

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE FITOPATOLOGÍA

Boletín informativo

Núm. 53 Marzo 2006

Homenaje a María Arias Delgado

Los años transcurren y nuestra experiencia vital se dilata. Experiencia que nos lleva a escribir obituarios para recordar, siempre más brevemente de lo deseado, a aquellos amigos que han dejado una huella imborrable en nuestro recuerdo y han influido en nuestra personalidad. Sin embargo, no tenemos constancia de aquellos amigos cuya vida revisamos por el hecho de haber fallecido, lean lo que de ellos queda en nuestro recuerdo. Esta razón nos lleva a preferir homenajearlos por su jubilación, cuando todavía pueden corregir nuestras imprecisiones o nuestras críticas. Es el caso de la Dra. María Arias Delgado, cuyo casticismo madrileño la mantuvo siempre en una sencillez envidiable, fuera de toda autoalabanza que hubiese resultado cursi, como comprobamos con demasiada frecuencia en los ambientes científicos en los cuales nos desenvolvemos. Obsérvese que el adjetivo cursi sólo existe en la lengua española (tiene difícil traducción a otras lenguas). Cursi, escribe María Moliner: “se dice de lo que pretendiendo ser elegante, refinado o exquisito, resulta afectado, remilgado o ridículo”, y motivó un ensayo de un alcalde de Madrid ya fallecido, que se hizo famoso por la forma de redactar los bandos que dirigía a la ciudadanía. Es, ese casticismo, precisamente, el que siempre nos ha admirado de la Dra. Arias.

¿Tiene, María, tantas obras científicas y divulgativas como para llegar al engrimiento cursi? Sin lugar a dudas. Hagamos un ejercicio de cómputo, tan a la moda en la investigación agraria española. Con 119 publicaciones entre artículos y libros, en revistas internacionales y nacionales y en editoriales de gran prestigio mundial, con su participación en 42 proyectos de investigación financiados con fondos públicos y privados, con sus 59 comunicaciones a congresos científicos nacionales y las 87

defendidas en congresos internacionales, con la presidencia de sociedades científicas y congresos de ámbito internacional, tendría suficiente soporte para presumir y haber escalado puestos administrativos si esa hubiese sido su disposición personal. No lo hizo y entendemos que fue consciente de su papel en la ciencia española en la época que le tocó desempeñar su investigación.

Se ha dicho y escrito que Santiago Ramón y Cajal le hizo un flaco favor a la investigación española al recibir el premio Nobel (compartido con Camilo Golgi). Esta insultante apreciación puede parecerlo sin tener en cuenta que el modelo Ramón y Cajal era personalizado y que la ciencia necesita para sostenerse y proyectarse hacia un futuro duradero, equipos de científicos. Esa entendemos que ha sido la actitud profesional de María Arias. Formar un equipo con una orientación profesional concreta: las enfermedades producidas por nematodos en agricultura. Esfuerzo meritorio por cuanto su formación universitaria lo fue en farmacia. Su sentido de equipo durante toda su vida profesional fue claro, y con el Dr. Antonio Bello trabajó durante más de 40 años de manera solidaria y con criterios y metas compartidos. Los frutos, hay que reconocerlos, han sido excelentes. Repasémoslo de manera agrupada y con la perspectiva de los años.

Su primera etapa como investigadora del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, dentro del Instituto de Edafología, fue formativa, colaborando con el Dr. Jiménez Millán. Podría decirse que fue una época de inventario y taxonomía de nematodos de los cultivos. Estos catálogos la llevaron a describir varias nuevas especies de nematodos, en aquel entonces para muchos un gran hito personal.

Este conocimiento taxonómico lo mantuvo a lo largo de toda su vida profesional, y se puede encontrar en su bibliografía varios trabajos sobre redescritión de especies ya conocidas o aplicaciones de la taxonomía numérica, hoy sustituida – aunque no suplantada – por técnicas moleculares. Una segunda etapa donde se pone de manifiesto su especialización en la taxonomía de los nematodos de la familia Longidoridae, entre los que se cuentan numerosas especies que son transmisoras de virus de las plantas cultivadas. Prueba de esta actividad es la extraordinaria colección de especímenes conservados en su laboratorio del actual Centro de Ciencias Medioambientales (C.S.I.C) de Madrid, donde se encuentra una nueva especie *Longidorus belloi* descrita allá por el año 1988. De manera paralela comienzan sus trabajos sobre el género *Xiphinema* y su relación con la virosis de la vid conocida como “degeneración infecciosa”, “hoja en abanico” o “entrenado corto” (GLFV). Los nematodos transmisores de virus en la vid ocuparon una parte importante de su quehacer científico y podríamos aventurar, con muy poco riesgo de error, que culminó con la dirección de la tesis doctoral titulada: “Correlación bioecológica entre nematodos transmisores de virus y el virus del entrenado corto (GFLV) de la vid”. Realizada y defendida brillantemente por el Dr. Jesús Fresno Pérez, investigador actualmente destinado en el INIA. El tema era relevante puesto que valoraciones realizadas por otros investigadores veinte años atrás habían concluido sobre la alta incidencia del virus en los viñedos, justificación para proceder a un saneamiento, por cultivo “in vitro” de tejidos, de las variedades y patrones de vid. La tesis, concluyó en que dicha incidencia era considerablemente menor, saque cada cual sus conclusiones. El Dr. Fresno continuó unido al equipo y, muy estrechamente, a María. Esta relación, donde el afecto personal estaba por encima del profesional, fructificó en un trabajo sobre la funcionalidad de los nematodos en los sistemas vitivinícolas de la Mancha. La funcionalidad del estudio estaba fundamentada en la conceptualización de la agricultura como sistema. La puesta en regadío de un viñedo viejo propició un incremento notabilísimo del vector (*Xiphinema index*) y del virus del entrenado corto (GFLV). El desequilibrio del sistema originó un incremento grave de la enfermedad.

Esta importante aportación realizada en su etapa de mayor madurez la llevó a integrarse

en un proyecto global sobre la búsqueda de alternativas al bromuro de metilo, encabezada por el Profesor Bello. La biofumigación requirió, en los últimos catorce años, su dedicación. Procedimiento nuevo y que representó una alternativa no química a la desinfección del suelo. Fue, dentro del Comité Técnico del Protocolo de Montreal (MBTOC), donde esta novedad supuso una aportación muy valorada. Así podría catalogarse el hecho de utilidad pública al dar una salida muy útil a los restos vegetales de la agricultura. Y supuso más. El hecho experimental, con trascendencia técnica, de demostrar que la adición al suelo de los restos vegetales con patógenos no suponía, después de aplicar la biofumigación, un reservorio de inóculos para los cultivos, antes al contrario los hacía desaparecer.

Su dedicación al mundo de los nematodos la llevó a encabezar un proyecto europeo, en su etapa final, que dedicó a la vigilancia de la sanidad de los montes de coníferas, para evitar en lo posible la extensión del nematodo defoliador de los pinos (*Bursaphelenchus*), introducido en la península Ibérica por Portugal.

La importante labor científica de María Arias queda subrayada con el sentido de equipo que supo mantener durante toda su vida, y muy especialmente en tiempos donde tal condición era poco frecuente. Su impronta ha quedado plasmada, se quiera o no reconocer, en numerosos investigadores de la especialidad, algunos ocupando en la actualidad puestos de relevancia, que se formaron a su lado. Este sentido de equipo no hubiese sido tan prolongado si la entrega personal, su calidad humana, no hubiese ido pareja a su capacidad científica. Este aspecto tiene en María un valor ejemplar para quienes la hemos tratado asiduamente.

Reciba por todo ello, incluidas las omisiones, nuestro homenaje de agradecimiento y cariño, que reconocen la labor de una científica que lo ha sido sin, por ello, dejar su casticismo y de cuya compañía esperamos disfrutar muchos años.

J. Tello Marquina; Almería

C. Jordá Gutiérrez; Valencia

A. Bello Pérez; Madrid

Actividades de los socios

Alejandro Martínez Bilbao defendió en enero de 2006 la tesis titulada "*Evaluación de la resistencia de variedades de manzano autóctonas de España a fuego bacteriano (*Erwinia Amylovora*) y moteado (*Venturia inaequalis*)*". Ésta tesis fue realizada en el Departamento de Producción Agraria, ETS Ingenieros Agrónomos, Universidad Pública de Navarra (Pamplona), bajo la dirección de Jesús Murillo, y obtuvo la clasificación de Sobresaliente Cum Laude

La tesis doctoral "*Aplicaciones biotecnológicas del gen *afp* (Antifungal Protein) de *Aspergillus giganteus* para la protección de plantas frente a infección por patógenos*" realizada por **Ana Beatriz Moreno Gonçalves** y dirigida por la Dra. Blanca San Segundo fue defendida en la Facultad de Biología de la

Universidad de Barcelona el 10 de Marzo de 2006.

El 3 de marzo de 2006, **Roberto Beltrán Martínez** defendió la tesis "*Estudios epidemiológicos y de patogenicidad de *Monosporascus cannonballus* Pollack et Uecker*". Este trabajo fue dirigido por Josep Armengol Fortí y José García Jiménez, del Departamento de Ecosistemas Agroforestales de la Universidad Politécnica de Valencia. Recibió la calificación de sobresaliente "cum laude".

Arancha Ávila, procedente del grupo de Antonio Traperero en Córdoba, se ha incorporado como fitopatólogo a la empresa *Zeta Seeds*.

Legislación

REAL DECRETO 1512/2005 por el que se modifica el Real Decreto 1201/1999, de 9 de julio, por el que se establece el programa nacional de erradicación y control del fuego bacteriano de las rosáceas. BOE Num. 312 (30 diciembre 2005):43140-43141.

ORDEN APA/4139/2005, de 23 de diciembre, por la que se modifica el Anexo V 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. BOE Num. 2 (3 enero 2006):352.

Libros

Urban forests and trees. Konijnendijk CC, Nilsson K, Randrup TB, Schipperijn J. (Eds.) 2005. 520 págs. ISBN: 354025126X.

Guía de insectos perjudiciales y beneficiosos para la agricultura. Assumpció Moret, Martí Nadal. 2006. 280 págs. Ediciones OMEGA ISBN: 842820845X. 31 €.

Microbial hazard identification in fresh fruits and vegetables. Jennylynd James (Ed.). 2006. 525 págs. Wiley. ISBN: 0471670766. 83,30 €.

A colour atlas of diseases of lettuce and related salad crops. Blancard D. 2005. 376 págs. Manson Publishing. ISBN: 1840760508. 140€ .

Congresos

15th Meeting of the International Council for the Study of Virus and Virus-like Diseases of the Grapevine. Stellenbosch, Sudáfrica, del 3 al 7 de Abril. www.sasev.org

58th International Symposium on Crop Protection. Gante, Bélgica, 9 de Mayo. kris.dejonghe@ugent.be

IFS Workshop in Latin America. Arbuscular Mycorrhiza. Cordoba , Argentina, del 14 al 17 de Mayo. etaleisnik@correo.inta.gov.ar

Online Symposium on Active Learning in Plant Pathology. Del 15 de Mayo al 4 de Junio. <http://www.ispp-teaching-symposium.org>

2nd International Workshop for the Morphological and Molecular Identification of the Straminipiles: Phytophthora and Pythium. Raleigh, EE.UU, del 21 al 26 de Mayo. <http://www.cals.ncsu.edu/plantpath/activities/societies/stramen/index.html>

EPOBIO First International Workshop Products from Plants: the Biorefinery Future Wageningen, Holanda, del 22 al 24 de Mayo <http://www.epobioworkshop2006.net>

XX International Symposium on Virus and Virus-like Diseases of Temperate Fruit Crops and XI International Simposium of Small Fruit Virus Diseases. Antalya, Turquía, del 22 al 26 de Mayo. caglayan@mku.edu.tr; ertunc@agri.ankara.edu.tr

5th International Workshop on Grapevine Downy and Powdery Mildew. Trentino, Italia, del 18 al 23 de Junio. <http://www.safecrop.org/english/events/pdmildew2006/index.html>

16th International Congress - International Organization for Mycoplasmaology. Cambridge, Gran Bretaña, del 9 al 14 de Julio. <http://www.defra.gov.uk/corporate/vla/aboutus/aboutus-iom-page1.htm>

The 11th International Conference on Plant Pathogenic Bacteria. Edimburgo, Gran Bretaña, del 10 al 14 de Julio. <http://www.csl.gov.uk/contact/icppb.cfm>

VIII Congreso Internacional/XXXIII Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Fitopatología. Manzanillo, México, del 17 al 20 de Julio. <http://www.sociedad.cjb.net>

The 4th International Bacterial Wilt Symposium. Cork, Gran Bretaña, del 17 al 21 de Julio. http://www.sasa.gov.uk/about_sasa/internationalconferences.cfm

15th World Congress on Animal, Plant and Microbial Toxins. Glasgow, Gran Bretaña, del 23 al 28 de Julio. <http://www.angelfish.co.uk/IST/>

8th International Mycological Congress. Cairns, Australia del 20 al 25 de Agosto. <http://www.australasianplantpathologysociety.org.au>

Symposium on non-specific and specific innate and acquired plant resistance. Budapest, Hungría, del 31 de Agosto al 2 de Septiembre. http://www.nki.hu/pr_symposium2006/index.html

9th International Fungal Biology Conference & 15th New Phytologist Symposium. Genomic approaches to fungal biology. Nancy, Francia, Agosto. <http://www.newphytologist.org/interaction.htm>

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

2007 - 2008

XIII International Congress on Molecular Plant-Microbe Interactions. Sorrento, Italia, del 21 al 27 de Julio de 2007. <http://mpmi2007.org> e-mail para darse de alta en el listado del congreso: info@mpmi2007.org, committee@mpmi2007.org

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

Evaluación de resistencia a *Rosellinia necatrix* Prill. en portainjertos de frutal: una respuesta condicionada por la micorrización de los materiales vegetales.

Francesc Garcia-Figueres*, Amelia Camprubí, Victoria Estaún, Montse Prat y Cinta Calvet.

Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries, Dpto. de Protecció Vegetal, 08348 Cabrils, Barcelona.

*Servei de Sanitat Vegetal, DARP, Via Circulació Nord, Tram 6, 08040 Barcelona.

El control de patógenos de suelo en sistemas agrícolas de producción intensiva se ha llevado a cabo tradicionalmente por incorporación de resistencias a los materiales vegetales en programas de mejora genética y sobretodo por aplicación de pesticidas, cuyo coste ambiental se cuestiona actualmente a distintos niveles.

La obtención de nuevos portainjertos incluye su evaluación controlada frente a agentes causales de estrés fisiológico y biológico para conocer su comportamiento agronómico a medio plazo. Resultados anteriores han demostrado que la inoculación artificial con hongos formadores de micorrizas arbusculares, seleccionados previamente por su eficacia como colonizadores y como estimuladores de crecimiento, produce un incremento de la supervivencia y del desarrollo en replantación. Este incremento se ha relacionado con una mayor tolerancia frente a patógenos de suelo, y muy especialmente frente a nematodos agalladores y lesionadores (Pinochet et al., 1998; Calvet et al., 2001). La simbiosis arbuscular actúa mejorando la nutrición de la planta, modificando cualitativa y cuantitativamente los microorganismos de la rizosfera, y activando mecanismos de defensa en la planta hospedadora (Azcón-Aguilar et al., 2002).

En el marco de un proyecto RTA04-027-C2 se realiza una evaluación de materiales vegetales que incluye valorar su aptitud para ser micorrizados y su resistencia a hongos causantes de podredumbre blanca de raíz.

La combinación de dos hongos en las evaluaciones llevadas a cabo en condiciones controladas: el simbionte *Glomus intraradices* Schenk and Smith (BEG 72) y un aislado altamente virulento del patógeno *Rosellinia necatrix* procedente de un suelo de replante de melocotonero infestado, han permitido observar que la respuesta al hongo patógeno, medida como sintomatología en planta, está condicionada por la presencia de colonización

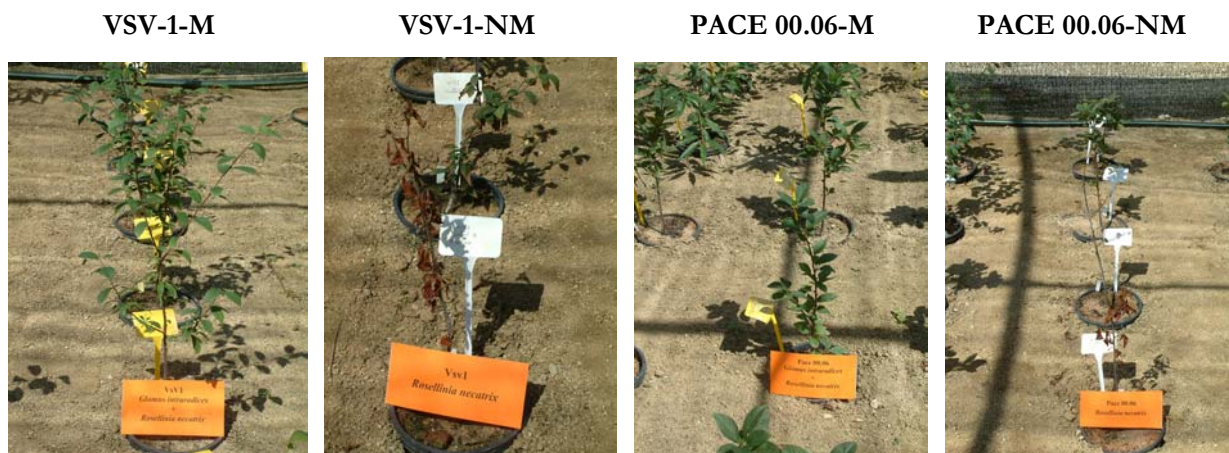
micorrícica en las raíces de los portainjertos evaluados.

Los materiales vegetales (proporcionados por "Agromillora Catalana S.A.") que se incluyeron en la primera evaluación fueron: VVA-1 (ciruelo, *Prunus tomentosa* x *Prunus cerasifera*), Kuban 86 (híbrido ciruelo-melocotonero, *P. cerasifera* x *Prunus persica*), GF-677 (híbrido melocotonero x almendro, *P. persica* x *Prunus amygdalus*), PAC 9911-08 [melocotonero, (*P. persica* x *P. amygdalus*) x (*P. persica*)], PAC 0009-01 [híbrido melocotonero almendro, (*Prunus dulcis* x *P. persica*) x (*P. dulcis* x *P. persica*)], PACE 00-06 [híbrido de ciruelo, (*Prunus besseyi* x *Prunus salicina*) x (*P. tomentosa* x *P. cerasifera*)], Marianna 2624 (ciruelo, *P. cerasifera* x *Prunus munsoniana*) y VSV-1 (ciruelo, *Prunus incana* x *P. tomentosa*).

En febrero de 2005, las plántulas de los distintos portainjertos se trasplantaron a contenedores de 2 litros de capacidad con una mezcla de sustrato pasteurizado (suelo arenoso-arena de sílice-turba de sphagnum, 3:2:1;v/v). La mitad de las plantas de cada lote se inocularon con el hongo formador de micorrizas arbusculares *G. intraradices*. Se mantuvieron en el invernadero durante dos meses, hasta su trasplante a contenedores de 5 litros de capacidad con el mismo sustrato, que se situaron en condiciones de microparcela bajo sombreado a la intemperie. La mitad de cada lote, distinguiendo en este caso lotes de plantas micorrizadas y controles no micorrizadas para cada portainjerto, se inocularon con *R. necatrix* un mes después de su establecimiento en microparcela. El inóculo se había producido previamente sobre soporte orgánico de perlita, serrín, salvado de trigo y extracto de malta, y se introdujo en los contenedores en dos puntos equidistantes, a 10 cm del tallo y a 15 cm de profundidad.

Los primeros síntomas de decaimiento en las plantas fueron evidentes en el mes de julio, y las más afectadas, plantas no micorrizadas de los portainjertos VSV-1 y PACE 00.06, murieron en agosto. Se observó en las plantas micorrizadas de los mismos portainjertos una tolerancia evidente a la infección de *R. necatrix* (Fig 1).

Figura 1: Plantas de los portainjertos VSV1 y PACE 00.06 micorrizadas (M) o no con *G. intraradices* (NM), cuatro meses después de la inoculación con *R. necatrix*.



A lo largo de los meses de septiembre y octubre se hizo una valoración de la infección patogénica en todas las plantas, utilizando un índice de pudrición de raíz y un índice de penetración en cuello, ambos dentro de una escala de síntomas de 0 a 6 en raíz, y de 0 a 3 en cuello (tabla 1). En las figuras 2 y 3 se representan los resultados de la valoración de síntomas en todos los portainjertos inoculados con *R. necatrix*, micorrizados o no. Los resultados evidencian que la micorrización previa de los portainjertos contribuye a atenuar la sintomatología de *R. necatrix*, y por lo tanto modifica la expresión de resistencia de los

materiales vegetales. Esta afirmación puede cuestionar las evaluaciones utilizando plantas no micorrizadas que se llevan a cabo en los programas de mejora genética, puesto que la condición normal de los portainjertos de *Prunus*, y de la mayoría de especies vegetales es estar micorrizadas. El hecho de evaluarlos frente a un determinado patógeno sin que su raíz esté colonizada por uno o más hongos simbiontes formadores de micorrizas arbusculares puede inducir a errores de valoración, como sería el caso de los portainjertos Marianna 2624 , GF-677, Pace 00-06 y VSV-1.

Tabla 1. Índices de infección de *Rosellinia necatrix* utilizados para la valoración de síntomas en planta

Índice de pudrición de raíz (Grado de colonización de raíces gruesas)	Índice de penetración en cuello (Grado de penetración de la necrosis)
0 : 0 %	0 : no hay necrosis
1 : < 10 %	1 : penetración superficial (cortical)
2 : 10 – 25 %	2 : penetración media
3 : 25 – 50 %	3 : penetración profunda
4 : 50 – 75 %	
5 : 75 – 90 %	
6 : 100 %	

Figura 2. Índice de pudrición en raíz de *R. necatrix* (escala 0-6) 6 meses después de la inoculación en plantas micorrizadas y no micorrizadas.

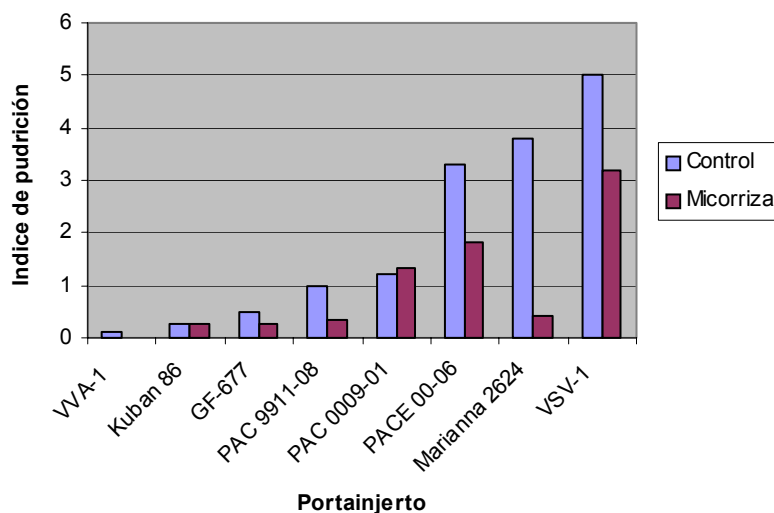
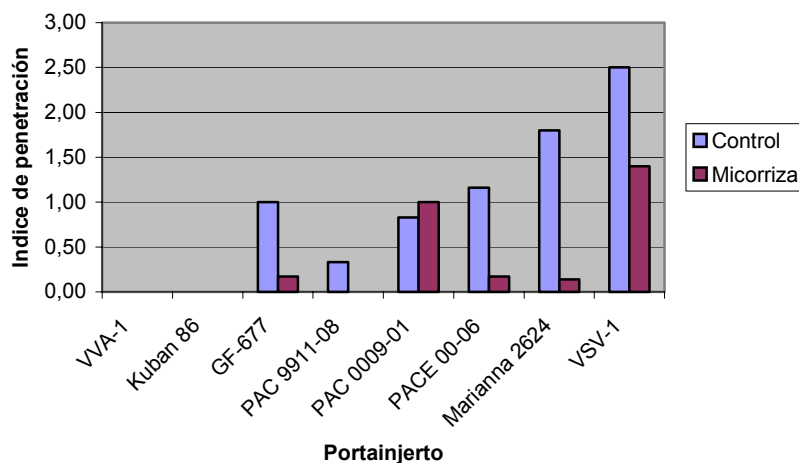


Figura 3. Índice de penetración en cuello de *R. necatrix* (escala 0-3) 6 meses después de la inoculación en plantas micorrizadas y no micorrizadas.



Bibliografía

- Azcón-Aguilar C., Jaizme-Vega M.C. y C. Calvet. 2002. The contribution of arbuscular mycorrhizal fungi to the control of soil-borne plant pathogens. En: Mycorrhizal Technology in Agriculture. Eds. S. Gianinazzi, H. Schüepp, J.M. Barea y K. Haselwandter. Pp: 187-197. Birkhäuser Verlag, Suiza.
- Calvet C., Pinochet J., Hernández-Dorrego A., Estaún V. y A. Camprubí. 2001. Field microplot performance of the peach-almond hybrid GF677 after inoculation with arbuscular mycorrhizal fungi in a replant soil infested with root-knot nematodes. Mycorrhiza 10: 285-300.
- Estaún V., Camprubí A., Calvet C. y J. Pinochet. 2003. Nursery and field response of olive trees inoculated with two arbuscular mycorrhizal fungi, *Glomus intraradices* and *Glomus mosseae*. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 128(5): 767-775.
- Pinochet J., Camprubí A., Calvet C., Fernández C. y R. Rodríguez-Kábana. 1998. Inducing tolerance to the root-lesion nematode *Pratylenchus vulnus* by early mycorrhizal inoculation of micropropagated Myrobalan 29 C plum rootstock. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 123:342-347.

BOLETÍN DE LA SEF

Publicación trimestral

Iñigo Zabalgoageazcoa, IRNA-CSIC (Salamanca), izabalgo@usal.es

Jose Luis Palomo, C.R. Diagnóstico (Salamanca), ilpa@usal.es