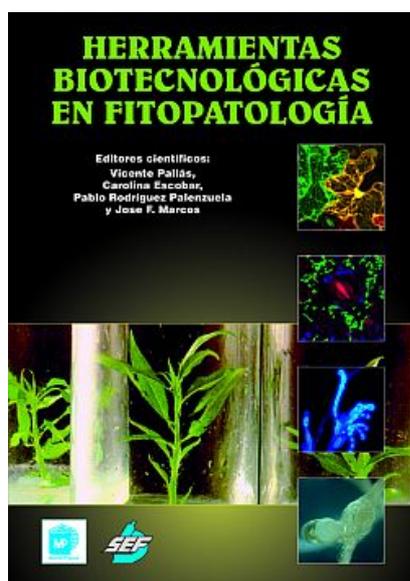




Boletín informativo

Número 60 Diciembre 2007

Herramientas biotecnológicas en Fitopatología Una nueva publicación elaborada por la SEF



La Sociedad Española de Fitopatología tiene el placer de presentar un nuevo libro que presenta los últimos avances metodológicos derivados de la Biotecnología, en su aplicación al campo de la Fitopatología. La primera parte del libro describe fundamentalmente aproximaciones experimentales para la caracterización de patógenos y de su interacción con la planta. Se describen de manera pormenorizada nuevas metodologías de identificación de expresión génica diferencial, y también genómicas como son la transcriptómica y la proteómica. Se destaca especialmente la importancia que el conocimiento y utilización de la bioinformática tiene en este contexto. Asimismo se ha querido incluir los últimos adelantos en la caracterización de la variabilidad de fitopatógenos mediante metodologías moleculares y en su transformación genética como herramienta angular de estudio. Como un producto de esto último, a continuación se detallan las principales técnicas derivadas de la utilización de las proteínas fluorescentes en fitopatología, un campo que ha revolucionado los estudios bioquímicos y celulares. Finalmente, el último tercio del libro consiste en capítulos que ponen de manifiesto la utilización de nuevas estrategias en el control

biotecnológico de los principales patógenos de plantas.

Este libro es fruto del esfuerzo de más de 60 especialistas en los diferentes campos de la Fitopatología y del empeño de la SEF por cubrir un aspecto sin duda deficitario en libros de lengua castellana y pretende constituirse en una herramienta de utilidad a profesores, estudiantes, técnicos e investigadores que trabajan o están interesados en el campo de la Fitopatología.

Herramientas Biotecnológicas en Fitopatología. Pallás V., Escobar C., Rodríguez Palenzuela P., Marcos J.F. (Eds.) 2007. Ediciones Mundi Prensa, Madrid. 464 pp. ISBN: 978-84-8476-319-2. 49,00 €.

Phytoma “20 años, 20 temas”

Phytoma-España cumple, en 2008, 20 años. Y para los lectores de Phytoma, en este año se crearán unos dossiers especiales. Se van a recuperar y actualizar los antiguos **Cuadernos Phytoma** para abordar los “**20 años, 20 temas**”, esencia del Plan de Contenidos. En ellos se conmemorarán los 20 años pasados de Sanidad y Agricultura, sin perder la perspectiva actual y de futuro. Además de estos Dossiers que se publicarán en cada edición de la revista, Phytoma en su línea habitual seguirá publicando cada mes los artículos de Transferencia Tecnológica elaborados por sus inestimables colaboradores manteniendo, como de costumbre, el orden del Sumario.

Actividades de los socios

El pasado mes de octubre Javier Legorburu (Neiker), Alberto Fereres (CCMA-CSIC) y Arantxa Moreno (IVIA) asistieron al **10th International Plant Virus Epidemiology Symposium** en Hyderabad (India). Si algún socio esta interesado en consultar las actas del congreso, el Dr. Legorburu puede facilitarlas en formato PDF.

El 5 de Octubre de 2007 **Raquel Alonso Frau** defendió en la Universidad de las Islas Baleares la Tesis titulada "*Estudio bioecológico y caracterización epidemiológica del nematodo formador de quistes Globodera spp. en el cultivo de la patata en Mallorca. Estrategias de control integrado*", obteniendo la calificación de Sobresaliente *Cum Laude* por unanimidad. El trabajo fue dirigido por las Dras. Maria Fe Andrés Yeves y Ana Alemany Ferrá.

Celia Borrero Vega defendió el 29 de Octubre de 2007 en la Universidad de Sevilla la Tesis Doctoral titulada "*Supresividad de sustratos hortícolas formulados con composts de residuos agroindustriales frente a la fusariosis vascular del tomate y del clavel*" obteniendo la calificación de Sobresaliente *Cum Laude* por unanimidad. La Tesis fue realizada en el Departamento de Ciencias Agroforestales de la Universidad de Sevilla y dirigida por el Dr. Manuel Avilés Guerrero.

Isabel Pérez Martínez defendió el 6 de Noviembre de 2007 en la Universidad de Málaga su Tesis Doctoral titulada "*Análisis genómico global de plásmidos de Pseudomonas savastanoi pv. savastanoi*" que obtuvo la clasificación de Sobresaliente *Cum Laude* por unanimidad del tribunal. El trabajo se desarrolló en el Departamento de Biología Celular, Genética y Fisiología bajo la dirección del Dr. Cayo Ramos.

Ana Rosa Ballester Frutos, Ingeniero Agrónomo, defendió en la Universidad de Valencia el pasado día 23 de noviembre de 2007 la Tesis Doctoral titulada "*Resistencia frente a la infección por Penicillium digitatum durante la postcosecha de los frutos cítricos. Bases moleculares y metabolismo de fenilpropanoides*", dirigida por los Drs. D. Luis González Candelas y D^a M^a Teresa Lafuente Rodríguez, obteniendo la calificación de Sobresaliente *Cum Laude*.

El 19 de Diciembre **Jaime Olaizola Suárez** defendió en el Departamento de Producción Vegetal y Recursos Forestales de la ETSIIAA de Palencia la Tesis Doctoral titulada "*Selección de hongos ectomicorrícicos comestibles para su utilización en el control biológico del Damping-off causado por Fusarium oxysporum Schlecht y Fusarium verticillioides Nirenberg*", obteniendo la calificación de Sobresaliente *Cum Laude*. El trabajo fue dirigido por el Dr. Julio Javier Díez Casero.

Legislación

Orden APA/2802/2007 por la que se modifican determinados anexos del Real Decreto 58/2005, de 21 de enero, por el que se adoptan **medidas de protección contra la introducción y difusión en el territorio nacional y de la Comunidad Europea de organismos nocivos para los vegetales o productos vegetales, así como para la exportación y tránsito hacia países terceros**. 1/10/2007 BOE 235:39754-39755.

Libros

En el límite de la vida. Un siglo de virus. Pallás V. 2007. Premio Prisma Casa de las Ciencias a la divulgación científica. Biblioteca Gallega, Colección ciencia y hombre. La Voz de Galicia.

Biotechnology and Plant Disease Management. Punja Z. K., De Boer S., Eds. 2007. CABI. ISBN: 9781845932886 . 150.00 €

Plant-Associated Bacteria. Gnanamanickam S.S., Ed. 2007. Springer. ISBN: 978-1-4020-4537-0. 79.95 €.

Plant Surface Microbiology. Varma A.; Abbott L.; Werner D.; Hampp R. Eds. 2008. Springer. ISBN: 978-3-540-74050-6 69.95 €.

Tomato Yellow Leaf Curl Virus Disease. Management, molecular biology, breeding for resistance. Czosnek, H. Ed. 2008, Springer. ISBN: 978-1-4020-4768-8. 134.95 €

The Air Spora. A manual for catching and identifying airborne biological particles Lacey M. E., West J.S. 2007, Springer. ISBN: 978-0-387-30252-2. 89.95 €.

Mineral Nutrition and Plant Disease. Datnoff L. E., Elmer W. H., Huber D. M. Eds. 2007. APS Press. ISBN 978-0-89054-346-7. 65 €.

The Study of Plant Disease Epidemics. Madden L.V., van den Bosch F. 2007. ISBN 978-089054-354-2. 65 €.

Publicaciones de la Sociedad Española de Fitopatología

PATOLOGÍA VEGETAL (2 Volúmenes). G. Llácer, M.M. López, A. Trapero, A. Bello (Editores). 1996. Mundi Prensa Libros S.A. - Phytoma España. 58.90 €.

ENFERMEDADES DE LAS CUCURBITÁCEAS 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 €.

Congresos

1st International Conference on Agrochemicals "Protecting Crop, Health and Natural Environment". Nueva Delhi, India. 8 - 11 Enero 2008.
<http://www.apchne2008.com/>

International Advances in Pesticide Application 2008. Cambridge, Inglaterra. 9-11 Enero 2008.
<http://www.aab.org.uk/contentok.php?id=48&basket=wwshowconfdets>

2nd International Workshop on Bioinformatics (IWOB '08) Santa Clara, Cuba. 5-8 Febrero 2008
<http://iwobi.uclv.edu.cu/espanol/inicio.htm>

First Symposium on Horticulture in Europe. Viena, Austria. 17-20 Febrero 2008.
<http://www.she2008.eu/>

Modelos moleculares asociados a la interacción planta-microorganismo. Simposio Internacional de la Fundación Ramon Areces. Salamanca. 28-29 Febrero 2008.
<http://ciale.usal.es>

VI International Strawberry Symposium. Huelva, España. 3-7 Marzo 2008.
<http://www.iss2008spain.com/ingles/index.cfm>

ISTA Seed Health Testing Workshop. Pretoria, Sudáfrica. 7 - 11 Abril 2008.
<https://www.seedtest.org/en/workshopdetail--1--1113--211--61.html>

6th Seed Health Symposium of the International Seed Testing Association. Parque Nacional Kruger, Sudáfrica. 14 - 18 Abril 2008. <http://www.up.ac.za/conferences/ielc/>

International Symposium of Virus Diseases in Ornamentals. Haarlem, Holanda. 20-24 Abril 2008.
<http://www.plantenvirologie.nl/ISVDOP12/>

IOBC/WPRS Working Group "Integrated Control in Protected Crops, Temperate Climate", Sint Michielsgestel, Holanda. 21-25 Abril 2008.
<http://www.iobcgreenhouse2008.com/UK>

3rd European Whitefly Symposium. Almería 6-10 Mayo 2008.
http://www.whitefly.org/whiteflyforum/forum_posts.asp?TID=118

X Reunión Mundial de *Trichoderma*, VII Congreso Nacional de Fitopatología y II Congreso Nacional de Fitoprotección. San José, Costa Rica. 21-23 Mayo 2008.
<http://trichoderma-world-congress.com/default.aspx>

5th International Congress on Nematology. Brisbane, Australia. 13-18 Julio 2008.
<http://www.5icn.org/>

XII International Congress of Bacteriology and Applied Microbiology, XII International Congress of Mycology and XIV Congress of Virology. Estambul, Turquía. 5-15 Agosto 2008. <http://www.iums2008.org/>

3rd International Phytophthora and Pythium workshop. Turín, Italia, 23-24 Agosto 2008
http://www.aphis.usda.gov/plant_health/identification/phytophthora/

9th International Congress of Plant Pathology. Turín, Italia, 24-29 Agosto 2008.
<http://www.icpp2008.org>

Fourth International Symposium on Rhizoctonia. Berlin, Alemania. 20-22 Agosto 2008. <http://www.rhizoctonia.org/>

IOBC/WPRS Working Group "Biological control of fungal and bacterial plant pathogens". Wädenswil, Suiza. 9-12 Septiembre 2008. <http://www.iobc-wprs.org/events/>

10th International *Fusarium* Workshop and *Fusarium* Genomics Workshop. Cerdeña, Italia. 30 Agosto – 2 Septiembre 2008.
<http://www.ars.usda.gov/Main/docs.htm?docid=9850>

PATATA 2008 - III Congreso Iberoamericano sobre Investigación y Desarrollo en Patata. Vitoria-Gasteiz. 5-9 Octubre 2008. <http://www.patata2008.com>

Diversifying crop protection. Montpellier, Francia. 13-15 Octubre 2008.
http://www.endure-network.eu/international_conference_2008

La infección viral y el desarrollo de la planta huésped: interrelaciones y potencialidades

Pablo Lunello, Carmen Mansilla, Flora Sánchez y Fernando Ponz

Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas (CBGP, UPM-INIA). Autopista A-6, km 7. 28040 Madrid.

La infección sistémica de las plantas por los virus es un fenómeno complejo que comienza con la replicación y acumulación viral en las células inicialmente infectadas y que sigue con dos procesos de naturaleza complementaria: el movimiento “célula a célula” para la invasión de las células adyacentes y el movimiento “a larga distancia” a través del sistema vascular que permite la invasión de tejidos distantes. La consecuencia de esta infección viral es que la planta muestra alteraciones morfológicas y fisiológicas con una distorsión general de su desarrollo.

Los experimentos iniciales de Samuel sobre movimiento viral indican un movimiento a larga distancia rápido hacia la raíz de la planta antes de la invasión sistémica de tejido aéreo joven (Samuel, 1934). Los resultados de las últimas dos décadas en diferentes sistemas experimentales corroboran las observaciones de Samuel y han llevado a la aceptación general de un modelo en el que la dispersión viral está asociada al movimiento de los fotoasimilados. En el desarrollo de la planta la mayoría de sus partes sufren una transición en la que partiendo inicialmente de ser sumideros de fotoasimilados se convierten en fuente de ellos. Por lo tanto, supuestamente la replicación y el movimiento de los virus estarían ligados al desarrollo de la planta. El fenómeno descrito como “resistencia ligada al desarrollo” que establece una correlación entre el estado de desarrollo de un órgano vegetal y su susceptibilidad a la infección viral confirman dicha relación entre el desarrollo de la planta y la dinámica viral en el conjunto del huésped (Leisner y col., 1993). Sin embargo, hasta el momento los efectos del estado de desarrollo del huésped sobre la acumulación viral en los diferentes tejidos de la planta no han sido objeto de estudios detallados.

Se ha llevado a cabo un análisis exhaustivo de la acumulación viral en diferentes partes de la planta y en distintos estados de

desarrollo en el huésped modelo *Arabidopsis thaliana* con dos virus diferentes, ambos con genoma ARN de polaridad positiva: el potyvirus del mosaico del nabo (*Turnip mosaic virus*, TuMV) y el tobamovirus del mosaico de la colza (*Oilseed rape mosaic virus*, ORMV) (Lunello y col., 2007). El estudio del patrón de acumulación de la proteína de la cápsida (CP) en *Arabidopsis thaliana* puso de manifiesto que ambos virus presentaban un patrón de acumulación sinusoidal a lo largo del tiempo. Alrededor de las dos semanas post-inoculación, en un intervalo de tiempo coincidente con la emergencia y diferenciación del botón floral, se produjo una detención o caída en la acumulación de CP de ambos virus en tejidos tan diferentes como hojas no inoculadas y raíz, siendo en este último la disminución especialmente acusada. Para determinar si este efecto en la proteína viral se producía únicamente en la CP o también podía afectar a otras proteínas de origen viral, se inocularon plantas con un vector viral de TuMV que expresaba GFP, observándose que también disminuía la presencia de esta proteína fluorescente durante el mismo periodo. La observación por microscopía electrónica de las partículas virales mostró que durante este lapso de tiempo los viriones se encontraban alterados, presentando, en el caso de TuMV, menor longitud y densidad de decoración, y en el de ORMV una progresiva disminución de la densidad. Puesto que una disminución en la cantidad de proteína podría deberse bien a la degradación de ésta o bien a una disminución en el ARN a partir del cual se codifica, se comprobó el nivel de acumulación de ARN viral (ARNv) mediante PCR cuantitativa. Los resultados mostraron que también se producía una detención o caída en la acumulación de ARNv, especialmente acusada en TuMV, y de efecto más prolongado en el tiempo que la disminución en la acumulación/síntesis de proteínas virales. Por último, con el fin de

comprobar si esta parada o disminución en la síntesis/acumulación de proteínas virales se encontraba directamente asociada con el momento de la diferenciación y emergencia del botón floral, se inoculó TuMV en mutantes de *A. thaliana* afectados en el tiempo de floración. En los mutantes de floración temprana el botón floral ya había aparecido antes de la inoculación y en los de floración tardía no apareció en el intervalo de tiempo del ensayo. En ninguno de los casos en estos mutantes se observó una disminución significativa en la acumulación de CP en hojas no inoculadas o en raíz, lo que indica la existencia de una relación directa entre el fenómeno de “caída” en la acumulación viral y la floración de *A. thaliana*.

En conjunto, estos resultados establecen una correlación entre la transición del meristemo del estado vegetativo al de inflorescencia y un descenso en la acumulación de los componentes virales en la raíz. Esta correlación temporal sugiere que existen señales propias de la planta que influyen en la replicación o acumulación viral, poniendo de manifiesto que no solamente los virus impactan negativamente en el desarrollo de las plantas, sino que dicho desarrollo también ejerce un efecto en la dinámica de la infección viral. La interacción

parece ser, por tanto, bidireccional entre virus y huésped. Para elucidar el mecanismo de este fenómeno así como su posible relación con la resistencia ligada al desarrollo se requieren estudios adicionales que están en curso.

Estos resultados plantean y nuevos e interesantes interrogantes, siendo el principal cómo la planta es capaz de luchar contra el virus y temporalmente vencerle, frenando su replicación y dispersión, así como la acumulación de proteínas virales en un estado de desarrollo tan concreto como es el momento de la diferenciación a tallo floral, fase esencial para su reproducción y por lo tanto para su supervivencia. Si la planta tiene la capacidad intrínseca de luchar de este modo contra los virus, “a priori” lo lógico sería pensar que estos “mecanismos de defensa” se activarían desde el momento en que la infección es detectada en el huésped, o bien que sólo lo hacen en momentos críticos para el desarrollo. En cualquier caso, la perspectiva biotecnológica de que es potencialmente factible estimular a voluntad unos procesos antivirales inherentes a la propia fisiología vegetal queda plenamente abierta.

- Leisner, S. M., Turgeon, R. & Howell, S. H. (1993).** Effects of host plant development and genetic determinants on the long distance movement of *Cauliflower mosaic virus* in *Arabidopsis*. *Plant Cell* **5**, 191-202.
- Lunello, P., Mansilla, C., Sanchez, F. & Ponz, F. (2007).** A developmentally linked, dramatic, and transient loss of virus from roots of *Arabidopsis thaliana* plants infected by either of two RNA viruses. *Mol Plant Microbe Interact* **20**, 1589-1595.
- Samuel, G. (1934).** The movement of *Tobacco mosaic virus* within the plant. *Ann Appl Biol* **21**, 90-111.

BOLETÍN DE LA SEF

Publicación trimestral ISSN: 1998-513X

Iñigo Zabalgoeazcoa, IRNA-CSIC (Salamanca), izabalgo@usal.es
Jose Luis Palomo, C.R. Diagnóstico (Salamanca), jlpg@usal.es