enfermedades y fisiopatías y la profesionalización y rentabilidad de la actividad agraria.

Jornadas Técnicas Vegetal World 2014

Organizan: Phytoma-España y Feria Valencia

Con el Apoyo de la Consellería de Agricultura, Pesca, Alimentación y Agua de la Generalitat Valenciana

Estrategias de gestión de plagas para una agricultura ecosostenible innovadora y competitiva. Directores Científicos: D. Alberto Urbaneja y D^a Elisa Viñuelas

<http://www.vegetalworld.com/wp-content/uploads/2014/07/FOLLETO-GESTION-DE-PLAGAS.pdf>

Resistencias de malas hierbas a herbicidas en los cultivos de Olivo y Cereales; en Cítricos y Arroz. Dirección Científica. Sociedad Española de Malas Hierbas, SEMh

<http://www.vegetalworld.com/wp-content/uploads/2014/07/Folleto-malashierbas.pdf>

Cultivos Alternativos y de Futuro. Organiza CAJAMAR

Jornada ITEAF: Inspección Técnica de Equipos de Aplicación de fitosanitarios: normativa, situación actual y demostración práctica.

II Simposio de Agricultura Ecológica. Organizado por la Sociedad Española de Agricultura Ecológica, SEAE. Temas a tratar: Huertos agroecológicos, urbanos y periurbanos.

Charlas, sesiones, mesas sectoriales y talleres prácticos

Talleres prácticos de injerto y poda

Talleres prácticos de riego y fertirrigación

Foro INIA sobre nuevas tecnologías, con Talleres Demostrativos. Organizado por el INIA, Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria

Sesión I: Necesidades de investigación en TIC's. Oportunidades de financiación de I+D+i

Sesión II: Tecnologías en suelo, riego y fertilización

Sesión III: Vegetación, variabilidad espacial, mapeo de cultivos y estimación de cosechas

Sesión IV: Tecnologías para la protección de cultivos

Sesión V: Teledetección e imágenes áreas (UAV)

Sesión VI: Maquinaria, robótica y sensores

Coloquio sobre "las posibilidades de financiar el complejo I+D+i agroalimentario, en el nuevo marco regulatorio de Plan Estatal, H2020, EIP, etc... Coordinado por el INIA, Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria.

Y en el pabellón ferial

Espacio Innovación

Espacio TIC's

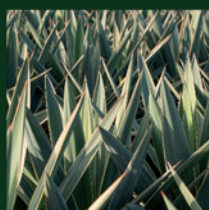




VI JORNADAS IBÉRICAS HORTICULTURA ORNAMENTAL

1 - 3 Oct 2014 Valencia

www.jiho14.sech.info



ÁREAS TEMÁTICAS

Crecimiento y Producción

Material Vegetal

Modificación Climática

Sustratos

Plagas y Enfermedades

Necesidades hídricas y nutritivas

Comercialización y Marca

Jardinería y Paisajismo

ORGANIZADORES

COLABORADORES





VI JORNADAS IBÉRICAS HORTICULTURA ORNAMENTAL

1-3 Oct 2014 Valencia

www.jiho14.sech.info

PROGRAMA:

Sesión 1 SANIDAD VEGETAL 1 de Octubre de 2014

Conferencia plenaria:

RIESGO PARA EL CULTIVO DE ORNAMENTALES DE BACTERIOSIS EMERGENTES Y EXÓTICAS: PREVENIR ES MEJOR QUE CURAR.

Impartida por **Dra. María Milagros López, Profesor de Investigación. Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (Moncada).**

Comunicaciones orales de 10 minutos y en panel.

Mesas de debate entre asistentes y ponentes.

Tardes: Talleres en la misma sede.

Sesión 2 PRODUCCIÓN VIVERÍSTICA 2 de Octubre de 2014

Conferencia plenaria:

MANIPULAÇÃO DA INTENSIDADE E QUALIDADE DA LUZ EM HORTICULTURA ORNAMENTAL.

Impartida por **Profª Drª Susana M.P. Carvalho. Faculdade de Ciências, Universidade do Porto.**

Comunicaciones orales de 10 minutos y en panel.

Mesas de debate entre asistentes y ponentes.

Tardes: Talleres en la misma sede.

Sesión 3 JARDINERÍA Y PAISAJE 3 de Octubre de 2014

Conferencia plenaria:

LA ELECCIÓN DE LA VEGETACIÓN EN LOS PROYECTOS DE PAISAJISMO.

Impartida por **Ing. Rafael Narbona. Paisajista (IFLA 1992). Presidente de la Asociación Española de Paisajistas. Valencia.**

Comunicaciones orales de 10 minutos y en panel.

Mesas de debate entre asistentes y ponentes.

Tardes: Visita técnica exterior.

Los inscritos tendrán la oportunidad de visitar IBERFLORA 2014.

ORGANIZADORES

COLABORADORES



XVII CONGRESO DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE FITOPATOLOGÍA

Lleida, 7-10 octubre 2014.

<http://www.sefilleida2014.es/>

En nombre del Comité Organizador, es un placer invitaros al XVII Congreso Nacional de la Sociedad Española de Fitopatología, que se celebrará en Lleida del 7 al 10 de octubre de 2014.

Aunque somos conscientes de los momentos difíciles por los que atraviesa la investigación científica en España, queremos animaros a asistir a nuestro Congreso que, como en ediciones anteriores, reunirá a los más destacados especialistas de la Fitopatología en nuestro país e invitará a un selecto grupo de investigadores extranjeros de primera línea en esta materia. Este Congreso será, por tanto, una oportunidad para ponerse al día en las últimas tendencias de la Patología Vegetal y, no menos importante, para establecer y fortalecer colaboraciones entre los distintos grupos de investigación y el sector productivo.

Tanto el Comité Organizador local como el Comité Científico están trabajando para ofrecer sesiones que cubran los distintos aspectos de la Fitopatología, en sus vertientes básica y aplicada, manteniendo el elevado nivel científico de nuestros congresos. Además, está programada la celebración previa de simposios especializados que permitan profundizar en

temas de interés actual. Esperamos que el programa resulte del máximo interés y que este Congreso sea una experiencia enriquecedora para todos sus asistentes.

La ciudad de Lleida brinda un marco espléndido para la celebración del congreso bienal de la SEF. No sólo es un centro neurálgico de la producción agroalimentaria en España, sino que además ofrece al visitante una rica y variada oferta turística, con singulares monumentos y espacios naturales, así como una elaborada gastronomía con personalidad propia. Igualmente, Lleida aloja una de las Escuelas Agrarias más afamadas de España, que recientemente ha cumplido su cuarentésimo aniversario. Os animamos a aprovechar esta oportunidad para disfrutar al máximo de esta ciudad y de su hospitalidad. Los organizadores haremos todo lo posible para que vuestra estancia en Lleida sea muy fructífera tanto en lo científico como en lo personal.

Fechas Importantes

RESÚMENES

Recepción de resúmenes a partir del 25 de Noviembre de 2013

Fecha de cierre de recepción de resúmenes 25 Junio de 2014

Comunicación de aceptación de resúmenes 10 Julio de 2014

INSCRIPCIONES

Cuota reducida hasta el 1 de Junio de 2014

Segunda cuota a partir del 11 de Julio de 2014



PONENCIAS INVITADAS

"Ubiquitous Phytophthora infestations of nurseries and plantings in Europe: the importance of the nursery pathway".

Dr. THOMAS R. JUNG

Laboratory of Molecular Biotechnology and Phytopathology. Faculty of Sciences and Technology. University of Algarve (Portugal).
Phytophthora Research and Consultancy (Germany).

"Septin-mediated plant infection by the rice blast fungus Magnaporthe oryzae".

NICK J. TALBOT

Professor of Molecular Genetics
University of Exeter (UK)

"Innate immunity in tomato: Mi-1-mediated resistance and more".

ISGOUHI KALOSHIAN

Professor of Nematology
University of California, Riverside (USA)
College of Natural and Agricultural Sciences

"Strategy to keep Fire Blight under control in Belgium".

TOM DECKERS

Head of Department
PC Fruit Research Center (Proefcentrum Fruitteelt vzw), Sint Truiden, (Belgium)
Pomology Department (crop research of Pome and Stone fruits)

"Brown rot in stone fruits, redox, and resistance".

RICHARD M. BOSTOCK

Professor of Plant Pathology
Department of Plant Pathology
University of California, Davis (USA)

"The evolution of fungicide resistance".

FRANK VAN DEN BOSCH

Principal Investigator
Rothamsted Research Institute (England, UK)

"RNA interference (RNAi) strategies for targeting vascular feeding hemipteran vectors of plant pathogens".

BRYCE W. FALK

Professor of Plant Pathology
University of California, Davis (USA)
Department of Plant Pathology

"Understanding plant-virus co-evolution to anticipate virus emergence".

FERNANDO GARCÍA-ARENAL

Catedrático de Patología Vegetal
Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas. Universidad Politécnica de Madrid

SIMPOSIOS

SIMPOSIOS SATÉLITES del XVII Congreso SEF.
Martes, 7 de octubre de 2014

Simposio A: Asociación Española de Sanidad Vegetal

Martes: 8:30 a 11:00

<http://www.aesave-sanidadvegetal.com/>

Coloquio AESaVe sobre sanidad vegetal y enfermedades emergentes

Coordinadora: Dra. María Milagros López
Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA), Valencia

Conferencias:

"Situation and research on Xylella fastidiosa in Italy"

Dr. DONATO BOSCIA

CNR - Istituto di Virologia Vegetale, Bari (Italia)

Los Laboratorios oficiales de Sanidad Vegetal en España: situación actual y problemática.

Dr. JOSÉ LUIS PALOMO

Centro Regional de Diagnóstico, Aldearrubia (Salamanca)

Asamblea general de AESaVe

Simposio B: Symposium y Asamblea del GEDDI-SEF

Martes: 11:30 a 14:00

http://sef.es/grupos_trabajo.php?id_aplic=7#

Estrategias de detección e identificación de patógenos de plantas basados en secuenciación de ácidos nucleicos

El simposio va dirigido a presentar y discutir aspectos relacionados con métodos de identificación y detección de patógenos basados en técnicas de código de barras (barcoding) y/o secuenciación masiva. Se discutirá además sobre la necesidad de disponer de colecciones de microorganismos y bases de datos de secuencia fiables para apoyar estas estrategias.

Coordinador: Dr. Jaime Cubero. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias (INIA),

REUNIONES Y CONGRESOS

Madrid.

Presentación inicial: Dr. José Luis Palomo.
Presidente del GEDDI-SEF

Conferencias:

"Necesidad de la creación de una base de datos para la identificación de patógenos basada en la secuencia genética y los caracteres morfológicos de los hongos depositados"

Dra. ANA AGUADO PUIG

Laboratorio de Biotecnología, IFAPA, Sevilla

"Detección e identificación de patógenos vegetales mediante técnicas de códigos de barras"

Dr. JAIME CUBERO DABRIO

Dpto. Protección Vegetal, Laboratorio de Bacteriología, Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias (INIA), Madrid

"Bases de datos para la identificación de patógenos de plantas: búsqueda y utilización de la información que contienen"

Dr. PABLO LLOP PÉREZ

Laboratorio de Bacteriología, IVIA, Valencia

"Secuenciación masiva ("next-generation sequencing"-NGS) para detección e identificación de virus y viroides en laboratorios de diagnóstico vegetal"

Dr. EDSON BERTOLINI

Laboratorio de Virología e Inmunología, IVIA, Valencia (por confirmar)

Simposio C: Reviplant Symposium

Martes: 8:30 a 11:00 y 11:20 a 14:00

Plant Virus Biotechnology

Coordinators: Dr. César Llave

Centro de Investigaciones Biológicas, CSIC, Madrid.

Dr. Miguel Ángel Aranda

Centro de Biología Aplicada del Segura (CEBAS), CSIC, Murcia

Conferences:

"TMV spread and plant defense responses"
Dr. MANFRED HEINLEIN

Institut de Biologie Moléculaire des Plantes (IBMP), CNRS UPR 2357, Francia

"Synthetic genotypes in plants - Synthetic biology through multi-gene transfer"

Dr. PAUL CHRISTOU

Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats (ICREA) & Departament de Producció Vegetal i Ciència Forestal, Universitat de Lleida (UdL), Lleida

"Resistance to RNA viruses mediated by artificial-microRNAs: promises and disappointments"

Dr. SANTIAGO ELENA

Instituto de Biología Molecular y Celular de Plantas, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)-Universidad Politécnica de Valencia (UPV), Valencia

"Plum pox virus, a target and a tool in Biotechnology"

Dr. JUAN ANTONIO GARCÍA

Centro Nacional de Biotecnología (CNB), CSIC-Universidad Autónoma de Madrid (UAM), Madrid

"Anthocyanin production to visually track plant virus infection"

Dr. JOSÉ ANTONIO DARÓS

Instituto de Biología Molecular y Celular de Plantas (IBMCP), CSIC-UPV, Valencia

"Reduction of the period for citrus flowering by the use of a viral vector based on Citrus leaf blotch virus: application to citrus breeding"

Dr. JESÚS AGÜERO

Centro de Protección Vegetal y Biotecnología, Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA), Valencia

"The use of transient expression for the rapid production of virus-like particles in plants"

Dr. GEORGE LOMONOSSOFF

Department of Biological Chemistry, John Innes Centre (JIC), Reino Unido



INTERNATIONAL CONFERENCE ON BIOPESTICIDES 7 (ICOB 7)

BIOPESTICIDES: SHAPING HUMAN HEALTH AND GLOBAL AGRICULTURE

Side, Antalya, Turkey, 19 to 25 October, 2014

<https://www.icob7.org/>

ICOB 7, 2014 is a multi-disciplinary event for reporting on and discussing the latest biopesticides and biotechnology research and applications, and on international cooperation. The conference welcomes contributions of sessions and oral and poster presentations from potential delegates, based on the following thematic streams:

- 1.The influence of biopesticides on human health
- 2.Development and use of biopesticides for the management of vectors and vector-borne diseases
- 3.Phytochemicals as protectants and repellents against hematophagous arthropods, domestic insect pests and other noxious insects
- 4.The discovery, evaluation and proper use of biopesticides and related agents for insect pest, diseases and weed control in global agriculture and forestry
- 5.The importance of biopesticides in agriculture, food production, forestry and public health
- 6.Biopesticide use in pest and disease control programs for cropping systems, including vegetables, tree fruit crops, field and genetically modified crops
- 7.Biopesticide use in pest and disease control programs for genetically modified crops
- 8.Biopesticide use against industrial, storage and household pests
- 9.Biopesticide use in weed control
10. Biopesticides for forest insect pest and disease management
- 11.The benefits of biopesticides in Integrated Pest Management (IPM) and organic farming
- 12.The development and use of semiochemicals in the management of animal pests and plants
- 13.The effects of entomoparasitic nematodes, entomopathogenic bacteria, viruses, fungi and other agents to control pest and disease in agriculture
- 14.The chemistry and toxicology compounds and mode of action of biopesticides
- 15.Safety, proper use and disposal of biopesticides
- 16.Biopesticides and nanotechnology in pest and disease management
- 17.The role of industry in conducting research and development, and commercialization of biopesticides
- 18.Importance of minimizing of pest damage and diseases by controlling plant water stress through effective irrigation management

V INTERNATIONAL AGRICULTURAL SYMPOSIUM "AGROSYM 2014"

Jahorina, 23-26 October 2014, Bosnia and Herzegovina

<http://www.agrosym.rs.ba/>

Main themes and topics

Plant production: horticulture; viticulture and enology; fruit growing; field crops; ornamental, aromatic and medicinal plants; grassland and pasture management;

botany and phytosociology; plant physiology; genetics, breeding and biotechnology; seed and propagating material production; nutrient management and fertilization; tillage; mechanisation

Plant protection and food safety: integrated pest (bacteria, fungi, viruses, virus-like agents, nematodes, insects, mites) management; biological control; plant biotic and abiotic disorders; plant tolerance and resistance; weed control; quarantine pests; pesticide residues; plant certification; food safety; post-harvest handling and technologies.

Organic agriculture: production techniques; agro-ecology and agro-ecosystems management; soil fertility management (cover crops, compost); standards, legislation, inspection, certification, accreditation and labelling; organic agro-food products marketing.

Environment protection and natural resources management: water and land resources management; irrigation and drainage; pedology; agro-meteorology; climate change; biodiversity; land degradation and desertification; deforestation and forest management; soil-plant-atmosphere continuum; salinity; environmental impacts and footprints of food production and consumption; multifunctionality; biofuels and renewable energy.

Animal husbandry: animal production; animal health and zoonoses; physiology; nutrition; animal welfare; epidemiology; biosecurity; veterinary services; genetics and breeding; poultry and aviculture; grazing management; wildlife management; fisheries and aquaculture; beekeeping.

Rural development and agro-economy: rural policy; farm economics and management; governance; rural economy diversification; rural finance; green economy; rural tourism; social capital and rural institutions; rural services; rural sociology; rural-urban interactions; local, territorial and area-based development; rural innovation systems; rural networks and clusters; valorisation of typical and traditional products; gender issues; agricultural extension and advisory services; rural resilience, poverty and vulnerability.

Received contributions that are related to agriculture and rural development but are not directly linked to the six sessions will be either included in one of the abovementioned sessions depending on paper topic or a new session will be introduced if a significant number of manuscripts dealing with the same topic is provided.

7TH MEETING ON PHYTOPHTHERA IN FORESTS AND NATURAL ECOSYSTEMS

Esquel, Chubut, Patagonia, Argentina, 10th - 14th November 2014

<http://www.iufrophytophthora2014.org/>

IOBC-WPRS WORKING GROUP "INTEGRATED PLANT PROTECTION IN FRUIT CROPS", SUB GROUP "POME FRUIT DISEASES", 10TH INTERNATIONAL IOBC-WPRS WORKSHOP ON POME FRUIT DISEASES

Stellenbosch, South Africa, 24-28 November 2014

www.iobc Stellenbosch2014.co.za

The aim of the meeting is to bring together the lat-

est advances in research on the integrated control of pome fruit diseases and provide an opportunity for exchange of information and ideas and stimulate common research and collaboration

VII CONGRESS ON PLANT PROTECTION: "INTEGRATED PLANT PROTECTION – KNOWLEDGE-BASED STEP TOWARDS SUSTAINABLE AGRICULTURE, FORESTRY AND LANDSCAPE ARCHITECTURE"

Zlatibor, Serbia, 24-28 November 2014

http://www.iobc-wprs.org/events/20141124_First_Anouncement_Congress_IPM_Serbia.pdf

The Plant Protection Society of Serbia, IOBC-EPRS and IOBC-WPRS organize an international congress on the occasion of 60th anniversary of the Plant Protection Society of Serbia. The objectives of the Congress are to enable an exchange of up-to-date scientific and technical information on plant protection in agriculture, forestry and landscaping among users involved in research, teaching, extension, business, and public services, as well as to continue promoting international cooperation.

Main topics of the Congress are:

Integrated Protection of Fruit Crops

Integrated Protection of Arable Crops and Vegetables

Integrated Protection of Flowers, Ornamental Trees and Shrubs

Integrated Protection in Forestry and Landscape Architecture

Integrated Protection of Stored Products

Harmful Organisms in Agriculture, Forestry - Biology and Ecology

Biopesticides, Beneficial Organisms and Organic Production

Toxicology, Ecotoxicology and Mycotoxins

11TH IWCSPP, INTERNATIONAL WORKING CONFERENCE ON STORED PRODUCT PROTECTION

Chiang Mai, Thailand, 24-28 November 2014

www.iwcspp2014.com

The International Working Conference on Stored Product Protection (IWCSPP) held every four years, is the premier world forum for presentation of research results and bring together researchers, scientists, consultants, pest management professionals and administrators involved in pest management and quality maintenance of stored raw grains, processed food products, stored spices, stored animal products, artifacts and specimens in museums.

FIRST GLOBAL SOIL BIODIVERSITY CONFERENCE ASSESSING SOIL BIODIVERSITY AND ITS ROLE FOR ECOSYSTEM SERVICES

Dijon, France, 2-5 December 2014

<http://www.gsbconference.elsevier.com/>

The Global Soil Biodiversity Initiative (GSBI) and EcoFINDERS are pleased to announce the First GSBI Conference - Assessing Soil Biodiversity and its Role for Ecosystem Services, to be held in Dijon, France, Decem-

ber 2-5th, 2014. This will be a dynamic international meeting summarizing the current state of knowledge and recent advancements in the science of soil biodiversity.

The conference will provide a venue to meet and discuss current research efforts in soil biodiversity and its links to earth processes, and to promote interdisciplinary collaboration. The goal of this meeting is promote scientific research on the role of soil biodiversity for ecosystem functions and ecosystem services, and to integrate such understanding into international environmental agendas, sustainable policy and land management decisions.

Topic List:

Discovery and observation: Assessing soil biodiversity to determine status and trends

Tracking and monitoring: Understanding current, and predicting future distribution patterns of soil organisms

Untangling the linkages: Elucidating relationships between soil biodiversity and ecosystem functioning and ecosystem services

Assessing the pressures and threats: Impacts of global change on soil communities, ecosystem functioning and ecosystem services

Strategies for management and conservation: Practices to maintain and enhance ecosystem services provided by soil biodiversity

Extending the knowledge base: The social and economic value of soil biodiversity

Discussion panel: The development of policies at national and international levels for promoting ecosystem services delivered by soils

11TH IWCSPP, INTERNATIONAL WORKING CONFERENCE ON STORED PRODUCT PROTECTION

Chiang Mai, Thailand, 24-28 November 2014

www.iwcspp2014.com

5TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON ALTERNATIVE METHODS OF CROP PROTECTION

Lille, France, 11-13 March 2015

www.afpp.net

8TH INTERNATIONAL IPM SYMPOSIUM: "IPM - SOLUTIONS FOR A CHANGING WORLD"

Lake City, Utah, USA, 23-26 March 2015

<http://ipmcenters.org/ipmsymposium15>

THE X INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON THYSANOPTERA AND TOSPOVIRUSES

Asilomar Conference Grounds in Pacific Grove, California USA, May 16 - 20, 2015

<http://ucanr.edu/sites/ISTT10/>

XVIII. INTERNATIONAL PLANT PROTECTION CONGRESS (IPPC), "MISSION POSSIBLE: FOOD FOR ALL THROUGH APPROPRIATE PLANT PROTECTION"

Berlin, Germany, 24-27 August 2015

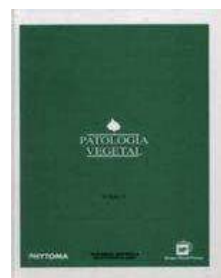
www.ippc2015.de

PATOLOGÍA VEGETAL (2 VOLÚMENES).

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

1996. Phytoma-España.

58.90 €.



ENFERMEDADES DE LAS CUCURBITACEAS EN ESPAÑA. MONOGRAFÍA Nº 1.

Sociedad Española de Fitopatología. J.R Díaz Ruíz, J. García-Jiménez (Editores). 1994. Phytoma-España.

37.60 €.

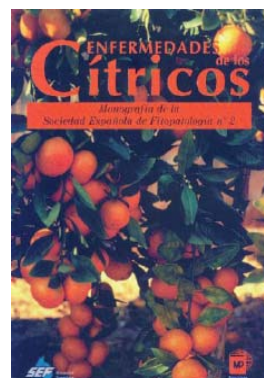


ENFERMEDADES DE LOS CÍTRICOS. MONOGRAFÍA Nº 2.

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

Mundi Prensa Libros S.A.

28.85 €.



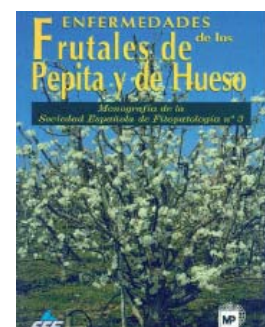
ENFERMEDADES DE LOS FRUTALES DE PEPITA Y HUESO. MONOGRAFÍA Nº 3.

Sociedad Española de Fitopatología.

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

Mundi Prensa Libros S.A.

28.85 €.

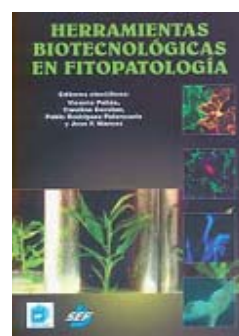


HERRAMIENTAS BIOTECNOLÓGICAS EN FITOPATOLOGÍA.

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

Mundi Prensa Libros S.A.

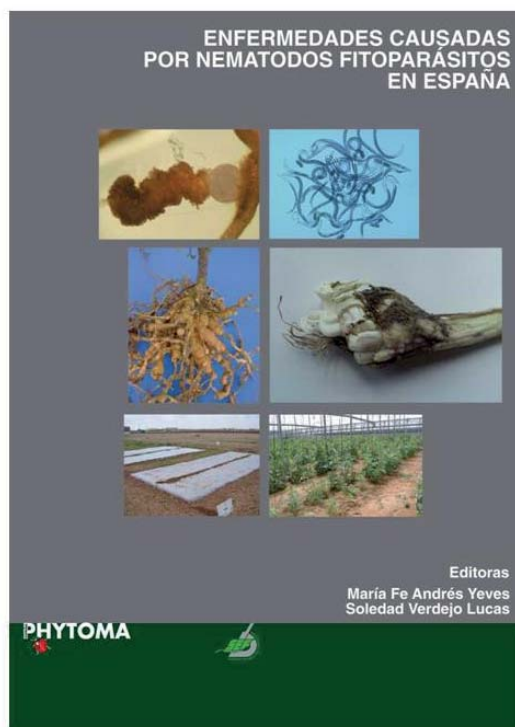
49,00 €.



Más información en: www.sef.es/sef/

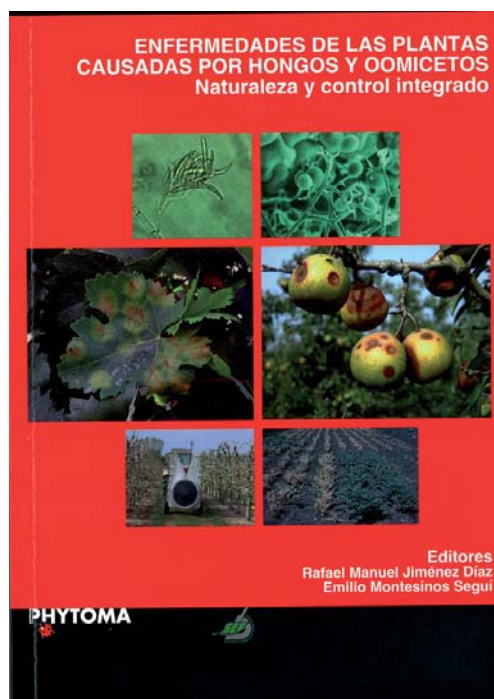
ENFERMEDADES CAUSADAS POR NEMATODOS FITOPARÁSITOS EN ESPAÑA

Sociedad Española de Fitopatología.
MARÍA FE ANDRÉS YEYES y
SOLEDAD VERDEJO LUCAS
(editoras), 2011.
Phytoma-España.
40 €.



ENFERMEDADES DE LAS PLANTAS CAUSADAS POR HONGOS Y OOMICETOS. NATURALEZA Y CONTROL INTEGRADO

Sociedad Española de Fitopatología.
R.M. JIMÉNEZ DÍAZ y
E. MONTESINOS SEGUÍ
(editores), 2010.
Phytoma-España.
40 €.



VIROSIS RELEVANTES EN EL CULTIVO DEL TOMATE (DETECCIÓN, DIAGNÓSTICO Y CONTROL)



Virosis relevantes en el cultivo del tomate: detección, diagnóstico y control es el fruto del grupo de investigación que durante los últimos 15 años ha tenido la responsabilidad de ser el Laboratorio Nacional de Referencia de Virus y Fitoplasmas en especies no leñosas: D^a Ana Olvido Alfaro Fernández; D^a M^a Carmen Córdoba Sellés; Dra. Isabel Font San Ambrosio; y Dra. M^a Concepción Jordá Gutiérrez. Una Obra avalada por este equipo cuya cabeza rectora (nuestra apreciada Doctora D^a Concha Jordá) ha acreditado una experiencia de más de 6 lustros en el tema. Experiencia que ha tenido un loable lema, que podría resumirse como sigue: investigar para dar solución a los problemas (en este caso virosis) que se han detectado en los cultivos. Su utilidad está garantizada, constituyendo un referente bibliográfico inédito y único para la Sanidad Vegetal del cultivo del tomate.

En la actualidad, pueden considerarse como las patologías más importantes en el cultivo del tomate, por su gravedad y alta repercusión económica que provoca sus pérdidas. Una importancia y una gravedad de las mismas que ha ido creciendo con el transcurso de los años. Motivo más que suficiente para que el grupo de investigación liderado por la Dra. M^a Concepción Jordá Gutiérrez, hayan puesto su acento en esta obra en informar acerca de los síntomas, el rango de hospedantes, las formas de transmisión, así como la detección, el diagnóstico, y las medidas de control de las virosis abordadas, para que las conozcan mejor. Sin olvidar la parte más científica como es el estudio en profundidad de las características de las partículas virales.

El material vegetal de plantación, y en especial las semillas, son hasta la fecha una de las vías de introducción de virosis en nuestro país más importantes. A lo que habría que añadir la llegada desde otros países de insectos vectores más eficientes en la transmisión de las mismas. Garantizar

la sanidad del material vegetal de plantación, de las semillas (organismos de cuarentena), así como el uso de variedades resistentes y/o tolerantes es esencial, junto al control de sus vectores, para poder limitar la introducción, la expansión y el efecto de las virosis.

La obra “Virosis relevantes en el cultivo del tomate: detección, diagnóstico y control”, va dirigido tanto al investigador, como al técnico o al agricultor cualificado. Un libro útil que tiene como principal objetivo que el interesado pueda encontrar soluciones a este grupo de enfermedades del tomate más importantes en la actualidad, y que en los últimos años han ido creciendo causando profundos cambios en las prácticas de cultivo del tomate, así como en la imperiosa necesidad de potenciar la investigación por parte de las empresas de semillas encaminada a la obtención de variedades resistentes o tolerantes al virus en cuestión como medida preventiva agronómica.

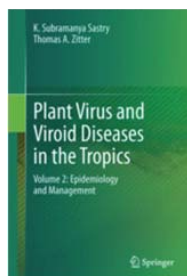
Por ese motivo, las autoras de **Virosis relevantes en el cultivo del tomate: detección, diagnóstico y control**, que conocen muy bien el tema, han ido desmenuzando en este libro (264 páginas ilustradas con más de 120 Fotos y 30 Figuras) cada una de las enfermedades causadas por:

- Virus del mosaico del pepino dulce, *Pepino mosaic virus* (PepMV).
- Amarilleos del tomate, *Tomato infectious chlorosis virus* (TICV) y *Tomato chlorosis virus* (ToCV).
- Virus del “Torrao” del tomate, *Tomato torrado virus* (ToTV).
- Virosis emergentes relacionadas con el virus del “Torrao” del tomate
- Virus del bronceado del tomate, *Tomato spotted wilt virus* (TSWV).
- Virus del rizado amarillo o de la hoja cuchara del tomate, *Tomato yellow leaf curl virus* (TYLCV).
- Virus del enanismo moteado de la berenjena, *Eggplant mottled dwarf virus* (EMDV).
- Virus del moteado de la parietaria, *Parietaria mottle virus* (PMoV).
- Virus de las manchas zonales del Pelargonium, *Pelargonium zonate spot virus* (PZSV).
- Virus Y de la patata, *Potato virus virus Y* (PVY).
- Virus del mosaico del tomate, *Tomato mosaic virus* (ToMV).
- Virus del mosaico del pepino, *Cucumber mosaic virus* (CMV).



PLANT VIRUS AND VIROID DISEASES IN THE TROPICS VOLUME 2: EPIDEMIOLOGY AND MANAGEMENT

A. Zitter, Thomas, Sastry, K. Subramanya
Springer 2014, ISBN 978-94-007-7820-7



•In tropical countries virus and virus-like diseases cause enormous yield losses and hence demands effective management measures
•Understanding the plant virus epidemiology

is vital to formulating viable disease management practice in a given agro-ecosystem

•Approaches for effective management of virus diseases viz., production of virus free plant materials and certification schemes, vector control through chemical and non-chemical methods, resistance breeding and transgenic plants.

Many of the world's most important food crops are grown in the tropics and the majority of them are affected with one or another virus or viroid diseases. Plant virus and sub-viral agents are one of the factors that affect productivity and cause vast economic losses to staple crops across the tropics. Sustained efforts are being made in universities and research institutions of both state and central facilities, and have resulted in dramatic success in managing some of the most devastating virus diseases. However, emergence of new viruses and strains of existing viruses, along with changing contexts due to agricultural intensification and climate change resulted in creating new challenges and demanding even greater effort to overcome hurdles to increase agricultural productivity, food availability and economic development.

Methods for the detection and identification of viruses and virus-like diseases in plants and vectors play a critical role in plant virus epidemiology and in turn plant virus management. Advancements in serological and molecular techniques

have greatly improved the speed and accuracy of virus and sub-viral pathogen identification. To keep up with the constant threat of emerging and re-emerging plant viruses, it is necessary to identify, predict and monitor sources of outbreaks at the worldwide level to minimize small

infection proportions from becoming devastating pandemics. Diagnosis of plant virus and sub-viral agents and their prevention / management is an integral part of agricultural production systems and regulatory frame works that exist in almost all tropical countries.

Plant virus epidemiology provides powerful tools to investigate key factors that contribute to virus epidemics in agricultural crops. These epidemiological approaches help to guide decisions regarding plant protection strategies. The dynamics of a particular virus disease epidemic depends on the number of vectors and their activity, sources of virus and vectors, climatic conditions and a complex series of virus - plant - vector interactions. The importance of epidemiology needs to be realized for the management of virus diseases in an integrated disease management program (IPM) and also for generating information on pest / disease-free areas and for pest risk analysis, which is an obligation for our international trade. Even though there are number of virus and virus-like disease management measures, whenever individually are used alone, the benefits received are very small and may become infective with time. On other hand, in an integrated approach, when different ways of virus management measures are combined and used together, there would be effective overall reduction or control of virus and sub-viral diseases. Integrated virus management strategies are to be comprehensive, effective and should protect farmers from economic hardships due to crop losses because of virus and virus-like diseases. The virus management strategies developed must be robust and involve minimum extra expenditure.

This book is an excellent latest source of information for those interested in plant virus teaching, research and virus management. It is also invaluable resource for research workers, educators, students of plant virology, plant pathology, plant breeding, biotechnology, molecular biology.

APPROACHES TO PLANT STRESS AND THEIR MANAGEMENT

R.K. Gaur, Pradeep Sharma (Eds)
Springer 2014, ISBN 978-81-322-1619-3 (Print)
978-81-322-1620-9 (Online).

•The book provides the most recent information regarding advances in ge-

netics and physiology of abiotic stress response and crop improvement



- Emphasizes on genes of importance for rendering more tolerance to a certain abiotic stress, and brings forward new ideas for improving the tolerance

- Beneficial to both plant breeders

and molecular biologists because it combines the topics of mathematical modelling, physiology, tolerance genes, and breeding methods. Plant stresses are serious threats to the sustainability of crop yields accounting for more crop productivity losses than any other factor in rainfed agriculture. Post-harvest losses mean surplus crops do not reach market, affecting the livelihoods of farming families, and too often these families are left with no other option than to eat contaminated stored food. These constraints impact the food security of these farming families as well as the communities and countries in which they live. This book is the demonstration of a clear synergistic effect of stresses, an effect that was unexpectedly as important as either stress applied alone. This book will add to our current knowledge of abiotic stress response in plants and will provide the groundwork necessary to build future strategies for crop enhancement. The fundamental principles that underpin all biotechnology are explained and a full range of examples discussed to show how these principles are applied; from starting substrate to final product. It will be beneficial to both plant breeders and molecular biologists, because it combines the topics of physiology, tolerance genes, and breeding methods. When these topics are presented together, it is easy to compare all aspects of tolerance mechanisms and breeding methods for abiotic stresses. These comparisons are useful to understand which pathways or which genes are important for rendering more tolerance to a certain abiotic stress, and to bring forward new ideas for improving the tolerance. Features •Cover both plant biotic and abiotic stresses •Important factors in managing crops for water stress conditions •Substantially increase the sustainable productivity of smallholder farmers in developing countries •Genetic and biochemical approaches – if those approaches

constitute a substantial improvement on current practices.

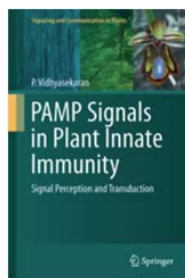
PAMP SIGNALS IN PLANT INNATE IMMUNITY

Signal Perception and Transduction

Series: Signaling and Communication in Plants, Vol. 21

Vidhyasekaran, P

Springer 2014, ISBN 978-94-007-7426-1



- The book explains the complex signalling network with flow charts and provides drawings elucidating the role of various signals in plant innate immune signal transduction

- The book includes tables and figures that highlight cutting-edge breakthroughs in deciphering the complexity of plant innate immunity

- The book describes the PAMP-PRR signalling complex, the second messenger system, and signal transduction pathways with more than 50 diagrams

Plant innate immunity is a potential surveillance system of plants and is the first line of defense against invading pathogens. The immune system is a sleeping system in unstressed healthy plants and is activated on perception of the pathogen-associated molecular patterns (PAMP; the pathogen's signature) of invading pathogens. The PAMP alarm/danger signals are perceived by plant pattern-recognition receptors (PRRs). The plant immune system uses several second messengers to encode information generated by the PAMPs and deliver the information downstream of PRRs to proteins which decode/interpret signals and initiate defense gene expression. Activation of the 'sleeping' plant innate immune system by using different biotechnological tools would suppress the development of a wide range of plant pathogens in economically important crop plants. Enhancement of disease resistance through altered regulation of plant immunity signaling systems would be a durable and publicly acceptable technology in plant disease management. This book describes the most fascinating PAMP-PRR signaling complex and signal transduction systems. It also discusses the highly complex networks of signaling pathways involved in transmission of the signals to induce distinctly different de-



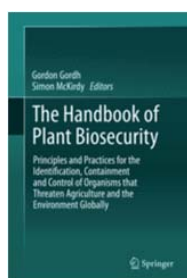
fense-related genes to mount offence against different biotrophic, hemibiotrophic, and necrotrophic pathogens.

THE HANDBOOK OF PLANT BIOSECURITY

Principles and Practices for the Identification, Containment and Control of Organisms that Threaten Agriculture and the Environment Globally

Gordh, Gordon, McKirdy, Simon (Eds.)

ISBN 978-94-007-7365-3



- The Handbook is unique in discussing the regulation and control of invasive alien species that impact production agriculture and natural plant resources

- The Handbook has been written by a team of more than 85 subject matter experts from industry, academia and regulatory agencies of governments that are global leaders in agricultural production, protection, commodity treatment, movement and trade
- The Handbook includes several case studies that discuss the identification, containment, control and eradication of major categories of pests, diseases and weeds

The Handbook is arranged in 23 chapters written by 85 world experts who systematically explain the substance of Plant Protection (Biosecurity). The Handbook is the first comprehensive treatment of regulations, policies and procedures used to protect domestic agriculture and natural resources from attack by invasive alien species via international trade and travel. Case studies explain complex regulatory programs involving significant invasive organisms, including insects, plant pathogens and weeds.

TABLE OF CONTENTS

Preface

1. An introduction to plant biosecurity: Past, present and future
2. The International Regulatory Framework
3. Domestic regulatory framework and invasive alien species in China
4. The Importance of Core Biological Disciplines in Plant Biosecurity
5. The Biosecurity Continuum and Trade: Pre-Border Operations
6. The Biosecurity Continuum and Trade: Border Operations
7. The Biosecurity Continuum and

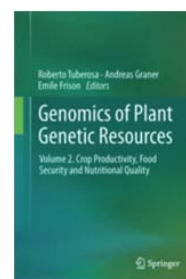
Trade: Tools for Post-Border Biosecurity

8. Agricultural Biosecurity Communications and Outreach
9. The Role of Pest Risk Analysis in Plant Biosecurity
10. Phytosanitary Treatments
11. The Role of Surveillance Methods and Technologies in Plant Biosecurity
12. Digital Identification Tools in Regulatory Science and Practice
13. Molecular Diagnostic Techniques and Biotechnology in Plant Biosecurity
14. Insect Eradication and Containment of Invasive Alien Species
15. Invasive Insects in Plant Biosecurity: Case Study - Mediterranean Fruit Fly
16. Case Study. Invasive Insects in Plant Biosecurity: The Asian Longhorned Beetle Eradication Program
17. Phytoparasitic Nematodes: Risks and Regulations
18. Invasive Pathogens in Plant Biosecurity. Case Study: Citrus Biosecurity
19. Invasive Pathogens in Plant Biosecurity. Case Study: Phytophthora ramorum Werres et al.: Cause of Sudden Oak Death, Ramorum Leaf Blight and Ramorum Dieback
20. The Importance of Weeds in Plant Biosecurity
21. Climate Change and Plant Biosecurity: Implications for Policy
22. The Future of Regulatory Plant Science

GENOMICS OF PLANT GENETIC RESOURCES VOLUME 2. CROP PRODUCTIVITY, FOOD SECURITY AND NUTRITIONAL QUALITY

Tuberosa, Roberto, Graner, Andreas, Frison, Emile (Eds.)

Springer 2014, ISBN 978-94-007-7575-6



Genomics of Plant Genetic Resources presents a state-of-the-art collection of highly interdisciplinary articles describing how genomics improves our capacity to characterize and harness natural

and artificially induced variation in order to boost crop productivity and provide consumers with high-quality food. In the past decade, the appreciation of the value of biodiversity has grown rapidly, mainly due to the increased awareness of the pivotal role that plant genetic resources plays for securing the supply of plant-derived

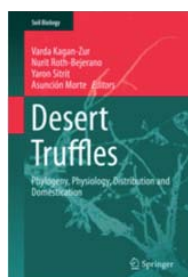
products. Meeting the challenges posed by climate change and the needs of the burgeoning population will require a quantum leap in crop productivity, which will only be possible through the integration of genomics-based approaches with extant breeding programs. Additionally, the new selection paradigm ushered in by genomics-assisted breeding will facilitate allele mining in orphan crops and underutilized species, previously less accessible via conventional approaches. The unifying picture that emerges from this book unequivocally shows the pivotal role played by genomics in order to mine germplasm collections, elucidate gene function, identify superior alleles and, ultimately, release improved cultivars. For each of these objectives, the book presents a number of compelling case studies and examples. This unique and timely book is an invaluable reference for educators, researchers, crop specialists, breeders and decision makers interested in managing, mining and harnessing the genetic richness of plant genetic resources

DESERT TRUFFLES

Phylogeny, Physiology, Distribution and Domestication

Kagan-Zur, V., Roth-Bejerano, N., Sitrit, Y., Morte, A. (Eds.)

Springer Series: Soil Biology, Vol. 38 2014, ISBN 978-3-642-40096-4



Desert truffles are found in every known desert, irrespective of the habitat – cool or hot, loamy or acidic, sandy or heavy soil – the only common condition seems to be a limited supply of water. In contrast to ‘true’ truffles, desert truffles have evolved over time in different families, mainly within the order Pezizales. While in some arid areas, desert truffles have been traditionally used as food, in most regions interest has only recently been increasing, and truffles are now treasured for their nutritional value, as an income source and for research.

This volume gives a comprehensive overview of the phylogeny, biology, mycorrhizal association, and distribution of desert truffles, their use, bio-

chemical and medicinal properties, as well as their domestication and cultivation.

BACTERIA IN AGROBIOLOGY: CROP PRODUCTIVITY

Maheshwari, Dinesh K.; Saraf, Meenu; Aeron, Abhinav (Eds.)

Springer 2013. Volume package: Bacteria in Agrobiolology, ISBN 978-3-642-37240-7

- Gives a modern approach to the various facets of plant growth promoting and associative bacteria
- A valuable source of information for scientists in agriculture, agronomy, microbiology, plant breeding, environmental sciences and soil biology
- Written by renowned scientists

The future of agriculture greatly depends on our ability to enhance productivity without sacrificing long-term production potential. The application of microorganisms, such as the diverse bacterial species of plant growth promoting rhizobacteria (PGPR), represents an ecologically and economically sustainable strategy. The use of these bio-resources for the enhancement of crop productivity is gaining importance worldwide. Bacteria in Agrobiolology: Crop Productivity focus on the role of beneficial bacteria in crop growth, increased nutrient uptake and mobilization, and defense against phytopathogens. Diverse group of agricultural crops and medicinal plants are described as well as PGPR-mediated bioremediation leading to food security

USE OF MICROBES FOR THE ALLEVIATION OF SOIL STRESSES

Volume 2: Alleviation of Soil Stress by PGPR and Mycorrhizal Fungi

Miransari, Mohammad (Ed.)

Springer 2014. ISBN 978-1-4939-0720-5

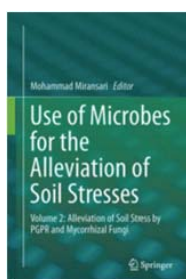
- Written by internationally known scholars
- Its broad range of subjects applicable to multiple disciplines
- Latest findings and research in popular demand

Use of Microbes for the Alleviation of Soil Stresses, Volume 2: Alleviation of Soil Stress by PGPR and Mycorrhizal Fungi describes the most important details and advances related to the alleviation of soil stresses by PGPR and mycorrhizal fungi. Comprised of eleven chapters, the book reviews the role of arbuscular mycorrhizal fungi





in alleviation of salt stress, the role of AM fungi in alleviating drought stress in plants, the impact of biotic and abiotic stressors, and the use of mycorrhizal fungi to alleviate compaction stress on plant growth.



Written by experts in their respective fields, *Use of Microbes for the Alleviation of Soil Stresses, Volume 2: Alleviation of Soil Stress by PGPR and Mycorrhizal Fungi* is a comprehensive and valuable resource for researchers and students interested in the field of microbiology and soil stresses.

MYCORRHIZAS NOVEL DIMENSIONS IN THE CHANGING WORLD

Shah, Manzoor Ahmad

Springer 2014, ISBN 978-81-322-1864-7

- Mycorrhizal symbiosis is discussed with its relevance for the global climate change scenario, which is an entirely new perspective

- Several interesting aspects of mycorrhiza and some path-breaking discoveries in the field are the highlights of the book

- The book discusses invasive alien plants, which presently constitute one of the most important thrust areas of ecological research

The book provides basic knowledge in mycorrhizal ecology, knitted with novel conceptual frameworks and contemporary perspectives, especially in the context of global change. In a fast changing world wherein anthropogenic climate change, biological invasions, deforestation, desertification, and frequent droughts have become routine hard realities, the contents of this book urge readers to rethink basic notions of setting and accomplishing objectives in mycorrhizal research to make sense vis-à-vis contemporary challenges. In this book, a global perspective of mycorrhizal diversity and distribution is provided, followed by some insights into the impact of various global change elements such as climate change, plant invasion, and extreme environmental conditions on mycorrhizas and the role of these mutualists in turn to help their host plants to withstand such novel selection pressures. Special attention here is given to the interesting, but largely neglected, topics such as the role of

mycorrhizas in ecological restoration of degraded environments and mycorrhizal status of aquatic plants. The basic idea is to unify various topical areas in mycorrhizal science in an integrated framework. This book can be used by the undergraduate and graduate level students studying mycorrhizal symbioses in the context of current ecological applications. The materials in this book will benefit biological scientists actively involved in research on mycorrhizal ecology and global environmental change. Besides, the contents of the book could be of special interest to restoration ecologists and biodiversity managers.

BACTERIAL DIVERSITY IN SUSTAINABLE AGRICULTURE

Series: Sustainable Development and Biodiversity, Vol. 4

Maheshwari, Dinesh K. (Ed.)

Springer 2014, ISBN 978-3-319-05935-8

- Non-availability of such book on current burning issues mentioned in the book written by renowned subject experts

- Book is unique to combine microbiology, biotechnology, genetics and biodiversity

- Various facets of bacterial diversity are presented in relation to their emergence in agriculture

Diversity exists among all kinds of microorganisms. As evolution preceded new kinds of microorganisms appeared. The structural, functional and genetic diversity of any cell represents its evolutionary event.

Both culturable and non-culturable (metagenomic) bacteria play a significant role in human welfare. They have multifarious functions, as effective as other synthetic agents applied in agroecosystem. The various facets of bacterial diversity are presented in relation to their emergence in agriculture in this volume entitled "Bacterial Diversity in Sustainable Agriculture".

TABLE OF CONTENTS

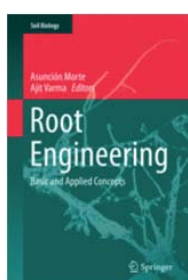
Preface.- 1. Trends and Prospects of Microbial Diversity in Rhizosphere; Dinesh Kumar Maheshwari, Shrivardhan Dheeman.- 2. Diversity Utility and Potential of Actinobacteria in the Agro-

Ecosystem; Govindan Selvakumar et al.- 3. Diversity of plant associated Actinobacteria; Bouizgarne Brahim, Ait Ben Aouamar.- 4. Root Nodules of Legumes Growing in Arid to Semi-Arid African Soils and other Areas of the World; Flora Pule-Meulenberg.- 5. Genetic Diversity of Soybean Root Nodulating Bacteria; David Biata et al.- 6. Diversity and Function of Bacterial Assemblages in Savanna Vegetation Soils; Elisa Catão Caldeira Pires et al.- 7. Diversity of Plant-Growth-Promoting Rhizobacteria Associated with Maize (*Zea mays* L.); Letícia Arruda et al.- 8. Transgenic Cotton and its Impact on Microbial Diversity; Kulanidavelu Velmourougane, D. Blaise.- 9. Microbial and Functional Diversity of Vermicompost Bacteria; Jayakumar Pathma, Natarajan Sakthivel.- 10. Diversity of Cold Tolerant Phosphate Solubilizing Microorganisms from North Western Himalayas; Piyush Joshi et al.- 11. Osmotolerant Microbial Resources of Saline Ecologies of India: Dynamics and Potential; Jayashree Rath, T.K. Dangar.- 12. Culture Independent Diversity Analysis of Soil Microbial Community and Their Significance; Bidisha Sharma et al.- 13. The Importance and Application of Bacterial Diversity in Sustainable Agricultural Crop Production Ecosystems; Noah Rosenzweig.- Index.

ROOT ENGINEERING

Basic and Applied Concepts
Series: Soil Biology, Vol. 40
Morte, Asunción, Varma, Ajit (Eds.)
2014, ISBN 978-3-642-54275-6

This volume illustrates the complex root system, including the various essential roles of roots as well as their interaction with diverse microorganisms localized in or near the root system.



Following initial chapters describing the anatomy and architecture as well as the growth and development of root systems, subsequent chapters focus on the various types of root symbiosis with bacteria and fungi in the rhizosphere.

A third section covers the physiological strategies of roots, such as nitrate assimilation, aquaporins, the role of roots in plant defense responses, and in response to droughts and salinity changes. The book's final chapters discuss the prospects of applied engineering of roots, i.e., inventing new root structures or functions through genetic modification, but also with conventional breeding and manipulation of root symbionts. The budding field of root engineering is expected to promote a second green revolution.

TABLE OF CONTENTS

Parts: Anatomical and Morphological Strategies of Roots.- Rhizosphere and Microorganisms.- Physiological Strategies of Roots.- Applied Engineering of Roots.

WHITE RUST OF CRUCIFERS: BIOLOGY, ECOLOGY AND MANAGEMENT

Meena, P.D., Verma, P.R., Kumar, A., Saharan, G.S.
Springer 2014, ISBN 978-81-322-1791-6

- First reference addressing the most recent developments in a new area of science and fills a void in publications on crucifers
- Offers the most up-to-date and accurate information that will prove useful for students, researchers and industrialists
- Biology, ecology and management of crucifers addresses the exciting advances in the field and looks to the future of genetic engineering and manipulation. White rust caused by the fungus *Albugo* is the most devastating disease known to occur in more than 50 countries and infects about 400 plant species belonging to 31 families worldwide including important vegetable crucifers, oil yielding Brassicas, ornamental plants and numerous weeds. This book on "White Rust" deals with the aspects on "the disease" and "the pathogen" is vividly illustrated for stimulating, effective and easy reading and understanding. We are sure that this comprehensive treatise on "white rust" will be of immense use to the researchers, teachers, students and all others who are interested in the diagnosis and management of white rust diseases of crops worldwide.

TABLE OF CONTENTS





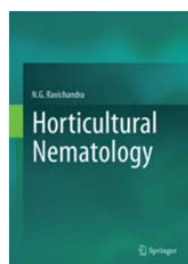
1. Introduction.- 2. The Disease.- 3. The Pathogen.- 4. Survival of Pathogen.- 5. Spore Germination.- 6. Infection.- 7. Disease Development/ Epidemiology.- 8. Physiologic Specialization/ Pathogenic Variability.- 9. The Genetics of Host-Parasite Interaction.- 10. Sources of Resistance.- 11. Fine Structures.- 12. Biochemistry of Host-Pathogen Interaction.- 13. Disease Management.- 14. Techniques.- 15. Future Research Priorities.

HORTICULTURAL NEMATOLOGY

Ravichandra, N.G.

Springer 2014, ISBN 978-81-322-1840-1

•The book would be of interest to a varied group of people, including students, academia, researchers, agriculturists, horticulturists, etc. who would find this book to be useful and informative



•The book addresses the problem of food security, as the solutions to effectively manage the crops against nematode attack is discussed in detail

•The book explicates both the essential fundamental and advanced aspects pertaining to nematodes associated with horticultural crops

The major objective of this book is to highlight the significance of phytonematodes in horticulture. Detailed and latest information on major aspects of phytonematodes associated exclusively with horticultural crops, which is the need of the day, is lacking. Hence, the book has been written mainly with the objective of providing its readers, comprehensive information on the advanced aspects related to phytonematodes associated with horticultural crops. It also provides basic information on plant parasitic nematodes since it is required for a better understanding of advanced topics. Several popular topics, information on which is already available in plenty, have been avoided. Thus, book explicates both the essential

fundamental and advanced aspects pertaining to nematodes associated with horticultural crops.

The book is conveniently divided into 13 chapters, which cover latest information on the major fundamental and advanced aspects related to phytonematodes including the role of phytonematodes in horticultural industry, phylogenetic and evolutionary concepts in nematodes, major phytonematodes associated with horticultural crops and their diagnostic keys, symptoms caused by phytonematodes and disease diagnosis, nematode population threshold levels, crop loss assessment, nematode diseases of horticultural crops and their management, nematode disease complexes, genetics of nematode parasitism, important nematological techniques and nematodes of quarantine importance. An exclusive chapter on novel methods of nematode management has been included mainly to provide the information on the latest molecules and novel modes of managing nematodes attacking horticultural crops. Routine nematode management aspects, information on which is already available, have not been discussed; instead, this topic reflects the changing scenario of future nematode management.

Hence, this book can serve as a friendly guide to meet the requirements of the students, teachers and researchers interested in these 'hidden enemies' of the grower, apart from the research and extension personnel working under Public organizations, officials of State departments of Horticulture, Forestry, field workers and all those concerned and working with plant parasitic nematodes. Appropriate diagrams, convincing tables and suitable graphs/illustrations have been furnished at right places. A complete bibliography has also been included.

TABLE OF CONTENTS

1. Horticulture and its Role in the National Economies; 2. Phytonematodes -Threat to Horticulture.- 3. Phylogenetic and

Evolutionary Concepts in Nematodes.- 4. Major Phytonematodes associated with Horticultural Crops and their Diagnostic Keys.- 5. Symptoms caused by Phytonematodes and Disease Diagnosis.- 6. Nematode Population Threshold Levels.- 7. Crop Loss Assessment.- 8. Nematode Diseases of Horticultural Crops.- 9. Nematode Disease Complexes.- 10. Genetics of Nematode Parasitism.- 11. Nematological Techniques.- 12. Nematodes of Quarantine Importance.- 13. Novel Methods of Nematode Management.- Bibliography

BIOINTENSIVE INTEGRATED PEST
MANAGEMENT IN HORTICULTURAL
ECOSYSTEMS

Reddy, Dr. P. Parvatha
Springer 2014

Through 'Green Revolution' in late 1960s, India achieved self-sufficiency in food production, but still the country has not achieved self-sufficiency in production of horticultural crops. Most of the growth in food production during the green revolution period is attributed to the use of higher levels of fertilizers and pesticides which are continuing to destroy stable traditional ecosystems. The challenge before the crop protection scientist is to increase yields from the existing land without harming the environment and resource base. This can be achieved by adopting eco-friendly Biointensive Integrated Pest Management (BIPM) strategy.



BIPM incorporates ecological and economic factors into agricultural system design and decision making, and addresses public concerns about

environmental quality and food safety. The benefits of implementing BIPM can include reduced chemical input costs, reduced on-farm and off-farm environmental impacts, and more effective and sustainable pest

management. An ecology-based IPM has the potential of decreasing inputs of fuel, machinery, and synthetic chemicals-all of which are energy intensive and increasingly costly in terms of financial and environmental impact. Such reductions will benefit the grower and society.

The present book deals with the most recent biointensive integrated approaches for pest management utilizing components such as bioagents [predators, parasitoids and pathogens (bacteria, fungi, viruses)], botanicals (biofumigation, oil cakes, FYM, compost, crop residues, green manuring and other organic amendments), arbuscular mycorrhizal fungi, physical methods (hot water treatment of planting material, soil solarization), cultural methods (crop rotation, summer ploughing, fallowing, intercropping, pruning, mulching, spacing, planting date, trap cropping, etc.), biorational chemicals (pheromones) and resistant cultivars. This book can serve as a useful reference to policy makers, research and extension workers, practicing farmers and students. The material can also be used for teaching post-graduate courses.

MANAGING AND BREEDING WHEAT FOR
ORGANIC SYSTEMS

Enhancing Competitiveness Against Weeds
Series: SpringerBriefs in Agriculture
Randhawa, H., Iqbal, M., Spaner, D., Asif, M. 2014

Genetically uniform cultivars in many self-pollinated cereal crops dominate commercial production in high-input environments especially due to their high grain yields and wide geographical adaptation. These cultivars generally perform well under favorable and high-input farming systems but their optimal performance cannot be achieved on marginal/organic lands or without the use of external chemical inputs (fertilizers, herbicides and pesticides). Cereal breeding programs aim at evaluating candidate lines/cultivars for agronomic, disease and quality traits in a weed free environment that makes it impossible





to identify traits conferring competitive ability against weeds. Moreover, quantification of competitive ability is a complex phenomenon which is affected by range of growth traits. Above (e.g. light) and below (e.g. water and nutrients) ground resources also influence competitiveness to a greater extent.



Competitiveness is quantitatively inherited trait which is heavily influenced by many factors including genotype, management, environment and their interaction. Sound plant breeding techniques and good experimental designs are prerequisites for maximizing genetic gains to breed cultivars for organically managed lands. The brief is focused on breeding wheat for enhanced competitive ability along with other agronomic, genetic and molecular studies that have been undertaken to improve weed suppression, disease resistance and quality in organically managed lands. The examples from other cereals have also been highlighted to compare wheat with other cereal crops.

PLANT-PLANT ALLELOPATHIC INTERACTIONS II
Laboratory Bioassays for Water-Soluble Compounds with an Emphasis on Phenolic Acids
Blum, Udo 2014



In the first volume the author suggested that we could improve our understanding of plant-plant allelopathic interactions in the field by making laboratory bioassays more holistic. Reflections after the volume was published lead the author to conclude that a more detailed analysis of the factors making up laboratory bioassays was needed in the hope that such an analysis would provide clearer and more useful directions on how to design more holistic or more relevant laboratory bioassay systems.

The more holistic being a theoretical goal and the more relevant being a more pragmatic goal. This volume has been written specifically for researchers and their graduate students who are interested in studying plant-plant allelopathic interactions. The author hopes that this retrospective and at times critical analysis of laboratory bioassays will provide a foundation for better and more field-relevant laboratory designs in the future. This volume has 7 chapters describing: 1. background for designing plant-plant allelopathic laboratory bioassays, 2. the fundamentals of laboratory bioassays, 3. the issues and challenges associated with designing more relevant laboratory bioassays, 4. a set of hypothetical standard screening laboratory bioassays, 5. the known effects of putative allelopathic compounds such as phenolic acids, the physicochemical and biotic factors that modify their effects, and their modes of action, 6. a set of standard hypothetical cause and effect laboratory bioassays, and 7. the differences between field systems and laboratory bioassay systems, ways to minimize the impacts of atypical factors in laboratory bioassays, and future directions.

PHYTOCHEMICALS – BIOSYNTHESIS, FUNCTION AND APPLICATION

Series: Recent Advances in Phytochemistry, Vol. 44

Jetter, Reinhard (Ed.) 2014

The Phytochemical Society of North America (PSNA) is a nonprofit scientific organization with membership open to those interested in plant biochemistry, phytochemistry, and the role of plant substances in related disciplines. The PSNA exists to encourage and stimulate research in the chemistry and biochemistry of plant constituents, their effects upon plant and animal physiology and pathology, and their industrial importance and utilization. Annual meetings featuring symposium topics of current general interest and contributed papers by conference participants are held throughout Canada, the United States, and Mexico.

PSNA meetings provide participants with exposure to cutting-edge research presented by prominent international scientists, but remain intimate enough to allow interaction and collegiality. Recent meetings were previously held jointly with the American Society of Pharmacognasy in St. Pete Beach, FL USA (2010) and held at Towson University, Maryland, USA (2009). The 50th Anniversary Meeting of the PSNA was held at the Fairmont Orchid, Waikaloa, Hawai'i USA (2011). This volume of Recent Advances in Phytochemistry is largely based around talks presented at the 51st annual meeting (2012), held in London, Ontario, Canada. Information about the PSNA, can be found at www.psna-online.org.

PHYTOHORMONES: A WINDOW TO METABOLISM, SIGNALING AND BIOTECHNOLOGICAL APPLICATIONS

Tran, Lam-Son, Pal, Sikander (Eds.) 2014



Abiotic and biotic stresses adversely affect plant growth and productivity. The phytohormones regulate key physiological events under normal and stressful conditions

for plant development. Accumulative research efforts have discovered important roles of phytohormones and their interactions in regulation of plant adaptation to numerous stressors. Intensive molecular studies have elucidated various plant hormonal pathways; each of which consist of many signaling components that link a specific hormone perception to the regulation of downstream genes. Signal transduction pathways of auxin, abscisic acid, cytokinins, gibberellins and ethylene have been thoroughly investigated. More recently, emerging signaling pathways of brassinosteroids, jasmonates, salicylic acid and strigolactones offer an exciting gateway for understanding their

multiple roles in plant physiological processes.

At the molecular level, phytohormonal crosstalks can be antagonistic or synergistic or additive in actions. Additionally, the signal transduction component(s) of one hormonal pathway may interplay with the signaling component(s) of other hormonal pathway(s). Together these and other research findings have revolutionized the concept of phytohormonal studies in plants. Importantly, genetic engineering now enables plant biologists to manipulate the signaling pathways of plant hormones for development of crop varieties with improved yield and stress tolerance.

This book, written by internationally recognized scholars from various countries, represents the state-of-the-art understanding of plant hormones' biology, signal transduction and implications. Aimed at a wide range of readers, including researchers, students, teachers and many others who have interests in this flourishing research field, every section is concluded with biotechnological strategies to modulate hormone contents or signal transduction pathways and crosstalk that enable us to develop crops in a sustainable manner. Given the important physiological implications of plant hormones in stressful environments, our book is finalized with chapters on phytohormonal crosstalks under abiotic and biotic stresses.

ORGANIC FARMING, PROTOTYPE FOR SUSTAINABLE AGRICULTURES

Bellon, Stéphane, Penvern, Servane (Eds.) 2014

Various stakeholders have shown a growing interest in organic food and farming (OF&F), which has become a widespread issue at all levels of society. However, much debate still arises about the value of OF&F as a model for sustainable agriculture. Rather than questioning whether organic farming performs better or not than conventional farming, the





main question addressed in this book is how and under what conditions OF&F may contribute to sustainable agricultures. Multiple forms are emerging today, among which OF&F represents a prototype, evolving in strong interaction with them and tackling the multiple challenges facing sustainable agriculture.



This book presents 25 papers divided into three main sections. The first section investigates OF&F production processes and the capacity of OF&F to benefit from ecological regulations and system functioning to achieve a greater degree of self-sufficiency. The second one proposes an overview of organic performances that provide commodities and public goods in response to societal demands. The third focuses on how to mainstream different forms of organic agriculture, including development pathways for organic farming and up-scaling within agri-food systems and territories.

In addition to a strong theoretical component, this book provides an overview of the current challenges facing OF&F. It questions the successes and limitations of organics, with particular emphasis on bottlenecks and lock-in effects at various levels, highlighting recent innovations and presenting a critical appraisal of the state of the art of existing knowledge. It contributes to our understanding of the perspectives and future challenges for research in organic farming in France and in Europe.

Each area of OF&F is examined, with papers from leading experts who have been involved in organic research projects and partnerships for many years and who provide complementary insights into the key issues facing organic agriculture and research worldwide.

INTEGRATED PEST MANAGEMENT

Experiences with Implementation, Global Overview, Vol.4

Peshin, Rajinder, Pimentel, David (Eds.) 2014



The book deals with experiences of implementation and impact of IPM in Africa, Asia (China, India and Indonesia), Australia, North America (Canada

and the United States), and Europe (Denmark, Germany, Italy, the Netherlands and Sweden). Despite five decades since the concept of integrated control and threshold theory was developed, and four decades since IPM programs have been implemented throughout the world, the widespread use of complex IPM practices has not been adopted. In addition there has been a problem of the diffusion of IPM from trained farmers to others. In developing countries the farmer field school model of extension alone cannot reach the millions of small-scale farmers. Indonesia which is identified as a success story in implementing IPM and reducing pesticide use is facing problems of scaling up. In developed countries pesticide use is high and the number of farmers less than in developing countries. Notable success has been achieved in reducing pesticide use in Sweden, Denmark, and the Netherlands by using low dosage pesticides and other techniques. The scientific authorities in IPM research and extension throughout the world have contributed to this book. The chapters assess the benefits and risks of various IPM technologies and transgenic crops. The book will serve professionals, investigators, academia, governments, industry and students.

PLANT-PATHOGEN INTERACTIONS

Methods and Protocols

Series: Methods in Molecular Biology, Vol.

1127

Birch, Paul, Jones, John, Bos, Jorunn (Eds.) 2014



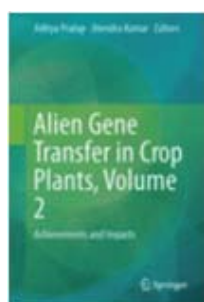
Plant-Pathogen Interactions: Methods and Protocols, Second Edition expands upon the first edition with current, detailed protocols for the study of plant pathogen genome

sequences. It contains new chapters on techniques to help identify and characterize effectors and to study their impacts on host immunity and their roles in pathogen biology. Additional chapters focus on protocols to identify avirulence and resistance genes, investigate the roles of effector targets and other defence-associated proteins in plant immunity. Written in the highly successful Methods in Molecular Biology series format, chapters include introductions to their respective topics, lists of the necessary materials and reagents, step-by-step, readily reproducible laboratory protocols and tips on troubleshooting and avoiding known pitfalls.

ALIEN GENE TRANSFER IN CROP PLANTS, VOLUME 2

Achievements and Impacts

Pratap, Aditya, Kumar, Jitendra (Eds.) 2014



Alien gene transfer in crop plants from wild and genetically distinct resources enables engineered breeding to impart resistance to diseases and pests, tolerance to temperature

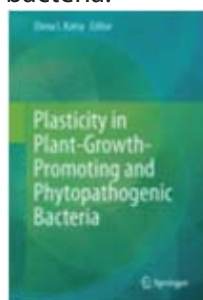
extremities, problem soils and reduced water availability, as well as to improve yield, nutrition and storage. Encouraged by the success of alien gene transfer in crop plants, researchers have devised strategies to bring in useful genes even from across genome boundaries. Consequently, hundreds of genes of interest have been transferred in different crop species, thereby widening their genetic base and improving

genetic potential. However, the success in improving crop plants through alien introgressions has remained variable in different crop species. While some crops have benefited tremendously from this approach, others are less successful. This book provides a comprehensive reference on the practical aspects of alien introgressions in agricultural crops. Chapters written by eminent scientists from different countries around the world describe achievements and impacts of alien gene transfer in most important cereals, pulses, oil crops, vegetables and sugarcane.

PLASTICITY IN PLANT-GROWTH-PROMOTING AND PHYTOPATHOGENIC BACTERIA

Ikatsy, Elena I (Ed.) 2014

Plasticity in Plant-Growth-Promoting and Phytopathogenic Bacteria brings together the expertise of a panel of researchers from around the world to provide comprehensive up-to-date reviews on the most interesting aspects of genomic and phenotypic plasticity in plant-beneficial and phytopathogenic bacteria.



The book covers various topics, including common and specific features in the genomes of symbiotic, plant-growth-promoting, and phytopathogenic bacteria; regulation

of conjugative plasmid transfer in rhizobia; genetic and phenotypic variability in plant-beneficial pseudomonads and azospirilla; genomic fluxes in phytopathogenic xanthomonads and pseudomonads; genome plasticity in obligate parasitic Phytoplasmas; comparative genomics of plant-growth-promoting and phytopathogenic *Herbaspirillum* species; horizontal gene transfer in planta and microevolution of plant-associated bacteria in the phytosphere.

PLANT CHEMICAL GENOMICS





Methods and Protocols

Series: Methods in Molecular Biology, Vol. 1056
Hicks, Glenn R, Robert, Stéphanie (Eds.) 2014



Plant Chemical Genomics: Methods and Protocols, expert researchers in the field detail many of the techniques used for identification of bioactive compounds

from a large selection of fields in plant biology including plant pathogenesis, immune responses, small RNA processing, endomembrane trafficking, lipids, plant hormone signaling and cell wall. The presentation of these and other examples as well as synthetic chemistry, computation and target identification provides a comprehensive overview of the practical aspects of chemical biology that are possible in plant systems. Small molecules and natural products that produce a phenotype in plants have been known for decades. The agrichemical industry has utilized small molecules based on known natural molecules such as auxins, cytokinins, abscissic acid and other growth regulators. In recent years, the screening and characterization of novel small molecules has enhanced our understanding of protein function, metabolic, signaling and endomembrane pathways, and their interactions in basic plant research. Written in the highly successful Methods in Molecular Biology series format, chapters include introductions to their respective topics, lists of the necessary materials and reagents, step-by-step, readily reproducible laboratory protocols, and key tips on troubleshooting and avoiding known pitfalls.

LEGUMES IN THE OMIC ERA

Gupta, Sanjeev, Nadarajan, Nagasamy, Gupta, Debjyoti Sen (Eds.) 2014

Legumes in the Omic Era provides a timely review of recent advances in

legume genomics research and application. In this post-genomic era, enormous amounts of biological information is available that could be of huge potential use for crop improvement applications. This aspect of genomics assisted plant breeding is focused throughout the book for all the important grain legume crops. The role of



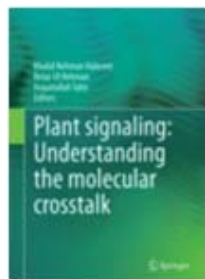
functional genomics and the importance of bioinformatics tools in present day genomics and molecular breeding research is also discussed in detail. Use of molecular tools for nutritional fortification of grain legume is briefly presented. A chapter has also been contributed on fungal disease resistance to elucidate potential application of genomic tools in molecular breeding of grain legume species. The book contains fifteen chapters contributed by 50 scientists from different countries who are actively involved in analyzing and improving particular legume genomes. This book serves as a reference resource to legumes researchers for the use of genome information toward the improvement of major legume crops.

PLANT SIGNALING: UNDERSTANDING THE MOLECULAR CROSSTALK

Hakeem, Khalid Rehman, Rehman, Reiaz Ul, Tahir, Inayatullah (Eds.) 2014

Plant signalling has emerged as an integrated field which has become indispensable in recent times to study any biological process. Over the last decade, an enormous amount of information has been generated in this field and the advances in information technology gave birth to bioinformatics which has helped greatly in managing the galaxy of information. It is now possible to view the different information's in a systems biology approach which has unravelled the association/

new processes and thus helped us enormously in understanding of the biological processes. The present



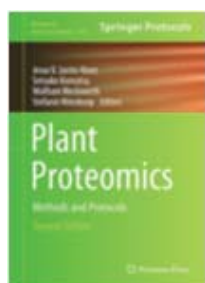
book is an attempt at understanding the plant signalling processes with different perspectives. Even though the plants are sessile but there exists a tremendous interconnected

network of perception at morphological, physiological and molecular levels. The impact of the surrounding environment in terms of abiotic and biotic stresses is significant in terms of its survival, adaptation and productivity for the human welfare. The plants possess a wide array of processes at the organ, tissue and cellular levels which are governed by a plethora of molecules. The molecules govern individual processes and these exists a cross talk between them to form a complex network of processes. The book tries to envision how different processes are operating at different points in the life cycle of the plant

PLANT PROTEOMICS

Methods and Protocols

Series: Methods in Molecular Biology, Vol. 1072
Jorin-Novo, J.V., Komatsu, S., Weckwerth, W., Wienkoop, S. (Eds.) 2014



Plant Proteomics: Methods and Protocols, Second Edition presents recent advances made in the field of proteomics and their application to plant biology and

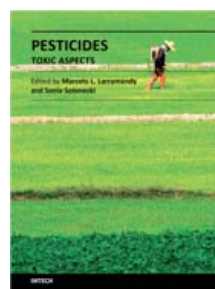
translational research. In recent years, improvements in techniques and protocols for high-throughput proteomics have been made at all workflow stages, from wet (sampling, tissue and cell fractionation, protein extraction, depletion, purification, separation, MS analysis, quantification)

to dry lab (experimental design, algorithms for protein identification, bioinformatics tools for data analysis, databases, and repositories). Divided into nine convenient sections, chapters cover topics such as applications of gel-free, label- or label-free, imaging and targeted approaches to experimental model systems, crops and orphan species, as well as the study and analysis of PTMs, protein interactions, and specific families of proteins, and finally proteomics in translational research. Written in the successful Methods in Molecular Biology series format, chapters include introductions to their respective topics, lists of the necessary materials and reagents, step-by-step, readily reproducible protocols, and notes on troubleshooting and avoiding known pitfalls.

PESTICIDES - TOXIC ASPECTS

Edited by Marcelo L. Larramendy and Sonia Soloneski, ISBN 978-953-51-1217-4, 230 pages, Publisher: InTech, Chapters published February 20, 2014 under CC BY 3.0 license
DOI: 10.5772/56979 . OPEN ACCESS BOOK

The edited book Pesticides - Toxic Aspects contains an overview of attractive researchers of pesticide toxicology that covers the hazardous effects of common chemical



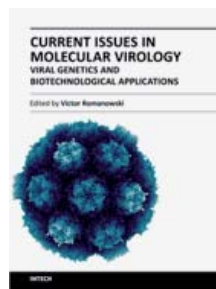
pesticide agents employed every day in our agricultural practices. The combination of experimental and theoretical pesticide investigations of current interest will

make this book of significance to researchers, scientists, engineers, and graduate students who make use of those different investigations to understand the toxic aspects of pesticides. We hope that this book will continue to meet the expectations and needs of all interested in different aspects of pesticide toxicity.



CURRENT ISSUES IN MOLECULAR VIROLOGY - VIRAL GENETICS AND BIOTECHNOLOGICAL APPLICATIONS

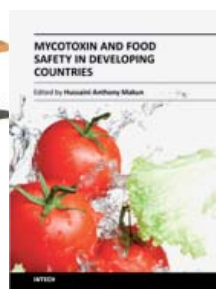
Edited by Victor Romanowski, ISBN 978-953-51-1207-5, 285 pages, Publisher: InTech, Chapters published November 20, 2013 under CC BY 3.0 license. DOI: 10.5772/50089. OPEN ACCESS BOOK



This book is a collection of chapters dealing with examples of RNA and DNA viruses, and issues such as how these gene packages have learnt to take advantage of their hosts, molecular recognition events that hosts may use to counterattack the viruses, and how researchers have developed strategies to use viruses or their parts as tools for different purposes.

MYCOTOXIN AND FOOD SAFETY IN DEVELOPING COUNTRIES

Edited by Hussaini Anthony Makun, ISBN 978-953-51-1096-5, 268 pages, Publisher: InTech, Chapters published April 10, 2013 under CC BY 3.0 license. DOI: 10.5772/3414. OPEN ACCESS BOOK.

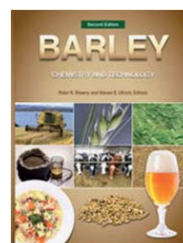


This book provides information on the incidence of fungi and mycotoxins in some African countries, the health implications and possible intervention control strategies for mycotoxins in developing countries and in Africa in particular. It will therefore be of interest to students, educators, researchers and policy makers in the fields of medicine, agriculture, food science and technology, trade and economics. Food regulatory officers also have quite a lot to learn from the book. Although a lot of the generated data in the area of mycotoxicology are available to the developed world, information on the subject area from Africa is scanty and not usually

available in a comprehensive form. This book attempts to address the gap. Being an open access book, it will be of great benefit to scientists in developing countries who have limited access to information due to lack of funds to pay or subscribe for high quality journals and data from commercial publishing and database companies.

BARLEY: CHEMISTRY AND TECHNOLOGY, SECOND EDITION

Edited by Peter R. Shewry and Steven E. Ullrich APS 2014, ISBN 978-1-891127-79-3



Barley: Chemistry and Technology, Second Edition is an important tool for any food scientist, or crop scientist who needs to understand the development,

structure, composition, or end use properties of the barley grain for cultivation, trade, and utilization.

Editors Peter R. Shewry and Steven E. Ullrich bring together a wide range of international authorities on barley to create this truly unique, encyclopedic reference work that covers the massive increase in barley knowledge over the past 20 years, when the first edition of this book was published.

Barley: Chemistry and Technology, Second Edition offers the latest coverage of barley's applications in milling, breeding, and production for food, feed, malting, brewing, distilling, and biofuels.

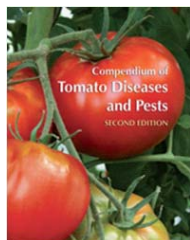
It delivers a complete update of the latest knowledge of barley's many components, from the genetic and molecular level to its many constituents, such as proteins, carbohydrates, arabinoxylans, minerals, lipids, terpenoids, phenolics, and vitamins.

This important book also includes chapters on barley's plant and grain development from both the physiological and genetic perspectives, making it an important resource not only for cereal and food scientists, but

crop scientists involved in breeding, agronomy, and related plant sciences.

COMPENDIUM OF TOMATO DISEASES AND PESTS, SECOND EDITION

Edited by Jeffrey B. Jones, Thomas A. Zitter, M. Timur Momol, and Sally A. Miller
APS 2014, ISBN 978-0-89054-424-2



- The Introduction provides background information about tomato botany and culture, seed production and quality assurance, and container production of transplants. Among the new topics addressed are the change in nomenclature, in which the genus *Lycopersicon* was classified as *Solanum* section *Lycopersicon*, and the sequencing of the tomato genome.

- Part I outlines the infectious diseases that affect tomato—including those caused by fungi and oomycetes, bacteria, phytoplasmas, viruses, and viroids—along with postharvest diseases and disorders and diseases caused by nematodes. Each disease section has been updated from the first edition, and sections have been added to address approximately 20 new diseases and disorders.

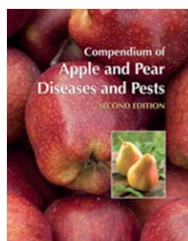
- Part II covers arthropod pests: namely, mites, insects, and “worm” pests. The coverage of pests has been expanded significantly in this edition and includes the addition of 23 color photos that illustrate pests and the damage they cause.

- Part III examines noninfectious diseases, disorders, and damage: namely, physiological diseases, nutritional disorders, herbicide damage, and genetic diseases. This part now includes 40 color photos to assist readers in recognizing the damage caused by these various diseases and disorders, for which the signs and symptoms are often similar. The discussion of herbicides, in particular, has been updated to reflect the full range of available products.

- Part IV, which discusses diseases of undetermined etiology, has been reorganized to adopt the format used elsewhere in the book.

COMPENDIUM OF APPLE AND PEAR DISEASES AND PESTS, SECOND EDITION

Edited by Turner B. Sutton, Herb S. Aldwinckle, Arthur M. Agnello, and James F. Walgenbach
APS 2014, ISBN 978-0-89054-430-3



Of the many changes in this second edition, the most notable may be the addition of a new section that includes coverage of insects and mites, also

known as arthropods. This section alone features 90 species and 160 color images which make this handbook a cross-disciplinary reference and scouting guide that will be utilized by extension professionals and the growers they serve for years to come. All the original disease chapters of the first edition published in 1990 have been revised, many extensively, and 11 new chapters have been added. All chapters include the latest information on the distribution, biology, identification, and management of the many diseases and arthropod pests that occur worldwide.

This colorful guidebook is essential for ensuring early detection of disease and insect symptoms in order to implement control measures to maximum yields and product quality. It is an invaluable resource for anyone involved in healthy apple and pear production, including plant pathologists, entomologists, pomologists, extension agents, master gardeners, horticulturists, IPM practitioners, pesticide applicators, agrochemical professionals, private consultants, and growers.

Collectively the authors of this comprehensive work represent 12 countries and the editors have over 120 years' experience in studying the biology and management of diseases and arthropod pests of apples and pears.



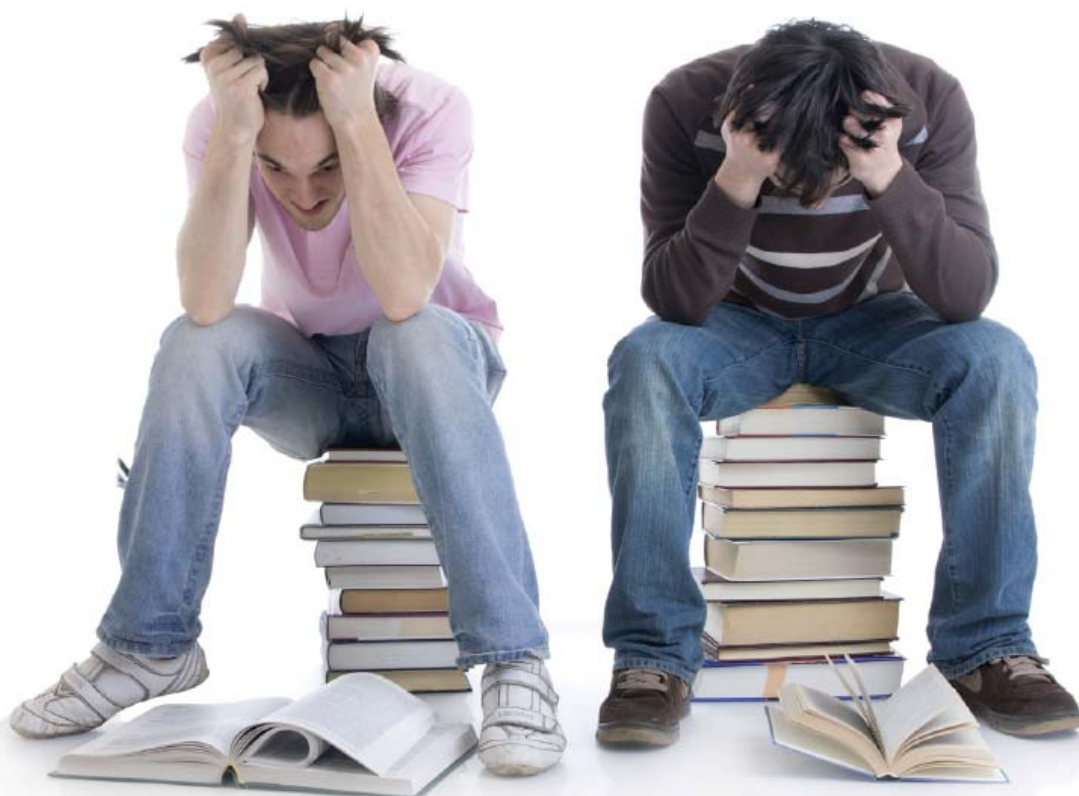
RESPUESTAS A PREGUNTAS DE EXÁMENES DE PATOLOGÍA VEGETAL

PREGUNTA: PARA QUE SE PRODUZCA ENFERMEDAD, ADEMÁS DE LA PRESENCIA DE PATÓGENO Y HUÉSPED, ¿QUÉ DEBE OCURRIR?

RESPUESTA: Que ambos sean “inocuos”

PREGUNTA: UN AGRICULTOR HA EFECTUADO UN SOLO TRATAMIENTO CONTRA *PHYTOPHTHORA INFESTANS* EN SU CULTIVO DE PATATAS Y NO HA TENIDO DAÑOS POR MILDIU; OBSERVANDO LA GRÁFICA X ¿CUÁNDO CREES QUE LO HA DADO?

RESPUESTA: antes de producirse los racimos...



ESTUDIO DE LA INTERACCIÓN TRITRÓFICA: TOMATE, *MELOIDOGYNE JAVANICA* Y *POCHONIA CHLAMYDOSPORIA*

Escudero N. y Lopez-Llorca L.V.

Laboratorio de Fitopatología. Departamento de Ciencias del Mar y Biología Aplicada. Instituto Multidisciplinar para el Estudio del Medio "Ramón Margalef". Universidad de Alicante

Resumen

Los nematodos fitopatógenos y en particular los agalladores causan graves pérdidas al tomate, un cultivo de gran importancia económica en España, la Unión Europea y en todo el mundo. El manejo de enfermedades por nematocidas químicos y fumigantes está muy limitado por la prohibición en la Unión Europea y a escala mundial del uso de muchos nematocidas químicos y de fumigantes como el bromuro de metilo. Los suelos supresivos a nematodos son ejemplos de control biológico natural que incluyen antagonistas de nematodos con potencial para su uso en el manejo de dichos patógenos vegetales. Nuestro grupo posee una dilatada experiencia en estudio de la biología y en particular en el análisis del modo de acción del hongo parásito de huevos de nematodos, *Pochonia chlamydosporia*. En este artículo incluimos un resumen de nuestros estudios sobre presencia de *P. chlamydosporia* en suelos agrícolas. A continuación abordamos el estudio de aspectos celulares y moleculares de la infección de huevos de nematodos por *P. chlamydosporia*. Nuestro grupo fue pionero al demostrar que los hongos nematófagos se comportan como endófitos colonizando las raíces de mono y dicotiledóneas. Recientemente hemos secuenciado el genoma de *P. chlamydosporia*. El estudio de sus relaciones filogenómicas y el análisis de sus familias génicas apoyan el comportamiento multitrófico del hongo. Finalmente aportamos nuestros resultados del análisis metabolómico de la interacción tomate-nematodo agallador-*P. chlamydosporia*. Nuestra actual hipótesis de trabajo es que el estudio de dicha interacción por técnicas de análisis molecular masivo abren nuevas vías al manejo sostenible de nematodos bloqueando su comunicación con la planta y activando o modulando las defensas de los cultivos por hongos antagonistas como *P. chlamydosporia*.

Los nematodos agalladores causan grandes pérdidas al cultivo del tomate

Los nematodos fitopatógenos causan en la producción agrícola un daño anual estimado en 80 mil millones de dólares (Nicol *et al.*, 2011), entre ellos destacan los nematodos formadores de quistes y los nematodos agalladores. Los nematodos agalladores son patógenos con un amplio rango de huéspedes que incluye la mayoría de los cultivos de importancia económica global (Jones *et al.*, 2013). España es el segundo productor de tomate (*Solanum lycopersicum*) de la Unión Europea con un rendimiento de 3770.8 toneladas en 2013 (EUROSTAT, 2014). Uno de los principales daños que sufre el tomate son las enfermedades especialmente por nematodos agalladores. Tradicionalmente se han aplicado nematocidas químicos y fumigantes como el bromuro de metilo para el manejo de nematodos fitopatógenos. El uso de bromuro de metilo se limitó bajo el protocolo de Montreal por ser una sustancia que daña la capa de ozono. Entre las alternativas a los nematocidas químicos destaca el uso de agentes de control biológico, como los hongos nematófagos.

Pochonia chlamydosporia está presente en suelos agrícolas

Existen suelos agrícolas en los que los nematodos no proliferan debido a su microbiota (Stirling, 2014). Se han aislado de dichos suelos supresivos hongos nematófagos parasitando quistes y huevos de nematodos (Yang *et al.*, 2012). El hongo nematófago *Pochonia chlamydosporia* (Goddard) Zare & Gams es un parásito facultativo de huevos y hembras de nematodos formadores de quistes y

de nematodos agalladores (Kerry, 2000). El hongo fue asociado por primera vez con *Heterodera* spp. en 1974 (Willcox & Tribe, 1974). Posteriormente se ha descrito a escala mundial en suelos supresivos a *Heterodera* spp. (Stirling and Kerry, 1993; Olivares-Bernabeu et al., 2002) y a *Meloidogyne* spp. (Bent et al., 2008). *P. chlamydosporia* está presente en todo el mundo y puede sobrevivir de forma saprotrófica en ausencia de los nematodos huéspedes. Nuestros trabajos con *P. chlamydosporia* en campo comenzaron con un muestreo de suelos con monocultivos de cereales en Escocia para la prospección de antagonistas de *H. avenae*. Para dicho estudio desarrollamos medios con aditivos para limitar el crecimiento de colonias fúngicas a partir de huevos infectados (Lopez-Llorca & Duncan, 1986). Pudimos comprobar la presencia mayoritaria de *P. chlamydosporia* infectando huevos y su papel como agente supresor de poblaciones naturales de *H. avenae* (Boag & Lopez-Llorca, 1988). Estos resultados estaban en concordancia con el papel fundamental del hongo como causa de supresividad en suelos ingleses descubierto previamente por el grupo del Prof. B. Kerry, en Rothamsted. En España (Tomejil, Sevilla) en colaboración con la Dra. J. Páez (Servicio de Protección de los Vegetales, Junta de Andalucía) comprobamos la presencia de *P. chlamydosporia* infectando también a *H. avenae* en campo. Por supuesto, las características fisiológicas de los aislados escoceses y sevillanos fueron muy diferentes (p.ej. *P. chlamydosporia* ATCC No. MYA-4875 resiste 40°C, temperatura letal para aislados escoceses de *P. chlamydosporia*). Posteriormente ampliamos nuestros estudios a cerca de 70 suelos con nematodos, fundamentalmente de quistes y agalladores de toda España, de los que 13% mostraron hongos oviparásitos. El hongo mas frecuente (90% de las muestras infectadas) fue *P. chlamydosporia* var. *chlamydosporia*. También aparecieron *Lecanicillium lecanii* y *Paecilomyces lilacinus* pero en menor cuantía. La mayoría de aislados fueron de nematodos de quistes (*H. avenae* ó *H. schachtii*). Todos los aislados de *P. chlamydosporia* mostraron elevada actividad proteolítica y virulencia *in vitro* sobre huevos de *Meloidogyne javanica*. Un estudio posterior en invernaderos con nematodos agalladores detectó también la presencia de *P. chlamydosporia*, aunque su incidencia en el parasitismo fue menor del 5% (Verdejo-Lucas et al., 2002). Estos resultados indican que los agroecosistemas contienen hongos oviparásitos como *P. chlamydosporia* con potencial como agentes de control biológico de nematodos fitopatógenos.

***Pochonia chlamydosporia*: Modo de acción sobre nematodos**

P. chlamydosporia forma apresorios sobre la superficie de los huevos de nematodos (Lopez-Llorca & Claugher, 1990; Escudero & Lopez-Llorca, 2012), con los que se adhiere a la misma y comienza su infección. Estas estructuras se diferencian también sobre superficies artificiales con elevada hidrofobicidad (Lopez-Llorca et al., 2002). Los apresorios generan una matriz extracelular adhesiva, probablemente de naturaleza glicoproteica (Lopez-Llorca et al., 2002). La cubierta de huevos de nematodos está formada por microfibrillas de quitina en una matriz proteica amorfa (Clarke, Cox & Shepherd, 1967; Wharton, 1980). Las proteasas son el principal grupo de enzimas que el hongo utiliza para penetrar los huevos de nematodos (Morton et al., 2003). Dichas proteasas son capaces de degradar proteínas de la cubierta de huevos de *Globodera pallida* (Lopez-Llorca, 1990). Su localización en apresorios de *Pochonia* spp. infectando huevos de nematodos apoya su papel como determinantes de patogenicidad (Lopez-Llorca & Robertson, 1992). Mediante técnicas inmunológicas y de secuenciación se ha comprobado que las proteasas de *Pochonia* spp. son similares a las de las del hongo entomopatógeno *Metarhizium anisopliae* (Segers et al., 1995; Larriba et al., 2012). Las quitinasas de *Pochonia* spp. actúan de forma cooperativa con las proteasas para degradar la cubierta de los huevos de los nematodos (Tikhonov et al., 2002).

***P. chlamydosporia* como endófito de raíces de cultivos**

P. chlamydosporia se comporta como endófito de importantes plantas cultivadas como el tomate y la cebada (Bordallo et al., 2002). El hongo elicit defensas bioquímicas y estructurales de las plantas (Macia-Vicente et al., 2009; Escudero & Lopez-Llorca, 2012) promoviendo el crecimiento radicular (Monfort et al., 2005; Zavala et al., 2014 en revision). La colonización endofítica de raíces puede suponer una estrategia de supervivencia de *P. chlamydosporia* en el suelo evitando la falta de receptividad (Monfort et al., 2006). La competencia rizosférica de *P. chlamydosporia* varía con los aislados (Bourne et al., 1996; Bourne & Kerry 1999). *Pochonia* spp. expresa durante la colonización endofítica radicular proteasas implicadas en el parasitismo de huevos de nematodos, en ausencia de los

misimos (Lopez-Llorca *et al.*, 2010). Por ello, el endofitismo podría ser, además, una estrategia adecuada para implementar el control biológico/IPM de nematodos fitopatógenos.

El genoma de *P. chlamydosporia*

Recientemente hemos secuenciado y analizado funcionalmente el genoma del aislado de *P. chlamydosporia* obtenido de suelos supresivos de Sevilla (citado anteriormente) (Larriba *et al.*, 2014). El genoma del hongo, como ya habíamos indicado con sus proteasas presenta una alta similitud con el del hongo entomopatógeno *M. anisopliae*, indicando un posible origen común del parasitismo fúngico de ambos grupos de invertebrados. El comportamiento endofítico del hongo está justificado también por la similitud de su genoma con el de otros hongos endófitos (no nematófagos). Finalmente, la expansión en el genoma de *P. chlamydosporia* de familias de enzimas hidrolíticas como las proteasas y las glicosidasas evidencia de nuevo el comportamiento multitrófico de este versátil agente de control biológico.

Análisis metabolómico de la interacción tomate-nematodo agallador-*P. chlamydosporia*

Las plantas exudan por sus raíces una gran diversidad de compuestos orgánicos (Vivanco *et al.* 2002) que utiliza la microbiota de la rizosfera como señales (Koltai *et al.*, 2012). Por ello, es posible en el caso de los nematodos fitopatógenos como *Meloidogyne* spp. modular dichas señales para su manejo. A continuación se muestra nuestro estudio de las interacciones: tomate, nematodo agallador *M. javanica* y hongo nematófago *P. chlamydosporia*, utilizando aproximaciones metabolómicas.

Materiales y métodos

Inoculación de plántulas de tomate con *P. chlamydosporia* y *M. javanica*

El hongo parásito de huevos de nematodos *P. chlamydosporia*, aislado Pc123 (ATCC No. MYA-4875) se obtuvo a partir de huevos infectados de *H. avenae* en el suroeste de España (Olivares-Bernabeu y Lopez-Llorca 2002). El nematodo agallador *M. javanica* se obtuvo a partir de una población de campo (Escudero y López-Llorca 2012) y se multiplicó en plantas de tomate (cv. Marglobe) susceptibles al nematodo. Las masas de huevos del nematodo se recogieron manualmente a partir de raíces infectadas que se esterilizaron superficialmente (McClure *et al.* 1973). Los juveniles obtenidos (J2) obtenidos de huevos esterilizaron superficialmente y se guardaron a 25°C en oscuridad, hasta su eclosión.

Semillas de tomate esterilizadas en superficie se sembraron sobre medio germinador y se incubaron a 25 °C en oscuridad durante 7 días (Bordallo *et al.* 2002). Las plántulas de tomate obtenidas se inocularon con *P. chlamydosporia* (Escudero & Lopez-Llorca 2012) y a los 15 días con 100 juveniles (J2) de *M. javanica* por planta. Siete días más tarde, se tomó una submuestra de 10 plantas por tratamiento. Las plantas restantes (10 por tratamiento) se crecieron como se ha indicado durante un período total de 60 días (Escudero y López-Llorca 2012). Las abreviaturas de todos los tratamientos son las siguientes: plantas de tomate (To), plantas de tomate inoculadas con *P. chlamydosporia* (To + Pc), plantas de tomate inoculadas con *M. javanica* (To + Mj) y plantas de tomate inoculadas con *P. chlamydosporia* y *M. javanica* (To + Pc + Mj).

Recolección de los exudados radiculares

El sustrato de cada planta se incubó con 50 ml de agua destilada estéril en agitación durante 2 min a temperatura ambiente. Tanto los exudados de las raíces para evaluar el efecto de la invasión de juveniles (plantas de 32 días) como los exudados para evaluar el final del ciclo de *M. javanica* (plantas de 60 días) se recogieron, centrifugaron 5 min a 11.180 g y los sobrenadantes se almacenaron a -20 °C hasta su uso posterior.

Análisis de fluorescencia

Se obtuvieron espectros de fluorescencia (EEM) a partir de los extractos acuosos de cada uno de los exudados radiculares. El rango de longitud de onda de emisión (Em) se fijó entre 220 y 460 nm, mientras que el rango de longitud de onda de excitación (Ex) fue de 220 a 350 nm.

Espectroscopia de resonancia magnética nuclear (RMN)

Parte de los exudados de la raíz (20 ml) se liofilizaron y se resuspendieron en 1 ml de agua ultrapura para concentrar la muestra. 550 μ l de estos exudados concentrados de raíz se colocaron en un tubo de RMN de 5 mm con 50 μ l de agua deuterada con 0,75 % 3-(trimetilsilil) propiónico-2,2,3,3-d₄ de ácido de sal sódica (TSP). Los espectros se referenciaron al TSP a 0.00 ppm. Los experimentos se realizaron en un espectrómetro Bruker Avance 400 MHz. Los espectros de ¹H RMN se normalizaron y transformaron en ASCII utilizando el Software MestReC (Santiago de Compostela, España) y se alinearon utilizando icoshift (versión 1.0, disponible en www.models.kvl.dk) (Savorani *et al.* 2010).

Cromatografía líquida de alto rendimiento Espectrometría de masas (HPLC - ESI - MS)

El análisis por HPLC - ESI - MS se realizó con un equipo Agilent 1100 (Santa Clara, CA). El sistema de HPLC se acopló a un Agilent 1100 Series LC/MSD Trampa SL. El espectrómetro de masas se utilizó en modos ESI positivo y negativo, y el voltaje de pulverización iónica se fijó en 4 kV.

Análisis estadístico

Después de procesar los datos de ¹H RMN y HPLC -MS (Marhuenda - Egea *et al.* 2013) elegimos un método sin supervisar, concretamente el análisis de componentes principales robusto (ROBPCA), en lugar del modelo de regresión de mínimos cuadrados parciales (PLS) por el tamaño muestral.

Resultados

Espectros de fluorescencia de exudados radiculares de tomate

El análisis factorial paralelo (PARAFAC) resolvió los espectros de fluorescencia (EMM) en 2 componentes principales químicamente significativas. El Componente 1 agrupó tres posibles fluoróforos de 315/438 , 265/438 y 240/438 nm correspondientes a compuestos fenólicos de alto peso molecular similares a los ácidos húmicos y fúlvicos (Bertoncini *et al.* 2005). El Componente 2 incluyó dos posibles fluoróforos de 280/336 y 230/336 nm correspondientes a aminoácidos aromáticos como el triptófano y la tirosina (Chen *et al.*, 2003). La intensidad del Componente 1 para todas las muestras fue mayor que la del Componente 2. Los espectros de EMM de exudados tempranos de raíces de tomate fueron similares independientemente del tratamiento. Por el contrario, los espectros de los exudados radiculares finales mostraron diferencias para el componente 2, sobre todo en exudados de raíces de plantas inoculadas con *M. javanica* (Fig. 1). Los exudados de los tratamientos de To+Mj y To+Pc+Mj contenían significativamente ($p<0,05$) más compuestos con aminoácidos aromáticos que los de las raíces de To y To+Pc.

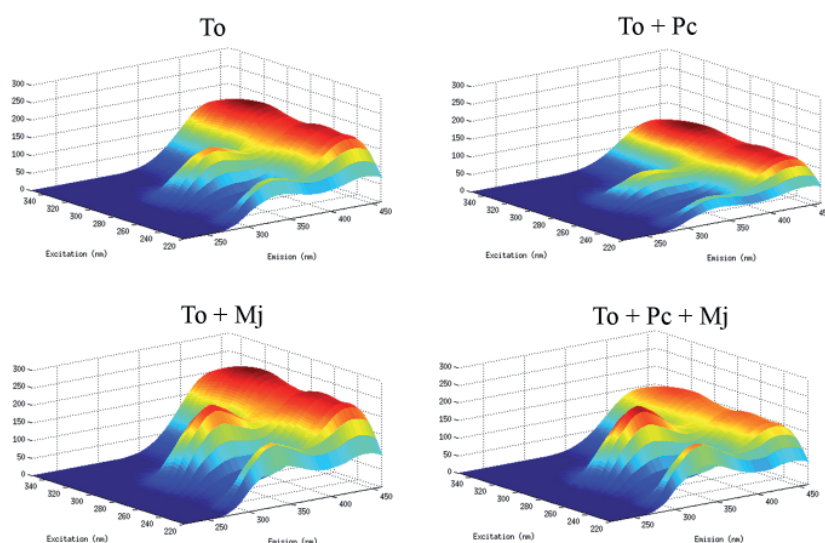


Figura 1.- Espectro de fluorescencia de exudados radiculares finales de tomate (To), tomate inoculado con *P. chlamydosporia* (To + Pc), tomate inoculado con *M. javanica* (To + Mj) y tomate inoculado con *P. chlamydosporia* y *M. javanica* (To + Pc + Mj). (Figura modificada de Escudero *et al.*, 2014).

Espectroscopia de resonancia magnética nuclear (^1H RMN) de exudados de raíces de tomate

En la Figura 2 se muestra, por ^1H RMN, el efecto de la infección por *M. javanica* en la rizodeposición del tomate. Las muestras se agruparon principalmente por la presencia de nematodos en los exudados radiculares tempranos y finales. Los metabolitos que más contribuyeron a esta separación en los tempranos fueron el acetato (n° 5), un pico sin asignar en la región aromática (n° 22), el lactato (pico n° 2) y la región de los azúcares/polialcoholes (II). En los exudados radiculares finales se encontraron diferencias debidas a la presencia del nematodo en las raíces en las regiones de aminoácidos/ácidos orgánicos (I) y de azúcares/polialcoholes (II), y un aumento en la intensidad de las señales se encontró en la región fenólica/aromática (entre 6,5 y 7,5 ppm) y más concretamente el pico no. 22. Este resultado está en concordancia con los datos de fluorescencia (Fig. 1).

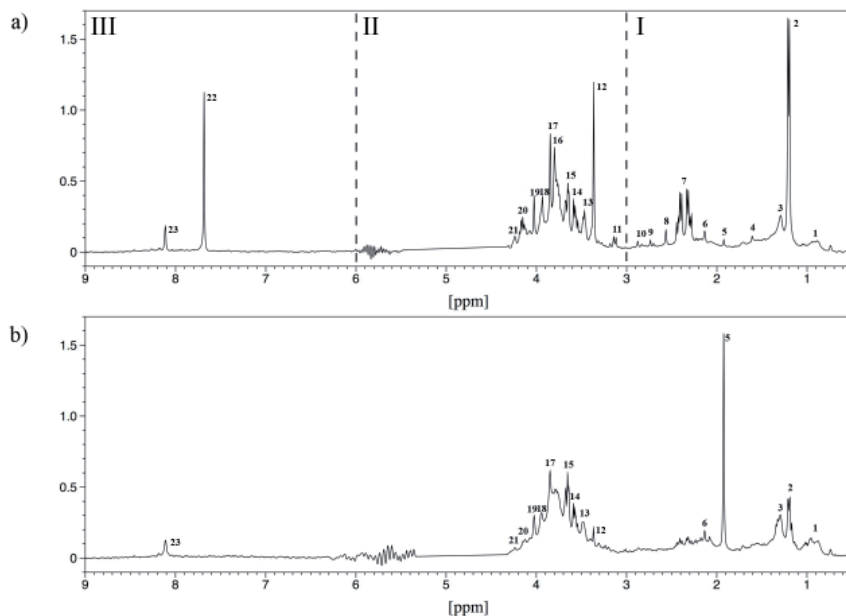


Figura 2.- Espectros de exudados radiculares tempranos de ^1H RMN de tomate (a) y tomate inoculado con *M. javanica* (b). Las regiones del espectro son: (I) aminoácidos y ácidos orgánicos, (II) azúcares y polialcoholes y (III) compuestos aromáticos. (Figura modificada de Escudero et al., 2014).

3.3 HPLC-MS de los exudados de raíces de tomate

Las señales m/z obtenidas por HPLC-MS diferentes a las de exudados radiculares de tomate no inoculados ($p < 0,05$) se clasificaron utilizando diagramas de Venn (Fig. 3).

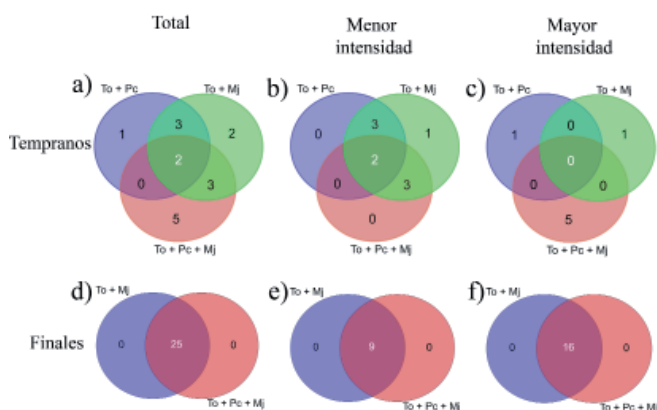


Figura 3.- Diagramas de Venn clasificando las señales de HPLC-MS de los exudados radiculares tempranos (a-c) y finales (d-f) con diferencias significativas respecto a las señales de plantas de tomate. Tratamientos: tomate inoculado con *P. chlamydosporia* (To + Pc), tomate inoculado con *M. javanica* (To + Mj) y tomate inoculado con *P. chlamydosporia* y *M. javanica* (To + Pc + Mj). (Figura modificada de Escudero et al., 2014).

La rizodeposición temprana incluyó 16 señales m/z y la tardía 25 con intensidades diferentes a los controles. Además, en los exudados tempranos todos los tratamientos mostraron diferencias en alguna de las m/z respecto a los exudados de tomate sin inocular. Por el contrario, en los exudados finales sólo los tratamientos con *M. javanica* mostraron diferencias significativas respecto a los controles.

En los exudados radiculares tempranos se encontraron cinco señales m/z (130, 235, 235b, 263 y 343,9 m/z) asociadas con la presencia de *M. javanica*. Dos de ellas (130b y 263) estaban asociadas con la presencia tanto de *M. javanica* como de *P. chlamydosporia*. Sólo una señal m/z (174,8) fue diferente en los exudados tempranos de *P. chlamydosporia*. Por el contrario, todas las señales m/z en los exudados

finales se asociaron a la presencia de *M. javanica*. Dos de las señales m/z (235 y 235b) también estuvieron presentes en los exudados de raíces tempranas. En cuanto a la intensidad en exudados de las raíces tempranas hubo señales que se redujeron respecto a las raíces no inoculadas (56 %). Por el contrario, en los exudados de raíz tardías la mayoría (64 %) señales m/z se incrementaron en los tratamientos con *M. javanica*.

Discusión

En este trabajo se ha utilizado un enfoque metabolómico combinado (EMM, 1H RMN y HPLC-MS) para analizar la rizodeposición de plantas de tomate infectadas por *M. javanica* e inoculadas con el hongo nematófago *P. chlamydosporia*. La presencia del nematodo *M. javanica* en la rizosfera fue el factor que influyó más el perfil metabolómico de exudados de raíces de tomate. Los nematodos fitopatógenos (PPN) son capaces de manipular las vías de desarrollo de la planta (Gheysen & Mitchum 2011). Por lo tanto, los nematodos responden a los metabolitos de la raíz y, a su vez modifican la rizodeposición (Koltai *et al.* 2012; Teixeira-Machado *et al.* 2012).

En nuestro estudio, se establecieron los tiempos de muestreo para incluir raíces infestadas con *M. javanica* en el momento de su invasión (exudados tempranos) y en el momento de la formación de agallas (exudados finales). Cuando se analizaron fluorométricamente exudados radiculares tempranos el análisis de componentes principales no agrupó las muestras por tratamientos. Sin embargo el PC1 de los datos de 1H RMN indicaron que exudados radiculares tempranos infestados con nematodos se caracterizaron por un gran aumento de acetato, una reducción de lactato y de un compuesto aromático sin asignar (pico no. 22). Este perfil metabolómico ilustraría la rizodeposición correspondiente al reconocimiento de la raíz por parte del nematodo y su penetración y desarrollo de sitios de alimentación (Hofmann *et al.* 2010). Los espectros de fluorescencia EEM de los exudados radiculares finales con nematodos (inoculados o no con *P. chlamydosporia*) mostraron un aumento en compuestos aromáticos (Chen *et al.* 2003) respecto a las raíces sin *M. javanica*. Pueden tratarse tanto de péptidos que incluyan aminoácidos aromáticos (tales como triptófano y tirosina) como de los propios aminoácidos. Se han descrito previamente aminoácidos aromáticos en exudados de raíces de tomate (Vivanco *et al.* 2002). El papel de estos compuestos aromáticos es desconocido aunque podrían ser defensas vegetales. Se ha encontrado que los exudados radiculares pueden inhibir la eclosión de huevos así como la penetración de juveniles de *M. javanica* en las raíces (Tanda *et al.* 1985). Estas posibles defensas del tomate en nuestro caso podrían no haber afectado a la eclosión/invasión, ya que se incrementaron en exudados de raíces al final de la formación de las agallas. La razón de ello sería que la variedad de tomate utilizada en este estudio es altamente susceptible a *Meloidogyne* (Bendezu 2004). En un estudio metabolómico de raíces infectadas por el nematodo formador de quistes *Heterodera schachtii* en *Arabidopsis thaliana*, se incrementó la cantidad de aminoácidos en los sincitios inducidos por el nematodo (Hofmann *et al.* 2010). Pudimos identificar en un perfil 1H RMN ácidos orgánicos tales como acetato, malato, lactato, succinato y ácido fórmico algunos de los cuales se habían reportado previamente en los exudados de raíces de tomate (Kamilova *et al.* 2006). Los aminoácidos, glucosa, malato y otros metabolitos detectados en nuestro estudio por 1H RMN, son probablemente esenciales para la nutrición de nematodos (Baldacci-Cresp *et al.* 2012). Alternativamente, los aminoácidos aromáticos podrían ser parte de hormonas peptídicas de la planta (CLEs). Las CLEs pueden simularse por efectores del nematodo (Gheysen y Mitchum 2011). Por lo tanto, el aumento en las señales fluorescentes correspondientes a aminoácidos aromáticos podrían deberse a las CLEs de la planta o del nematodo asociadas a cambios morfológicos en la raíz con el desarrollo de las agallas. La utilización de 1H RMN identificó un pico sin asignar (nº 22) que corresponde a un compuesto aromático, con expresión reducida en exudados radiculares tempranos y finales en presencia de *M. javanica*. Podría tratarse de un metabolito de defensa (de un cultivar susceptible de tomate) suprimido por *M. javanica*. Al respecto, se conoce que los nematodos agalladores suprimen las defensas del huésped evitando así su reconocimiento (Goto *et al.* 2013).

En raíces colonizadas por *P. chlamydosporia* se detectó, mediante 1H NMR, un gran aumento en un compuesto aromático sin asignar (pico 22). Podría tratarse de *priming* o inducción de defensas de las plantas por un microorganismo beneficioso (Conrath *et al.* 2006). Se conocen varios agentes de control biológico, incluyendo bacterias y hongos endófitos (Shovesh *et al.* 2010), capaces de inducir *priming*. *P. chlamydosporia* es un endófito facultativo, capaz de inducir en varias plantas, incluyendo tomate, defensas locales (por ejemplo, papilas en la pared celular), así como respuestas de defensa vegetal sistémica (compuestos fenólicos) (Bordallo *et al.* 2002; Macia-Vicente *et al.* 2009; Escudero y López-Llorca 2012).

Este último efecto podría generar un perfil de rizodeposición específico de raíces de tomate inoculadas con *P. chlamydosporia*.

En este trabajo, se ha utilizado un enfoque de HPLC-MS para generar una huella dactilar metabólica (Gibon *et al.* 2012) de la rizodeposición en el sistema tritrófico: tomate, *M. javanica* y *P. chlamydosporia*. El conjunto de datos complejos generados se clasificó por tratamientos usando un diagrama de Venn. Esta técnica de uso común en otras aproximaciones -ómicas no ha sido plenamente explotado aún con datos metabolómicos (Patti *et al.* 2012). La huella digital de la rizodeposición de HPLC-MS de los exudados tempranos en raíces de tomate incluyeron menos (16) señales m/z con intensidades significativamente diferentes a los controles que en los exudados finales (25). Además, las señales m/z tempranas podrían estar asociadas a la presencia de *M. javanica* o *P. chlamydosporia*, mientras que las señales m/z tardías se asociaron exclusivamente con la presencia de *M. javanica* en las raíces. Esto confirma nuestros resultados anteriores con las otras dos herramientas utilizadas en este trabajo (EEM y RMN ¹H) que detectaron a *M. javanica* como el principal factor para la clasificación de los exudados radiculares.

La integración de varios enfoques "-ómicos" (como metabólica, proteómica y transcriptómica) es fundamental para entender las interacciones entre plantas, nematodos y agentes de control biológico. El manejo de dichas interacciones permitirá mejorar el crecimiento de los cultivos y reducir los daños causados por nematodos.

Agradecimientos

Esta investigación ha sido financiada por el Ministerio Español de Ciencia e Innovación (AGL 2008-00716/AGR, AGL 2.011-29297) y con una beca de la Universidad de Alicante a N. Escudero (UAFPU2011). Los autores desean agradecer al Sr. Federico López Moya (Universidad de Alicante) su colaboración en el desarrollo y la discusión de los diagramas de Venn. Agradecemos a Metabolomics el permiso para incluir datos y figuras modificadas.

Referencias

- Baldacci-Cresp, F., Chan, C., Maucourt, M., Deborde, C., Hopkins, J., Lecomte, P., *et al.* (2012). (Homo)glutathione deficiency impairs root-knot nematode development in *Medicago truncatula*. *PLoS Pathogens*, 8(1), 1002471.
- Bendezu, I. F. (2004). Detection of the tomato mi 1.2 gene by PCR using non-organic DNA purification. *Nematropica*, 34(1), 23–30.
- Bent E, Loffredo A, McKenry M V, Becker J O, Borneman J (2008). Detection and investigation of soil biological activity against *Meloidogyne incognita*. *Journal of Nematology* 40: 109-118.
- Bertoncini, E. I., D'orazio, V., Senesi, N., & Mattiazzi, M. E. (2005) Fluorescence analysis of humic and fulvic acids from two Brazilian oxisols as affected by biosolid amendment. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 381(6), 1281–1288.
- Boag B & Lopez-Llorca LV (1988). Nematodes and nematophagous fungi associated with cereal fields and permanent pasture in eastern Scotland. *Crop Research* 29, 1-10.
- Bordallo J J, Lopez-Llorca LV, Salinas J, Jansson HB, Asensio L, Persmark L (2002). Colonization of plant roots by egg-parasitic and nematode-trapping fungi. *New Phytologist* (154): 491-499.
- Bourne J M, Kerry BR, de Leij F A A M (1996) The importance of the host plant on the interaction between root-knot nematodes (*Meloidogyne* spp.) and the nematophagous fungus, *Verticillium chlamydosporium* Goddard. *Biological Control Science and Technology*, 6, 539 – 548.
- Bourne JM, Kerry BR (1999) Effect of the host plant on the efficacy of *Verticillium chlamydosporium* as a biological control agent of root-knot nematodes at different application densities and fungal application rates. *Soil Biology and Biochemistry* 31: 75–84.
- Chen, W., Westerhoff, P., Leenheer, J. A., & Booksh, K. (2003). Fluorescence excitation–emission matrix regional integration to quantify spectra for dissolved organic matter. *Environmental Science and Technology*, 37(24), 5701–5710.
- Clarke A J, Cox P M & Shepherd A M (1967) Chemical composition of the eggshells of potato cyst-nematode, *Heterodera rostochiensis* Woll. *The Biochemical Journal* (104): 1056-1060.
- Conrath, U., Beckers, G. J. M., Flors, V., García-Agustín, P., Jakab, G., Mauch, F., *et al.* (2006). Priming: Getting ready for battle. *Molecular Plant-Microbe Interactions*, 19(10), 1062–1071.
- Escudero, N. & Lopez-Llorca L.V. (2012). Effects on plant growth and root-knot nematode infection of an endophytic GFP transformant of the nematophagous fungus *Pochonia chlamydosporia*. *Symbiosis*. DOI: 10.1007/s13199-012-0173-3.

10.1007/s13199-012-0173-3.

Escudero, N., Marhuenda-Egea, F. C., Ibanco-Cañete, R., Zavala-González, E. A., Lopez-Llorca, L. V. (2014). A metabolomic approach to study the rhizodeposition in the tritrophic interaction: tomato, *Pochonia chlamydosporia* and *Meloidogyne javanica*. Metabolomics DOI 10.1007/s11306-014-0632-3.

EUROSTAT, 2012, <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home> (accessed 14.02.14).

Gheysen, G., & Mitchum, M. G. (2011). How nematodes manipulate plant development pathways for infection. Current Opinion in Plant Biology, 14(4), 415–421.

Gibon, Y., Rolin, D., Deborde, C., Bernillon, S., & Moing, A. (2012). New opportunities in metabolomics and biochemical phenotyping for plant systems biology. In U. Roessner (Ed.), Biochemistry, genetics and molecular biology. Metabolomics. InTech. ISBN 978-953-51-0046-1.

Goto, D. B., Miyazawa, H., Mar, J. C., & Sato, M. (2013). Not to be suppressed? Rethinking the host response at a root-parasite interface. Plant Science, 213, 9–17.

Hofmann, J., Ashry, A. E. N. E., Anwar, S., Erban, A., Kopka, J., & Grundler, F. (2010). Metabolic profiling reveals local and systemic responses of host plants to nematode parasitism. The Plant Journal, 62, 1058–1071.

Jones JT, Haegeman A, Danchin E G J, Gaur H S, Helder J, Jones M G K, Kikuchi T, Manzanilla-López R, Palomares-Rius J E, Wesemael W M L, Perry R N (2013) Top 10 plant-parasitic nematodes in molecular plant pathology. Molecular Plant Pathology 14 (9): 946-961.

Kamilova, F., Kravchenko, L. V., Shaposhnikov, A. I., Azarova, T., Makarova, N., & Lugtenberg, B. (2006). Organic acids, sugars, and L-tryptophane in exudates of vegetables growing on stonewool and their effects on activities of rhizosphere bacteria. Molecular Plant-Microbe Interactions, 19(3), 250–256.

Kerry BR (2000) Rhizosphere interactions and the exploitation of microbial agents for the biological control of plant-parasitic nematodes. Annual Review of Phytopathology 38 (1): 423-441.

Koltai, H., Matusova, R., & Kapulnik, Y. (2012). Strigolactones in root exudates as a signal in symbiotic and parasitic interactions (pp. 49–73). In: J. M. Vivanco, F. Baluska (eds.), Secretions and exudates in biological systems, signaling and communication in plants, 12 (p. 283). New York: Springer.

Larriba E, Martín-Nieto J, and Lopez-Llorca, L.V. (2012). Gene cloning, molecular modeling, and phylogenetics of serine protease P32 and serine carboxypeptidase SCP1 from nematophagous fungi *Pochonia rubescens* and *Pochonia chlamydosporia*. Can. J. Microbiol. 58, 815-827.

Larriba, E., Maria D.L.A., Jaime, Carbonell-Caballero, J., Conesa, A., Dopazo, J., Nislow, C., Martin-Nieto, J., Lopez-Llorca, L.V. (2014). Sequencing and functional analysis of the genome of a nematode egg-parasitic fungus, *Pochonia chlamydosporia*. Fungal Genetics and Biology 65: 69-80 DOI: 10.1016/j.fgb.2014.02.002.

Lopez-Llorca LV, Duncan JM (1986) New media for the estimation of fungal infection in eggs of the cereal cyst nematode. Nematologica 32:486–490

Lopez-Llorca, L.V.; Claugh, D. (1990). Appressoria of the nematophagous fungus *Verticillium suchlasporium*. Micron and Microscopica Acta (21): 125-130.

Lopez-Llorca, L.V. (1990). Purification and Properties of Extracellular Proteases Produced by the Nematophagous Fungus *Verticillium suchlasporium*. Canadian Journal of Microbiology 36, 530-537.

Lopez-Llorca, LV; Robertson, W(1992). Immunocytochemical localization of a 32 kDa protease from the nematophagous fungus *Verticillium suchlasporium* in infected nematode eggs. Experimental Mycology (16): 261-267.

Lopez-Llorca LV, Olivares-Bernabeu C, Salinas J, Jansson H B (2002). Pre-penetration events in fungal parasites of nematode eggs. Mycological Research (106): 499-506.

Lopez-Llorca, L. V., Maciá-Vicente, J. G., Jansson, H., Ciancio, A. & Mukerji, K. G. (2008). Mode of action and interactions of nematophagous fungi. Integrated Management and Biocontrol of Vegetable and Grain Crops Nematodes, 51-76.

Lopez Llorca LV, S. Gómez-Vidal, E. Monfort, E. Larriba, J Casado-Vela, E. Elortza, H-Börje Jansson, J. Salinas, J. Martín-Nieto (2010). Expression of serine proteases in egg-parasitic nematophagous fungi during barley root colonization. Fungal Genetics and Biology (47): 342-351.

McClure, M. A., Kruk, T. H., & Misaghi, I. (1973). A method for obtaining quantities of clean *Meloidogyne* eggs. Journal of Nematology, 5, 230.

Maciá-Vicente JG, Jansson H, Talbot N J & Lopez-Llorca, L. V. (2009). Real-time PCR quantification and live-cell imaging of endophytic colonization of barley (*Hordeum vulgare*) roots by *Fusarium equiseti* and *Pochonia chlamydosporia*. New Phytologist: 182(1), 213-228.

Monfort E, Lopez-Llorca LV, Jansson H-B, Salinas J, Park Ja-On, Sivasithamparam K (2005) Colonisation of

seminal roots of wheat and barley by egg-parasitic nematophagous fungi and their effects on *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* and development of root-rot. *Soil Biology and Biochemistry* 37, 129-1235.

Monfort E, Lopez-Llorca LV, Jansson H B, And Salinas J (2006). *In vitro* soil receptivity assays to egg-parasitic nematophagous fungi. *Mycological Progress* 5: 18-23.

Morton CO, Hirsch PR, Peberdy JP, Kerry BR (2003) Cloning of and genetic variation in protease VCP1 from the nematophagous fungus *Pochonia chlamydosporia*. *Mycological research* 107 (1): 38-46.

Nicol, J.M., Turner, S.J., Coyne, D.L., den Nijs, L., Hockland, S. and Maafl, Z.T. (2011) Current nematode threats to world agriculture. In: *Genomics and Molecular Genetics of Plant-Nematode Interactions* (Jones, J.T., Gheysen, G. and Fenoll, C., eds), pp. 21-44. Heidelberg: Springer.

Marhuenda-Egea, F., Gonsavez-Alvarez, R., Lledo-Bosch, B., Ten, J., & Bernabeu, R. (2013). New approach for chemometric analysis of mass spectrometry data. *Analytical Chemistry*, 85(6), 3053-3058.

Olivares-Bernabeu, C.; Lopez-Llorca, L.V. (2002). Fungal egg-parasites of plant-parasitic nematodes from spanish soils. *Revista Iberoamericana de Micología* 19, 104-110.

Patti, G. J., Tautenhahn, R., & Siuzdak, G. (2012). Meta-analysis of untargeted metabolomic data from multiple profiling experiments. *Nature Protocols*, 7(3), 508-516.

Savorani, F., Tomasi, G., & Engelsen, S. B. (2010). icoshift: A versatile tool for the rapid alignment of 1D NMR spectra. *Journal of Magnetic Resonance*, 202, 190-202.

Segers R, Butt T, Keen J, Kerry BR, Peberdy J (1995) The subtilisins of the invertebrate mycopathogens *Verticillium chlamydosporium* and *Metarhizium anisopliae* are serologically and functionally related. *FEMS microbiology letters* 126 (3): 227-231.

Stirling G & Kerry BR (1983) Antagonists of the cereal cyst nematode, *Heterodera avenae* Woll. in Australian soils. *Australian Journal Experimental Agricultural animals Husbandry* 23: 328-324.

Stirling G (2014) *Biological control of plant-parasitic nematodes* (second revised edition). Ed: CABI.

Tanda, A. S., Atwal, A. S., & Bajaj, P. S. (1985). *In vitro* inhibition of root-knot nematode *Meloidogyne incognita* by sesame root exudate and its amino acids. *Nematologica*, 35, 115-124.

Teixeira-Machado, A. R., Costa-Campos, V. A., Rodrigues-Silva, W. J., de Campos, V. P., Mattos-Zeri, A. C., & Ferreira-Oliveira, D. (2012). Metabolic profiling in the roots of coffee plants exposed to the coffee root-knot nematode, *Meloidogyne exigua*. *European Journal of Plant Pathology*, 134(2), 431-441.

Tikhonov VE, Lopez-Llorca LV, Salinas J, Jansson HB (2002). Purification and Characterization of Chitinases from the Nematophagous Fungi *Verticillium chlamydosporium* and *V. suchlasporium*. *Fungal Genetics and Biology* 35, 67-78.

Verdejo-Lucas S, Ornat C, Sorribas F J, Stchiegel A (2003) Species of Root-knot Nematodes and Fungal Egg Parasites Recovered from Vegetables in Almería and Barcelona, Spain. *Journal of Nematology* 34(4):405-408.

Vivanco, J. M., Guimaraes, R. L., & Flores, E. (2002). Underground plant metabolism: The biosynthetic potential of roots. In Y. Waisel, A. Eshel, & U. Kafkafi (Eds.), *Plant roots: The hidden half* (3rd ed.). CRC Press, Taylor & Francis Group.

Wharton D A (1980) Nematode egg-shells. *Parasitology* (81): 447-463.

Willcox J & Tribe H T (1974). Fungal parasitism of cysts of *Heterodera*. Preliminary investigations. *Transactions of the British Mycological Society* 62 : 585-594.

Yang J I, Loffredo A, Borneman J, Becker J (2012) Biocontrol efficacy among strains of *Pochonia chlamydosporia* obtained from a root-knot nematode suppressive soil. *Journal of Nematology* (2012) vol. 44 (1) pp. 67

FOTO PORTADA: Escudero, N. & Lopez-Llorca L.V. (2012). Effects on plant growth and root-knot nematode infection of an endophytic GFP transformant of the nematophagous fungus *Pochonia chlamydosporia*. *Symbiosis*. DOI: 10.1007/s13199-012-0173-3.

BOLETÍN DE LA SEF

Publicación trimestral ISSN: 1998-513X

Blanca B. Landa, IAS-CSIC (Córdoba), blanca.landa@csic.es

F. Xavier Sorribas, UPC (Barcelona) francesc.xavier.sorribas@upc.edu

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.