

PROYECTO: BASES BIOLÓGICAS PARA LA PREVENCIÓN DE LA ENFERMEDAD CAUSADA POR *XANTHOMONAS ARBORÍCOLA PV. PRUNI*, PATÓGENO DE CUARENTENA DE LOS FRUTALES DEL GÉNERO PRUNUS. EPIDEMIOLOGÍA EN ALMENDRO: SENSIBILIDAD VARIETAL, SUPERVIVENCIA Y TRANSMISIÓN POR SEMILLA

ORGANISMO FINANCIADOR



CONVOCATORIA

Apoyo a la conservación de los recursos genéticos de interés agroalimentario. Recursos fitogenéticos

<http://www.boe.es/boe/dias/2010/12/21/pdfs/BOE-A-2010-19639.pdf>

REFERENCIA

RTA2011-00140-C03-03

INVESTIGADOR PRINCIPAL

Ana Palacio Bielsa

EQUIPO DE TRABAJO



○ Isabel M^a Berruete Rodríguez



○ Miguel Cambra Álvarez

○ Raquel Collados Collados

FECHA INICIO

Noviembre 2011

FECHA FINAL

Noviembre 2015

RESÚMEN DEL PROYECTO

La información científica y técnica generada en el proyecto se resume como sigue:

- Se ha puesto a punto una metodología de inoculación en hoja cortada que ha permitido evaluar las diferencias de virulencia y agresividad de cepas de una colección de cepas españolas de las bacterias *Xanthomonas arboricola*.
- Se han realizado estudios de variedades de ciruelo y almendro en plantaciones comerciales que permitieron identificar importantes diferencias de sensibilidad en las condiciones de cultivo de Aragón. La identificación de variedades tolerantes a Xap aporta una información valiosa para el control de la mancha bacteriana de los frutales de hueso y del almendro.

Además, estas observaciones han permitido plantear nuevos estudios como los análisis del microbioma en estas variedades, que podrían contribuir a una mejor comprensión de los mecanismos de patogenicidad de Xap y de su interacción con la flora acompañante en distintas especies, e incluso en variedades, de *Prunus* con diferentes grados de sensibilidad. Dichos estudios serán objeto de nuevos proyectos de investigación.

- Se han evaluado por primera vez en España las pérdidas ocasionadas por Xap en plantaciones comerciales de almendro.

Los resultados de estos trabajos han demostrado que existe una correlación entre los síntomas de infección por Xap y la reducción tanto de la producción como del rendimiento de la cosecha, evidenciando el riesgo que puede suponer esta enfermedad para nuestras plantaciones de almendro. Cabe recordar la importancia económica de este cultivo en nuestro país, segundo productor mundial de almendra.

- Se ha demostrado por primera vez la capacidad de supervivencia y transmisión de Xap en la multiplicación por semilla del almendro, poniendo de manifiesto una nueva vía potencial de dispersión de la bacteria y contribuyendo así a una mejor comprensión de la epidemiología de este patógeno considerado un organismo nocivo de cuarentena en la UE.

Los resultados de estos estudios adquieren una especial relevancia para los programas de mejora genética y obtención de nuevas variedades de almendro, en los que se utiliza este sistema de multiplicación. Cabe destacar que España es actualmente es el primer país en cuanto a la obtención de nuevas variedades de almendro mediante diferentes programas de mejora genética de esta especie.

Se han evaluado mediante un ring-test internacional dos técnicas de detección del patógeno, PCR-tr y LAMP, recientemente desarrolladas. Estos trabajos de validación realizados han permitido determinar la idoneidad de la aplicación de cada una en los laboratorios de diagnóstico. Disponer de métodos validados para la detección e identificación de Xap resulta esencial para el establecimiento de medidas de cuarentena efectivas.

PUBLICACIONES CIENTÍFICO-TÉCNICAS

ARTÍCULOS EN REVISTAS CIENTÍFICAS

López M.M., Peñalver J., Morente M.C., Quesada J.M., Navarro I., López-Soriano P., Ferrante P., Scortichini M., Roselló M., Palacio-Bielsa A. 2012. Evaluation of the efficiency of a conventional PCR protocol for diagnosis of bacterial spot disease caused by *Xanthomonas arboricola* pv. pruni in stone fruits and almond. *Journal of Plant Pathology* 94 (1 Supplement): 81.75- 81.82. <http://hdl.handle.net/10532/2003>

Palacio-Bielsa A., Pothier J.F., Roselló M., Duffy B., López M.M. 2012. Detection and identification methods and new tests as developed and used in the framework of COST873 for bacteria pathogenic to stone fruits and nuts *Xanthomonas arboricola* pv. pruni. *Journal of Plant Pathology* 94 (1 Supplement): S1.135- S1.14. <http://hdl.handle.net/10532/2004>

Roselló M., Santiago R., Palacio-Bielsa A., García-Figueres F., Montón C., Cambra M.A., López M.M. 2012. Current status in Spain of bacterial spot of stone fruits and almond caused by *Xanthomonas arboricola* pv. pruni. *Journal of Plant Pathology* 94 (1 Supplement): 81.15-81.21. <http://hdl.handle.net/10532/2002>

Garita-Cambronero J., Sena-Vélez M., Palacio-Bielsa A., Cubero J. 2014. Draft genome sequence of *Xanthomonas arboricola* pv. pruni strain Xap33, causal agent of bacterial spot disease on almond. *Genome Announcements* Vol. 2/ Issue 3 (e0040-14). <http://hdl.handle.net/10532/2583>

Palacio-Bielsa A., López-Soriano P., Bühlmann A., Van Doorn J., Pham K., Cambra M.A., Berruete I.M., Pothier J.F., Duffy B., Olmos A., López M.M. 2015. Evaluation of a real-time PCR and a loop-mediated isothermal amplification for detection of *Xanthomonas arboricola* pv. pruni in plant tissue samples. *Journal of Microbiological Methods* 12: 36-39. <http://dx.doi.org/10.1016/j.mimet.2015.03.005>

ARTÍCULOS TÉCNICOS O DIVULGATIVOS

Palacio-Bielsa A. 2012. Investigadores aragoneses estudian bacteriosis para evitar daños en frutales. *Aragón Investiga* <http://www.aragoninvestiga.org/investigadores-aragoneses-estudian-bacteriosis-para-evitar-danos-en-frutales/>

Palacio-Bielsa A., Cambra M.A., Cubero J., Garita-Cambronera J., Roselló M., López M.M. 2014. La mancha bacteriana de los frutales de hueso y del almendro (*Xanthomonas arboricola* pv. pruni), una grave enfermedad emergente en España. *Phytoma-España* 259: 38-42. <http://www.phytoma.com/tienda/articulos-editorial/302-259-mayo-2014/7673-la-mancha-bacteriana-de-los-frutales-de-hueso-y-del-almendro-xanthomonas-arboricola-pv-pruna-una-grave-enfermedad-emergente-en-espaa>

Palacio-Bielsa A., Berruete I.M., López M.M., Peñalver J., Morente C., Cubero J., Garita-Cambronera J., Sabuquillo P., Redondo C., Mitidieri M., Bauer Gomes C., Ueno B., Suita de Castro L.A., Leoni C., Silvera E. 2015. La mancha bacteriana de los frutales de hueso y del almendro (*Xanthomonas arboricola* pv. pruni) en España y Sudamérica. *Phytoma-España* 271: 21- 28. <http://www.phytoma.com/tienda/articulos-editorial/405-271-agosto-septiembre-2015/9239->

TRABAJOS EN CONGRESOS, CONFERENCIAS... RELACIONADOS CON EL PROYECTO

ACTAS DE CONGRESOS REUNIONES, SIMPOSIOS Y SEMINARIOS NACIONALES

Garita-Cambronero J., Ferragud E., Gorris M.T., López M.M., Palacio-Bielsa A, Cambra M.A., Mitidieri M., Cubero J. 2014. Detección de *Xanthomonas arboricola* pv. pruní mediante inmunocaptura magnética y PCR en tiempo real. En: XVII Congreso de la Sociedad Española de Fitopatología. Lérida, 7-10 octubre 2014, p. 123. <http://hdl.handle.net/10532/2710>

Garita-Cambronero J., Ferragud E., López-Soriano P., Gorris M.T., López M.M., Palacio-Bielsa A., Cambra M.A., Cubero J. 2013. Desarrollo de una metodología para la detección de *Xanthomonas arboricola* pv. pruní a a partir de inmunocaptura PCR en tiempo real. En: 1 Reunión del Grupo Especializado en Detección, Diagnóstico e Identificación de la Sociedad Española de Fitopatología (GEDDI-SEF). Logroño, 15-16 octubre 2013, p. 11. <http://hdl.handle.net/10532/3126>

Garita-Cambronero J., Ferragud E., Palacio-Bielsa A., López M.M., Cubero J. 2015. Identificación y caracterización de cepas atípicas de *X. arboricola* pv. pruní asociadas a *Prunus* en España. En: 11 Reunión del Grupo Especializado en Detección, Diagnóstico e Identificación (GEDDI) de la Sociedad Española de Fitopatología. Sevilla, 10-11 noviembre 2015. <http://hdl.handle.net/10532/3128>

Garita-Cambronero J., Sabuquillo P., Sena M., Ferragud E., Casero C., Palacio-Bielsa A., López M.M., Cubero J. 2012. Caracterización genotípica y estudio genotípico de *Xanthomonas arboricola* pv. pruní y de los procesos asociados a los primeros estadios de infección. En: XVI Congreso de la Sociedad Española de Fitopatología. Málaga, 17-21 septiembre 2012, p. 80. <http://hdl.handle.net/10532/2007>

Garita-Cambronero J., Sabuquillo P., Sena M., Ferragud E., Casero C., Palacio-Bielsa A., López M.M., Cubero J. 2013. Características asociadas a los primeros estadios de infección de aislados españoles de *Xanthomonas arboricola* pv. pruní. En: V Reunión del Grupo Especializado en Microbiología de Plantas de la Sociedad Española de Microbiología. Gerona, 10-12 abril 2013, p. 30. <http://hdl.handle.net/10532/3125>

Garita-Cambronero J., Sena M., Palacio-Bielsa A., Cubero J. 2014. Secuenciación del genoma de una cepa española de *Xanthomonas arboricola* pv. pruní, aislada de almendro. En: XVII Congreso de la Sociedad Española de Fitopatología. Lérida, 7-10 octubre 2014, p. 44. <http://hdl.handle.net/10532/2707>

López-Soriano P., Boyer K., Grygiel P., Palacio-Bielsa A., Marco-Noales E., Vernière C., López M.M., Pruvost O. 2014. Diversidad genética y epidemiología molecular de cepas españolas de *Xanthomonas arboricola* pv. pruní, agente causal de la mancha bacteriana de los frutales de hueso y del almendro. En: XVII Congreso de la Sociedad Española de Fitopatología. Lérida, 7-10 octubre 2014, p. 112. <http://hdl.handle.net/10532/2709>

Palacio-Bielsa A., Cambra M.A., Berruete I.M., Collados R., Palazón M.L., Cubero J., Garita-Cambronero J., López M.M. 2013. Determinación de la capacidad de transmisión y supervivencia por semilla de *Xanthomonas arboricola* pv. pruní en almendro. En: 1 Reunión del Grupo Especializado en Detección, Diagnóstico e Identificación de la Sociedad Española de Fitopatología (GEDDI-SEF). Logroño, 15-16 octubre 2013, p. 12. <http://hdl.handle.net/10532/3127>

Palacio-Bielsa A., Cambra M.A., Berruete I.M., Collados R., Palazón M.L., Cubero J., Garita-Cambronero J., Reselló M., López M.M. 2014. Capacidad de supervivencia y transmisión por semilla de *Xanthomonas arboricola* pv. *pruni* en almendro. En: XVII Congreso de la Sociedad Española de Fitopatología. Lérida, 7-10 octubre 2014, p. 111. <http://hdl.handle.net/10532/2708>

Palacio-Bielsa A., López-Soriano P., Bi:ilhmán A., Van Doorn J., Pham K., Cambra M.A., Berruete I.M., Collados R., Palazón M.L., Olmos A., López M.M. 2012. Evaluación de la eficiencia de las técnicas PCR a tiempo real y LAMP para la detección de *Xanthomonas arboricola* pv. *pruni* en muestras sintomáticas de almendro. En: XVI Congreso de la Sociedad Española de Fitopatología. Málaga, 17-21 septiembre 2012, p. 363. <http://hdl.handle.net/10532/2009>

Palacio-Bielsa A., Redondo C., Cambra M.A., Berruete I.M., Collados R., Palazón M., Cubero J., López M.M. 2014. Evaluación de pérdidas debidas a *Xanthomonas arboricola* pv. *pruni* en plantaciones comerciales de almendro en Aragón. En: XVII Congreso de la Sociedad Española de Fitopatología. Lérida, 7-10 octubre 2014, p. 224. <http://hdl.handle.net/10532/2711>

ACTAS DE CONGRESOS REUNIONES, SIMPOSIOS Y SEMINARIOS INTERNACIONALES

López M.M., López-Soriano P., Barbé S., Peñalver J., Llop P., Marco-Noales E., Garita-Cambronera J., Ares-Yebra A., Abelleira A., Aguin O., Cubero J., Palacio-Bielsa A. 2014. Molecular tools allow the description of new taxons at species and Infra-specific leveis among plant pathogenic bacteria. En: 11th Conference of the European Foundation for Plant Pathology. Cracovia (Polonia), 8-13 septiembre 2014, p. 23. <http://hdl.handle.net/10532/2814>

López M.M., López-Soriano P., Peñalver J., Marco-Noales E., Garita-Cambronera J., Cubero J., Ares-Yebra A., Abelleira A., Aguin O., Palacio-Bielsa A. 2015. An integrated approach of diagnostic to detect inter and intraspecific diversity in *Erwinia*, *Xanthomonas* and *Pseudomonas*. En: 9th International Conference on *Pseudomonas syringae* and Related Pathogens. Málaga, 2-5- junio 2015, p. 64. <http://hdl.handle.net/10532/3130>

Palacio-Bielsa A. 2014. Diagnóstico de la mancha bacteriana de los frutales de hueso y del almendro (*Xanthomonas arboricola* pv. *pruni*). 111 Reunión de la Red CYTED Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el desarrollo FRUT-SAN 112RT0441 CYTED "Fortalecimiento de las estrategias de control integrado de plagas y enfermedades en frutales de hueso o carozo". Instituto Valenciano de Investigaciones agrarias, IVIA (Valencia), 17-21 noviembre 2014 (<http://www.frutsan.org>) <http://hdl.handle.net/10532/2777>

Palacio-Bielsa A. 2014. La mancha bacteriana de los frutales de hueso y del almendro (*Xanthomonas arboricola* pv. *prunD*: una enfermedad emergente. En: Jornadas de Sanidad Vegetal "Frutales de hueso: Gestión integrada y prevención de la introducción de nuevas enfermedades". Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA). Valencia, 21 noviembre 2014 (<http://www.frutsan.org>) <http://hdl.handle.net/10532/2778>

Palacio-Bielsa A., Cambra M.A., Berruete I.M., Collados R., Palazón M.L., Cubero J., Garita-Cambronera J., López M.M. 2013. Determinación de la capacidad de supervivencia y transmisión y por semilla de *Xanthomonas arboricola* pv. *pruni* en almendro. En: 11 Reunión coordinación de la Red CYTED Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el desarrollo FRUT-SAN 112RT0441 "Fortalecimiento de las estrategias de control integrado de plagas y enfermedades en frutales de hueso o carozo". Taller sobre producción de plantas de alta calidad genético-sanitaria. Pelotas (Brasil), 5-7 noviembre 2013 (<http://www.frutsan.org>) <http://hdl.handle.net/10532/3131>