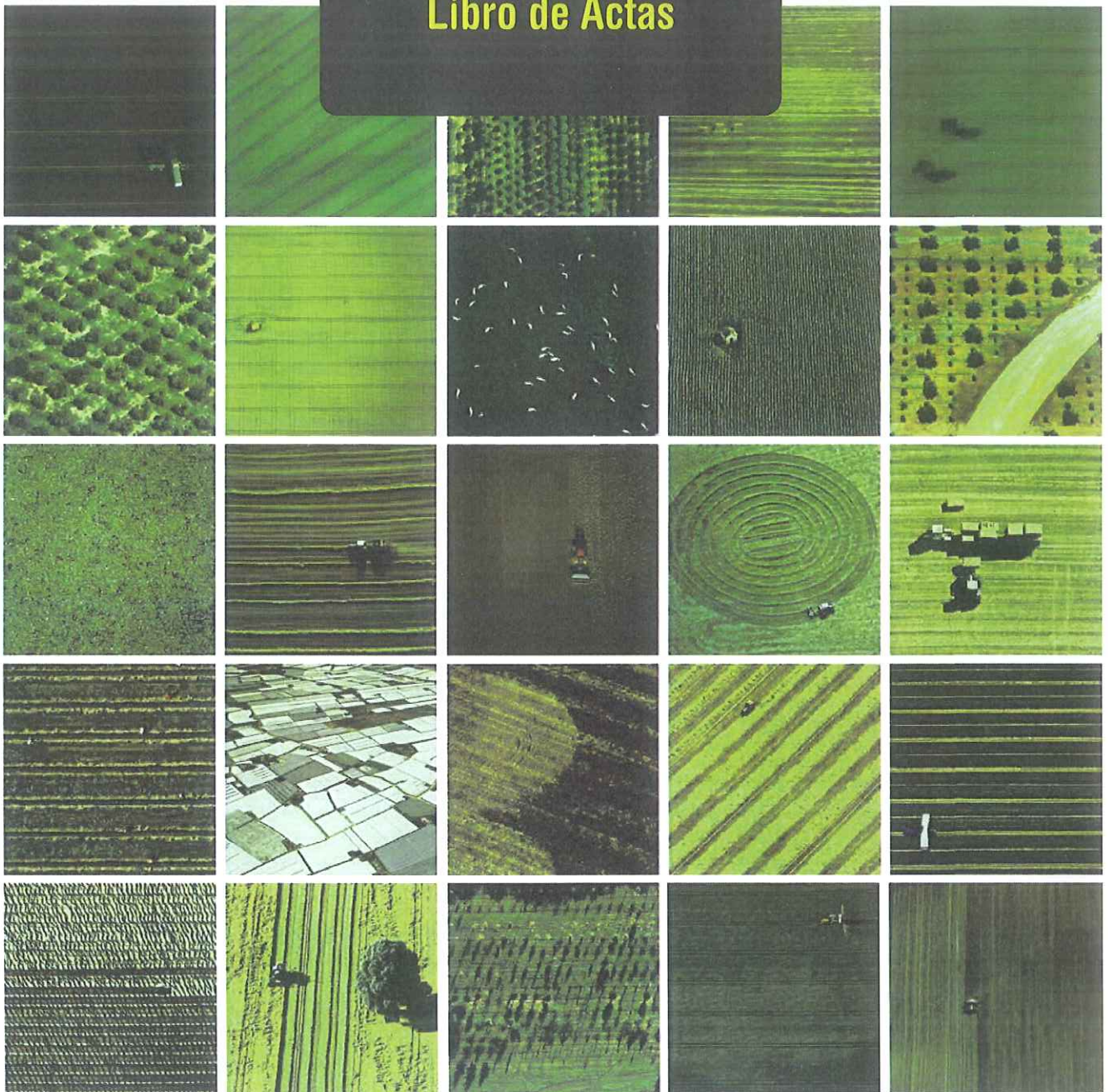


# Libro de Actas



[www.sechaging-madrid2013.org](http://www.sechaging-madrid2013.org)

## VII CONGRESO IBÉRICO DE AGROINGENIERÍA Y CIENCIAS HORTÍCOLAS Madrid, 26-29 Agosto 2013

**SEAgIng**  
**SECH**



ISBN 10: 84-695-9055-3

ISBN 13: 978-84-695-9055-3

**Publicado por / Published by:**

Fundación General de la Universidad Politécnica de Madrid

C/Pastor, 3. Madrid C.P. 28003

TELÉFONO +34 915339978

Los trabajos individuales pueden consultarse online en/ *Publication of record for individual papers is online in:*

[http://sechaging-madrid2013.org/eposter/?seccion=index\\_posters](http://sechaging-madrid2013.org/eposter/?seccion=index_posters)

El libro de Actas sólo está disponible en formato electrónico en / *Proceedings follow an e-First publication model, with papers published only online in:*

<http://sechaging-madrid2013.org/index.php?go=descargas>

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

<http://www.sech.info/>



[Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)  
*Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0)*

## Evaluación de la tolerancia a *Monilia* [(*Monilinia laxa* (Aderh et Rulh) Honey)] en cultivares de melocotonero

V. I. Obi<sup>1</sup>, J. J. Barriuso<sup>2</sup>, R. Giménez<sup>1</sup>, E. Floris<sup>3</sup>, M. A. Moreno<sup>1</sup> y Y. Gogorcena<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Estación Experimental de Aula Dei-CSIC. Avda de Montañana 1005. 50059, Zaragoza, [rosagsoro@eead.csic.es](mailto:rosagsoro@eead.csic.es)

<sup>2</sup>Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón. Avda. de Montañana 930. 50059 Zaragoza

<sup>3</sup>Escuela Politécnica Superior de Huesca, Ctra. de Cuarte s/n. 22071 Huesca

### Resumen

*Monilinia laxa* (Aderhold et Rulhand) Honey es una de las especies fúngicas causantes de la podredumbre parda en especies del género *Prunus*. En este trabajo se presenta una metodología para la evaluación de la tolerancia *ex situ* a esta enfermedad en cultivares de melocotonero [*Prunus persica* (L.) Batsch]. El objetivo principal fue la optimización de un método para la inoculación de los frutos y su posterior evaluación en condiciones controladas. En los frutos inoculados individualmente se midieron la intensidad de la lesión y la expansión de la esporulación como dos parámetros de incidencia de la enfermedad. Resultados preliminares de la evaluación de tolerancia a la podredumbre parda mostraron diferencias en los genotipos estudiados, siendo el cultivar Calante el que mostró la mayor tolerancia.

Palabras clave: *Monilinia*, *Prunus*, podredumbre parda, poscosecha, fungicida.

## Evaluation of *Monilia* [(*Monilinia laxa* (Aderh et Ruhl) Honey)] tolerance in peach cultivars

### Abstract

*Monilinia laxa* (Aderhold et Ruhland) Honey is one of the fungal species causing brown rot in *Prunus* spp. This paper presents a methodology for the *ex situ* evaluation of tolerance to this disease in peach cultivars [*Prunus persica* (L.) Bastch]. The main objective was to optimize a method for inoculation of the fruit and its subsequent evaluation under controlled conditions. Individually inoculated fruits were measured for lesion intensity and sporulation expansion as two parameters of disease incidence. Preliminary results of the evaluation of tolerance to brown rot showed differences in the genotypes studied, with Calante cv. indicating the greatest tolerance.

Keywords: *Monilinia*, *Prunus*, brown rot, postharvest, fungicides.

### Introducción

En España, una de las enfermedades poscosecha más importantes en melocotonero y nectarina es la podredumbre parda o "Brown rot" causada por *Monilinia* spp. En particular, la especie más extendida y la que causa las mayores pérdidas en poscosecha es *Monilinia laxa* (Aderh & Rulh.) Honey (Villarino et al., 2012). El control de esta enfermedad requiere varios tratamientos fungicidas pre-cosecha en el campo, además de tratamientos poscosecha alternativos a los fungicidas (Casals et al., 2010). Dado que cada vez existe una mayor preocupación por la aplicación de productos químicos en agricultura, tanto desde el punto de vista medioambiental, como de salud pública, es preciso buscar alternativas con menor riesgo para el consumidor. En este sentido, la disponibilidad de variedades o cultivares más tolerantes y/o resistentes a esta enfermedad fúngica es una de las mejores soluciones para una producción de calidad y sostenible. El objetivo de este trabajo ha sido la puesta a punto de la metodología para la evaluación de la tolerancia a la podredumbre parda causada por *M. laxa* en cultivares de melocotonero [*Prunus persica* (L.) Batsch]. Un nuevo protocolo ha sido optimizado para la inoculación de los frutos y su posterior evaluación en condiciones controladas. Además se

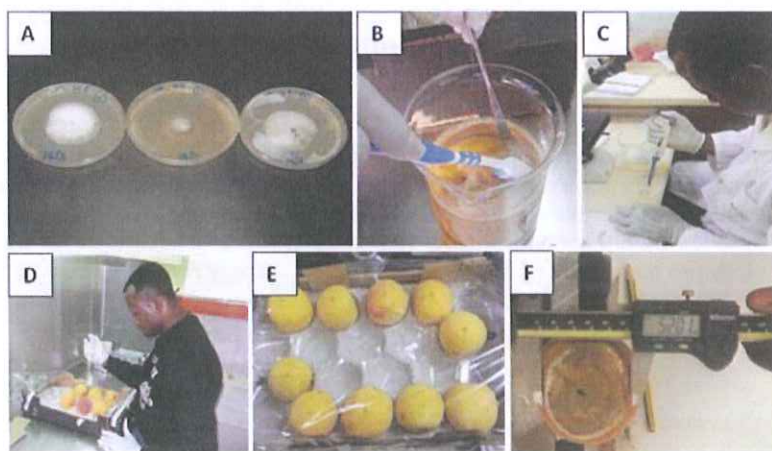
discutirán los resultados preliminares obtenidos en algunos de los cultivares de melocotonero evaluados de la colección de germoplasma de la Estación Experimental de Aula Dei.

## Material y Métodos

Los cultivares de melocotonero [*Prunus persica* (L.) Batsch] utilizados proceden de las colecciones de germoplasma y poblaciones de mejora de la Estación Experimental de Aula Dei-CSIC (Zaragoza). Los genotipos evaluados corresponden a las variedades Calante, Catherina y Venus y a descendientes de las poblaciones BabyGold 9 × VAC-9510 y BabyGold 9 × Crown Princess.

El inóculo original de *Monilinia laxa* fue proporcionado por la Unidad de Patología del IRTA (Lleida) en placas Petri con medio PDA (Figura 1A). Para la obtención de esporas se inocularon frutos, previamente desinfectados, con una rónдела de 3 mm de medio de cultivo (PDA) de una colonia de *M. laxa* de 6 días de crecimiento. Los frutos se depositaron en cajas de cartón comerciales cubiertas con una capa de celofán transparente estéril y los extremos ligeramente cerrados con cinta adhesiva. Se incubaron a una temperatura de 23 °C, con 50 - 60% de humedad relativa, y bajo un fotoperiodo de 12 horas de luz y 12 horas de oscuridad. Posteriormente, se aislaron las esporas y su concentración se midió con un citómetro al microscopio (Figura 1B-C).

En campo se cosecharon veinticinco frutos sanos y maduros que se desinfectaron durante 4 minutos por inmersión en una solución al 1,6% alcohol etílico, 1,6% hipoclorito de sodio (comercial), y 0,005% de Tween 80 en agua estéril. Posteriormente se aclararon con agua estéril y se dejaron secar al aire al menos durante 20 minutos.



**Figura 1. A: *Monilinia laxa* en placas Petri en PDA; B: recuperación de las esporas del fruto; C: cuantificación de la suspensión de esporas; D: inoculación de frutos; E: frutos recién inoculados para incubación; F: medida de la lesión y esporulación**

Para la inoculación con heridas y esporas se realizó una lesión artificial (1 mm x 2 mm) en la posición ecuatorial del fruto, y sobre la herida se inoculó con 25 µl de una suspensión de esporas de concentración  $25 \times 10^3$ /ml (Figura 1D). Los frutos se incubaron en cajas de cartón selladas a una temperatura de 23 °C (12 h día/ 12 h noche) y con 50 - 60% de humedad relativa (Figura 1E).

Diariamente se observó la evolución de la enfermedad, y después de seis días de incubación se evaluó la actividad patogénica de la misma. Para cada cultivar se determinó el crecimiento medio de la lesión (mlg) y el crecimiento medio de la esporulación (msg) midiendo los diámetros (Figura 1F) en dos secciones perpendiculares con un pie de rey digital (Digimatic Mitutoyo, Alico Equipamientos

Industriales, Tamil- Nadu India). El análisis estadístico se realizó con el programa SPSS 19.0 (SPSS Inc.; Chicago, IL).

## Resultados y Discusión

Para evaluar la incidencia de la enfermedad en cada cultivar se calculó el promedio de las medias del crecimiento de la lesión y de la esporulación ( $Di=(mlg+msg)/2$ ), la tasa de crecimiento diario del patógeno ( $dgr=Di/6$ ) y la incidencia de la enfermedad calculada en porcentaje respecto a la infección total en todos los cultivares ( $\%Di$ ). El genotipo D1F2A1 (descendiente del cruzamiento BabyGold 9  $\times$  VAC-9510) presentó la mayor tasa de crecimiento diario del patógeno y mostró la mayor incidencia porcentual de la enfermedad. Por el contrario, la variedad Calante mostró el menor crecimiento diario del patógeno, resultando la menos afectada de todos los genotipos en estudio (Tabla 1).

**Tabla 1:** Parámetros medidos para determinar la tolerancia a *Monilinia laxa* en los genotipos de melocotonero estudiados. Datos son media  $\pm$  Error Estándar ( $n=5$  frutos)

Genotipos	mlg	msg	Di	dgr	%Di	%Dt*
D1F2A1	57,4 $\pm$ 1,6	51,9 $\pm$ 2,9	54,6 $\pm$ 2,3	9,1 $\pm$ 0,4	27,3 $\pm$ 1,1	72,7 $\pm$ 1,1 a
Catherina	54,3 $\pm$ 0,9	48,6 $\pm$ 1,4	51,5 $\pm$ 1,2	8,6 $\pm$ 0,2	25,7 $\pm$ 0,6	74,3 $\pm$ 0,6 ab
D1F5A3	49,8 $\pm$ 3,1	28,8 $\pm$ 5,7	39,3 $\pm$ 4,3	6,6 $\pm$ 0,7	19,7 $\pm$ 2,1	80,4 $\pm$ 2,1 bc
Venus	38,3 $\pm$ 8,5	33,0 $\pm$ 8,8	35,6 $\pm$ 8,6	5,9 $\pm$ 1,4	17,8 $\pm$ 4,3	82,2 $\pm$ 4,3 c
Calante	38,0 $\pm$ 5,8	0,0 $\pm$ 0,0	19,0 $\pm$ 2,9	3,2 $\pm$ 0,5	9,5 $\pm$ 1,4	90,5 $\pm$ 1,4 d

mlg: crecimiento medio de la lesión (mm); msg: crecimiento medio de la esporulación (mm); Di: incidencia de la enfermedad (mm); dgr: crecimiento infección diaria (mm); %Di: porcentaje de incidencia de la enfermedad; %Dt: porcentaje de tolerancia. \*La separación de medias se ha realizado con el test de Duncan ( $p \leq 0,05$ )

Una reducción en el porcentaje de la incidencia de la enfermedad (%Di) indica mayor tolerancia a la misma (%Dt=100-%Di). Calante fue, de los cinco genotipos de melocotonero estudiados, el cultivar más resistente a la podredumbre parda causada por *M. laxa* (Dt=90,5%). El genotipo D1F2A1 (descendiente del cruzamiento BabyGold 9  $\times$  VAC-9510) resultó ser el menos tolerante al patógeno (Dt=72,7%). Los otros tres genotipos en estudio mostraron comportamientos intermedios en cuanto a la tolerancia a la enfermedad.

A pesar de las diferencias encontradas entre genotipos respecto a la tolerancia a la enfermedad, es recomendable controlar otros parámetros relacionados con la madurez del fruto en cosecha, tales como la firmeza y el índice de madurez. Se ha demostrado que el índice de madurez del fruto afecta al grado de lesión del patógeno (Gradziel y Wang, 1993).

La evaluación de la sensibilidad de los frutos a enfermedades fúngicas es un requisito importante en los programas de mejora (Pascal et al., 1994; Walter et al., 2004). El método propuesto en este trabajo presenta algunas modificaciones en las condiciones de obtención del inóculo respecto a otros procedimientos publicados (Gell et al., 2007; Jansch et al., 2012).

## Conclusiones

En este trabajo se describe un método de evaluación de la susceptibilidad a la podredumbre parda causada por *Monilinia laxa* en frutos de melocotonero. El procedimiento se ha validado con cinco

genotipos y se utilizará para la evaluación de la tolerancia del resto de germoplasma de la EEAD. Las diferencias de tolerancia o susceptibilidad a la enfermedad encontradas en los distintos genotipos estudiados apuntan un futuro muy prometedor para los programas de mejora de melocotonero que se llevan a cabo en la Estación Experimental de Aula Dei-CSIC.

### Agradecimientos

A Josep Usall, de la Unidad de Patología del IRTA de Lleida, por la cesión del inóculo original de *M. laxa*. A José Luis Espada, del Departamento de Agricultura del Gobierno de Aragón, que amablemente nos ha proporcionado el genotipo Calante y al Centro de Investigación y Tecnología de Agroalimentaria de Aragón por el uso de sus instalaciones.

### Bibliografía

- Casals, I. C., Teixidó, N., Viñas, I., Cambray, J., and Usall, J. (2010). Control of *Monilinia spp.* on stone fruit by curing treatments. Part II: The effect of host and *Monilinia spp.* Variables on curing efficacy. *Postharvest Biology and Technology* **56**, 26-30.
- Gell, I., Cubero, J., and Melgarejo, P. (2007). Two different PCR approaches for the universal diagnosis of Brown rot and identification of *Monilinia spp.* in stone fruit trees. *Journal Applied Microbiology*. **103**, 2629-2637.
- Gradziel, T. M. and Wang, D (1993). Evaluation of Brown rot resistance and its relation to enzymatic browning in clingstone peach germplasm. *Journal of the American Society for Horticultural Science* **118**(5), 675-679.
- Jansch, M., Frey, J. E., Hilber-Bodmer, M., Brogini, G. A. L., Weger, J., Schnabel, G., and Patocchi, A. (2012). SSR marker analysis of *Monilinia fructicola* from Swiss apricots suggests introduction of the pathogen from neighbouring countries and the United States. *Plant Pathology* **61**(2), 247-254.
- Pascal, T., Levigneron, A., Kervella, J., and Ngyen-The, C. (1994). Evaluation of two screening methods for resistance of apricot, plum and peach to *Monilinia laxa*. *Euphytica* **77**, 19-23.
- Villarino, M., Larena, I., Martinez, F., Melgarejo, P., and De Cal, A. (2012). Analysis of genetic diversity in *Monilinia fructicola* from the Ebro. *European Journal of Plant Pathology* **132**(4): 511-524.
- Walter, M., McLaren, G. F., Fraser, J. A., Fampton, C. M., Boyd-Wilson, K. S. H., and Perry, J. H. (2004). Methods of screening apricot fruit for resistance to brown rot caused by *Monilinia spp.* *Australasian Plant Pathology* **33**, 541-547.