



BOLETÍN INFORMATIVO
Número 88 • diciembre 2014

www.sef.es

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

- Libros
- Publicaciones
- Congresos

LA
SOCIEDAD
ESPAÑOLA
DE
FITOPATOLOGÍA
OS DESEA

**FELIZ NAVIDAD
BON NADAL
BO NADAL
ZORIONAK ETA**

**FELIZ
2015**

EL ARTÍCULO DEL BOLETÍN

EVOLUCIÓN DE LA INTERACCIÓN VIRUS-PLANTA:
DEL MUTUALISMO A LA EMERGENCIA

EDITORIAL

3 NOVEDADES

ACTUALIDAD

- 4 XII CONGRESO DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE FITOPATOLOGÍA
 10 NUEVOS CARGOS EN LA JUNTA DIRECTIVA DE LA SEF
 15 INFORMACIÓN DEL GRUPO ESPECIALIZADO EN DETECCIÓN, DIAGNÓSTICO E IDENTIFICACIÓN DE LA SEF
 17 HAN ELEGIDO LA IGNORANCIA
 20 DECLARACIÓN PARA UNA REFORMA INSTITUCIONAL DEL CSIC

ACTIVIDADES DE LOS SOCIOS

TESIS DOCTORALES

- 23 ISABEL MARÍA ARAGÓN CORTÉS "Role of c-di-GMP metabolism in the virulence of pathogenic *Pseudomonas* spp."
 26 MARÍA DEL PILAR CASTAÑEDA OJEDA ""Functional Analysis of *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* Type III Secretion System Effectors.""
 29 GLORIA MARÍA GARCÍA RUÍZ "Recursos genéticos de olivo: Evaluación de la resistencia a la verticilosis de variedades de *Olea europaea* L. del Banco de Germoplasma Mundial de Olivo (IFAPA, Alameda del obispo)"
 32 VINICIO DANILO ARMIJO JARANILLO "Transferencia horizontal de genes y mimetismo molecular en hongos fitopatógenos del género *Colletotrichum*"

PREMIOS

- 35 PEDRO RÍOS CASTAÑO "Accésit XVI edición de los Premios Andrés Núñez de Prado a la Investigación en Agricultura y Ganadería Ecológica"

RESEÑAS

- 36 9TH INTERNATIONAL WORKSHOP ON GRAPEVINE TRUNK DISEASES, ADELAIDA, AUSTRALIA.

REUNIONES Y CONGRESOS

- 37 PRÓXIMOS CONGRESOS

LIBROS Y PUBLICACIONES

- 40 PUBLICACIONES DE LA SEF
 42 LIBROS

DISPARATES FITOPATOLÓGICOS

- 60 RESPUESTAS A PREGUNTAS DE EXÁMENES DE PATOLOGÍA VEGETAL

EL ARTÍCULO DEL BOLETÍN

- 61 EVOLUCIÓN DE LA INTERACCIÓN VIRUS-PLANTA: DEL MUTUALISMO A LA EMERGENCIA por Aurora Fraile y Fernando García Arenal.

Novedades

BOLETÍN Y WEB SEF

Ha llegado el invierno, época de recogimiento y de reflexión, aprovechémoslo para sacar lo mejor de cada uno y afrontar con éxito y en compañía los retos que nos esperan en el 2015.

El nuevo año trae cambios en la Junta de la SEF. Los nuevos cargos electos comenzarán a ejercer el 1 de enero de 2015, fecha a partir de la cual dejaremos de ejercer los cargos los miembros salientes. Pertenecer a la Junta de la SEF ha sido un privilegio ya que permite conocer de primera mano los trabajos que lleva a cabo la Sociedad, algunos de los cuales ya han visto la luz y otros la verán en el futuro. La Sociedad avanza, como no podía ser de otra forma, a base de proponer iniciativas, tanto por parte de los socios como de los miembros de la Junta, y de realizar acciones participativas para conocer el grado de aceptación de ciertos temas, como la encuesta sobre el formato del congreso de la SEF, la percepción de la página web, y del Boletín; el apoyo a la creación de grupos especializados, como el GEDDI, cuyo origen se encuentra en los especialistas de los laboratorios de Sanidad Vegetal de las administraciones autonómicas y estatal y que se vieron privados de fondos para realizar sus reuniones; la organización de simposios; la futura edición de libros electrónicos que permitan divulgar la disciplina que nos une de forma altruista; el TopSEF, etc. Quedan muchas cosas en el tintero que irán saliendo con el trabajo y la dedicación de la próxima Junta.

Los miembros salientes lo somos con cierto pesar, no porqué nos hayamos convertido en adictos al trabajo que teníamos encomendado, sino porque dejamos de reunirnos un grupo de colegas, tertulianos, y amigos con los que compartir y debatir criterios, ideas y sobre todo muy buenos momentos. Si alguien tiene alguna duda de si presentar o no su candidatura para formar parte de la Junta de la SEF, creemos acertar si decimos que no lo dude ni un momento. Partiendo de la premisa de que las frases "tengo mucho trabajo", "me falta tiempo", "no tengo personal de apoyo", entre otras, las llevamos todos gravadas en la frente, si tienes interés en que la SEF progrese y sea una Sociedad de referencia la respuesta es SÍ, presenta tu candidatura, en caso contrario abstenerse, please.

Éste es el último Boletín de los que han sido sus editores durante los últimos cuatro años, Blanca Landa y F. Xavier Sorribas. Queremos, desde aquí, daros las gracias a todos los que habéis contribuido y animaros al resto a participar, ya que como venimos diciendo desde el primer día: La Sociedad la hacemos tod@s...y el Boletín también.

El Artículo del Boletín: Evolución de la interacción virus-planta: del mutualismo a la emergencia, es la conferencia invitada con la que Fernando García-Arenal nos deleitó en el XII congreso de la SEF en Lleida. Además, encontraréis informaciones de actualidad relacionadas con la Ciencia, la propuesta de reforma del CSIC, actividades de los socios, tesis, reseñas de congresos, disparates fitopatológicos, y una extensa relación de congresos que se celebraran a lo largo del 2015. La relación de libros se actualizará en el primer Boletín del 2015, como ya es costumbre.

Os deseamos lo mejor de lo mejor para el 2015, y recordad, La Sociedad la hacemos tod@s...y el Boletín también. Hasta siempre

XVII CONGRESO DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE FITOPATOLOGÍA

Del 7 al 10 de octubre se celebró en Lleida el XVII Congreso Nacional de la Sociedad Española de Fitopatología (www.sefllleida2014.es), organizado por la Sociedad Española de Fitopatología (SEF), Universidad de Lleida (UdL) y la Fundación UdL.



El número de congresistas fue de 339, lo que supone un considerable aumento respecto a congresos anteriores, sobre todo si se tiene en cuenta el momento de crisis que atraviesan muchos sectores, incluido el de la investigación. Se presentaron 318 trabajos científicos, 89 comunicaciones orales y 229 pósteres, superándose la cifra de los 900 autores.

Este congreso bienal, de larga tradición en el panorama científico español, reunió a los más destacados especialistas de la Fitopatología en España, y también de países como Italia, Francia, Colombia, México, Ecuador, etc., e invitó a ocho investigadores de primera línea en esta materia para sus Ponencias Plenarias, sobre Etiología y Diagnóstico, Patogenia e Interacción Planta-Microorganismo, Diagnóstico, Epidemiología y Control.

En su inauguración, el congreso contó con la presencia de Josep Maria Pelegrí, Conseller d'Agricultura de la Generalitat de Catalunya, Roberto Fernández, Rector de la Universitat de Lleida, Josep Barberà, Concejal de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Lleida y Jesús Murillo, Presidente de la Sociedad Española de Fitopatología.

Dado el interés de la Fruticultura en la zona de Lleida, la Mesa Redonda del congreso versó sobre "Enfermedades emergentes y de importancia creciente en cultivos de frutales", que tuvo una gran asistencia de representantes del sector productivo agrario español.





El congreso presentó algunas novedades, como la gratuidad de la estancia para algunos jóvenes investigadores y la realización de tres simposios satélites previos al mismo: "Coloquio AESaVe sobre sanidad vegetal y enfermedades emergentes" organizado por la Asociación Española de Sanidad Vegetal (AESaVe), "Estrategias de detección e identificación de patógenos de plantas basados en secuenciación de ácidos nucleicos", organizado por el grupo de Diagnóstico de la SEF(GEDDI) y "Plant Virus Biotechnology", por la Red Española de Virólogos de Plantas (REVIPLANT). Estos simposios también contaron con la presencia de excelentes ponentes invitados (2, 4 y 8, respectivamente).

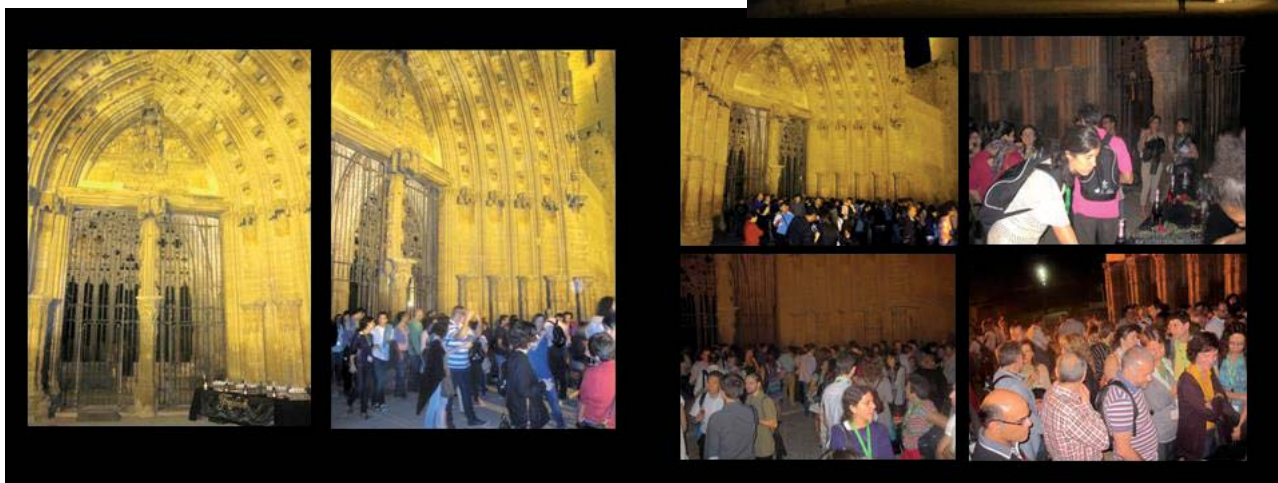
El congreso contó con diversos expositores, entre los que cabe destacar la presencia por primera vez de la "American Phytopathological Society" (APS) que, además, de presentar sus últimas novedades editoriales en la materia, obsequió a los congresistas con regalos en cada una de las pausas-café.





PAUSA CAFÉ

La recepción y bienvenida por parte del Ayuntamiento de la ciudad de Lleida se realizó en la Seu Vella (catedral vieja), que es el edificio más destacado del conjunto monumental que lleva su nombre. Es la catedral antigua de Lleida, definida como una de las mejores producciones artísticas de la arquitectura catalana del siglo XIII y, por extensión, de su arquitectura.



La Cena de Gala se hizo en las Cavas de Raimat, famosa por sus buenos vinos, cuya primera bodega se construyó en 1918 por el arquitecto modernista Rubió i Bellver.



Durante la cena se entregaron los premios a la mejor comunicación oral y póster, que recayeron en Elisa González-Domínguez por el trabajo *A WEATHER-BASED MODEL FOR PREDICTING SCAB INFECTION CAUSED BY *Fusicladium eriobotryae* ON LOQUAT FRUITS*, firmado por Elisa González-Domínguez, José García-Jiménez, Josep Armengol, y Vittorio Rossi, del Instituto Agroforestal Mediterráneo, Universidad Politécnica de Valencia, y Department of Sustainable Crop Production, Università Cattolica del Sacro Cuore, Piacenza, Italy; y Michele do Carmo Sousa Timossi por el trabajo *EL VIRUS DEL AMARILLO DE LAS CUCURBITÁCEAS TRANSMITIDO POR PULGONES INDUCE CAMBIOS EN SU PLANTA HUÉSPED QUE OPTIMIZAN SU DISPERSIÓN*, firmado por Carmo-Sousa M., Moreno A., Garzo E., Plaza M., Fereres A., del Instituto de Ciencias Agrarias. Consejo Superior de Investigaciones Científicas - CSIC, respectivamente. Estos trabajos serán publicados en el Boletín Informativo de la SEF durante el próximo año.

La visita técnica final se llevó a cabo en el Parque Científico y Tecnológico de Lleida (PCi TAL), donde se pudo comprobar lo más reciente en investigación frutícola, especialmente en post-cosecha, en el Fuitcentre.



 **Parc Científic i Tecnològic
Agroalimentari de Lleida**



La visita concluyó en el Castillo de los Templarios del Turó de Gardeny.



En definitiva, el XVII Congreso de la SEF fue una excelente oportunidad para ponerse al día en las últimas tendencias de la Patología Vegetal y, lo que no es menos importante, para establecer y fortalecer colaboraciones entre los distintos grupos de investigación y el sector productivo.

1. VICENTE, ¿CUAL ES TU VALORACIÓN PERSONAL DEL CONGRESO?

EN LÍNEAS GENERALES, MUY POSITIVA. TANTO EN LA CALIDAD Y ACTUALIDAD DE LOS TRABAJOS PRESENTADOS, COMO EN LA ASISTENCIA DE CONGRESISTAS Y ACTOS LÚDICOS REALIZADOS. MEJOR DE LO ESPERADO INICIALMENTE, SOBRE TODO TENIENDO EN CUENTAS LAS NEGRAS ESPECTATIVAS QUE VATICINABAN ALGUNOS DEBIDO A LA CRISIS ECONÓMICA. CIERTO ES QUE EL CONGRESO HA CONTENIDO LOS GASTOS DIGAMOS SUPERFLUOS, TAL Y COMO SE REQUERÍA DESDE LA DIRECCIÓN DE LA SEF.

EL RECINTO DEL CONGRESO ("LA LLOTJA",) Y SUS SERVICIOS, CONTRIBUYÓ MUCHO A DAR REALCE AL EVENTO Y FACILITÓ MUCHO EL INTERCAMBIO DE OPINIONES. A JUZGAR POR LAS FELICITACIONES RECIBIDAS SE PUEDE DECIR QUE HA SIDO, EN CONJUNTO, UN BUEN CONGRESO.

2. ¿QUÉ CONSEJOS DARÍAS AL PRÓXIMO COMITÉ ORGANIZADOR DEL XVIII CONGRESO DE LA SEF?

EN PRINCIPIO, NO MUCHAS, PUES SEGURO QUE LO HARÁN MUY BIEN. EN TODO CASO, POR RECOMENDAR ALGO, AQUÍ VAN ALGUNAS SUGERENCIAS.

A) INICIAR LAS GESTIONES DE TODO CUANTO ANTES, SOBRE TODO AQUELLAS DESTINADAS A RECAUDAR AYUDAS. SIN OLVIDAR NINGÚN ESTAMENTO. A NOSOTROS, SALVO ALGUNA EXCEPCIÓN, NOS HA IDO BIEN EMPEZAR LAS GESTIONES DESDE EL MINUTO CERO. Y, ASÍ, HEMOS PODIDO OFRECER ESTANCIAS GRATUITAS Y CONTAR CON LA PRESENCIA DE EXPOSITORES COMO LA APS, Y QUE LOS PONENTES SE COMPROMETIERAN CON MUCHO TIEMPO DE ANTELACIÓN.

B) SI SE VA A ORGANIZAR EL CONGRESO EN PALENCIA CON EL APOYO DE UNA EMPRESA, QUE ÉSTA SEA LOCAL Y CONOZCA BIEN EL TERRITORIO. ESTE HECHO HA SIDO DE VITAL IMPORTANCIA, EL QUE LA EMPRESA ESTATAL (MCI-SPAIN) ESTUVIERA EN ESTRECHO CONTACTO CON LA LOCAL (FUNDACIÓ UdL), LO QUE HA RESUELTO MUCHOS DE LOS PROBLEMAS SURGIDOS EN EL ÚLTIMO MOMENTO.

C) MANTENER UNA CONSTANTE COMUNICACIÓN Y APOYO DE LA JUNTA DIRECTIVA DE LA SEF. EN NUESTRO CASO, ASÍ HA SIDO, LO QUE HA PERMITIDO COORDINAR MEJOR ALGUNOS ASPECTOS GENERALES DEL CONGRESO. EN ESTA LÍNEA, DEFINIR CUANTO ANTES TAMBIÉN LA ESTRUCTURA DEL CONGRESO CON LA JUNTA DIRECTIVA.

REALMENTE, PARECE COMPLICADO PERO NO LO ES TANTO. SI SE DEJA QUE CADA UNO HAGA BIEN SU TRABAJO, AL FINAL TODO RUEDA BIEN. CON UN CONTROL MÍNIMO PERO CONTANTE NO TIENE PORQUÉ SUPONER UN EXCESO DE TRABAJO A NINGUNO DE LOS MIEMBROS DEL COMITÉ ORGANIZADOR.

Muchas gracias Vicente, como presidente del comité organizador del XVII Congreso de la SEF, por el excelente trabajo realizado para poder disfrutar de un muy buen congreso lleno de novedades.

NUEVOS 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 Género <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





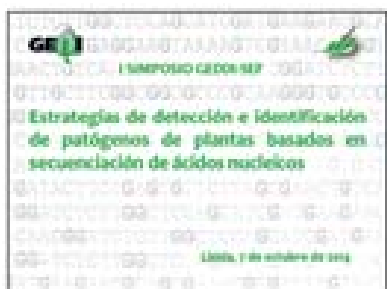
**GRUPO ESPECIALIZADO EN DETECCIÓN, DIAGNÓSTICO
E IDENTIFICACIÓN DE LA SEF (GEDDI-SEF)**

Socios

El GEDDI-SEF sigue creciendo. Actualmente contamos con 87 socios pertenecientes a laboratorios de diagnóstico, centros de investigación y empresas privadas. Se puede consultar el listado de socios en:

<https://www.dropbox.com/s/9u08c5ep8aodlye/socios%20geddi.pdf?dl=0>

I Simposio GEDDI-SEF



Durante la celebración del XVII Congreso de la SEF en Lleida, tuvo lugar el I Simposio GEDDI sobre "Estrategias de detección e identificación de patógenos de plantas basados en secuenciación de ácidos nucleicos". Coordinado por Jaime Cubero, contó con la participación de Ana Aguado (IFAPA, Sevilla), Jaime Cubero (INIA, Madrid), Pablo Llop (Univ. Aarhus, Dinamarca) y Edson Bertolini (IVIA, Valencia). Al Simposio asistieron numerosos congresistas y en él se discutió sobre la utilidad y la problemática de diferentes métodos de secuenciación del ADN.

II Asamblea General GEDDI-SEF

El 7 de octubre se celebró en Lérida la II Asamblea General del GEDDI-SEF. La Junta Directiva informó de las actuaciones realizadas desde la Asamblea anterior, las altas y bajas de los socios y las propuestas de nuevas actividades. También tuvieron lugar las elecciones de la nueva Junta Directiva, donde resultaron reelegidos Jose Luis Palomo como Presidente y Mariano Cambra como Vocal, que continuarán en su cargo durante otros 4 años.

El nuevo blog del GEDDI

Ante los problemas de financiación y manejo del proyecto de una nueva web del GEDDI, hemos decidido la creación de un Blog que permita una mayor agilidad a la hora de subir contenidos y permita una mayor interacción entre los socios. Nuestro compañero Diego Olmo ha participado activamente en su elaboración que ya está disponible en la siguiente dirección: <http://geddisef.blogspot.com.es>



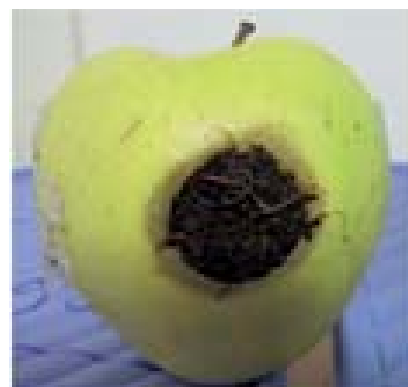
Estandarización de medios de cultivo: **Phytophthora**



La Comisión para la "Estandarización de Medios de cultivo para oomicetos del género *Phytophthora*" ha iniciado sus trabajos sobre medios de cultivos que permitan el aislamiento e identificación de *Phytophthora* spp. con componentes estandarizables. La Comisión está coordinada por Elena Landeras Rodríguez (LSV Asturias) y constituye el primer paso para la elaboración de un Manual de Medios de Cultivo del GEDDI.

Estandarización de trampas vegetales: **Phytophthora**

La Comisión para la "Estandarización de Trampas Vegetales para captura de oomicetos del género *Phytophthora*" tiene por objetivo desarrollar un protocolo de utilización de las trampas más apropiadas para cada especie/hospedador de *Phytophthora*. La Comisión está coordinada por Antonio Vicente Sanz Ros (Centro de Sanidad Forestal de Calabazanos, Palencia).



“HAN ELEGIDO LA IGNORANCIA”

CIENTÍFICOS DE DIFERENTES PAÍSES EUROPEOS DESCRIBEN EN ESTA CARTA QUE, A PESAR DE LA MARCADA HETEROGENEIDAD EN LA SITUACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA EN SUS RESPECTIVOS PAÍSES, HAY FUERTES SIMILITUDES EN LAS POLÍTICAS DESTRUCTIVAS QUE SE ESTÁN LLEVANDO A CABO. ESTE ANÁLISIS CRÍTICO, PUBLICADO SIMULTÁNEAMENTE EN NATURE Y EN VARIOS PERIÓDICOS DE TODA EUROPA, ES UNA LLAMADA DE ATENCIÓN A LOS LÍDERES POLÍTICOS PARA QUE CAMBIEN EL RUMBO, Y A INVESTIGADORES Y CIUDADANOS PARA QUE APOYEN EL PAPEL ESENCIAL DE LA CIENCIA EN LA SOCIEDAD. ESTA CARTA PUEDE SER FIRMADA EN (OPENLETTER.EUROSCIENCE.ORG).

Los responsables políticos de cada vez un mayor número de países europeos, así como los líderes de la Unión Europea, han perdido el contacto por completo con la realidad del mundo de la investigación científica.

Han elegido ignorar la contribución crucial de un sector potente de investigación a la economía, particularmente importante en los países afectados más severamente por la crisis económica. En su lugar, han impuesto drásticos recortes presupuestarios a la Investigación y Desarrollo (I+D) que hacen que estos países sean más vulnerables a medio y largo plazo a futuras crisis económicas. Todo ello bajo la mirada complaciente de las instituciones europeas, más preocupadas de que los Estados miembros cumplan con los objetivos de reducción de déficit, a que mantengan y mejoren unas infraestructuras nacionales de I+D que puedan ayudar a estos países a cambiar su modelo productivo a uno más robusto basado en la generación de conocimiento.

Han elegido ignorar que la investigación no sigue ciclos políticos; que una inversión en I+D sostenida y a largo plazo es crítica porque la ciencia es una carrera de fondo; que algunos de sus frutos pueden ser recolectados ahora, pero que otros pueden tardar generaciones en madurar; que si no plantamos hoy nuestros hijos no tendrán las herramientas para afrontar los retos del mañana. En su lugar, han seguido políticas cíclicas de inversión en I+D con un único objetivo en mente: la reducción del déficit anual a lo que puede resultar ser un valor artificial impuesto por las instituciones europeas y financieras, ajenos por completo al efecto devastador que esto está teniendo en el potencial científico e innovador de estos países y del conjunto de Europa.

Han elegido ignorar que la inversión pública en I+D atrae a la inversión privada. Que en un “Estado innovador” como los Estados Unidos, más de la mitad de su crecimiento económico se debe a la innovación arraigada en la investigación básica financiada por el gobierno federal. En su lugar, tienen la expectativa nada realista de que los incrementos de inversión en I+D necesarios para alcanzar el objetivo de la Estrategia de Lisboa de un 3% del producto

interior bruto serán llevados a cabo por el sector privado exclusivamente, a la vez que reducen la inversión pública en I+D. Esto contrasta fuertemente con la disminución en el número de empresas innovadoras, que ya empieza a ser muy notable en algunos de estos países, y con la prevalencia, entre las pequeñas y medianas empresas, de reducidos negocios familiares sin capacidad innovadora.

Han elegido ignorar que la formación de investigadores precisa de recursos y de tiempo. En su lugar, excusados por la directiva europea de reducir el empleo público, han impuesto drásticos recortes en la contratación de investigadores en centros de investigación y universidades. Esto, añadido a la falta de oportunidades en el sector privado y a los recortes en los programas de recursos humanos, está produciendo una "fuga de cerebros" desde el Sur hacia el Norte y fuera de Europa. El resultado es una irremediable pérdida de inversión y el incremento de la brecha en I+D entre los países europeos. Desesperanzados por la falta de oportunidades y la incertidumbre inherente a la concatenación de contratos temporales, muchos científicos están considerando abandonar la investigación, un camino sin retorno debido a la naturaleza de la actividad investigadora que diezma el personal científico cualificado disponible para la industria. En vez de disminuir el déficit, todo esto está contribuyendo a crear un nuevo tipo de déficit: un déficit en tecnología, innovación y descubrimiento que afecta a toda Europa.

Han elegido ignorar que la investigación aplicada no es más que la aplicación de la investigación básica y no se limita a investigación con impacto en el mercado a corto plazo, como algunos líderes políticos parecen creer. En su lugar, a nivel nacional y europeo, han impuesto una marcada tendencia a centrarse en estos proyectos de investigación orientados al mercado, cuando éstos no son más que frutos de una rama baja del intrincado árbol de la investigación. A pesar de que en algunos casos las semillas de estos frutos pueden germinar en nuevos conocimientos fundamentales, socavar la investigación básica mata lentamente las raíces del árbol.

Han elegido ignorar cómo funciona el proceso científico; que la investigación requiere experimentación y que no todos los experimentos tendrán éxito; que la "excelencia" es la punta de un iceberg que flota gracias al corpus de trabajo que hay debajo. En su lugar, las políticas científicas a nivel nacional y europeo han derivado rápidamente en políticas de financiación de un número cada vez más reducido de grupos de investigación bien establecidos, socavando el portfolio diversificado que necesitaremos para afrontar los retos sociales y tecnológicos del futuro. Adicionalmente, esta política está contribuyendo a la "fuga de cerebros" debido a que un pequeño número de las instituciones mejor financiadas están llevando a cabo políticas de contratación de este reducido número de investigadores con financiación.

Han elegido ignorar la sinergia crucial que existe entre la investigación y la educación. En su lugar, han cortado drásticamente la financiación de la investigación en las universidades, afectando negativamente su calidad y amenazando su papel como promotoras de igualdad de oportunidades.

Y sobre todo, han elegido ignorar que la investigación no sólo sirve a la economía sino que incrementa el conocimiento y el bienestar social, incluyendo de aquellos que no pueden pagar la factura.

Han elegido ignorar pero estamos decididos a recordárselo con determinación porque su ignorancia puede constarnos el futuro. Como investigadores y ciudadanos, formamos una red internacional acostumbrada a intercambiar información y proposiciones. Y estamos involucrados en llevar a cabo una serie de iniciativas a nivel nacional y europeo para oponernos rotundamente a la destrucción de las infraestructuras nacionales de I+D y para contribuir a la construcción de una Europa social de abajo a arriba. Hacemos un llamamiento a investigadores y ciudadanos a defender esta postura con nosotros. No hay alternativa. Se lo debemos a nuestros hijos y a los hijos de nuestros hijos.

Amaya Moro-Martín, astrofísica; Space Telescope Science Institute, Baltimore (EEUU); portavoz de Investigación Digna (España); Euroscience, Estrasburgo.

Gilles Mirambeau, virólogo de SIDA; Sorbonne Universités, UPMC Univ. Paris VI (Francia); IDIBAPS, Barcelona (España); Euroscience, Estrasburgo.

Rosario Mauritti, socióloga; ISCTE, CIES-IUL, Lisboa (Portugal).

Sebastian Raupach, físico; fundador de "Perspektive statt Befristung" (Alemania).

Jennifer Rohn, bióloga celular; Division of Medicine, University College London, Londres (Gran Bretaña); presidenta de Science is Vital.

Francesco Sylos Labini, físico; Enrico Fermi Center, Institute for Complex Systems (ISC-CNR), Roma (Italia); editor of "Return on Academic Research" (www.roars.it).

Varvara Trachana, bióloga celular; Faculty of Medicine, School of Health Sciences, University of Thessaly, Larissa (Grecia).

Alain Trautmann, inmunólogo de cáncer; CNRS, Institut Cochin, Paris (Francia); portavoz de "Sauvons la Recherche".

Patrick Lemaire, embriólogo; CNRS, Centre de Recherche de Biochimie Macromoléculaire, Universités of Montpellier; fundador y portavoz de "Sciences en Marche" (Francia).

Las opiniones expresadas por los autores no son necesariamente las de las instituciones donde desarrollan su trabajo científico.

DECLARACIÓN PARA UNA REFORMA INSTITUCIONAL DEL CSIC

MOTIVACIÓN

El sistema español de ciencia y tecnología estaba empezando a ponerse a la altura del de los países líderes de referencia (Estados Unidos, Reino Unido, Alemania y Francia), como muestra un análisis reciente de los indicadores de productividad científico-técnica. Sin embargo, la crisis económica y las políticas dirigidas a superarla han reducido drásticamente el gasto en investigación y el número de investigadores públicos, hechos que dificultan en gran medida la aspiración de que España se acerque al grupo de cabeza mundial de las sociedades basadas en el conocimiento y la innovación científica y tecnológica. No obstante esta coyuntura de déficit público crítico, y aún estando completamente de acuerdo con la necesidad de recuperar el presupuesto público en ciencia y tecnología, consideramos que es prioritaria una reforma profunda de las instituciones de gobierno del sistema científico español, a fin de posibilitar una mayor eficiencia en el objetivo de desarrollar la ciencia y la tecnología en España.

Los científicos del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) firmantes de esta Declaración creemos que la crisis financiera ha puesto de manifiesto la debilidad institucional del CSIC y su excesiva dependencia de la coyuntura del gobierno de España. Es urgente por tanto la reforma en profundidad del CSIC, y de la legislación española relevante, debido a las siguientes razones:

1. Los problemas de gobierno del CSIC no son sólo coyunturales, debidos a la estrategia económica puesta en práctica en España para resolver la crisis financiera, sino también estructurales. En consecuencia, no basta con disponer de fondos suficientes, sino que son necesarias reformas profundas que modernicen su estructura y funcionamiento, basadas en una autonomía de gestión suficiente y en el incentivo del rendimiento de los investigadores.
2. La situación actual supone una oportunidad única de desarrollar estas reformas, del mismo modo que ha ocurrido con otros sectores, cuyo objetivo debe ser evitar que los problemas estructurales condicionen el futuro del CSIC a corto, medio y largo plazo.
3. La reforma del CSIC debe basarse en avanzar hacia una gobernanza adecuada para la consecución de objetivos de frontera en un mundo cambiante, y una política científica a medio-largo plazo independiente del corto plazo actual, ligado al del calendario electoral del gobierno de España.

Basándonos en estas premisas, un grupo de investigadores del CSIC abrimos un debate que se concreta en una propuesta de ideas para la reforma que consideramos necesaria. Esta declaración las resume como un decálogo estructurado alrededor de cuatro ejes principales: modernización, transparencia, gestión eficiente y autonomía de gobierno. Nuestro objetivo final es influir en la opinión pública y los partidos políticos para que se incorporen a este debate.

DECÁLOGO DE REFORMAS PROPUESTAS PARA EL CSIC

1. *Modernización.* El CSIC debe avanzar en el proceso de transformación de una estructura y funcionamiento obsoletos a una estructura adecuada

para la gestión de recursos y objetivos variables en un mundo cambiante y muy competitivo. Los recientes cambios legislativos, que lo han dotado de la estructura de una Agencia, no han permitido alcanzar este objetivo y la situación económica actual ha puesto de manifiesto su inoperancia.

a. Los criterios de evaluación de objetivos y de reparto de recursos deben basarse en el potencial de expansión de las fronteras del conocimiento y en la adecuación a las necesidades científico-técnicas de la sociedad.

b. Desarrollo prioritario de un Plan Estratégico a medio y largo plazo (5-10-20 años), que debería ser vinculante, sometido a evaluación interna y externa por paneles de expertos internacionales, y suficientemente flexible como para actualizarse en función del resultado de las evaluaciones. Los importantes esfuerzos realizados en este sentido en los últimos años (Planes 2006-2009 y 2010-2013) no han dado los resultados esperados, en gran parte debido a que los recursos inicialmente concedidos no lo fueron finalmente por el carácter no vinculante de los Planes y sus evaluaciones.

c. Promoción del recambio y la colaboración de los grupos y centros mediante procedimientos ágiles de contratación, flexibles y adecuados a la misión de la Institución. Este objetivo remite a la necesidad de crear un cuerpo legislativo nuevo que reconozca la especificidad de la misión investigadora.

d. Sistemas de promoción profesional continuada, basados en la calidad en el desempeño de las funciones, tanto científicas como técnicas, en la capacidad de innovación y mejora, y en la captación de recursos externos. Posibilidad de estabilización al cabo de un periodo de contratos de larga duración evaluados periódicamente.

e. Sistemas que faciliten la movilidad, basados en la promoción de la especialización y de la colaboración entre centros tanto afines como dispares (multidisciplinaridad).

2. *Transparencia.* La gestión del CSIC, como gestor de la actividad científica básica y de los desarrollos tecnológicos y sociales que se derivan de ella, debe basarse en una planificación pública a medio-largo plazo, evaluada externamente, de objetivos y recursos humanos y financieros:

a. El Plan Estratégico del CSIC debe dimensionar centros y líneas de actuación, dotándolos de un plan económico viable y con dotación presupuestaria suficiente que garantice su funcionamiento independiente, comprometida a corto y medio plazo.

b. La gestión debe ser pública y sometida a evaluación interna y externa, basada en el cumplimiento de objetivos, no sólo en el control del gasto.

c. Todos los empleados del CSIC, independientemente de la escala a que pertenezcan, deben estar preparados para rendir cuentas sobre la gestión de los fondos de que sean responsables y sobre la consecución de los objetivos asociados a sus funciones específicas (accountability).

3. *Gestión eficiente.* La estructura gestora del CSIC debe transformarse desde el actual esquema supercentralizado y sobredimensionado de gestión burocrática a un sistema flexible de gestión de redes de centros coordinados, siendo la función principal de los servicios centrales proporcionar servicios generales de gestión económica y científica, así como de apoyo a la obtención de recursos de investigación en convocatorias competitivas:

- a. Gestión flexible e independiente de recursos humanos y financieros, basada en objetivos.
 - b. Reforma de las leyes básicas de gestión de los fondos públicos (cajas únicas) y de financiación pública de la ciencia, que consideramos aspectos únicos y específicos de la actividad investigadora. Estas leyes deberían conducir a una fiscalización ex post eficiente y permitir la flexibilidad necesaria para la consecución de objetivos científico-técnicos en un contexto internacional competitivo y cambiante. Los investigadores responsables deben tener libertad para modificar la distribución de la previsión inicial del gasto planificado y a cambio ser objeto de auditoría con posterioridad a la ejecución del proyecto, con consecuencias tanto incentivadoras como desincentivadoras.
 - c. Gestión descentralizada de costes indirectos, con repartos flexibles entre niveles según objetivos y responsabilidades de gestión
4. *Autonomía de gobierno.* La gobernanza del CSIC no debe depender de una estructura piramidal jerárquica basada en cargos de designación política por el gobierno de España. Los gestores del CSIC deben responder ante el Parlamento, los colectivos gestionados (científicos, técnicos y personal de apoyo) y ante la sociedad en general, con base en el resultado de evaluaciones externas periódicas, transparentes e independientes, con consecuencias reales (incentivos y penalizaciones de importancia significativa). Este punto permitiría plantear objetivos a largo plazo independientes de la situación política coyuntural:
- a. La base de la gobernanza debe ser la meritocracia, esto es, el establecimiento de cambios significativos en las condiciones laborales y profesionales de los actores principales. Su selección debe basarse en sus posibilidades de alcanzar los objetivos de excelencia de cada grupo, centro u organismo, con la consiguiente evaluación periódica de su desempeño.
 - b. Las evaluaciones deben basarse en la excelencia, esto es, en qué medida la consecución de objetivos y/o los resultados de la investigación colocan en una situación de relevancia la labor realizada en todas las escalas (individuos, grupos de investigación, centros, CSIC).
 - c. La planificación científica, técnica y laboral debe basarse en las prioridades señaladas en los planes estatales, regionales y europeos, y los aspectos técnicos para su desarrollo ser debatidos de forma vinculante en los órganos representativos de la institución. Asimismo, se deben establecer procedimientos que permitan a los diferentes agentes que participan en el desarrollo científico-tecnológico interaccionar con los cuerpos responsables de los planes de investigación, a escala regional, estatal y europea.

MADRID, A 11 DE OCTUBRE DE 2014

ALBERTO JIMÉNEZ, ALEXANDRA RODRÍGUEZ, ALVARO BLANCO, ANA LÁZARO, ANA REY, ANGEL PÉREZ DEL PINO, ANNIE MACHORDOM, BEATRIZ ARROYO, CEFERINO LÓPEZ, DAVID VIEITES, FERNANDO VALLADARES, FRANCISCO GUINEA, JAIME BOSCH, JOAQUÍN HORTAL, JORDI MOYA, JORGE CURIEL, JORGE M. LOBO, JOSÉ LUIS TELLA, JUAN AGUILAR AMAT, LIDIA MARTÍNEZ, LUIS MARÍA CARRASCAL, LUIS SANTAMARÍA, MANUEL NIETO, MAR GARCÍA, MARIO DÍAZ, MARTA MONTSERRAT, MIGUEL ANGEL RODRÍGUEZ-GIRONÉS, MIGUEL BASTOS ARAÚJO, MIGUEL CAMBLOR, PABLO CAMPOS, PABLO VARGAS, PAOLA LAIOLO, PEDRO ARAGÓN, PEDRO JORDANO, RAFAEL JIMÉNEZ, SANTIAGO MERINO, TERESA MORÁN-LÓPEZ.

CONTACTO: MARIO DÍAZ, E-MAIL MARIO.DIAZ@MNCN.CSIC.ES

Maribel M^a Aragón Cortés

defendió su tesis doctoral titulada “Role of c-di-GMP metabolism in the virulence of pathogenic *Pseudomonas* spp.” el pasado 14 de Julio de 2014 en la Universidad de Málaga (UMA) bajo la dirección del Dr. Cayo Ramos Rodríguez. El tribunal estuvo constituido por los doctores Antonio de Vicente Moreno (UMA), Fernando Govantes Romero (Universidad Pablo de Olavide, Sevilla), Stefania Tegli (Universidad de Florencia), Maribel Ramos González (Estación Experimental del Zaidín-CSIC, Granada) y María Sánchez Contreras (Universidad de Zurich). La Tesis con Mención Internacional recibió la calificación por unanimidad de Sobresaliente *cum laude*.



El diguanilato cíclico (c-di-GMP) es un segundo mensajero bacteriano descubierto en 1987 por Moshe Benziman como un factor alostérico requerido para la activación de la biosíntesis de celulosa en *Gluconacetobacter xylinus*. El c-di-GMP se sintetiza a partir de dos moléculas de GTP por la acción de diguanilato ciclasas (DGC), y se hidroliza por fosfodiesterasas (PDE) específicas. El dominio GGDEF se ha relacionado con la síntesis de

c-di-GMP, mientras que la actividad PDE se ha asociado con dominios EAL o HD-GYP. Este segundo mensajero se ha implicado en la regulación de diferentes fenotipos bacterianos, como la movilidad, la formación de *biofilms*, y la biosíntesis y secreción de adhesinas y exopolisacáridos (EPS). Este mensajero tiene por tanto un papel clave en la transición entre un estilo de móvil y un estilo de vida sésil. Aunque los primeros

procesos celulares dependientes de c-di-GMP identificados fueron la formación de *biofilms* y la movilidad, el c-di-GMP se ha relacionado también con la regulación de la virulencia en bacterias patógenas de humanos, animales y plantas. Sin embargo, el papel del c-di-GMP en la virulencia de bacterias fitopatógenas pertenecientes al complejo *Pseudomonas syringae*, el cual incluye un grupo heterogéneo de bacterias que infectan plantas herbáceas y leñosas, ha sido poco estudiado hasta la fecha. Un trabajo previo llevado a cabo por nuestro grupo de investigación para la identificación de nuevos factores de virulencia en *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* NCPPB 3335, agente causal de la tuberculosis del olivo, permitió la identificación de dos mutantes en genes relacionados con el metabolismo del c-di-GMP (Matas et al., 2012). La caracterización de los mismos (PSA3335_4049 y PSA3335_000620), fue el objetivo inicial de esta Tesis Doctoral. Posteriormente, este objetivo se expandió a otra cepa del complejo *Pseudomonas* como es el patógeno de tomate y *Arabidopsis*, *P. syringae* pv. *tomato* DC3000, así como al patógeno oportunista de humanos *Pseudomonas aeruginosa*. Para llevar a cabo este objetivo general, se plantearon los siguientes objetivos específicos: i) Analizar la respuesta de *P. savastanoi* pv. *savastanoi* NCPPB 3335 a niveles elevados de c-di-GMP causados por la sobreexpresión de la DGC de *Caulobacter crescentus* PlcD*; ii) analizar el papel de la PDE BifA en fenotipos relacionados con la virulencia de *P. savastanoi* pv. *savastanoi* NCPPB 3335 y *P. syringae* pv. *tomato* DC3000 y; iii) estudiar el papel de la hipotética DGC codificada por el gen PAS3335_0620 (*dgcP*) en fenotipos relacionados con la virulencia de *P. savastanoi* pv. *savastanoi* y *P. aeruginosa*. El estudio de las diferentes proteínas relacionadas con el metabolismo c-di-GMP en las cepas del complejo *P. syringae* empleadas en esta Tesis

Doctoral, *P. savastanoi* pv. *savastanoi* y *P. syringae* pv. *tomato*, ha permitido determinar que la alteración de los niveles de c-di-GMP tiene un efecto claro sobre la movilidad tipo *swimming*, la producción de EPS, la formación de biofilm, y en el desarrollo de síntomas causados por estas bacterias en sus plantas huésped. Adicionalmente, la proteína DgcP ha sido también asociada con la virulencia en ratón de la bacteria oportunista humana *P. aeruginosa*.

En resumen, los resultados de estas Tesis Doctoral indican un papel importante de las proteínas relacionadas con el metabolismo del c-di-GMP en la virulencia de bacterias patógenas del género *Pseudomonas*, incluyendo cepas pertenecientes al complejo *P. syringae*. Hasta la fecha solo una proteína DGC ha sido relacionada con procesos de virulencia en cepas de este complejo bacteriano.

Parte de los resultados obtenidos en este trabajo se presentaron en los XV y XVI Congresos Nacionales de la SEF (Vitoria, 2010 y Málaga, 2012), el XXXVIII Congreso Nacional de la Sociedad Española de Genética (Murcia 2011), VI Reunión del Grupo especializado SEM “Microbiología de Plantas” (Girona 2013), y el 14th Internacional Conference on *Pseudomonas* (Lausanne, Suiza, 2013) y han sido publicados en la revista PloS One (Pérez Mendoza et al., 2014). Actualmente estamos pendiente de la publicación del resto de los resultados en importantes revistas indexadas incluidas en el Journal Citation Reports (JCR®).

Los trabajos iniciales de esta Tesis Doctoral, se centraron en el estudio de genes relacionados con la producción de la fitohormona ácido indol-3-acético (Aragón et al., 2014) y en la identificación de nuevos efectores del sistema de secreción tipo III (Matas et al., 2014) en *P. savastanoi* pv. *savastanoi*. Los resultados obtenidos en este

sentido, no forman parte del cuerpo de la Tesis Doctoral, aunque se incluyeron en los anexos de la misma, al igual que mi contribución en una revisión sobre *P. savastanoi* pv. *savastanoi* (Ramos et al., 2012).

Publicaciones referentes a Tesis Doctoral hasta la fecha:

Matas IM, Castañeda-Ojeda MP, Aragón IM, Antúñez-Lamas M, Murillo J, Rodríguez-Palenzuela P, Lopez-Solanilla E, Ramos, C. Translocation and functional analysis of *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* NCPPB 3335 type III secretion system effectors reveals two novel effector families of the *Pseudomonas syringae* complex. *Mol Plant Microbe Interact.* (2014). 27(5):424-36. **Artículo portada del número de Mayo de 2014. Índice de impacto ISI Web (2013): 4,455.** Revista 17 de 196 en el Área *Plant Sciences* (primer decil, D1).

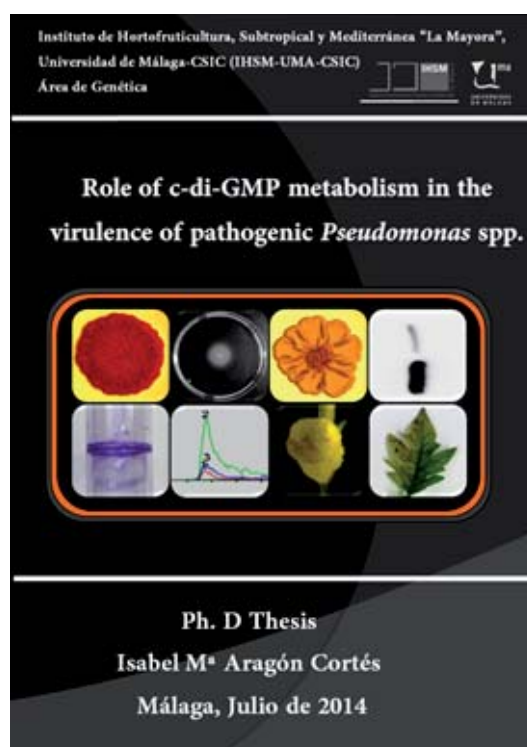
Pérez-Mendoza D, Aragón IM, Prada - Ramírez HA, Romero-Jiménez L, Ramos

C Gallegos MT, Sanjuan J. Responses to Elevated c-di-GMP Levels in Mutualistic and Pathogenic Plant-Interacting Bacteria (2014). *PLoS One* 9: e91645. Índice de impacto (2013): 3,534. Revista 8 de 55 en el área *Multidisciplinary Sciences* (primer cuartil, Q1).

Aragón IM, Pérez-Martínez I, Moreno-Pérez A, Cerezo M, Ramos C. New insights into the role of indole-3-acetic acid in the virulence of *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi*. *FEMS Microbiology Letters.* (2014). 356(2):184-192. Índice de impacto ISI Web (2013): 2,723.

Otras publicaciones citadas:

Matas, I. M., Lambertsen, L., Rodríguez-Moreno, L. and Ramos, C. Identification of novel virulence genes and metabolic pathways required for full fitness of *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* in olive (*Olea europaea*) knots. *New Phytol.* (2012). **196**, 1182-1196. Artículos en proceso de publicación:



M^a del Pilar Castañeda Ojeda

defendió su tesis doctoral titulada "Functional Analysis of *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* Type III Secretion System Effectors" el pasado 15 de Septiembre de 2014 en la Universidad de Málaga (UMA) bajo la dirección del Dr. Cayo Ramos Rodríguez (UMA) y la Dra. Emilia López-Solanilla (Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas (CBGP) - Universidad Politécnica de Madrid (UPM)). El tribunal estuvo constituido por los doctores José Manuel Palacios Alberti (CBGP-UPM), Javier Ruíz Albert (UMA), Carmen Beuzón López (UMA), M^a Trinidad Gallegos Fernández (Estación Experimental del Zaidín-CSIC, Granada) y Lucía Jordá Miró (CBGP-UPM). La Tesis recibió la calificación por unanimidad de Sobresaliente *cum laude*.



Los efectores (T3E) del sistema de secreción tipo III (T3SS) son factores de virulencia esenciales en la interacción de bacterias fitopatógenas con sus hospedadores, debido a que: (i) promueven la penetración y permanencia del patógeno en el tejido del hospedador, (ii) interfieren con las respuestas de defensa de las plantas y (iii) facilitan el acceso a los nutrientes, promoviendo la proliferación y el crecimiento del patógeno (Gohre & Robatzek, 2008). La secuenciación y análisis de los genomas de diferentes cepas pertenecientes al complejo *Pseudomonas syringae*, ha permitido identificar el catálogo de T3E hipotéticos de cada una de ellas, si bien

la función concreta de la mayoría de los T3E identificados hasta la fecha en la interferencia con los mecanismos de defensa de la planta son aún desconocidos. En los últimos años se han producido grandes avances en el conocimiento del papel de los T3E del complejo *P. syringae* durante la interacción con plantas herbáceas, siendo una incógnita la función de los T3E en interacciones con plantas leñosas. Estudios recientes, han establecido a *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* NCPPB 3335 como una cepa modelo en el estudio de la interacción de este complejo bacteriano con este tipo de huéspedes (Ramos et al., 2012). El análisis

bioinformático del borrador del genoma de esta cepa identificó 33 posibles T3E (Ramos et al., 2012, Rodríguez-Palenzuela et al., 2010), cuya translocación a través del T3SS de NCPPB 3335 se demostró para 7 de ellos (Matas et al., 2014). Además, la secuenciación de los tres plásmidos de esta cepa reveló que los genes codificantes de los T3E HopAF1 y HopAO1 se localizan en los plásmidos pPsv48A y pPsv48B (Bardaji et al., 2011), respectivamente, codificándose en el cromosoma un homólogo de HopAF1 (HopAF1-2). Teniendo en cuenta estos antecedentes, el objetivo principal que se planteó en esta Tesis Doctoral fue el análisis funcional de los T3E de NCPPB 3335, prestando mayor atención a las familias HopAF y HopAO. Para llevar a cabo este objetivo general, se plantearon los siguientes abordajes: 1) estudiar la distribución de los efectores de las familias HopAF y HopAO en los patovares de *P. savastanoi* y *P. syringae*, 2) analizar la translocación a través del T3SS de NCPPB 3335 y el papel en virulencia de los efectores de las familias HopAF y HopAO y, 3) analizar la interacción con los sistemas de defensa de la planta de los siete efectores de NCPPB 3335 cuya translocación a través del sistema de secreción tipo III ha sido demostrada, así como de los pertenecientes a las familias HopAF y HopAO. El estudio de los diferentes efectores abordados en esta Tesis Doctoral ha permitido averiguar que todos ellos interfieren con la respuesta de defensa primaria de *Nicotiana tabacum*, mediante la supresión de la formación de especies reactivas de oxígeno (ROS) y/o la supresión de la deposición de calosa. Mientras que solo la mitad de ellos son también capaces de inhibir la inmunidad mediada por efectores en el mismo hospedador. Adicionalmente, la delección del gen *hopAO1* conlleva una clara disminución de la virulencia de *P. savastanoi* pv. *savastanoi* NCPPB 3335 en plantas de olivo. En resumen, los resultados obtenidos en esta Tesis Doctoral convierten a *P. savastanoi* pv. *savastanoi* NCPPB 3335 en la cuarta cepa del complejo *P. syringae* cuyo secretoma del T3SS incluye un mayor número de efectores cuyo papel en la interferencia con las respuestas de defensa de la planta se ha demostrado, y la primera cepa aislada de un hospedador leñoso. Parte de los resultados obtenidos en este trabajo se presentaron en los XV, XVI y XVII Congresos Nacionales de la SEF (Vitoria 2010, Málaga 2012 y Lleida 2014), XXXVIII

Congreso Nacional de la Sociedad Española de Genética (Murcia 2011), IV y V Reunión del Grupo Especializado SEM “Microbiología de Plantas” (Tánger 2011, Girona 2013), 8th International Conference on *Pseudomonas syringae* and related pathovars (Oxford, Reino Unido, 2010) y el 14th International Conference on *Pseudomonas* (Lausanne, Suiza, 2013). Recientemente han sido publicados parte de los resultados obtenidos en esta Tesis Doctoral en la revista *Molecular Plant-Microbe Interactions* (MPMI) (Matas et al., 2014) y estamos pendientes de la publicación del resto de los resultados obtenidos en importantes revistas del área indexadas e incluidas en el Journal Citation Reports (JCR).

Durante el desarrollo de esta Tesis Doctoral, y derivado del establecimiento de diferentes colaboraciones, también se llevó a cabo el estudio de la interacción de comunidades bacterianas en el desarrollo y/o establecimiento de la tuberculosis del olivo (Passos da Silva et al., 2014) y la identificación de cepas de *P. savastanoi* aisladas de plantas de *Mandevilla sanderi* (dipladenia) que mostraban halos cloróticos en hojas y tumores en tallos (Eltbany et al., 2012). Los resultados obtenidos en este sentido, no forman parte del cuerpo de la Tesis Doctoral, aunque se incluyeron en los anexos de la misma.

Publicaciones referentes a la Tesis Doctoral hasta la fecha:

- **Matas IM, Castañeda-Ojeda MP, Aragón IM, Antúñez-Lamas M, Murillo J, Rodríguez-Palenzuela P, López-Solanilla E, Ramos, C.** Translocation and functional analysis of *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* NCPPB 3335 type III secretion system effectors reveals two novel effector families of the *Pseudomonas syringae* complex. *Mol Plant Microbe Interact.* (2014). 27(5):424-36. **Artículo portada del número de Mayo de 2014. Índice de impacto ISI Web (2013): 4,455.** Revista 17 de 196 en el Área *Plant Sciences* (primer decil, D1).
- **Passos da Silva, D., Castañeda-Ojeda, MP, Moretti, C., Buonauro, R., Ramos, C. and Venturi, V.** Bacterial multispecies studies and microbiome analysis of a

plant disease. Microbiology (2014). 160(3):556-66. **Artículo portada del número de Marzo de 2014.** Índice de impacto ISI Web (2013): **2,835 (primer cuartil, Q1).**

- **Eltlbany, N., Prokscha, Z.Z., Castañeda-Ojeda, M.P., Krögerrecklenfort, E., Heuer, H., Wohanka, W., Ramos, C., Smalla, K.** A new bacterial disease on *Mandevilla sanderi*, caused by *Pseudomonas savastanoi*: lessons learned for bacterial diversity studies. Appl. Environ. Microbiol (2012). 78(23):8492-7. Índice de impacto ISI Web (2012): **3,678.** (Revista número 30 de 159 del área Biotech&Appl Microbiol) (**primer cuartil, Q1**).

Bibliografía citada en el resumen:

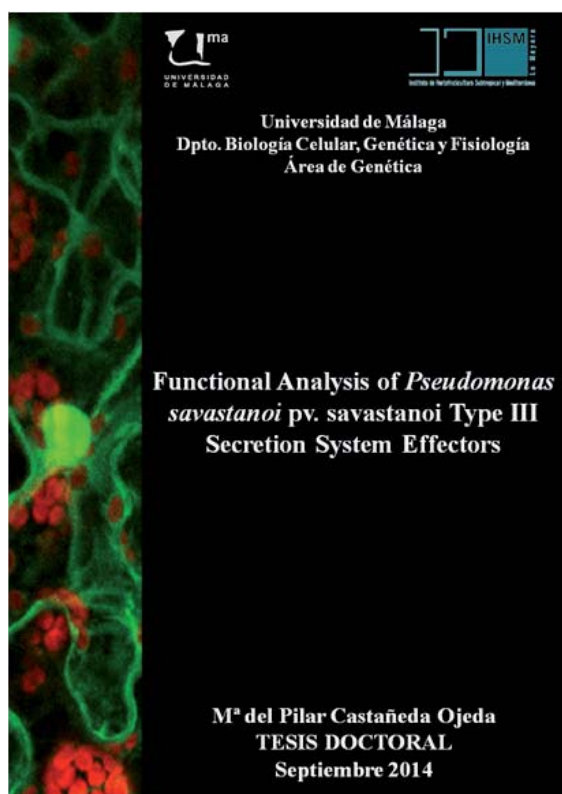
Bardaji, L., Perez-Martinez, I., Rodriguez Moreno, L., Rodriguez-Palenzuela, P., Sundin, G. W., Ramos, C., *et al.* (2011) Sequence and role in virulence of the three plasmid complement of the model tumor-inducing bacterium *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* NCPPB 3335. *PLoS One*, **6**, e25705.

Gohre, V. and Robatzek, S. (2008) Breaking the barriers: microbial effector molecules subvert plant immunity. *Annu Rev Phytopathol*, **46**, 189-215.

Matas, I. M., Castañeda-Ojeda, M. P., Aragón, I. M., Antúnez-Lamas, M., Murillo, J., Rodríguez-Palenzuela, P., *et al.* (2014) Translocation and Functional Analysis of *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* NCPPB 3335 Type III Secretion System Effectors Reveals Two Novel Effector Families of the *Pseudomonas syringae* Complex. *Mol Plant Microbe Interact*, **27**, 424-436.

Ramos, C., Matas, I. M., Bardaji, L., Aragón, I. M. and Murillo, J. (2012) *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi*: some like it knot. *Mol Plant Pathol*, **13**, 998-1009.

Rodríguez-Palenzuela, P., Matas, I. M., Murillo, J., Lopez-Solanilla, E., Bardaji, L., Perez-Martinez, I., *et al.* (2010) Annotation and overview of the *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* NCPPB 3335 draft genome reveals the virulence gene complement of a tumour-inducing pathogen of woody hosts. *Environ Microbiol*, **12**, 1604-1620.



Gloria M^a García Ruiz

beneficiaria de una beca IFAPA, defendió el pasado mes de noviembre su Tesis doctoral titulada “Recursos genéticos de olivo: Evaluación de la resistencia a la verticilosis de variedades de *Olea europaea* L. del Banco de Germoplasma Mundial de Olivo (IFAPA, Alameda del obispo)”, en el Departamento de Agronomía de la Universidad de Córdoba (UCO), dirigida por el Dr. Francisco Javier López Escudero. El tribunal estuvo constituido por los Doctores Antonio Trapero Casas, Catedrático de la Universidad de Córdoba en el Departamento de Agronomía; Josep Armengol Fortí, Catedrático de la Universidad Politécnica de Valencia en el Departamento de Ecosistemas Agroforestales; y Antonio Manuel Cordeiro, investigador del centro INIAV de Portugal. La Tesis, con mención internacional, tuvo una calificación de Sobresaliente *cum laude*. Como resultado de la Tesis, la reciente doctora está disfrutando de una estancia en el centro INIAV de Elvas, Portugal.



El olivo es uno de los principales cultivos en España, siendo Andalucía la región olivarera de mayor importancia del país. Actualmente, la verticilosis del olivo (VO), causada por el hongo *Verticillium dahliae*, es considerada la enfermedad más importante de este cultivo, afectando prácticamente a casi todas las áreas donde es cultivado, causando una elevada mortalidad de árboles en las zonas afectadas por el patotipo más virulento. Para el control de

esta enfermedad es necesario el uso de una estrategia de lucha integrada que aplique todas las medidas de control disponibles. Entre ellas, el uso de genotipos resistentes es la medida más económica, segura y efectiva. Por ello, es un objetivo principal en la lucha integrada contra esta devastadora enfermedad la búsqueda de cultivares resistentes a *V. dahliae* en el material genético disponible en los Bancos de Germoplasma. Así, en nuestro trabajo se

DE LOS SOCIOS

evaluaron en torno a 150 variedades del Banco de Germoplasma Mundial de Olivo (BGMO) del IFAPA, Alameda del Obispo (Córdoba), a la verticilosis del olivo y bajo condiciones de invernadero.



La mayoría de los cultivares evaluados en el trabajo fueron españoles (62.4%) y, dentro de estos, más del 60.0% de las variedades seleccionadas para la evaluación eran locales. La mayoría de los cultivares resultaron susceptibles a la enfermedad (el 68.5% de los casos) y se categorizaron en extremadamente susceptibles (20.1%), susceptibles (19.5%) y moderadamente susceptibles (28.9%), diferenciándose en la severidad de la respuesta a la enfermedad. En cambio, los genotipos preseleccionados como resistentes se caracterizaron por una baja incidencia de la enfermedad, síntomas leves y por la ausencia de mortalidad en las plantas. En cualquier caso se identificaron fuentes de resistencia en el 31.5% de los casos, en cultivares que expresaron una reacción similar a los genotipos considerados resistentes hasta el momento. Entre ellos destacan los cultivares 'Escarabajillo', 'Menya', 'Racimal', 'Sevillana de Abla' o 'Verdial de Badajoz'. Así, estos trabajos han servido como preselección inicial de genotipos resistentes, para posteriormente realizar nuevos experimentos con los que mostraron cierto nivel de resistencia. Aquellos cultivares confirmados como resistentes serán incluidos como genitores en el Programa de Mejora del olivo que actualmente se está

llevando a cabo en la Universidad de Córdoba.

Previo a este trabajo, la técnica usualmente empleada era la inmersión en una suspensión de conidias del hongo, que resultó altamente efectiva en producir infecciones en las plantas. Además de la anterior técnica, en esta Tesis también se ha evaluado un nuevo método de inoculación consistente en la inmersión de la raíz limpia y desnuda en una mezcla homogénea de medio de cultivo, micelio y conidias del hongo. Se ha comprobado que este último método es efectivo en producir síntomas en las plantas, siendo eficaz para el establecimiento de la enfermedad. Probablemente el inóculo así preparado permanece activo durante más tiempo que en el caso de la suspensión de conidias, ya que la raíz quedaba totalmente embebida en la densa mezcla, pudiendo así favorecer la supervivencia de las estructuras infectivas del hongo.



Debido a que el principal objetivo era evaluar un gran número de genotipos de olivo del BGMO a la VO, se decidió tras la inoculación de las plantas incubar la enfermedad en un invernadero. Los invernaderos permiten la evaluación de un mayor número de genotipos a la vez, respecto a las cámaras de ambiente controlado, principalmente por su mayor tamaño. Además, se procuró que los experimentos se realizaran en el período más favorable a la enfermedad, que en nuestras condiciones climáticas comprendían los

meses de Marzo a Junio. A pesar de ello, en el interior del invernadero se registraron leves oscilaciones de temperatura a lo largo del día, no siendo tan constantes como en la cámara de ambiente controlado, y que dieron lugar a un pequeño retraso en la aparición de los primeros síntomas de la enfermedad respecto a los anteriores experimentos realizados en cámara de ambiente controlado. Este fue uno de los motivos que nos llevó a investigar la posible efectividad del empleo de luz continua en invernadero mediante el apoyo de iluminación artificial durante las horas de oscuridad, comparando a su vez los resultados obtenidos respecto a los de un invernadero con luz natural. Así se demostró que el uso de luz continua produjo un ligero incremento de la temperatura en el interior del invernadero, más favorable para el desarrollo de la enfermedad y dando lugar a un adelanto en la aparición de los primeros síntomas de en torno a 3 semanas respecto al invernadero con luz natural. Por tanto, sería recomendable el empleo de iluminación artificial en invernadero para reducir el tiempo de incubación y evaluación de esta enfermedad en casi un mes, resultando el invernadero una alternativa viable a la cámara de ambiente controlado.



Parte de los resultados se presentaron en el XIII Congreso Nacional de Ciencias Hortícolas (Almería, 2012), el I Congreso Científico de Investigadores en Formación en

Agroalimentación, II Congreso Científico de Investigadores en Formación de la Universidad de Córdoba (Córdoba, 2012), el XVI Congreso de la Sociedad Española de Fitopatología (Málaga, 2012), el 11 th International Verticillium Symposium (Göttingen, Germany, 2013), y el XVII Congreso de la Sociedad Española de Fitopatología (Lérida, 2014).



Referencias de artículos publicados:

García-Ruiz, G.M., Trapero, C., Del Río, C., López-Escudero, F.J., 2014. Evaluation of Spanish olive cultivars resistance to *Verticillium dahliae* under greenhouse conditions. *Phytoparasitica* 42 (2), 205 – 212.

García-Ruiz, G.M., Trapero, C., López-Escudero, F.J., 2014. Evaluación de resistencia a *Verticillium dahliae* de variedades del Banco de Germoplasma Mundial de Olivo de Córdoba. *Phytoma* 260, 53 – 56.

García-Ruiz, G.M., Trapero, C., López-Escudero, F.J., 2014. Shortening the period for assessing the resistance of olive to *Verticillium* wilt using continuous lighting. *Hortscience* 49(9), 1171 – 1175.

Vinicio Danilo Armijo Jaramillo

defendió su tesis doctoral titulada "Transferencia horizontal de genes y mimetismo molecular en hongos fitopatógenos del género *Colletotrichum*" el pasado 1 de diciembre en la Facultad de Biología de la Universidad de Salamanca. Esta tesis se realizó en el CIALE (Instituto Hispano-Luso de Investigaciones Agrarias)-Dpto Microbiología y Genética bajo la dirección de los Drs Michael R. Thon y Serenella A Sukno. El tribunal estuvo constituido por el Dr. Julio A. Rozas Liras (UBA) que actuó como presidente, la Dra. María de los Angeles Ayllón Tálavera (CBGP-UPM) como vocal y el Dr Iñigo Zabalgoeazcoa (IRNASA y USAL) como secretario. La tesis obtuvo la calificación de Sobresaliente *cum laude*.



El objetivo de este trabajo consistió en estudiar los eventos de transferencia horizontal de genes (THG) y mimetismo molecular (MM) en especies del género *Colletotrichum*, un género que engloba especies fitopatógenas de gran importancia a nivel mundial. Este trabajo fue dividido en tres capítulos y representa la primera investigación sobre THG y MM que se realiza en el género *Colletotrichum*.

El primer capítulo trata sobre la transferencia horizontal de genes en especies fitopatógenas del género *Colletotrichum*. Para esto se desarrolló un protocolo de reconstrucción filogenética proteína a proteína en tres especies de *Colletotrichum* de las que se disponía de genomas secuenciados. Los resultados fueron escogidos en primera instancia de manera automática (de acuerdo a los resultados de BLAST de cada proteína) y confirmados por



varios filtros de curación manual (evaluando patrones de árboles filogenéticos). Como resultado se identificaron 12 eventos de transferencia horizontal (proteínas presentes en una o en varias de las especies estudiadas) con un claro patrón de THG (Armijo Jaramillo et al., 2015). Once de los 12 eventos de THG identificados se originaron en bacterias mientras que el origen del evento restante fue identificado en plantas.

Los 11 eventos de THG de origen bacteriano fueron predichos como proteínas involucradas en el metabolismo de aminoácidos, metabolismo secundario, metabolismos

de lípidos y carbohidratos, así como en la interacción con la célula huésped y la virulencia de estas especies. La transferencia de cada uno de estos grupos hacia *Colletotrichum* fue datada por la aproximación del reloj molecular. Este análisis reveló que la transferencia ha sido constante durante la evolución de la subdivisión de los Pezizomycota. De igual forma, la comparación con el árbol de especies de varios pezizomycotas reveló que los genes transferidos horizontalmente se han mantenido en unas pocas especies actuales y se han perdido en la mayoría de las especies restantes, lo cual nos indica que no todos los genes transferidos horizontalmente son susceptibles de mantenerse en todas las especies. En conjunto los resultados sugieren que los eventos de THG encontrados en este trabajo, a pesar de la antigüedad de las transferencias, han sido retenidos en las especies de *Colletotrichum* para conferirles plasticidad metabólica. Y es posible que dichos genes hayan sido útiles para colonizar nuevos nichos o hayan incrementado la eficacia biológica de estas especies (Armijo Jaramillo et al., 2015).

El segundo capítulo trata sobre un caso de transferencia horizontal cuyo origen fue identificado en plantas. Este gen que puede ser identificado en los genomas de varias especies de *Colletotrichum* presenta una remarcable semejanza a un tipo de subtilisinas particulares de plantas. Las subtilisinas son un tipo particular de serin-proteasas ampliamente distribuidas en todos los reinos de la vida. La hipótesis manejada en este capítulo fue que un gen codificante de una subtilisina fue transferido horizontalmente desde las plantas hacia un ancestro de *Colletotrichum* spp. Para poner a prueba esta hipótesis se realizaron análisis filogenéticos así como la caracterización a nivel de estructura primaria, secundaria y terciaria de esta proteína. Debido a la semejanza

estructural que presenta esta subtilisina de *Colletotrichum* con las subtilisinas de plantas se propuso que este puede ser un caso de mimetismo molecular. Por esta misma razón a esta subtilisina se la denominó CPLS (por sus siglas en inglés de *Colletotrichum plant-like subtilisin*). Los análisis filogenéticos revelaron que el evento de THG ocurrió aproximadamente hace 150 millones de años, fecha posterior a la divergencia de *Colletotrichum* como un género independiente y anterior a la divergencia entre monocotiledóneas y dicotiledóneas. El análisis de expresión mostró que el gen *CPLS* es modulado durante la infección en maíz por *Colletotrichum graminicola*, sugiriendo que este gen tiene un rol en la patogenicidad del hongo. Además, el pico de expresión de *CPLS* coincide con la represión de varias subtilisinas de maíz. Basados en el conjunto de evidencias se sugiere que las proteínas CPLSs además de ser un fenómeno evolutivo singular parecen tener una función importante para las especies de *Colletotrichum* (Armijo Jaramillo et al., 2013a y b).

El tercer capítulo trata sobre la búsqueda de proteínas de *C. graminicola* que potencialmente imiten a proteínas de su huésped *Zea mays*. Para lograr la identificación de dichas proteínas fue necesario desarrollar métodos para el patosistema *C. graminicola*-maíz, ya que la búsqueda de candidatos de mimetismo molecular ha sido realizada para patógenos de humanos pero no para patógenos de plantas. El primer método desarrollado para este propósito estuvo basado en los métodos *in silico* existentes para la detección de mimetismo molecular en patógenos de humanos. Estos métodos se basan en la similitud de secuencia entre la proteína del patógeno y el huésped. Adicionalmente se usaron otros criterios como la colocalización entre los candidatos a proteína imitadora e imitada y/o la coexpresión de los

misimos para aumentar la probabilidad de encontrar casos de mimetismo molecular. El segundo método estuvo basado en la búsqueda de dominios casi exclusivos de plantas que son compartidos por unos pocos hongos. Este método permite identificar dominios comunes a plantas y hongos fitopatógenos que no son compartidos por otros hongos no fitopatógenos.

De la aplicación del primer método en los proteomas de *C. graminicola* y *Zea mays* se obtuvieron 30 candidatos y con el segundo método utilizado se obtuvieron 10 candidatos. Estos candidatos de mimetismo molecular fueron anotados en distintas categorías funcionales (Armijo Jaramillo et al, *en preparación*). Varias de estas categorías funcionales suelen asociarse a la patogenicidad y la defensa en hongos y plantas respectivamente. Los resultados obtenidos fueron sumamente interesantes dado que aunque no existen casos descritos de mimetismo molecular en hongos fitopatógenos, varios de los candidatos encontrados coinciden con casos de mimetismo molecular descritos en otros sistemas. Así por ejemplo, se encontraron factores de intercambio de guanina (GEF por sus siglas en inglés) y una GTPasa de pequeño tamaño (de tipo ARF) entre las posibles proteínas imitadas en maíz. Sus pares en *C. graminicola* comparten similitud de secuencias y potencialmente el mismo espacio subcelular. Tanto las GEFs como las GTPasas de pequeño tamaño han sido descritas como blanco de mimetismo molecular en bacterias patógenas de animales, lo cual nos lleva a pensar que pueden ser imitadas también por los patógenos de plantas como *C. graminicola*.

Como resultado de este trabajo se puede

concluir que las especies fitopatógenas del género *Colletotrichum* registran eventos de transferencia horizontal en sus genomas y que la especie *C. graminicola* podría estar usando varias de sus proteínas para imitar moléculas de su huésped *Zea mays*. Estos eventos ponen de manifiesto los complejos mecanismos evolutivos que han llevado a las especies del género *Colletotrichum* a convertirse al día de hoy en agentes fitopatógenos tan eficaces.

Referencias de artículos publicados:

- Armijos Jaramillo, V.D., Vargas W.A., Sukno S.A, Thon M.R. (2013a). Horizontal transfer of a subtilisin gene from plants into an ancestor of the plant pathogenic fungal genus *Colletotrichum*. PLOS ONE; 8:e59078
- Armijos Jaramillo, V.D., Vargas W.A., Sukno S.A, Thon M.R. (2013b). New insights into the evolution and structure of *Colletotrichum* plant-like subtilisins (CPLSs). Commun Integr Biol; 6: e25727
- Armijos Jaramillo, V., Sukno, S.A, Thon, M.R. 2015. Identification of horizontally transferred genes in the genus *Colletotrichum* reveals a steady tempo of bacterial to fungal gene transfer (*in press*, BMC Genomics, MS ID: 4981206081413646)
-

Artículos en proceso de publicación:

- Armijos Jaramillo, V., Sukno, S.A*, Thon, M.R*. A genome wide survey of molecular mimicry in the maize pathogen *Colletotrichum graminicola* (manuscript in preparation) * equal contribution

Premios Andrés Núñez de Prado a la Investigación en Agricultura y Ganadería Ecológica



El pasado domingo 30 de noviembre de 2014, el sector de la producción ecológica se reunió en la Almazara Núñez de Prado, en Baena (Córdoba), para la entrega de la XVI edición de los Premios Andrés Núñez de Prado a la Investigación en Agricultura y Ganadería Ecológica que concede anualmente Asociación Valor Ecológico-CAAE en colaboración con la familia Núñez de Prado. Estos galardones que desde hace dieciséis años reconocen la labor de personas, empresas y entidades en la investigación y defensa de la producción ecológica en España "son los premios más importantes del sector a nivel europeo por su trayectoria y firmeza" en palabras del jurado.

En la categoría "Investigación en Producción Ecológica" se ha otorgado un accésit al trabajo titulado "Uso de la biofumigación como método de control biológico contra *Phytophthora cinnamomi* en dehesas de producción ecológica", de Pedro Ríos Castaño,

por "ofrecer por vez primera una herramienta para poder aplicar a los suelos afectados por *Phytophthora cinnamomi* para atajar el problema del decaimiento y elevada mortandad de encinas y alcornoques", según palabras del jurado. El trabajo forma parte de la tesis doctoral que en los

próximos meses defenderá el premiado en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y de Montes de la Universidad de Córdoba, dirigida por los doctores María Esperanza Sánchez Hernández (UCO) y Antonio de Haro Bailón (IAS-CSIC).

El trabajo responde a la necesidad de establecer estrategias de control integrado para atajar una grave enfermedad radical de encinas y alcornoques detectada en el sur de España y Portugal y que afecta especialmente a los ecosistemas de dehesa en Andalucía y Extremadura.

El mantenimiento de la salud del arbolado es una premisa necesaria para la sostenibilidad de la dehesa y de su potencial productivo. La enfermedad, causada por el oomiceto del suelo *Phytophthora cinnamomi*, afecta a las raíces absorbentes de especies de *Quercus* (encina y alcornoque) causando su decaimiento y muerte. En este contexto, el trabajo premiado se centra en las posibilidades de control de la enfermedad en una estrategia de lucha integrada que incluya métodos aptos para la producción ecológica de la dehesa. Concretamente se investiga el efecto de distintos cultivos biofumigantes en el control de la enfermedad, concluyendo que varias especies de brasicáceas bien adaptadas al clima mediterráneo poseen un efecto

inhibidor para las esporas de resistencia del patógeno, reduciendo significativamente su capacidad infectiva y limitando la capacidad de dispersión de la enfermedad. Este trabajo constituye una pieza clave en la línea de investigación que la Universidad de Córdoba realiza sobre el control integrado de enfermedades del arbolado de la dehesa. La investigación sobre el uso de biofumigantes se está llevando a cabo en estrecha colaboración

con el Departamento de Mejora Vegetal del Instituto de Agronomía Sostenible de Córdoba (CSIC), y obedece a la necesidad de establecer estrategias de control no agresivas para el medio ambiente contra las principales enfermedades que amenazan estos ecosistemas agrosilvopastorales de tanto potencial productivo, paisajístico y cultural como son las dehesas, de enorme importancia para la economía y el desarrollo de la población rural de Andalucía.

Enhorabuena Pedro, María Esperanza y Antonio por tan merecido reconocimiento

9th International Workshop on Grapevine Trunk Diseases, Adelaide, Australia,



Del 18 al 20 Noviembre de 2014 se celebró el 9th International Workshop on Grapevine Trunk Diseases en Adelaide, Australia, contando con la participación de más de 100 delegados y con 71 comunicaciones orales o pósters presentados. El programa incluyó una visita de campo a la región vitivinícola de Barossa Valley, para conocer la viticultura de la zona, el manejo de las enfermedades de la madera y el sistema de producción de material vegetal para nuevas plantaciones. Este Workshop, que organizan miembros del International Council on Grapevine Trunk Diseases (comité que forma parte de la International

Society for Plant Pathology), contó con la participación de los siguientes miembros de la SEF: José Ramón Úrbez Torres (Agriculture and Agri-Food Canada, Summerland, Columbia Británica, Canadá), David Gramaje Pérez (Instituto de Ciencias de la Vid y del Vino, CSIC - Universidad de la Rioja - Gobierno de La Rioja), Jordi Luque Font (Institut per a la Recerca i Tecnologia Agroalimentàries, IRTA, Cabrils) y Josep Armengol Fortí (Instituto Agroforestal Mediterráneo - Universidad Politécnica de Valencia), además de Georgina Elena (Becaria predoctoral INIA, IRTA, Cabrils).

IPM INNOVATION IN EUROPE

Poznan – Poland, 14–16th January 2015

<http://www.ior.poznan.pl/845,2015-ipm-innovation-in-europe.html>

We cordially invite you to the Congress on “IPM Innovation in Europe”, to be held on 14–16th January 2015 in Poznan – Poland. The congress is organised by the Institute of Plant Protection – National Research Institute and the European Project “Pesticide Use-and-risk Reduction in European farming systems with Integrated Pest Management” – PURE.

The main objective of the congress is to share knowledge, experience, methodological breakthroughs and new solutions in the area of IPM, with respect to the Directive 2009/128/ EC. IPM is the coordinated and integrated use of different strategies and tactical measures, deployed at various scales aiming to control plant pests and diseases (plant pathogens, animal pests, weeds) in the most effective and economic way with special emphasis on the reduction of risks to farmers and consumers’ health; as well as environment, and biodiversity.

The congress will present and discuss the accomplishments of the European Project “Pesticide Use-and-risk Reduction in European farming systems with Integrated Pest Management” – PURE. Within the framework of the project, new methods, tools and technologies have been developed and IPM solutions designed and tested in various European regions for major cropping systems (wheat-based rotations, maize-based cropping systems, field vegetables, grapevine, pome fruit, and protected vegetables).

The congress presents an outstanding opportunity for all parties involved in plant protection to meet, discuss and broaden their knowledge with focus on IPM implementation. This congress is of interest for all stakeholders involved with integrated pest management (IPM): researchers, advisors, farmers, actors in the supply chains, policy makers –especially those who are responsible for the development and enforcement of regulatory requirements in plant protection and integration of IPM. More than 300 participants over the three days are expected to attend the congress from across Europe and throughout the world.

The venue of the congress is the city of Poznan on the river Warta – the oldest city in the central part of Poland with a rich history and a multitude of tourist attractions.

On behalf of the organisers, we extend a warm welcome to attend the congress and look forward to seeing you in Poznan.

Topics addressed in the plenary and parallel sessions

REFERENCES

- NEW IPM SOLUTIONS IN EUROPE IN SELECTED CROPS
- SUSTAINABILITY

MODELS

- MULTI-SCALE MODELS FOR PEST EVOLUTION
- MODELING TOOLS FOR IPM DESIGN
- LANDSCAPE PEST CONTROL MODELS

KNOWLEDGE AND TOOLS

- INDICATORS AND DESIGN APPROACHES
- PEST EVOLUTION
- AGRO-ECOLOGICAL ENGINEERING
- BIOCONTROL AND BIOPESTICIDES
- TECHNOLOGICAL TOOLS
- MONITORING TOOLS
- MOLECULAR DIAGNOSTIC TOOLS
- DECISION SUPPORT SYSTEMS

WORKING WITH STAKEHOLDERS

- CO-INNOVATION AND PARTICIPATORY APPROACHES
- IPM IMPLEMENTATION -EXPERIENCES FROM NATIONAL ACTION PLAN IMPLEMENTATIONS

AGRICULTURE AND CLIMATE CHANGE

ADAPTING CROPS TO INCREASED UNCERTAINTY

Amsterdam, The Netherlands, 15 - 17 February 2015

<http://www.agricultureandclimatechange.com/index.html>

Maintaining crop production to feed a growing population during a period of climate change is the greatest challenge we face as a species.

The increasing crop yields during the Green Revolution in the last century were brought about mostly through the application of chemical fertilisers and pesticides (and during an uncommon period of climate stability). Yield increases have slowed and may go into decline as the world runs out of sources of phosphate and fossil energy used to produce nitrate fertilisers. New approaches to yield improvement are desperately needed to produce more climate resilient crops.

This conference will focus on the likely impact of climate change on crop production and explore approaches to maintain and increase crop productivity in the face of climate change.

Conference Chairs

David Edwards, University of Queensland, Australia
Giles Oldroyd, John Innes Centre, UK

Topics List

Increased agricultural uncertainty
Sustainability of agriculture
Abiotic stress
Biotic stress
Effects of CO₂ on plant growth
Resource use efficiency
New crops for a new climate
Technologies for rapid crop improvement

28TH FUNGAL GENETICS CONFERENCE

Pacific Grove, CA, 17 to 22 March, 2015

<http://www.genetics-gsa.org/fungal/2015/>

You are invited to attend the 28th Fungal Genetics Conference being held at the Asilomar Conference Grounds. This meeting promotes the dissemination of the latest research on all aspects of fungal genetics with a focus on filamentous fungi and encourages communication and collaboration between research-

ers interested in genomics, gene regulation, cell biology and development, evolutionary biology, fungal-host interactions and biotechnology. The conference will open on Tuesday evening, March 17 with an Opening Mixer from 7:30 pm – 10:30 pm and end on Sunday, March 22.

The abstract submission and meeting/housing registration sites for the Genetics Society of America's 28th Fungal Genetics Conference are now open. Be sure your important scientific work is presented by submitting your abstract today. The deadline for abstract submissions is December 10, 2014, at 11:59 PM Eastern Standard Time. Revisions may be made until December 11, 2014.

In addition to the informative plenary, concurrent and poster presentations that are planned, we are pleased to announce that Michael J. Hynes, University of Melbourne, will present the Perkins/Metzenberg Lecture on Saturday, March 21, 2015.

The conference is limited to 900 attendees. Be sure to sign up before the deadline to secure your registration.

Please feel free to contact us if you have any questions. We look forward to your participation in the meeting and seeing you in March at the Asilomar Conference Grounds in Pacific Grove, California.

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>

61ST ANNUAL MEETING OF THE CONFERENCE ON SOILBORNE PLANT PATHOGENS

University of California-Riverside, USA, 24-26 March 2015
<http://soilfungus.ars.usda.gov>

LIVING SOILS CONFERENCE, 7TH MEETING OF THE IOBC-WPRS WORKING GROUP ON "MULTITROPHIC INTERACTIONS IN SOIL"

Wageningen, The Netherlands, 28-30 April 2015
www.wageningenur.nl/livingsoils

The goal of the conference is to meet colleagues and to discuss the fundamental, strategic and practical aspects of multitrophic interactions in soil.

The topic of the Living Soils Conference is the multitrophic interactions in soils, i.e. the interaction between living organisms in soils in both agricultural and natural environments, and including their effect on plant growth, health and nutritional status, and effects on soil biodiversity.

Contributions to the conference are welcome on all aspects of interactions between soil organisms. Interactions between prokaryotes, cyanobacteria, algae, fungi, mycetozoa, protozoa, tardigrades, ro-

tifers, nematodes, earthworms, collembola, acari, enchytraeids and arthropods.

IOBC-WPRS WORKING GROUP "INTEGRATED PLANT PROTECTION OF OLIVE CROPS"

Kalamata, Messinia, Greece, 11-14 May 2015
www.entsoc.gr/iobc-kalamata2015

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/>

XLVII REUNIÓN ANUAL DE LA ORGANIZACIÓN DE NEMATÓLOGOS DE LOS TRÓPICOS AMERICANOS

Varadero, Cuba, 18 – 22 de mayo de 2015
<http://www.ontaweb.org/annual-meeting/onta-47th-annual-meeting-varadero-cuba-2015/>

La Organización de Nematólogos de los Trópicos Americanos (ONTA) celebrará la XLVII Reunión Anual en Varadero, Cuba en el 2015, dicha actividad científica tendrá como objetivo fomentar el intercambio entre sus miembros e interesados en la investigación científica en el campo de la Nematología, de tal forma que a través del intercambio de conocimiento permita una adecuada producción de alimentos, salud de las plantas, protección del recurso hídrico y productividad de los suelos, así como mejorar la experticia y habilidad de sus miembros para servir a sus actores sociales. La reunión será un marco para crear o mejorar redes de trabajo para proyectos, intercambio de información y otras actividades de colaboración.

El programa incluirá conferencias, sesiones tópicas con presentaciones orales de especialistas invitados, talleres y sesiones de carteles. De gran interés será la competencia de carteles presentados por estudiantes en donde se premiarán los mejores trabajos científicos. Las presentaciones servirán de base para discusiones e intercambios científicos.

Tópicos:

- ☒ DIVERSIDAD DE NEMATODOS, IDENTIFICACIÓN Y TAXONOMÍA
- ☒ NEMATODOS DE IMPACTO ECONÓMICO, EMERGENTES Y RE-EMERGENTES
- ☒ NEMATODOS CUARENTENARIOS Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES SANITARIOS
- ☒ INTERACCION NEMATODO-HOSPEDANTE
- ☒ CONTROL MICROBIANO DE NEMATODOS
- ☒ NEMATODOS COMO BIOINDICADORES EN SISTEMAS ACUÁTICOS Y TERRESTRES
- ☒ ALELOPATÍA Y PRODUCTOS DE ORIGEN BOTÁNICO PARA EL MANEJO DE NEMATODOS
- ☒ MANEJO DE NEMATODOS
- ☒ NEMATODOS ENTOMOPATÓGENOS
- ☒ MANEJO DE NEMATODOS BAJO SISTEMAS DE PRODUCCIÓN PROTEGIDA
- ☒ CULTIVOS DE TUBÉRCULOS: FITONEMATODOS Y SU MANEJO PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA
- ☒ EDUCACIÓN DE ACTORES SOCIALES PARA EL DIAGNÓSTICO Y MANEJO DE FITONEMATODOS

Otras actividades:

Visita técnica: visitas a fincas, otros sitios de interés agrícolas e instituciones científicas.

Exhibición científico-comercial asociada: Rondas de negociación podrán ser desarrolladas, en las cuales los centros de investigación, grupos y asociaciones de productores, firmas especializadas y empresas (nacionales y extranjeras) podrán participar. Será una oportunidad única para exhibiciones de tecnologías, productos, servicios, literatura y materiales relacionados.

6TH CONGRESS OF EUROPEAN MICROBIOLOGISTS (FEMS 2015)

Maastricht, the Netherlands., 7-11 June 2015

<http://fems-microbiology.kenes.com/>

23RD INTERNATIONAL CONFERENCE ON VIRUS AND OTHER GRAFT TRANSMISSIBLE DISEASES OF FRUIT CROPS

Aiina Center, Morioka, Japan, 8-12 June 2015

<http://icvf.jki.bund.de/>

35TH NEW PHYTOLOGIST SYMPOSIUM. THE GENOMES OF FOREST TREES: NEW FRONTIERS OF FOREST BIOLOGY

Arnold Arboretum of Harvard University, Boston, MA, USA, 16-17 June 2015

<http://www.newphytologist.org/symposiums/view/37>

XXI REUNIÓN DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE FISIOLÓGIA VEGETAL Y EL XIV CONGRESO HISPANO-LUSO DE FISIOLÓGIA VEGETAL

Toledo, 14 al 17 de junio de 2015

www.fv2015.org

El programa de FV2015 incluye la investigación básica en Fisiología Vegetal que se está desarrollando actualmente en nuestras universidades y centros de investigación, y también sus aplicaciones prácticas en campos como el medio ambiente, la agricultura y la silvicultura o la biotecnología.

Disfrutaremos de varias Conferencias Plenarias a cargo de investigadores de prestigio internacional sobre temas de particular relevancia científica o impacto socio-económico, así como de la conferencia del ganador del Premio Sabater para jóvenes científicos españoles de este año.

En las sesiones paralelas habrá amplias oportunidades de participación para los miembros de las dos Sociedades, con ponencias invitadas, comunicaciones orales seleccionadas entre los resúmenes y sesiones orales de pósters dinamizadas por los coordinadores de cada sesión para complementar las visitas tradicionales a los pósters expuestos.

Todas las contribuciones se publicarán en un libro de Resúmenes (en inglés) con ISBN

La SEFV y otros patrocinadores ofrecerán premios para las mejores contribuciones orales y en póster. El Programa se organizará para incluir amplias pausas que sirvan no sólo para visitar los pósters sino también para conocer nuevos colegas, discutir colaboraciones

en marcha o intercambiar protocolos, experiencias y opiniones.

Las temáticas que abordaremos incluyen las clásicas (Nutrición Mineral, Fotosíntesis, Desarrollo, Estrés, Ecofisiología, etc.) y otras más novedosas, como la Biología Sintética y la Ingeniería Metabólica, la Biología de Sistemas y las Ómicas, o las tecnologías y temas emergentes, como el editado de genomas vegetales, la fenómica, los biocombustibles o la biodiversidad, entre otras que se aporten en los resúmenes y que recojan el trabajo de frontera que se está realizando en España y en Portugal. A la tradicional sesión sobre enseñanza de la Fisiología Vegetal añadiremos en este congreso la divulgación científica. Organizaremos por primera vez una mesa sobre Mujer y Ciencia y una Conferencia abierta al público sobre la contribución de la investigación en plantas para asegurar la alimentación mundial en el marco del Cambio Climático.

Las pasadas reuniones han acogido fructíferas interacciones entre los investigadores en las fases iniciales de su carrera y los ya establecidos, por lo que en FV2015 queremos propiciar en todo lo posible la participación de estos jóvenes investigadores. Para ello, existe una cuota de inscripción asequible para estudiantes, así como un buen número de ayudas de viaje patrocinadas por la SEFV.

Finalmente, y aprovechando las cálidas noches toledanas que esperamos disfrutar en junio, estamos preparando una cena en un Cigarral y una visita guiada a pie por las calles de la ciudad seguido de tiempo libre para visitar los numerosos bares o los tranquilos restaurantes de la Toledo Antigua.

Esperamos contar con vuestra participación para que FV2015 sea un éxito.

10TH INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON PHYLLOSPHERE MICROBIOLOGY

Ascona, Switzerland, 19-23 July 2015

<https://phyllosphere2015.ethz.ch/>

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

Berlin, Germany, 24-27 August 2015

www.ippc2015.de

9TH MEETING OF THE IOBC-WPRS WORKING GROUP "INTEGRATED CONTROL IN PROTECTED CROPS, MEDITERRANEAN CLIMATE": PEST MANAGEMENT IN AN EVER-CHANGING WORLD,

Rehovot, Israel, 11-15 October 2015

www.agri.huji.ac.il/icpc-working-group

IOBC-WPRS MEETING OF THE WORKING GROUP ON "INTEGRATED PROTECTION AND PRODUCTION IN VITICULTURE"

Vienna, Austria, 19-24 October 2015

www.ages.at

AUSTRALIAN PLANT PATHOLOGY CONFERENCE

Fremantle Western Australia, 14-16 September 2015

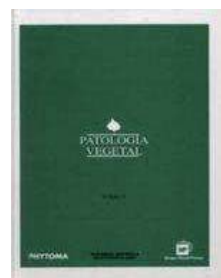
<http://www.apps2015.com.au>

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 €.

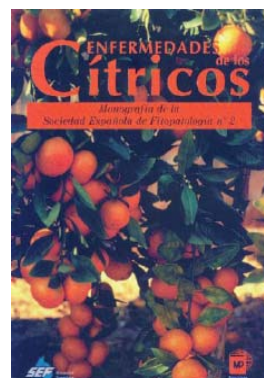


ENFERMEDADES DE LOS CÍTRICOS. MONOGRAFÍA Nº 2.

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

Mundi Prensa Libros S.A.

28.85 €.



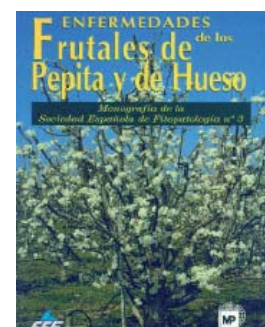
ENFERMEDADES DE LOS FRUTALES DE PEPITA Y HUESO. MONOGRAFÍA Nº 3.

Sociedad Española de Fitopatología.

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

Mundi Prensa Libros S.A.

28.85 €.

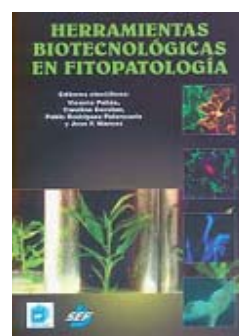


HERRAMIENTAS BIOTECNOLÓGICAS EN FITOPATOLOGÍA.

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

Mundi Prensa Libros S.A.

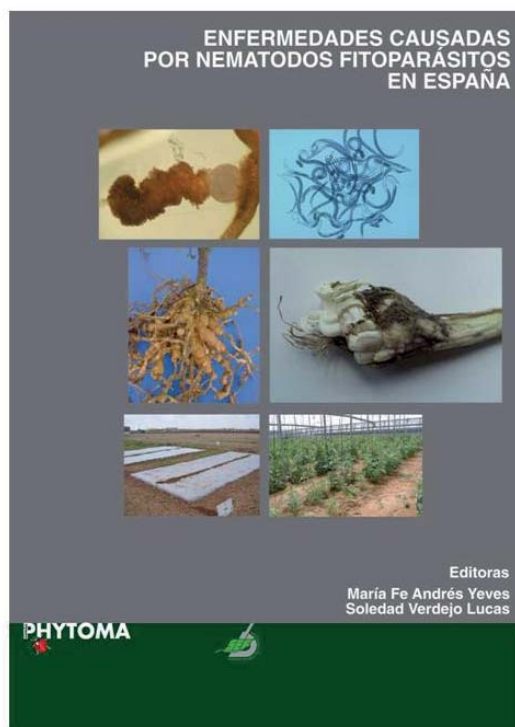
49,00 €.



Más información en: www.sef.es/sef/

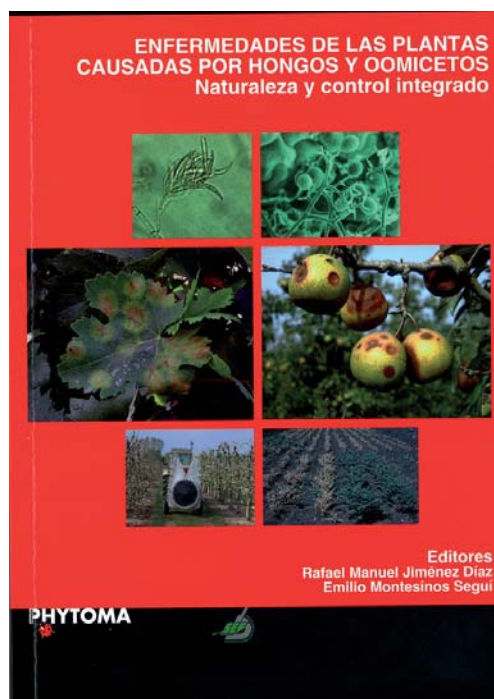
ENFERMEDADES CAUSADAS POR NEMATODOS FITOPARÁSITOS EN ESPAÑA

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.

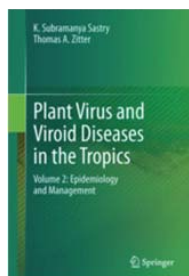
Por ese motivo, las autoras de **Virosis relevantes en el cultivo del tomate: detección, diagnóstico y control**, que conocen muy bien el tema, han ido desmenuzando en este libro (264 páginas ilustradas con más de 120 Fotos y 30 Figuras) cada una de las enfermedades causadas por:

- 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.

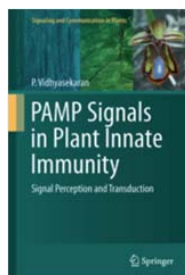
PAMP SIGNALS IN PLANT INNATE IMMUNITY

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-



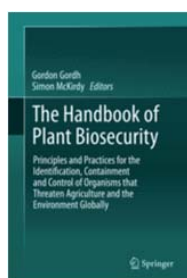
fense-related genes to mount offence against different biotrophic, hemibiotrophic, and necrotrophic pathogens.

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

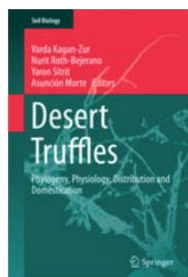
products. Meeting the challenges posed by climate change and the needs of the burgeoning population will require a quantum leap in crop productivity, which will only be possible through the integration of genomics-based approaches with extant breeding programs. Additionally, the new selection paradigm 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 Agrobiolgy, 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 Agrobiolgy: 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

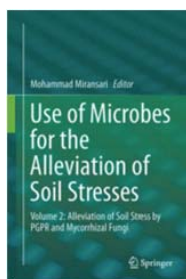
- Written by internationally known scholars
- Its broad range of subjects applicable to multiple disciplines
- Latest findings and research in popular demand

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

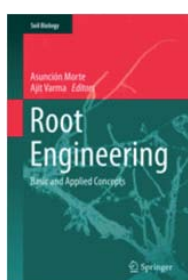
Preface.- 1. Trends and Prospects of Microbial Diversity in Rhizosphere; Dinesh Kumar Maheshwari, Shrivardhan Dheeman.- 2. Diversity Utility and Potential of Actinobacteria in the Agro-

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





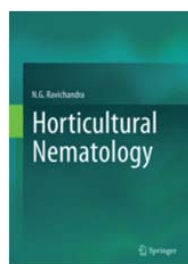
1. Introduction.- 2. The Disease.- 3. The Pathogen.- 4. Survival of Pathogen.- 5. Spore Germination.- 6. Infection.- 7. Disease Development/ Epidemiology.- 8. Physiologic Specialization/ Pathogenic Variability.- 9. The Genetics of Host-Parasite Interaction.- 10. Sources of Resistance.- 11. Fine Structures.- 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



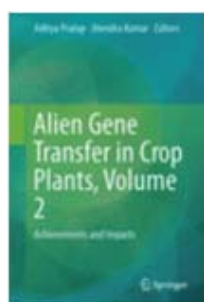
Plant-Pathogen Interactions: Methods and Protocols, Second Edition expands upon the first edition with current, detailed protocols for the study of plant pathogen genome

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

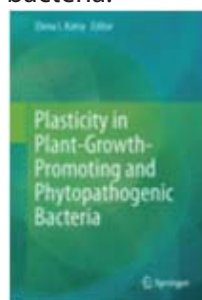
extremities, problem soils and reduced water availability, as well as to improve yield, nutrition and storage. Encouraged by the success of alien gene transfer in crop plants, researchers have devised strategies to bring in useful genes even from across genome boundaries. Consequently, hundreds of genes 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



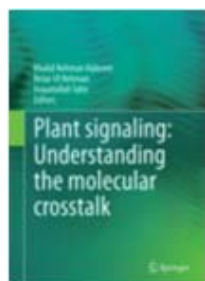
functional genomics and the importance of bioinformatics tools in present day genomics and molecular breeding research is also discussed in detail. Use of molecular tools for nutritional fortification of grain legume is briefly presented. A chapter has also been contributed on fungal disease resistance 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



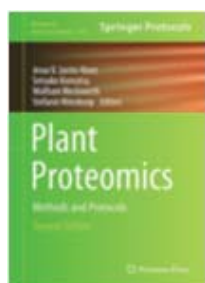
book is an attempt at understanding the plant signalling processes with different perspectives. Even though the plants are sessile but there exists a tremendous interconnected

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

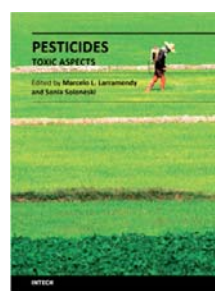
translational research. In recent years, improvements in techniques and protocols for high-throughput proteomics have been made at all workflow stages, from wet (sampling, tissue and cell fractionation, protein extraction, depletion, purification, separation, MS analysis, quantification)

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

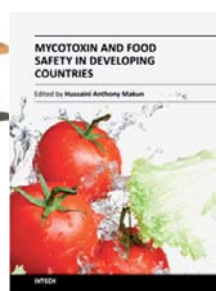
Edited by Victor Romanowski, ISBN 978-953-51-1207-5, 285 pages, Publisher: InTech, Chapters published November 20, 2013 under CC BY 3.0 license. DOI: 10.5772/50089. OPEN ACCESS BOOK



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.

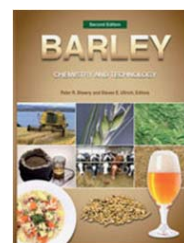


This book provides information on the incidence of fungi and mycotoxins in some African countries, the health implications and possible intervention control strategies for mycotoxins in developing countries and in Africa in particular. It will therefore be of interest to students, educators, researchers 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.

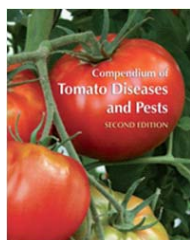
It delivers a complete update of the latest knowledge of barley's many components, from the genetic and molecular level to its many constituents, such as proteins, carbohydrates, arabinoxylans, minerals, lipids, terpenoids, phenolics, and vitamins.

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.

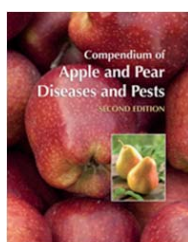
- Part II covers arthropod pests: namely, mites, insects, and “worm” pests. The coverage of pests has been expanded significantly in this edition and includes the addition of 23 color photos that illustrate pests and the damage they cause.

- 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.

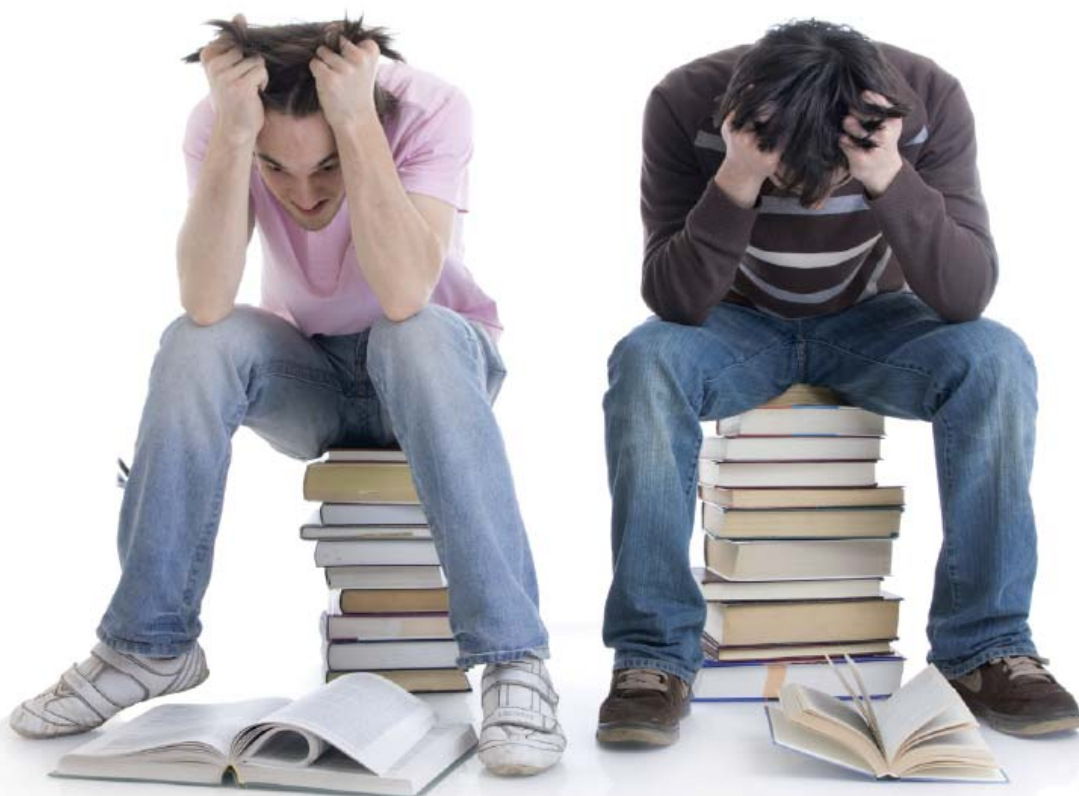
Collectively the authors of this comprehensive work represent 12 countries and the editors have over 120 years' experience in studying the biology and management of diseases and arthropod pests of apples and pears.



RESPUESTAS A PREGUNTAS DE EXÁMENES DE PATOLOGÍA VEGETAL

UN ALUMNO DEL MASTER INGENIERO AGRÓNOMO VIENE DE HACER EL GRADO EN AGRÍCOLAS EN OTRA ESCUELA Y POR PROBLEMAS DE MATRÍCULA LLEGA UN PAR DE SEMANAS TARDE; LA PACIENTE PROFESORA LE ESTÁ EXPLICANDO LO QUE YA EXPLICÓ A SUS COMPAÑEROS Y LE ASIGNA COMO TRABAJO PRÁCTICO UN MINI-ENSAYO PARA EVALUAR DAÑOS POR *MELOIDOGYNE* EN TOMATE. AL PARECER, EL ALUMNO NO HA CURSADO GRAN COSA DE PROTECCIÓN DE CULTIVOS EN SU GRADO...

A MEDIA EXPLICACIÓN, LA PROFESORA TIENE LA SENSACIÓN DE QUE ESTÁ HABLANDO EN CHINO POR LA CARA DE DESCONCIERTO DEL ALUMNO Y PREGUNTA, ¿PERO TÚ CONOCES A *MELOIDOGYNE*? Y EL ALUMNO, ALGO NERVIOSO, RESPONDE: NO, ES QUE YO, ES QUE ACABO DE LLEGAR, ES QUE AUN NO CONOZCO A NADIE EN EL CAMPUS...



EVOLUCIÓN DE LA INTERACCIÓN VIRUS-PLANTA: DEL MUTUALISMO A LA EMERGENCIA

Aurora Fraile y Fernando García-Arenal

Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas (UPM-INIA) y E.T.S. I. Agrónomos. Universidad Politécnica de Madrid.

Correspondencia: fernando.garciaarenal@upm.es

I.- INTRODUCCIÓN

Los virus se consideran comúnmente como parásitos virulentos de las plantas, definiendo virulencia como el efecto negativo de la infección en la eficacia biológica de los huéspedes (Read 1994; D'Arcy *et al.* 2001; Anderson *et al.* 2004). Si la infección viral lleva a una pérdida de eficacia biológica, las plantas desarrollarán defensas contra los virus, en forma de resistencia (capacidad de un huésped de reducir la infectividad o la multiplicación de un patógeno, Clarke 1986) o tolerancia (capacidad de un huésped de disminuir el efecto nocivo de la infección, Clarke 1986). Si las defensas del huésped disminuyen la eficacia biológica del virus, éste evolucionará para superar dichas defensas, y el huésped evolucionará adquiriendo nuevas defensas: se producirá un proceso de coevolución (Woolhouse *et al.* 2002). Se admite comúnmente que los huéspedes y los patógenos, inclusive las plantas y los virus, coevolucionan, pero demostrar que hay tal coevolución requiere estudios complejos (Woolhouse *et al.* 2002) que sólo se han llevado a cabo con muy pocas interacciones planta-patógeno (Salvaudon *et al.* 2008) y, que sepamos, con ninguna interacción planta virus (pero ver Pagán *et al.* 2010).

La consideración de los virus como patógenos de plantas deriva principalmente de los efectos negativos de los virus en los cultivos agrícolas. Los virus son, tras los hongos, los principales patógenos de plantas cultivadas tanto por el número como por la importancia de las enfermedades que causan (Agrios 2005), pero su impacto en la producción vegetal no tiene por qué ir asociado a una disminución de la eficacia biológica del huésped, ni por tanto llevar a una coevolución. De hecho, en los sistemas agrícolas no se puede hablar de coevolución: las poblaciones de los patógenos evolucionan en respuesta a cambios en las poblaciones del huésped (por ejemplo, por la introducción de un nuevo factor de resistencia en las variedades de un cultivo), pero el huésped no evoluciona en respuesta a los patógenos, sino que su composición genética está determinada por el agricultor (Sacristán & García-Arenal 2007; Fraile & García-Arenal 2010). Demostrar que hay coevolución exige estudios en patosistemas silvestres, pero se sabe muy poco de las infecciones virales en plantas en los ecosistemas silvestres, y de si son o no patogénicas (Cooper & Jones 2006; Jones 2009; Alexander *et al.* 2014).

En los últimos años se ha despertado el interés por el estudio de los virus de plantas en ecosistemas silvestres, interés ligado a los estudios sobre la diversidad de los ecosistemas, y sobre los efectos negativos que tiene para la sociedad humana la pérdida global de biodiversidad. Trabajos recientes, fundamentalmente los basados en Secuenciación de la Próxima Generación

(NGS por sus siglas en inglés) indican que las interacciones planta-virus en los ecosistemas silvestres son mucho más diversas que en los ecosistemas agrícolas, con infecciones frecuentes y predominio de infecciones por múltiples virus (Malpica *et al.* 2006; Roossinck 2012, Stobbe & Roossinck 2014). Sin embargo, lo más notable es que, aunque existen ejemplos de enfermedades virales en plantas silvestres (Power *et al.* 2011; Rodelo-Urrego *et al.* 2013; Prendeville *et al.* 2014), en general las infecciones son asintomáticas (Pagán *et al.* 2010; Prendeville *et al.* 2012; Roossinck 2012), lo que podría sugerir que a menudo no sean patogénicas. Incluso se han documentado casos de infecciones virales beneficiosas para el huésped (Gibbs 1980; Xu *et al.* 2008) o que contribuyen a mantener el equilibrio de los ecosistemas silvestres (Hudson *et al.* 2006). Aunque la información sea aun escasa, se puede concluir que en los ecosistemas silvestres los virus pueden ser mutualistas de las plantas, o patógenos en coevolución con sus huéspedes (Roossinck 2005; Wren *et al.* 2006; Pagán *et al.* 2010). Por todo lo anterior vuelve a ser de actualidad una hipótesis clásica de la Patología Vegetal, enunciada desde mediados del siglo pasado, que asocia la simplificación de los ecosistemas agrícolas, en comparación con los ecosistemas silvestres circundantes, con el aumento de la incidencia y de la virulencia de los patógenos de plantas (Burdon & Chilvers 1982; Thresh 1982). Es decir, se propone que la agricultura favorece la emergencia de los patógenos de plantas. Entender los factores que favorecen tal emergencia, es decir, el cambio desde interacciones mutualistas o patogénicas en coevolución, a la producción de epidemias, es del máximo interés para prevenir y controlar las virosis en los cultivos, y en los ecosistemas silvestres.

II.- LA EMERGENCIA DE LOS VIRUS COMO PATÓGENOS EN LOS CULTIVOS

La incidencia de las enfermedades infecciosas de humanos, animales y plantas, ha aumentado recientemente debido a la aparición de nuevos patógenos o al resurgir de patógenos previamente descritos, es decir, debido a patógenos emergentes (Anderson *et al.* 2004; Woolhouse 2002). Los patógenos emergentes son los “agentes causales de enfermedades infecciosas cuya incidencia aumenta tras su aparición en una nueva población de huéspedes, o cuya incidencia aumenta en una población de huéspedes ya existente debido a cambios a largo plazo de su epidemiología” (Woolhouse & Dye 2001). La emergencia va a menudo ligada a cambios en la patogénesis, que causan enfermedades más graves (Anderson *et al.* 2004; Cleaveland *et al.* 2007). En los cultivos, igual que en los humanos y en los animales domésticos o salvajes, los virus son el principal grupo de patógenos emergentes, siendo responsables de casi la mitad de las enfermedades emergentes descritas en los últimos 25 años (Anderson *et al.* 2004). Las causas de la emergencia de patógenos, en general, y de virus de plantas, en particular, no son bien conocidas, pero se supone que son complejas y que pueden agruparse en dos grandes bloques: cambios genéticos (es decir, evolución), y cambios ecológicos, de las poblaciones de virus, sus huéspedes y sus vectores, y de sus interacciones (Jones 2009; Elena *et al.* 2014). Los virus emergentes tienen su origen en especies o poblaciones de huésped en los que están establecidos, que actúan como reservorios para la infección de la nueva población de huéspedes donde se produce la emergencia. El proceso de la emergencia se desarrolla según un esquema temporal en tres

fases (Elena *et al.* 2011; Elena *et al.* 2014): en la primera fase el virus debe saltar desde el huésped reservorio al nuevo huésped, lo que requiere el contacto entre ambos, contacto que puede ser favorecido por cambios en la ecología de huéspedes, virus y/o vectores. En la segunda fase el virus debe adaptarse al nuevo huésped de forma que su multiplicación sea lo suficientemente productiva como para que haya una transmisión eficaz dentro de la población del nuevo huésped, es decir, la infección en el nuevo huésped se independiza del reservorio. En la tercera fase la epidemiología debe cambiar, de forma que la transmisión en el nuevo huésped se optimice, lo que a menudo requiere adaptación a nuevos vectores o nuevas formas de transmisión.

En este artículo revisaremos algunos trabajos recientes de nuestro grupo sobre los factores ecológicos y evolutivos que favorecen las primeras fases de la emergencia.

III. SIMPLIFICACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS Y EMERGENCIA DE VIRUS

Como se ha expuesto más arriba, una hipótesis clásica de la Patología Vegetal propone que la simplificación de los ecosistemas asociada a la agricultura favorece la aparición de nuevas enfermedades en los cultivos, así como su incidencia y gravedad. Concretamente, se propone que esto es debido a tres diferencias importantes entre los ecosistemas agrícolas y los silvestres: (i) la menor diversidad de especies en los ecosistemas agrícolas en relación con los silvestres de la misma área geográfica, (ii) la menor diversidad genética de los cultivos en comparación con sus parientes silvestres, y (iii) la mayor densidad de huéspedes en los cultivos (Burdon & Chilvers 1982; Thresh 1982). El apoyo empírico o experimental de estas hipótesis es muy escaso, y deriva fundamentalmente de evidencia circunstancial o histórica (Stukenbrock & McDonald 2008). De hecho, una dificultad importante a la hora de contrastar estas hipótesis es el hecho de que los principales cultivos se domesticaron hace miles de años, la comparación de su estatus sanitario con el de sus antecesores no es posible, y sólo caben comparaciones con ecosistemas supuestamente análogos a aquellos poblados por los antecesores silvestres de los cultivos.

Nosotros hemos abordado el análisis de las hipótesis que relacionan la simplificación de los ecosistemas con la emergencia de enfermedades aprovechando el hecho de que en Mesoamérica, uno de los centros de domesticación de plantas más importante, los procesos de domesticación continúan en la actualidad (Casas *et al.* 2007; Pickersgill 2007; Zeder 2006). Nuestro trabajo se ha centrado en el análisis de poblaciones de pimiento silvestre o chiltepín, *Capsicum annuum* var. *glabriusculum*, en hábitats con distinto grado de intervención humana dentro de su área de distribución natural en México. *C. annuum* var. *glabriusculum* es el antecesor del pimiento cultivado (Pickersgill 1997) y es un arbusto perenne cuyos frutos rojos y erectos (Figura 1A) son consumidos por aves, que dispersan las semillas (Tewksbury *et al.* 1999). Estos frutos, aromáticos y picantes, tienen valor económico, por lo que la población rural del centro y norte de México los cosechan en sus hábitats silvestres, y las plantas de chiltepín que crecen de las semillas dispersadas por las aves son toleradas en hábitats antrópicos, como pastizales (potreros) y lindes. Debido a la pérdida de su hábitat silvestre y al precio de sus frutos, el chiltepín se ha empezado a cultivar desde hace unos 25 años en huertos familiares y en pequeñas parcelas de monocultivo, donde se maneja como un cultivo anual (Figura 1B). El chiltepín cultivado no presenta diferencias fenotípicas con el silvestre



Figura 1. Características y hábitats del chiltepín (*Capsicum anuum* var. *glabriusculum*) en México. A. Arbusto de chiltepín de 5 años de edad. Detalle de flor y fruto maduro de chiltepín. Síntomas (mosaico amarillo) de infección por virus. B. Hábitat natural del chiltepín en los bosques tropicales secos del centro y Norte de México y monocultivo de chiltepín.

y, en todo caso, no tiene ninguno de los caracteres asociados al síndrome de domesticación del pimiento (González-Jara *et al.* 2011). Esta situación nos ha permitido analizar poblaciones de chiltepín en tres tipos de hábitats con distinto grado de manejo humano: poblaciones silvestres, en los bosques secos tropicales originales; poblaciones toleradas en potreros y lindes, cuya estructura genética no está manejada por el hombre; y poblaciones cultivadas, en las que las plantas proceden de semillas plantadas por los agricultores. En los veranos de 2007 a 2009 se visitaron 26 poblaciones, 10 de ellas silvestres, 6 toleradas y 10 cultivadas, en 6 provincias biogeográficas en México (Figura 2A). En cada visita se realizó un inventario del número de especies de plantas no herbáceas del hábitat, un censo de la población de chiltepín, un registro de su densidad y de la incidencia de síntomas de virosis (mosaicos, deformaciones de limbo, enanismo etc., Figura 1A), y se tomaron muestras de plantas al azar para su caracterización genética en base a 10 microsatélites nucleares (González-Jara *et al.* 2011) y para el diagnóstico de la infección por distintos virus presentes en cultivos de solanáceas en México (Pagán *et al.* 2012).

Los resultados de este estudio (Pagán *et al.* 2012) mostraron una incidencia media de síntomas del 18%, y una incidencia de los dos virus más frecuentes, los begomovirus *Pepper golden mosaic* (PepGMV) y *Pepper huasteco yellow vein* (PHYVV) virus del 28%. La infección por begomovirus explicó ~80% de los síntomas. Es interesante destacar que una mayor proporción

de plantas infectadas desarrollaron síntomas en las poblaciones toleradas y cultivadas que en

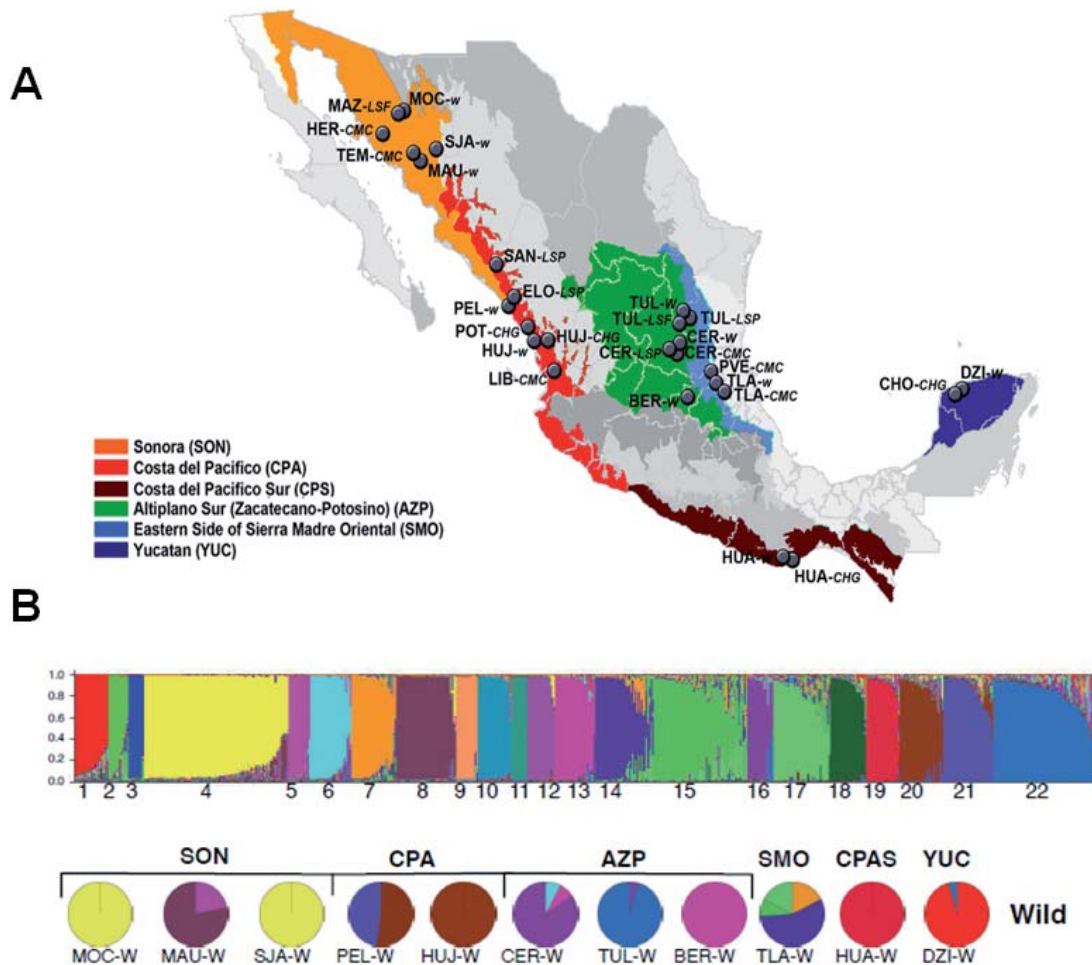


Figura 2 A. Localización en México de 26 poblaciones de chiltepín analizadas; se indican en distinto color las 6 provincias biogeográficas a las que pertenecen. B. Análisis espacial de la diversidad genética de 11 poblaciones silvestres de chiltepín en base a 10 microsatélites nucleares. El panel superior muestra, en distintos colores, los 23 distintos grupos genéticos determinados según un análisis STRUCTURE, y el panel inferior muestra la frecuencia de cada uno de estos grupos en cada población analizada. Se señala la provincia biogeográfica en la que se encuentra cada población. Modificado de González-Jara et al. 2011.

las silvestres, aunque las causas de la mayor virulencia de la infección no se han determinado (Pagán *et al.* 2012; Rodelo-Urrego *et al.* 2013). Tanto el riesgo de enfermedad, estimado como la incidencia de plantas sintomáticas, como el riesgo de infección por virus, aumentó significativamente con el grado manejo humano del hábitat (Figura 3A). Por otro lado, la riqueza en especies del hábitat y la diversidad genética de las poblaciones de chiltepín disminuyó, y la densidad de plantas aumentó, según aumenta el manejo humano del hábitat (Figura 3B), y un análisis de componentes principales demostró que estos tres factores explican el 95% de la varianza de la incidencia de plantas sintomáticas y de infección por begomovirus. Análisis estadísticos adicionales mostraron que la biodiversidad del hábitat, estimada como riqueza de especies, es el factor que mejor predice el riesgo de enfermedad y de infección por begomovirus cuando se analizan juntas las 26 poblaciones, o cuando se analizan las 10 poblaciones silvestres. En las poblaciones toleradas y cultivadas, con menor riqueza de especies, el factor predictivo principal fue la diversidad genética del huésped. En ningún caso la densidad de plantas de chiltepín mostró una asociación importante con el riesgo

de infección o de enfermedad (Pagán *et al.* 2012). Por tanto, este estudio muestra que, en efecto, la simplificación del ecosistema debida a actividades humanas favorece el aumento y la gravedad de las enfermedades virales, y destaca el papel principal de la pérdida de biodiversidad, tanto considerada como riqueza en especies como considerada como riqueza genética del huésped.

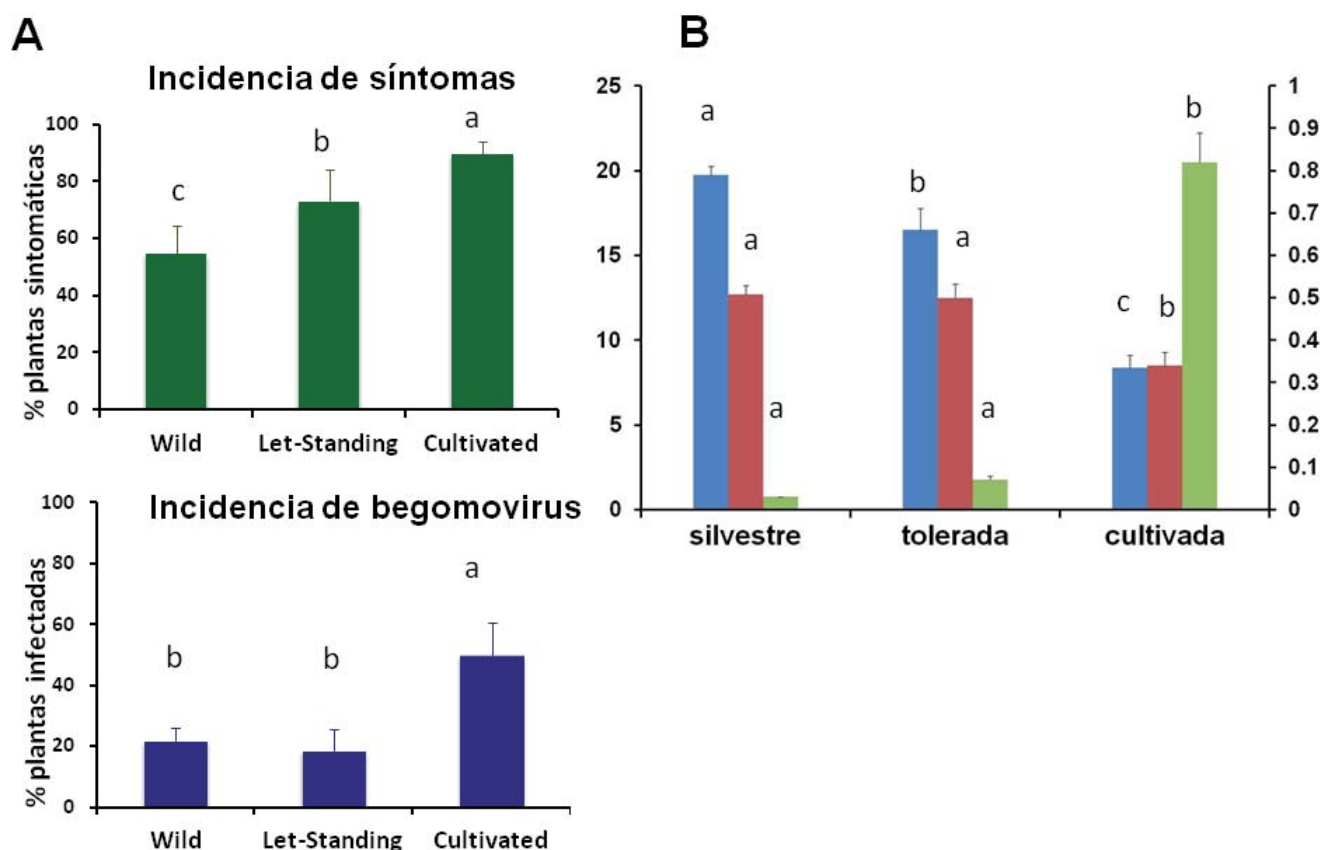


Figura 3 A. Variación de la incidencia de síntomas y de la incidencia de begomovirus según el grado de manejo humano del hábitat de las poblaciones de chiltepín, silvestres (wild), toleradas (let-standing) o cultivadas (cultivated). B. Variación de la diversidad de especies (como riqueza de especies, en azul), la diversidad genética del chiltepín (como heterozigosidad esperada, en rojo) y la densidad de plantas (plantas/ m², en verde) según el grado de manejo humano del hábitat de las poblaciones de chiltepín, silvestres, toleradas o cultivadas. A y B. Letras distintas sobre cada barra indican diferencias significativas entre habitats para cada variable, al nivel del 95%. Modificado de Pagán *et al.* 2012.

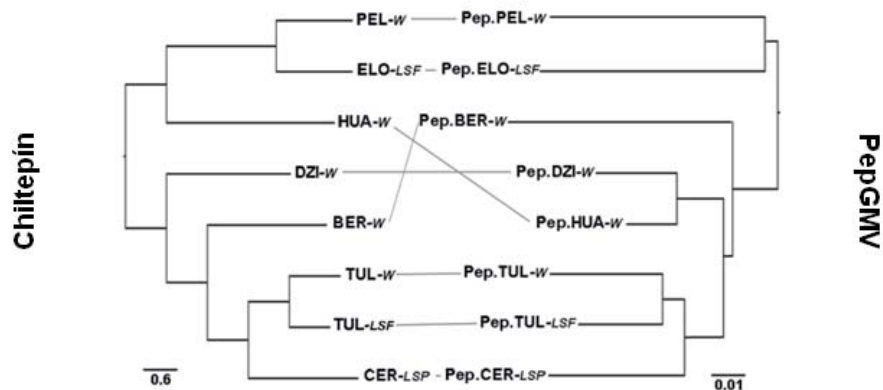
IV.- HETEROGENEIDAD ECOLÓGICA Y EVOLUCIÓN DE LA INTERACCIÓN PLANTA-VIRUS

Los estudios con el chiltepín y los begomovirus que lo infectan demuestran, además, que la simplificación del hábitat también determina la estructura genética y la evolución de la planta huésped y de los virus que la infectan. La caracterización de la diversidad genética de las poblaciones de chiltepín muestreadas, y de poblaciones provenientes de semillas de frutos adquiridos en 7 mercados locales de distintos pueblos, en base a la variación de microsatélites nucleares, mostró una gran diversidad genética, con una media de 28 alelos por locus (González-Jara *et al.* 2011). La diversidad genética de las poblaciones silvestres mostró una clara estructura espacial, agrupándose según las regiones biogeográficas (Figura 2B), y según un modelo de aislamiento por distancia (es decir, las

poblaciones son más parecidas genéticamente cuanto más próximas geográficamente). La riqueza alélica de las poblaciones cultivadas y procedentes de mercados locales fue un 40% inferior a la de las poblaciones silvestres. Además, la inclusión de estas poblaciones en los análisis de genética espacial hace que se pierda la estructura espacial de las poblaciones silvestres. Estos resultados demuestran que el cultivo, incluso en esta fase tan temprana y previa a la domesticación, tiene efectos importantes de reducción de la diversidad genética y de la diferenciación entre poblaciones de chiltepín, probablemente asociadas al transporte de frutos para su comercialización (González-Jara *et al.* 2011).

El grado de manejo humano del hábitat influyó sobre los patrones de infección por PepGMV y PHYVV (Rodelo-Urrego *et al.* 2013). La incidencia de cada virus fue mayor en las poblaciones cultivadas que en las silvestres y toleradas, como se había visto para el conjunto de los virus analizados. Además, la fracción de plantas infectadas por ambos begomovirus, que supone un 45% de las plantas infectadas, fue 5 veces mayor en poblaciones cultivadas que en las silvestres y toleradas. Como las infecciones mixtas muestran síntomas en mayor proporción que las individuales (~80% vs. ~60%), esto puede contribuir a explicar la mayor virulencia de las infecciones por virus en las poblaciones cultivadas. La diversidad genética de las poblaciones de PepGMV y de PHYVV se estimó por comparación de las secuencia de nucleótidos del gen que codifica la proteína de la cápsida. Las secuencias de 76 aislados de PepGMV y de 64 de PHYVV muestran que la diversidad genética estos virus no depende del grado de manejo humano de la población de chiltepín. Sin embargo, la diversidad genética mostró una fuerte estructura espacial, diferenciándose a nivel de población de planta huésped y de provincia biogeográfica, según un patrón de aislamiento por distancia, como ocurría con el huésped. Cuando se comparan las filogenias de las poblaciones silvestres y toleradas de chiltepín y de PepGMV o de PHYVV, se observa una congruencia filogenética significativa (Figura 4), es decir, las poblaciones del huésped y de los virus parecen haber evolucionado en paralelo. La congruencia filogenética entre huéspedes y patógenos se ha interpretado a menudo como evidencia de que ambas especies han codivergido a lo largo de su historia evolutiva (Nieberding & Oliveri 2007). No creemos que este haya sido el caso en nuestro patosistema, ya que las tasas de evolución de los begomovirus son cinco órdenes de magnitud superiores que las de sus huéspedes. La congruencia filogenética puede deberse a limitaciones similares a la dispersión de huésped y virus, ya que la dispersión de semillas por las aves y del virus por sus moscas blancas vectores es de pocos km. También podría deberse a adaptación de huésped y virus a un mismo medio, y en todo caso podrían dar lugar a fenómenos locales de coevolución (Rodelo-Urrego *et al.* 2013). Cuando en los análisis de comparación de filogenias se incluyen las poblaciones cultivadas de chiltepín y los virus provenientes de ellas, la congruencia filogenética desaparece (Figura 4), lo que indica de nuevo que el cultivo interfiere con condiciones que, a través de aislamiento o adaptación local, podrían llevar a la coevolución. Por tanto, el manejo humano del hábitat determina tanto la epidemiología como los patrones evolutivos de los virus analizados, en un sentido que favorece la emergencia. Esta emergencia es reconstruible a partir de los datos de secuencias obtenidos por métodos bayesianos de dinámica espacio-temporal, que muestran una expansión radial de ambos virus desde un centro de origen. La reconstrucción temporal sitúa el inicio de esta expansión hace entre 35-25 años, es decir, coincidente en el tiempo con el inicio del cultivo del chiltepín, subrayando el papel de la transición hacia la agricultura en la emergencia de virosis.

Poblaciones silvestres y toleradas



Todas las poblaciones

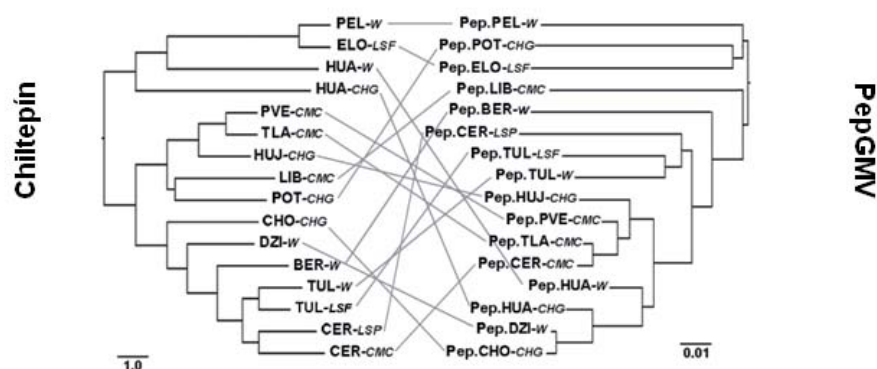


Figura 4. Comparación de la filogenia de las poblaciones de chiltepín y del begomovirus PepGMV, considerando las poblaciones silvestres y toleradas (superior), o considerando además las poblaciones cultivadas (inferior). En ambas figuras las líneas de puntos conectan las poblaciones de chiltepín y de PepGMV de la misma localidad. La filogenia del chiltepín se basa en polimorfismos de 10 microsatélites nucleares, la del PepGMV en la secuencia del gen de la proteína de la cápsida. Modificado de Rodelo-Urrego et al. 2013.

V.- CONCLUSIÓN

Los trabajos resumidos aquí sobre la ecología y evolución de una especie vegetal en proceso de domesticación incipiente, y de los virus que la infectan en sus diferentes hábitats, ponen de manifiesto el papel que tiene el manejo humano de los ecosistemas en la emergencia de enfermedades de plantas. Los resultados ilustran, por vez primera que sepamos, como la transformación de los ecosistemas silvestres en ecosistemas agrícolas afecta a los patrones epidemiológicos y evolutivos de los virus de plantas, y subrayan la importancia de la simplificación de los ecosistemas, y principalmente de la pérdida de biodiversidad, en este proceso. Estos resultados deben tenerse en cuenta para poder predecir o disminuir el riesgo de emergencia. Sin embargo, las alteraciones ecológicas no bastan para explicar la emergencia de patógenos, que deben evolucionar para adaptarse a las nuevas especies de huésped que infecten, o a las condiciones ambientales de las nuevas poblaciones de huéspedes. Esta adaptación a menudo se ve dificultada por

compromisos de eficacia biológica que hacen que los genotipos virales adaptados a un huésped estén desadaptados a otros (García-Arenal & Fraile, 2013). Estos compromisos pueden afectar a diferentes componentes de la eficacia biológica, desde la capacidad de multiplicarse en el huésped infectado a su supervivencia fuera de él (Fraile *et al.* 2011; Fraile *et al.*, 2014), y también deben de tenerse en cuenta para evitar o diferir la emergencia de nuevas virosis. Pero, como diría Kipling, esa es otra historia.

AGRADECIMIENTOS

El trabajo presentado aquí se ha realizado financiado por el Plan nacional de I+D+i (Proyecto AGL2008-02458) y por la Fundación BBVA (Proyecto BIOCON05/101). Queremos mencionar aquí a nuestros colaboradores del Instituto de Ecología de la Universidad Nacional Autónoma de México, Prof. Daniel Piñero y Dra. Alejandra Moreno-Letelier, y de nuestro laboratorio, principalmente los Drs. Pablo González-Jara, Israel Pagán y Manuel Rodelo-Urrego.

BIBLIOGRAFÍA

- Agrios, G.N. (2005). Plant Pathology. 5th Ed. Academic Press, New York, 922 pp.
- Alexander, H.M., Mauck K.E., Whitfield A.E., Garrett K.A., Malmstrom C.M. (2014). Plant-virus interactions and the agro-ecological interface. *Eur. J. Plant Pathol.* 138, 529-547.
- Anderson, P.K., Cunningham, A.A., Patel, N.G., Morales, F.J., Epstein, P.R., Daszak, P. (2004). Emerging infectious diseases of plants: pathogen pollution, climate change and agrotechnology drivers. *Trends Ecol. Evol.* 19, 535-544.
- Burdon, J.J., and Chilvers, G.A. (1982). Host density as a factor in plant-disease ecology. *Annu. Rev. Phytopathol.* 20, 143-166.
- Casas A., Otero-Arnaiz A., Pérez-Negrón E., Valiente-Banuet A. (2007). *In situ* management and domestication of plants in Mesoamerica. *Ann. Bot.* 100: 1101-1115.
- Clarke, D.D. (1986) Tolerance of parasites and disease in plants and its significance in host-parasite interactions. *Adv. Plant Pathol.* 5, 161-198.
- Cleaveland, S., Haydon, D. T., Taylor, L. (2007). Overviews of pathogen emergence: which pathogens emerge, when and why? *Curr. Top. Microbiol. Immunol.* 315, 85-111.
- Cooper, I., Jones, R.A.C. (2006). Wild plants and viruses: underinvestigated ecosystems. *Adv. Virus Res.* 67, 1-47.
- D'Arcy, C.J., Eastburn, D.M., Schumann, G.L. (2001). Illustrated glossary of plant pathology. *Plant Health Instr.* doi: 10.1094/PHI-I-2001-0219-01.
- Elena, S.F., Bedhomme, S., Carrasco, P. Cuevas, J.M., de la Iglesia, F., Lafforgue, G., Lalić, J., Pròsper, A., Tromas, N., Zwart, M.P. (2011). The evolutionary genetics of emerging plant RNA viruses. *Mol. Plant-Microbe Interact.* 24, 287-293.
- Elena, S.F., Fraile, A., García-Arenal, F. (2014). Evolution and emergence of plant viruses. *Adv. Virus Res.* 88, 161-191.
- Fraile, A., García-Arenal, F. (2010). The coevolution of plants and viruses: Resistance and pathogenicity. *Adv. Virus Res.* 76, 1-32.

- Fraile, A., Hily, J.M., Pagán, I., Pacios, L.F., García-Arenal, F. (2014). Host resistance selects for traits unrelated to resistance-breaking that affect fitness in a plant virus. *Mol. Biol. Evol.* 31, 928-939.
- Fraile, A., Pagán, I., Anastasio, G., Saez, E., García-Arenal, F. (2011). Rapid genetic diversification and high fitness penalties associated with pathogenicity evolution in a plant virus. *Mol. Biol. Evol.* 28, 1425-1437.
- García-Arenal, F., Fraile, A. (2013). Trade-offs in host range evolution of plant viruses. *Plant Pathol.* 62, S1-S8.
- Gibbs, A. (1980). Plant virus that partially protects its wild legume host against herbivores. *Intervirology* 13, 42-47.
- González-Jara, P., Moreno-Letelier, A., Fraile, A., Piñero, D., García-Arenal, F. (2011). Impact of human management on the genetic variation of wild pepper, *Capsicum annuum* var. *glabriusculum*. *PLoS ONE* 6, e28715.
- Hudson, P.J., Dobson, A.P., Lafferty, K.D. (2006). Is a healthy ecosystem one that is rich in parasites? *Trends Ecol. Evol.* 21, 381-385.
- Jones, R.A.C. (2009). Plant virus emergence and evolution: origins, new encounter scenarios, factors driving emergence, effects of changing world conditions, and prospects for control. *Virus Res.* 141, 113-130.
- Malpica, J.M., Sacristán, S., Fraile, A., García-Arenal, F. (2006). Association and host selectivity in multi-host pathogens. *PLoS ONE* 1, e41.
- Nieberding, C.M., Olivieri, I. (2007). Parasites: proxies for host genealogy and ecology? *Trends Ecol. Evol.* 22, 156-165.
- Pagán, I., Fraile, A., Fernández-Fueyo, E., Montes, N., Alonso-Blanco, C., García-Arenal, F. (2010). *Arabidopsis thaliana* as a model for the study of plant-virus co-evolution. *Phil. Trans. R. Soc. B.* 365, 1983-1995.
- Pagán, I., González-Jara, P., Moreno-Letelier, A., Rodelo-Urrego, M., Fraile, A., Piñero, D., García-Arenal, F. (2012). Effect of biodiversity changes in disease risk: exploring disease emergence in a plant-virus system. *PLoS Pathog.* 8, e1002796.
- Pickersgill, B. (1997). Genetic resources and breeding of *Capsicum* spp. *Euphytica* 96: 129-133.
- Pickersgill, B. (2007) Domestication of plants in the Americas: Insights from mendelian and molecular genetics. *Annals Bot.* 100: 925-940.
- Power, A.G., Borer, E.T., Hosseini, P., Mitchell, C.E., Seabloom, E.W. (2011). The community ecology of barley/ cereal yellow dwarf viruses in Western US grasslands. *Virus Res.* 159, 95-100.
- Prendeville, H.R., Tenhumberg, B., Pilon, D. (2014). Effects of virus on plant fecundity and population dynamics. *New Phytol.* 202, 1346-1356.
- Prendeville, H.R., Ye, X.H., Morris, T.J., Pilon, D. (2012). Virus infections in wild plant populations are both frequent and often unapparent. *Am. J. Bot.* 99, 1033-1042.
- Read, A.F. (1994). The evolution of virulence. *Trends Microbiol.* 2, 73-76.
- Rodelo-Urrego, M., Pagán, I., González-Jara, P., Betancourt, M., Moreno-Letelier, A., Ayllón, M.A., Fraile, A., Piñero, D., García-Arenal, F. (2013). Landscape heterogeneity shapes host-parasite interactions and results in apparent plant-virus codivergence. *Mol. Ecol.* 22, 2325-2340.
- Roossinck, M. J. (2005). Symbiosis versus competition in plant virus evolution. *Nat. Rev. Microbiol.*

3: 917-924.

- Roossinck, M.J. (2012). Plant virus metagenomics: Biodiversity and ecology. *Annu. Rev. Genet.* 46, 357-367.
- Sacristán, S., García-Arenal, F. (2007). The evolution of virulence and pathogenicity in plant pathogen populations. *Mol. Plant Pathol.* 9, 369-384.
- Salvaudon, L., Giraud, T., Shykoff, J. A. (2008). Genetic diversity in natural populations: a fundamental component of plant-microbe interactions. *Curr. Op. Plant Biol.* 11, 135-143.
- Stobbe, A.H., and Roossinck, M.J. (2014). Plant virus metagenomics: what we know and why we need to know more. *Front. Plant Sci.* 5, 150.
- Stukenbrock, E.H., McDonald, B.A. (2008). The origin of plant pathogens in agro-ecosystems. *Annu. Rev. Phytopathol.* 46, 75-100.
- Tewksbury J.J., Nabhan G.P., Norman D., Suzan H., Tuxill J., Donovan J. (1999). *In situ* conservation of wild chiles and their biotic associates. *Conserv Biol* 13, 98-107.
- Thresh, J.M. (1982). Cropping practices and virus spread. *Annu. Rev. Phytopathol.* 20, 193-218.
- Woolhouse, M.E.J., Dye, C. (2001). Population biology of emerging and re-emerging pathogens. Preface. *Phil. Trans. Roy. Soc. B*, 356, 981-982.
- Woolhouse, M.E.J., Webster, J.P., Domingo, E., Charlesworth, B., Levin, B.R. (2002). Biological and biomedical implications of the co-evolution of pathogens and their hosts. *Nat. Genet.* 32, 569-577.
- Wren, J.D., Roossinck, M.J., Nelson, R.S., Scheets, K., Palmer, M.W., Melcher, U. (2006). Plant virus biodiversity and ecology. *PLoS Biol.* 4, 314-315.
- Xu, P., Chen, F., Mannas, J.P., Feldman, T., Sumner, L.W., Roossinck, M.J. (2008). Virus infection improves drought tolerance. *New Phytol.* 180, 911-921.
- Zeder M.A. (2006). Central questions in the domestication of plants and animals. *Evol Anthropol* 15: 105-117.

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.