



www.sef.es

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE FITOPATOLOGÍA

Boletín informativo

Núm. 56 Diciembre 2006



Abolladura causada por *Taphrina deformans* en melocotonero
Autor: Jesús Francés Ortega, INTEA - Universidad de Girona
Primer premio del III concurso de fotografía SEF

Actividades de los socios

Vicente Pallás Benet ha recibido el Premio Prismas “Casa de las Ciencias” de la Coruña 2006 al mejor texto original e inédito de divulgación científica por el trabajo titulado “*En el límite de la vida. Un siglo de virus*”.

La tesis doctoral titulada “*El virus de la rotura del color de la flor del Pelargonium: caracterización de su genoma, análisis de su variabilidad molecular y estudio de elementos en cis relevantes en replicación*” fue defendida por **Patricia Rico Tortosa** el 27 de Octubre de 2006 en la Universidad Politécnica de Valencia, recibiendo la calificación de Sobresaliente Cum Laude. Este trabajo se realizó en el Instituto de Biología Molecular y Celular de Plantas (CSIC-UPV) bajo la dirección de Carmen Hernández Fort.

La tesis doctoral titulada “*Especificidad de la interacción con el huésped del virus del mosaico de la colza (ORMV) mediante el estudio de genes virales y vegetales implicados*” fue defendida por **Carmen Mansilla Mansilla** en la ETSI Agrónomos de la UPM el 8 de Noviembre. Esta tesis se realizó bajo la dirección del Dr. Fernando Ponz Ascaso y recibió la calificación de Sobresaliente Cum Laude.

El 17 de noviembre de 2006 en la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Complutense de Madrid, presentó su tesis Doctoral titulada: “*Caracterización y variabilidad molecular del virus del amarillamiento necrótico del haba (FBNYV)*” **Dña. Elena Navarro Lafuente**. La

tesis doctoral fue realizada en el laboratorio de Virología Vegetal del Departamento de Protección Vegetal del INIA, bajo la Dirección del Dr. Javier Romero Cano y recibió el calificativo de Sobresaliente Cum laude.

La tesis doctoral titulada “*Estudio de la Variabilidad Genética y Organización Cromosómica en el Hongo Fitopatógeno Botrytis cinerea*” fue defendida por **María Carbú Espinosa de los Monteros** el 5 de Diciembre de 2006 en la Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales de la Universidad de Cádiz, recibiendo la calificación de Sobresaliente Cum Laude por Unanimidad. Este trabajo se realizó en el Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales bajo la dirección del Dr. D. Jesús Manuel Cantoral Fernández y de la Dra. Dña. Inmaculada Vallejo Fernández de la Reguera.

Diego Francisco Romero Hinojosa defendió el 12 de Diciembre de 2006 en la Universidad de Málaga la tesis doctoral titulada “*Control biológico del oídio de cucurbitáceas*”. La tesis se realizó en el Laboratorio de Microbiología y Patología Vegetal del Departamento de Microbiología de la Universidad de Málaga bajo la dirección de los Dres. Alejandro Pérez García y Antonio de Vicente Moreno, obteniendo la calificación de Sobresaliente Cum Laude por unanimidad y la mención de Doctorado Europeo.

Libros y revistas

El ISI (Institute for Scientific Information) ha incluido la revista **SPANISH JOURNAL OF AGRICULTURAL RESEARCH**, editada por el INIA, en Web of Science, citándola en Current Contents y SCI-Expanded desde este año 2006. Se trata de la base de datos de revistas científicas de mayor prestigio, que recoge unas 8.600 publicaciones de las cuales tan solo 30 son españolas. SJAR publica artículos, notas cortas y revisiones sobre temas, entre otros, de protección de plantas. La revista es de acceso libre y aparece *online* a texto completo en el

portal del INIA (www.inia.es/sjar) y en las CABI Full Text Databases. Además, está disponible un servicio de alertas que incluye los títulos y resúmenes de los artículos, en español e inglés, cuando sale un nuevo número (se solicita en publinia@inia.es).

Virus Diseases and Crop Biosecurity. J.I. Cooper, T. Kuehne, V.P. Polischuk (Eds.) 2006. Springer. ISBN:101402052979. 54€.

Introduction to Fungi. 3rd Edition. J. Webster, R. Weber. 2007. Cambridge. ISBN: 139780521014830. 57 €.

Fungi in the Environment. G. Gadd, S.C. Watkinson, P. Dyer (Eds.). 2007. Cambridge. ISBN-13: 9780521850292. 120€

Plants. Diversity and Evolution. M. Ingrouille, B. Eddie. 2006. Cambridge. ISBN-13: 9780521794336. 45€

Breeding Field Crops. 5th edition. D. Sleper, J. Poehlman. 2006. Blackwell. ISBN: 9780813824284. 67,50 €.

Vegetable Diseases. A Colour Handbook. S. Koike, P. Gladders, A. Paulus. 2006. Blackwell. ISBN: 9781840760750. 142,50€.

Congresos

2nd International Conference on Plant Molecular Breeding, Hainan, China, del 23 al 27 de Marzo de 2007.
<http://www.icpmb.org/142.html>

12th International Rapeseed Congress, Wuhan, China del 26 al 30 de Marzo de 2007.
<http://www.12irc.hzau.edu.cn/>

Resistance 2007, Harpenden, Reino Unido, del 16 al 18 de Abril de 2007.
<http://www.rothamsted.ac.uk/Research/Resistance2007.html>

The 53rd Annual Soil Fungus Conference, California, USA, del 11 al 13 de Abril de 2007
<http://soilfungus.ars.usda.gov/>

28th International Seed Testing Association Congress. Foz do Iguacu, Brasil, del 5 al 11 de Mayo de 2007
<http://www.abrates.org.br/congress/en/index.php>

15th International Symposium on Modern Fungicides and Antifungal Compounds. Friedrichroda, Alemania, del 6 al 10 de Mayo de 2007.
<http://www.maroccafe.de/nina/index.html>

International Congress on “Novel approaches for the control of postharvest diseases and disorders”. Bolonia, Italia, del 3 al 4 de Mayo de 2007.
http://www.agr.unipi.it/sipav/files/cost924_1.pdf

XIV Congreso Latinoamericano de Fitopatología. Cancún, México, del 20 al 24 de Mayo de 2007. mrocha@fcb.uanl.mx, fuentes.guillermo@inifap.gob.mx.

5th International geminivirus Symposium & 3rd International ssDNA Comparative Virology Workshop. Ouro Preto, Brasil, del 20 al 26 de Mayo de 2007
<http://www.studium.ppg.br/sites/virologia/index.php>

XII International IUPAC Symposium on Mycotoxins and Phycotoxins, Estambul, Turquía, del 21 al 25 de Mayo de 2007.
<http://iupac2007-mycotoxin.atal.tubitak.gov.tr/>

59th International Symposium on Crop Protection, Gante, Bélgica, 22 de Mayo de 2007.
<http://www.iscp.ugent.be>

IOBC/WPRS Working Group on “GMOs in Integrated Plant Production”, Varsovia, Polonia, del 23 al 25 de Mayo de 2007.
joerg.romeis@art.admin.ch

8th International Symposium on Positive-Strand RNA Viruses. Washington DC, EE.UU., del 26 al 30 de Mayo de 2007.
<http://www.virology.wisc.edu/PlusStrand>

9th World Congress on Parasitic Plants. Charlottesville, EE.UU., del 3 al 7 de Junio de 2007. <http://www.cpe.vt.edu/wcopp/>

XIII International Congress on Molecular Plant-Microbe Interactions. Sorrento, Italia, del 21 al 27 de Julio de 2007.
<http://mpmi2007.org>

13th Symposium on insect-plant relationships.
Uppsala, Suecia, del 29 de julio al 2 de Agosto de 2007.

<http://www-conference.slu.se/sip13/index.htm>

11th International Workshop on Fire Blight.
Portland, EE.UU. , del 12 al 17 de Agosto de 2007.

<http://oregonstate.edu/conferences/fireblight2007/>

IOBC/WPRS Working Group on "Integrated protection of Field vegetables" Oporto, Portugal, del 23 al 28 de Septiembre de 2007.

rosemary.collier@warwick.ac.uk

2nd International Symposium on Tomato Diseases. Kusadasi, Turquía, del 6 al 12 de Octubre de 2007. <http://www.2istd.com/>

The 10th International Plant Virus Epidemiology (IPVE) symposium:

Controlling Epidemics of Emerging and Established Plant Virus Diseases - The Way Forward. Hyderabad, India, del 15 al 19 de Octubre de 2007. <http://www.ipve2007.net/>

16th International Plant Protection Congress. Glasgow, Gran Bretaña, del 15 al 18 de Octubre de 2007. <http://www.bcpc.org>

XIVth International Botrytis Symposium, Ciudad del Cabo, Sudáfrica, del 21 al 26 de Octubre de 2007.

Email: conf@conferencetel.co.za

IOBC/WPRS Working Group on "Integrated Control in Citrus Fruit Crops" Catania, Italia, del 5 al 7 de Noviembre de 2007.

http://www.iobc-wprs.org/wg_sg/index.html

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

Legislación

Directiva 2006/56/CE por la que se modifican los anexos de la Directiva 93/85/CEE del Consejo relativa a la lucha contra la necrosis bacteriana de la patata, *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus*. DOCE L182 (4 julio 2006): 1-43.

Directiva 2006/63/CE por la que se modifican los anexos II a VII de la Directiva 98/57/CE del Consejo sobre el control de *Ralstonia solanacearum*. DOCE L206 (27 julio 2006): 36-106.

Premio SEF-Phytoma en el XIII Congreso de la Sociedad Española de Fitopatología

Modelos de predicción para el manejo integrado de *Meloidogyne* en cultivo de tomate

Sorribas, F.J.¹, Ornat, C.¹, Verdejo-Lucas, S.², Talavera, M.³, Torres, J.⁴, Cortada, L.², Valero, J.⁵

¹Dep. Enginyeria Agroalimentària i Biotecnologia. UPC, Av Canal Olímpic s/n, 08860 Castelldefels, Barcelona. e-mail: francesc.xavier.sorribas@upc.edu; ²IRTA, Protecció Vegetal; ³Centro de Investigación y Formación Agraria. Junta de Andalucía; ⁴Consell Insular d'Eivissa i Formentera; ⁵Dep. Matemàtica Aplicada III. UPC.

Los modelos de predicción son herramientas indispensables para la toma de decisiones en el marco del manejo integrado, y son explícitamente aconsejados en la normativa de Producción Integrada cuando se dispone de ellos y cuando han sido validados en el área de producción. Es por ello, que el equipo investigador UPC-IRTA se propuso en una primera fase desarrollar modelos de predicción para el manejo integrado de *Meloidogyne javanica* en cultivo de tomate en invernadero en Cataluña, y en una segunda fase validarlos en otras áreas de producción: Baleares y Andalucía.

El modelo se realizó para *M. javanica* por ser la especie del nematodo más frecuente en cultivos protegidos y ser la que ha mostrado una mayor capacidad reproductora en tomate.

La secuencia de cultivos más simple que se desarrolla en invernadero en Cataluña comprende dos cultivos. El primero, tomate, se cultiva de marzo a julio, y el segundo, lechuga, se cultiva de octubre a febrero, con un periodo de descanso entre cultivos. La mínima temperatura media aérea se registra en febrero y es de unos 9°C, mientras que la máxima temperatura media es de unos 27°C y se registra en agosto. En este escenario se enmarca el modelo de predicción elaborado bajo la siguiente base conceptual: i) el desarrollo del nematodo está condicionado por la temperatura, por lo que la obtención de modelos fenológicos *M. javanica*-tomate permitirá conocer el número de generaciones por cultivo; ii) existe una relación entre la

densidad de población del nematodo al inicio del cultivo (P_i) y la tasa de multiplicación de la población (P_f/P_i), por lo que el conocimiento de dicha relación permitirá estimar la densidad al final del cultivo a partir de la P_i ; iii) se produce una reducción de las densidades de población en el suelo durante los períodos sin cultivo, aunque ésta varía según la duración del mismo. Así, en caso que dicha reducción fuese función de la temperatura se podría estimar la supervivencia del nematodo a partir de los grados acumulados durante dichos períodos; y iv) la producción relativa del cultivo está relacionada con las densidades de población al inicio del mismo, dicha relación permite estimar el umbral de daño y el umbral de daño económico, aspectos básicos para la toma de decisiones de control.

Modelo fenológico de *M. javanica* en tomate. Tomateras cv. Durinta se trasplantaban en viales de 100 cm³ de capacidad, se inoculaban con 50 juveniles y se incubaban a 15, 20, 25 y 30°C de temperatura. Periódicamente se extraían plantas de cada cámara y se observaba su estadio de desarrollo a fin de determinar la temperatura mínima de infección, el umbral térmico de desarrollo (juvenil-hembra grávida) y de embriogénesis (huevo-juvenil), y las constantes térmicas de desarrollo y de embriogénesis.

La temperatura mínima para que *M. javanica* infectase el tomate era de 15°C. Considerando las constantes térmicas de desarrollo y de embriogénesis y los grados que se acumulaban

en el suelo durante el cultivo de tomate en invernadero (2500 - 2900 grados día), se presume que el nematodo completa 3 generaciones en el cultivo de tomate en primavera.

Relación entre densidad de población al inicio del cultivo (Pi) y tasa de multiplicación de la población. Los ensayos se realizaban en invernaderos experimentales. Se tomaban muestras de los primeros 30 cm de suelo de las parcelas en pretransplante de tomate (Pi) (febrero-marzo), y al final del cultivo (Pf) (julio) para calcular la tasa de multiplicación (Pf/Pi). La extracción de los nematodos se realizaba mediante bandejas de Baermann a partir de 500 cm³ de suelo. La relación entre la Pi y la tasa de multiplicación se halló mediante regresión no lineal.

La tasa máxima de reproducción del nematodo (Pf/Pi) era de 490 y se ajustaba a una relación potencial inversa respecto la Pi ($R^2 = 0.8476$). Esta relación permite estimar la población del nematodo al final del cultivo en relación a la Pi.

Supervivencia del nematodo sin planta huésped. Los ensayos se realizaban en cámara climática con muestras de suelo tomadas al final del cultivo de tomate infestado por *M. javanica* en invernadero. El suelo se incubaba en viales de 50cm³ de capacidad a 15, 20, 25 y 30°C de temperatura. De cada cámara se extraían los nematodos de tres viales mediante las bandejas de Baermann modificadas y se contabilizaban los nematodos supervivientes. La duración del ensayo era de ocho meses, simulando el tiempo que transcurre entre dos cultivos de tomate en condiciones comerciales. La supervivencia del nematodo se relacionó con los grados día acumulados mediante regresión lineal. Los datos se contrastaron con los procedentes de condiciones de campo.

La supervivencia del nematodo en suelo se ajustaba a una relación lineal inversamente proporcional a los grados día acumulados ($R^2 = 0.6574$). En invernadero, los grados día acumulados en el suelo a 15cm de profundidad durante el período de descanso entre tomate y lechuga (julio-octubre) oscilaban entre 2400 y 2600. La diferencia entre la supervivencia estimada y la observada en invernadero era inferior al 4%.

Relación entre producción relativa del cultivo y Pi. Los ensayos se realizaban en invernaderos comerciales y experimentales.

Parcelas de 12 m² de superficie fueron muestreadas en pretransplante de tomate (Pi) (febrero-marzo), para seleccionar gradientes de población, y al final del cultivo (Pf) para calcular la tasa de multiplicación (Pf/Pi) y la tasa de supervivencia durante períodos de descanso entre cultivos. La extracción de los nematodos se realizaba mediante bandejas de Baermann a partir de 500 cm³ de suelo. La producción se evaluaba a partir del peso de tomates de los 6 primeros pomos de las 8 plantas centrales de la parcela. Los ensayos se realizaron durante 3 años consecutivos. Los datos se trataron con el procedimiento no lineal del paquete estadístico SAS para determinar el ajuste al modelo de pérdidas de producción de Seinhorst (1965). Como no se detectaron diferencias entre las relaciones obtenidas en parcelas comerciales y experimentales los datos se trataron conjuntamente. Posteriormente, los pares de datos de producción y Pi se agruparon en clases para reducir la variabilidad.

Los 143 pares de datos se ajustaron a la función de pérdidas de producción de Seinhorst ($R^2 = 0,908$). La tolerancia del cultivo se estimó en 2 juveniles por 250 cm³ de suelo, y las pérdidas máximas de producción de tomate de primavera en invernadero se estimaron en un 34%.

Utilizando los diferentes modelos, se puede calcular la población inicial del cultivo de tomate a partir de la densidad de población del nematodo al final del cultivo de tomate anterior, corregida según los grados acumulados durante el período de descanso entre ambos cultivos. Con la Pi calculada se puede estimar la pérdida de producción según el modelo de Seinhorst. Al contrastar la producción estimada mediante el modelo propuesto y la producción real del cultivo en invernadero, no se detectaron diferencias significativas.

El modelo permite a su vez incorporar el efecto de diferentes técnicas de control realizadas durante los dos cultivos de tomate como son el laboreo del suelo y el cultivo trampa (Sorribas et al., 2006). Así, el trabajo del suelo al final del cultivo de tomate produce una reducción del 50% adicional a la reducción natural de la población cuando transcurren un mínimo de 8 semanas desde la intervención (Ornat et al., 1999). El cultivo de lechuga, a partir de mediados de octubre, actúa como cultivo trampa ya que el nematodo infecta la raíz pero no alcanza a reproducirse en nuestras condiciones (Sorribas et al., 1998 y 2000), y comporta una reducción del 60% de la población del nematodo (Ornat et al., 2001). El efecto de utilizar estas

técnicas de control puede estimarse en términos de producción. Así, partiendo de una densidad de población de 8000 juveniles /250 cm³ de suelo al final del cultivo de tomate, densidad frecuente en nuestras condiciones, podemos estimar que la densidad de nematodos al inicio del siguiente cultivo de tomate será de 380 juveniles /250 cm³ de suelo. Sin embargo, si se realiza el trabajo del suelo y se cultiva lechuga como cultivo trampa, la densidad estimada será de 70 juveniles /250 cm³ de suelo. Considerando una producción media de 14kg m⁻² en ausencia

del nematodo, el beneficio de trabajar el suelo y del cultivo trampa sería de 22.300 kg ha⁻¹ (Sorribas *et al.*, 2006), y este aún sería mayor si el siguiente cultivo de tomate fuese de un cultivar con el gen *Mi* de resistencia a *Meloidogyne* (Sorribas *et al.*, 2004).

Actualmente se está trabajando en Baleares y Andalucía para validar el modelo, y ajustarlo en caso de necesidad.

Bibliografía

- Ornat, C., Sorribas, F. J., Verdejo-Lucas, S., Galeano, M. 2001. Effect of planting date on development of *Meloidogyne javanica* on lettuce in northeastern Spain. Resúmenes de la XXXIII reunión Anual de la ONTA.
- Ornat, C., Verdejo-Lucas, S., Sorribas, F. J., Tzortzakakis, E. A. 1999. Effect of fallow and root destruction on survival of root-knot and root-lesion nematodes in intensive vegetable cropping systems. *Nematropica*. 29: 5-16.
- Seinhorst, J. W. 1965. The relation between nematode density and damage to plants. *Nematologica* 11:137-154.
- Sorribas, F. J., Ornat, C., Puigdomènech, P., Verdejo, S. 1998. Desarrollo de las densidades de población de *Meloidogyne* spp. en lechuga. Resúmenes del IX Congreso Nacional de la SEF. 189.
- Sorribas, F. J., Ornat, C., Verdejo-Lucas, S. 2000. La lechuga como cultivo trampa de *Meloidogyne javanica* en plantaciones de otoño-invierno. Resúmenes del X Congreso de la SEF. 86.
- Sorribas, F. J., Ornat, C., Verdejo-Lucas, S., Galeano M., Valero, J. 2005. Effectiveness and profitability of the *Mi*-resistant tomatoes to control root-knot nematodes. *European Journal of Plant Pathology* 111: 29-38.
- Sorribas, F. J., Ornat, C., Verdejo-Lucas, S. 2006. A model for predicting the effects of a trap crop and tillage on *Meloidogyne javanica* population densities and yield of tomato in a plastic-house in northeastern Spain. Programme and Abstracts XXVIII international symposium of the European Society of Nematologists, Blagovgrad, Bulgaria 5-9 /06 /2006. 54.

BOLETÍN DE LA SEF

Publicación trimestral

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