

PROYECTO: 'DESARROLLO Y APLICACIÓN DE TÉCNICAS ANALÍTICAS Y MOLECULARES PARA EL ESTUDIO DE COMPUESTOS NUTRACEÚTICOS EN PIMIENTO Y CEBOLLA

ORGANISMO FINANCIADOR



CONVOCATORIA

Recursos y tecnologías agrarias en coordinación con las Comunidades Autónomas

<https://www.boe.es/boe/dias/2012/03/01/pdfs/BOE-A-2012-2941.pdf>

REFERENCIA

RTA2011-00118-C02-01

INVESTIGADOR PRINCIPAL

Ana Garcés Claver

EQUIPO DE TRABAJO



- Ana Garcés Claver
- Cristina Mallor Giménez



UNIVERSIDAD DE BURGOS

- Oreto Fayos Avellán
- Montserrat Collado Fernández



UCA

Universidad de Cádiz

- Carmelo García Barroso
- Ceferino Carrera Fernández
- Gerardo Fernández Barbero



CSIC

- María Pilar Vallés Brau
- Ana M^a Castillo Alonso

FECHA INICIO

Noviembre 2011

FECHA FINAL

Diciembre 2015

RESÚMEN DEL PROYECTO

Los nutraceuticos son aquellos compuestos presentes en los alimentos que ejercen un efecto beneficioso sobre la salud del consumidor (y que en determinados casos permiten el desarrollo de nuevos fármacos). Por ello, es de gran importancia poder identificar estos compuestos dentro de sus matrices vegetales, entender su comportamiento y conocer en qué rutas metabólicas se ven implicados. En este proyecto los compuestos que se analizan son capsinoides y sulfóxidos de cisteína que representan dos conjuntos de compuestos de interés creciente en ambas hortícolas y para su correcto estudio se requiere el desarrollo de metodologías analíticas para la adecuada identificación y/o cuantificación de estos compuestos.

Los resultados más importantes obtenidos en el proyecto han sido:

- Desarrollo de un protocolo de extracción de capsinoides a partir de frutos de pimiento.
- Síntesis química de los estándares de capsiato, dihidrocapsiato y 14 análogo lineales y de un estándar interno.
- Desarrollo de metodologías analíticas HPLC-ESI-MS (QTOF) para la identificación de capsinoides y sulfóxidos de cisteína. Además, estas metodologías podrán ser aplicados a los estudios de estos compuestos en los programas de mejora genética de estos caracteres,
- Evaluación del contenido de compuestos nutraceuticos en pimiento y cebolla.
- Desarrollo de una metodología de obtención de doblehaploides de cebollas.
- Líneas doblehaploides de cebolla.
- Optimización de marcadores moleculares asociados para la identificación de alelos de pAMT.
- Identificación de nuevas fuentes portadoras de alelos mutados de la encima pAMT

PUBLICACIONES CIENTÍFICO-TÉCNICAS

- Fayos O, Vallés MP, Garcés-Claver A, Mallor C and Castillo AM (2015). Doubled haploid production from Spanish onion (*Allium cepa* L.) germplasm: embryogenesis induction, plant regeneration and chromosome doubling. *Front. Plant Sci.* 6:384. doi: 10.3389/fpls.2015.00384 <http://hdl.handle.net/10532/2940>
- Coutinho JP, Barbero GF, Avellán OF, Garcés-Claver A, Godoy HT, Palma M, Barroso CG. 2015. Use of multivariate statistical techniques to optimize the separation of 17 capsinoids by Ultra Performance Liquid Chromatography using different columns. *Talanta*, 134:256-263. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0039914014008960>
- Mallor C, Arnedo-Andrés MS, Garcés-Claver A. 2014. TÍTULO: Assessing the genetic diversity of Spanish *Allium cepa* landraces for onion breeding using microsatellite markers. *Scientia Horticulturae*, 170:24-31. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304423814001137>
- González-Pérez S, Garcés-Claver A, Mallor C, Sáenz de Miera LE, Fayos O, Pomar F, Merino F, Silvar C. 2014. New Insights into *Capsicum* spp Relatedness and the Diversification Process of *Capsicum annuum* in Spain. *Plos One* 9: e116276. <http://hdl.handle.net/10532/2789>
- González-Pérez S, Mallor C, Garcés-Claver A, Merino F, Taboada A, Rivera A, Pomar F, Perovic D, Silvar C. 2015 Exploring genetic diversity and quality traits in a collection of onion (*Allium cepa* L) landraces from North-West Spain. *Genetika* 47: 885-900. <http://hdl.handle.net/10532/3154>
- Rivera A, Mallor C, Garcés-Claver A, García-Ulloa A, Pomar F, Silvar C. 2016. Assessing the genetic diversity in onion (*Allium cepa* L.) landraces from North–West Spain and comparison to the European variability. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science* (en prensa)
- Rivera A, Monteagudo AB, Igartua E, Taboada A, García-Ulloa A, Pomar F, Riveiro-Leira M, Silvar C. 2016. Mining for new variability in pepper (*Capsicum annuum* L.) landraces from North-West Spain. *Scientia Horticulturae* (en revision)
- Oreto Fayos, Gerardo F. Barbero, Alexandra G. Durán, María Savirón, Jesús Orduna, Cristina Mallor, Miguel Palma, José M. G. Molinillo, Francisco A. Macías, Carmelo G. Barroso, Ana Garcés-Claver. 2016. Synthesis of a novel capsinoid analogue internal standard for the quantitative determination of capsinoids by tandem mass spectrometry'. *FOOD CHEMISTRY* (enviado).
- Oreto Fayos, Ana Carolina de Aguiar, Marta Ferreiro-González, Ana Garcés-Claver, Julian Martínez, Cristina Mallor, Miguel Palma, Carmelo G Barroso, Gerardo Barbero. 2016. Evolution of individual and total capsaicinoids in Malagueta peppers (*Capsicum frutescens*) during fruit maturation. *FOOD RESEARCH INTERNATIONAL* (enviado).

ARTÍCULOS DE DIVULGACIÓN

- Garcés Claver, A. (2015). *Capsicum* sp.: diversidad y capsicinoides REF. REVISTA/LIBRO: *Horticultura*, 31:17-19. <http://hdl.handle.net/10532/3206>
- Mallor C, Garcés-Claver A (2015). La androesterilidad em cebolla (*Allium cepa* L.). *Horticultura*, 31:28-31
CLAVE: A FECHA PUBLICACIÓN (*): <http://hdl.handle.net/10532/3217>

TRABAJOS PRESENTADOS EN CONGRESOS, CONFERENCIAS O WORKSHOPS RELACIONADOS CON EL PROYECTO

- Lema A, González S, Martínez-Cortés T, Silvar C, Garcés A, Mallor C, Barbero G, Pomar F. 2015 Study of the oxidation of capsinoids by basic peroxidases from pepper. Congreso: XIV Congresso Luso-Espanhol de Fisiología Vegetal. Toledo. Tipo de participación: Panel. <http://hdl.handle.net/10532/3231>
- González-Pérez S, Garcés-Claver A, Mallor A, Sáenz de Miera L, Pomar F, Merino F, Silvar C. 2014. Análisis de la diversidad y estructura genética en germoplasma de pimiento (*Capsicum* spp) del banco de horticolas de Zaragoza VII Congreso de Mejora Genética de Plantas (Actas de Horticultura nº 69 - ISBN 978-84-8380-321-9). Zaragoza. <http://hdl.handle.net/10532/2695>
- Gonzalez-Perez S, Garcés-Claver A, Mallor C, Fayos O, Merino F, Pomar F, Silvar C. 2014. Analysis of the Genetic Diversity and Structure in a Collection of Pepper (*Capsicum annuum*). Plant Biology Congress. Dublin (Irlanda). Tipo de participación: Panel. <http://hdl.handle.net/10532/3232>
- González-Pérez S, Garcés-Claver A, Mallor C, Rivera A, Taboada A, Merino F, Pomar F, Silvar C. 2013. Diversity analysis of *Capsicum annuum* genetic resources from Spain. XIII Congresso Luso-Espanhol de Fisiología Vegetal. Lisboa (Portugal). Comunicación oral. <http://hdl.handle.net/10532/2346>
- González-Pérez S, Mallor C, Garcés-Claver A, Merino F, Taboada A, Rivera A, Pomar F, Silvar C. 2013. Genetic characterization and pungency analysis in a collection of onion landraces from NW Spain. XIII Congresso Luso- Espanhol de Fisiología Vegetal. Lisboa (Portugal). Tipo de participación: Panel <http://hdl.handle.net/10532/2347>
- Mallor, C.; Arnedo, M .S.; Garcés-Claver, A.. Molecular characterization of Spanish onion (*Allium cepa* L.) landraces and related *Allium* using microsatellite markers. Poster. 19th EUCARPIA General Congress (Budapest, 2012). Proceedings of the 19th EUCARPIA General Congress. Plant Breeding for Future Generations. pp: 259. ISBN: 978-963-8351-39-5 <http://hdl.handle.net/10532/1907>
- Garcés-Claver, A., Oreto Fayos, Cristina Mallor, María Savirón y Jesús Orduna. Capsinoides. . Póster. I Feria de la Seguridad Alimentaria (Zaragoza, 2013). <http://hdl.handle.net/10532/3230>
- Garcés-Claver, A., Oreto Fayos, Cristina Mallor, María Savirón y Jesús Orduna. Sulfóxidos de cisteína: compuestos nutracéuticos. Póster. I Feria de la Seguridad Alimentaria (Zaragoza, 2013). <http://hdl.handle.net/10532/3233>
- Beatriz Andrés García, Ana Garcés Claver, Montserrat Collado Fernández, Cristina Mallor. Variabilidad de compuestos relacionados con el sabor y aroma en cebolla autóctonas españolas. Comunicación Oral. VII Congreso Ciencia y tecnología de los alimentos (Córdoba, 2013). Libro del congreso VII Congreso Ciencia y tecnología de los alimentos. ISBN: 978-84-15105-95-4
- Oreto Fayos, María Savirón, Jesús Orduna, Cristina Mallor, Gerardo F. Barbero and Ana Garcés-Claver. Detection of capsinoids by ESI-mass analysis TIPO DE PARTICIPACIÓN: Poster. XVth EUCARPIA Capsicum and Eggplant Working Group Meeting. (Turin, Italia, 2013). Breakthroughs in the Genetics and Breeding of Capsicum and Eggplant. pp:685-688. ISBN: 978-88-97239-16-1. <http://hdl.handle.net/10532/3208>
- Castillo AM, Fayos O, Vallés MP, Garcés A, Mallor C. Obtención de doblehaploides de variedades de cebolla españolas mediante cultivo de ovarios. Poster. X Reunión de la Sociedad Española de Cultivo In Vitro de Tejidos Vegetales (SECIVTV) (Zaragoza, 2013). Libro de Resúmenes de la X Reunión de la Sociedad Española de Cultivo In Vitro de Tejidos Vegetales:p 80. <http://hdl.handle.net/10532/3219>

- Fayos O, Galán A, Orduna J, Savirón M, Garcés-Claver A. Identificación de metabolitos relacionados con el carácter picante en variedades españolas de pimiento (*Capsicum annuum* L.) de "Reconocida Calidad Diferenciada" Poster. VII Congreso de Mejora Genética de Plantas. (Zaragoza, España, Septiembre 2014). *Actas de Horticultura* 69: 197-198. <http://hdl.handle.net/10532/2702>
- M. Collado-Fernández, C. Mallor, O. Fayos, A. Garcés-Claver, A. Santana. Análisis de compuestos volátiles en variedades tradicionales de cebolla (*Allium cepa* L.). Poster. VII Congreso de Mejora Genética de Plantas. (Zaragoza, España, Septiembre de 2014). *Actas de Horticultura* 69:195-197. <http://hdl.handle.net/10532/2701>
- García Camacho, Arturo, Oreto Fayos Avellán, Janclei Pereira Coutinho, Gerardo Fernández Barbero, Marta Ferreiro González, Ana Garcés-Claver. Evolution of total and individual capsaicinoids in Bahiana Pepper (*Capsicum chinense*) during ripening. Póster. XXIV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos (CBCTA) (Aracaju, Brasil., Septiembre 2014)
- O. Fayos, A. Garcés-Claver, G.F. Barbero, M. Ferreiro, C. Mallor, M. Palma, C.G. Barroso. Evolución del contenido total e individual de capsaicinoides en el pimiento Naga Jolokia (*Capsicum chinense*). Póster CONGRESO: VIII Congreso CYTA/CESIA (Badajoz, abril, 2015). Libro de resúmenes, p40 <http://hdl.handle.net/10532/2902>
- O. Fayos, M. Savirón, C. Mallor, G.F. Barbero, J. Orduna, A. Garcés-Claver TÍTULO: Optimización del método de extracción de capsinoides a partir de frutos de pimiento. Póster. VIII Congreso CYTA/CESIA (Badajoz, abril 2015). Libro de resúmenes, p. 41. <http://hdl.handle.net/10532/2903>
- A. Garcés-Claver, O. Fayos, G.F. Barbero, M. Ferreiro, C. Mallor, M. Palma, C.G. Barroso. Evolución del contenido total e individual de capsaicinoides en el pimiento Bode (*Capsicum chinense*). Póster. VIII Congreso CYTA/CESIA (Badajoz, abril 2015). Libro de resúmenes, 47. <http://hdl.handle.net/10532/2901>
- A. Garcés-Claver, O. Fayos, G.F. Barbero, M. Ferreiro, C. Mallor, M. Palma, C.G. Barroso. Evolución del contenido total e individual de capsicinoides en el pimiento Malagueta (*Capsicum frutescens*). Póster. VIII Congreso CYTA/CESIA (Badajoz, abril 2015). Libro de resúmenes, p. 48. <http://hdl.handle.net/10532/2900>
- O. Fayos, M.P. Vallés, A. Garcés-Claver, C. Mallor, A.M. Castillo TÍTULO: Optimización de la ginogénesis en germoplasma español de cebolla TIPO DE PARTICIPACIÓN: Póster. XI Reunión de la Sociedad Española de Cultivo In vitro de Tejidos Vegetales (Valencia, 3-4 septiembre 2015) <http://hdl.handle.net/10532/3049>
- O. Fayos, M.P. Vallés, A. Garcés-Claver, C. Mallor, A.M. Castillo TÍTULO: Doubled haploid production from Spanish onion germplasm. Comunicación Oral. International Conference on "Plants In Vitro: Theory and Practice" (Viena, 8-10 febrero, 2016) <http://hdl.handle.net/10532/3210>

TESIS DOCTORALES Y TESIS MÁSTER RELACIONADAS CON EL PROYECTO

TESIS DOCTORALES

Fayos, . Oreto. Análisis de componentes nutraceuticos en cebolla y pimiento. Director: A. Garcés. Tesis doctoral en curso.

PROYECTO FINAL DE CARRERA

Galán Enciso, Alberto. Identificación de metabolitos relacionados con el carácter picante en variedades españolas de pimiento (*Capsicum annum* L.) de reconocida calidad diferenciada (Denominaciones de Origen Protegida e Indicaciones Geográficas Protegidas). Universidad de Zaragoza, Escuela Politécnica Superior de Huesca. 2014. <http://hdl.handle.net/10532/3225>