



Sociedad
Española
de **Ciencias**
Hortícolas

90

Septiembre 2022

ACTA DE HORTICULTURA

**Comunicaciones Técnicas
Sociedad Española de
Ciencias Hortícolas**

**X Congreso Nacional de
Mejora Genética de Plantas**

**Editores:
Rosa Ana Malvar
Pedro Fiz Rocha**

Pontevedra, 19-22 de septiembre 2022

17. Caracterización molecular de frutales locales en la Sierra de Albarracín (Teruel) mediante SSRs

Ana Pina^{1,2}, Patricia Irisarri^{1,2}, Francisco Javier Bielsa^{1,2} y Pilar Errea^{1,2*}

¹Departamento de Ciencia Vegetal, Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA), Avenida Montañana 930, 50059, Zaragoza

²Instituto Agroalimentario de Aragón-IA2 (CITA-Universidad de Zaragoza), Calle Miguel Servet, 177, 50013, Zaragoza

*Autor para correspondencia:: perrea@aragon.es

Palabras clave: Diversidad genética. Especies frutales, Identificación varietal, Microsatélites (SSRs), Recursos genéticos.

RESUMEN

La selección efectuada por los agricultores durante generaciones ha dado lugar a una gran diversidad de material vegetal de calidad, que constituye un gran patrimonio genético. Este material, que se han mantenido muchos años en cultivo por alguna característica determinada, representa un fondo genético de gran valor y al que la agricultura actual mira con interés para ponerlas en valor en una realidad que demanda nuevos intereses. En la Sierra de Albarracín (Teruel) se han localizado un importante número de frutales locales en estado de abandono (manzanos, perales y ciruelos), aclimatados y adaptados a su entorno, que han sido caracterizados molecularmente con el fin de comparar su diversidad con variedades comerciales de referencia para cada especie, que incluyen variedades tradicionales españolas e internacionales de introducción reciente provenientes de distintos programas de mejora. Las zonas prospectadas abarcan altitudes comprendidas entre 1031 m y 1600 m de altitud. Se han localizado fundamentalmente ejemplares de manzano (34), peral (28) y ciruelo (31). Todos los genotipos se han caracterizado con microsatélites (SSRs), en el caso del manzano 13 SSRs, 11 SSRs en ciruelo y 14 SSRs en peral, a través de varias PCR múltiples. Los perfiles genéticos obtenidos para cada especie han permitido la incorporación al banco de germoplasma de montaña del CITA de 18 genotipos únicos de manzano, 23 de peral y 22 de ciruelo, que pueden aportar características diferenciales en los programas de mejora. Estos datos nos hablan de la riqueza frutícola existente en esta Sierra de Albarracín, fruto no solo la selección efectuada por anteriores generaciones, sino también de su adaptación y resistencia a condiciones muy particulares.

INTRODUCCIÓN

La provincia de Teruel es una de las provincias españolas más castigadas por la despoblación, alberga unas condiciones geográficas (con altitudes que llegan hasta los 1.900 m) y climatológicas (temperaturas medias entre los 28°C y -20°C) que hace que el patrimonio frutal que allí se conserva posea unas características singulares que las hacen merecedoras de su estudio y conservación. En la Sierra de Albarracín (Teruel) se han localizado un importante número de frutales locales (manzanos, perales y ciruelos) en estado de abandono, aclimatados y adaptados a su entorno (Errea, 2017), que han sido caracterizados molecularmente con el fin de comparar su diversidad con variedades comerciales de referencia para cada especie. Las zonas prospectadas abarcan altitudes

comprendidas entre 1031 m y 1600 m de altitud. La selección efectuada por los agricultores en sus huertos familiares durante generaciones ha dado lugar a una gran diversidad de material vegetal de calidad, que constituye un importante patrimonio genético que ahora despierta el interés en una agricultura que busca la sostenibilidad, la calidad, aceptación de los consumidores y la adaptación a los nuevos escenarios climáticos (Errea, 2007; Urrestarazu et al. 2016). El objetivo de este trabajo fue estudiar la diversidad genética contenida en estas accesiones tradicionalmente cultivadas, para potenciar y explotar la variación conservada de estos recursos locales a través de procesos de selección y mejora genética.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se llevó a cabo una prospección en la comarca de Albarracín (Teruel) en los términos de Albarracín, Royuela, Bronchales, Calomarde, Gea de Albarracín, Griegos, Orihuela del Tremedal y El Vallecillo (Fig. 1). Las zonas prospectadas abarcan altitudes comprendidas entre 1031 m y 1600 m de altitud. Se obtuvieron 93 accesiones (34 de manzano, 28 de peral y 31 de ciruelo) prospectadas de árboles viejos abandonados o pequeños huertos, y las variedades de referencia se tomaron de las colecciones situadas en el CITA de Zaragoza, incluyendo variedades comerciales de referencia para cada especie, que incluyen variedades tradicionales españolas e internacionales de introducción reciente provenientes de distintos programas de mejora. Se realizó la extracción de ADN de hojas recién formadas y se caracterizó mediante marcadores moleculares SSR marcados en el extremo 5' con los fluorocromos 6-FAM, VIC, NED o PET usando PCR-multiplex. Para manzano se utilizaron 13 SSRs, para peral 14 SSRs y para ciruelo 11 SSRs. Todas las reacciones de PCR se realizaron en un termociclador iCycler termal cyler (Bio-rad Laboratories, Hercules, CA, USA) siguiendo las condiciones descritas en Pereira et al., 2017, Bielsa et al., (2021) y Urrestarazu et al., (2018), respectivamente. Los fragmentos de ADN obtenidos fueron separados en un secuenciador ABI Prism 3730 (Applied Biosystems) y finalmente se analizaron y asignaron los tamaños de los fragmentos con el software Peak Scanner 1.0 (Applied Biosystems).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los estudios han revelado que la Sierra de Albarracín alberga una importante variabilidad de frutales, con una singularidad que en el caso del manzano representa un 57% de los ejemplares analizados, en ciruelo un 88% y en peral un 62%. Así mismo, los perfiles genéticos de manzano, peral y ciruelo se han comparado con variedades comerciales de referencia y del banco de germoplasma de montaña del CITA con el objetivo de incluir en el banco los genotipos únicos que puedan aportar características diferenciales en los programas de mejora (Pereira et al., 2017; Urrestarazu et al., 2018; Bielsa et al., 2021). Los resultados de este trabajo han permitido incorporar a la colección del CITA 18 genotipos únicos de manzano, 23 de peral y 22 de ciruelo (Fig. 2, Tabla 1). Los genotipos duplicados compartían el mismo perfil genético que algunas accesiones de las distintas provincias aragonesas y variedades comerciales, indicando el intercambio de material genético entre estas zonas y dentro de las comarcas. Estos datos nos hablan de la riqueza frutícola existente en esta Sierra de Albarracín, fruto no solo la selección efectuada por anteriores generaciones, sino también de su adaptación y resistencia a condiciones muy particulares.

El estudio de las especies frutales que en estos momentos han sobrevivido al abandono, el entendimiento de las características fisiológicas que les hacen merecedoras de esta supervivencia y el estudio de su potencial frente a otras especies más extendidas, constituyen aspectos fundamentales, no solo para preservar la riqueza y diversidad genética

de estas especies, sino para poner en valor todo el potencial de desarrollo de nuevas variedades en estas áreas de posible regeneración frutícola.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado por el Gobierno de Aragón, a través del Fondo de inversiones de Teruel (años 2019, 2020 y 2021), con la participación del Gobierno de España (Ministerio de Hacienda) y el grupo consolidado de investigación A12 del Gobierno de Aragón.

REFERENCIAS

- Bielsa, F.J., Irisarri, P., Errea, P., Pina, A., 2021. Genetic Diversity and Structure of Local Pear Cultivars from Mountainous Areas from Aragon (Northeastern Spain). *Agronomy* 11, 1778. <https://doi.org/10.3390/agronomy11091778>.
- Errea, P., 2007. El patrimonio frutal de los pueblos abandonados de Aragón. Una mirada al ayer para recuperar el mañana. *Naturaleza Aragonesa*, 19: 37-44.
- Errea, P., 2017. Frutales en la Sierra de Albarracín Aragón turístico y Monumental. 381.
- Pereira-Lorenzo, S., Urrestarazu, J., Ramos-Cabrer, AM. et al., 2017. Analysis of the genetic diversity and structure of the Spanish apple genetic resources suggests the existence of an Iberian genepool. *Annals of Applied Biology*. 171-3, pp.424-440.
- Pina, A., Urrestarazu, J., Errea, P., 2014. Analysis of the genetic diversity of local apple cultivars from mountainous areas from Aragon (Northeastern Spain). *Sci. Hortic. (Amsterdam)*. 174, 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2014.04.037>
- Urrestarazu, J., Pina, A., Errea, P., 2015. Diversity and genetic structure of {European} plum in mountainous areas from {Northeastern} {Spain}, in: *Acta Horticulturae*.
- Urresatarazu, J., Pina, A., Espiau, M., Errea, P., 2016. Las variedades locales en la mejora genética de plantas Frutales de Pepita. SECH-SEG. pp.215-237. ISBN: 978-84-457-3395-0
- Urrestarazu, J., Errea, P., Miranda, C., Santesteban, L.G., Pina, A., 2018. Genetic diversity of Spanish *Prunus domestica* L. germplasm reveals a complex genetic structure underlying. *PLoS One* 13, 1–20. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0195591>

TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1. Ejemplo de perfiles genéticos obtenidos mediante 2 SSRs (pchgms2_y CPPCT033) de tres accesiones prospectadas de ciruelo europeo en la Sierra de Albarracín.

Nombre genotipado	Población	COMARCA	Provincia	Nombre local	pchgms2_1e	pchgms2_2e	pchgms2_3e	pchgms2_4e	pchgms2_5e	pchgms2_6e	CPPCT033_1e	CPPCT033_2e	CPPCT033_3e	CPPCT033_4e	CPPCT033_5e	CPPCT033_6e
GUAD01	El Endrinal	Sierra Albarracín	Teruel	El endrinal-01	137	141	151				128	146	148	154	158	
T018	Griegos	Sierra Albarracín	Teruel	Griegos-03	135	137	143	157			138	146	148	154		
T009	Gea de Albarra	Sierra Albarracín	Teruel	Gea-02	135	137	141	157	173		130	134	138	146		

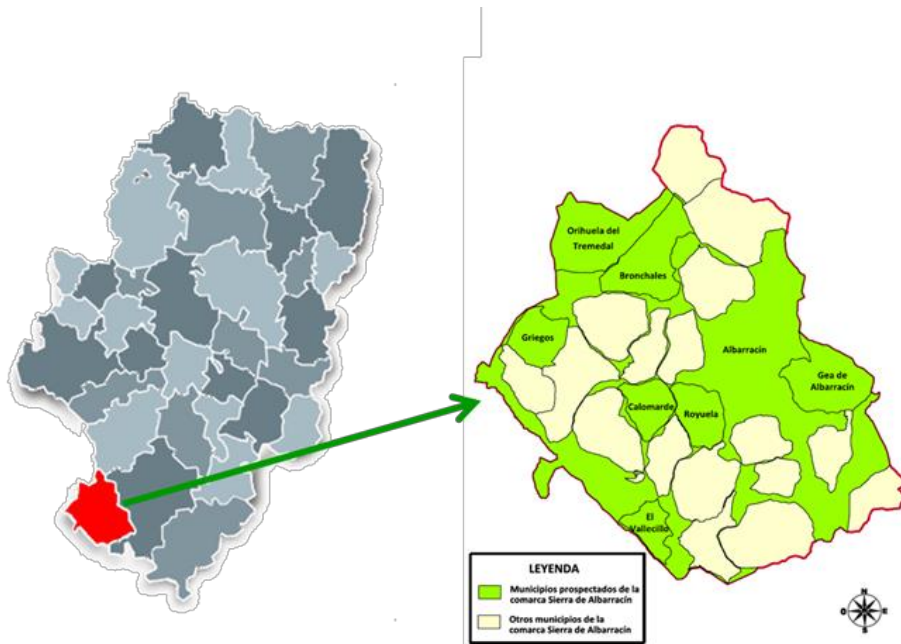


Figura 1. Municipios donde se prospectaron frutales locales (manzanos, perales y ciruelos) en la comarca de la Sierra de Albarracín.

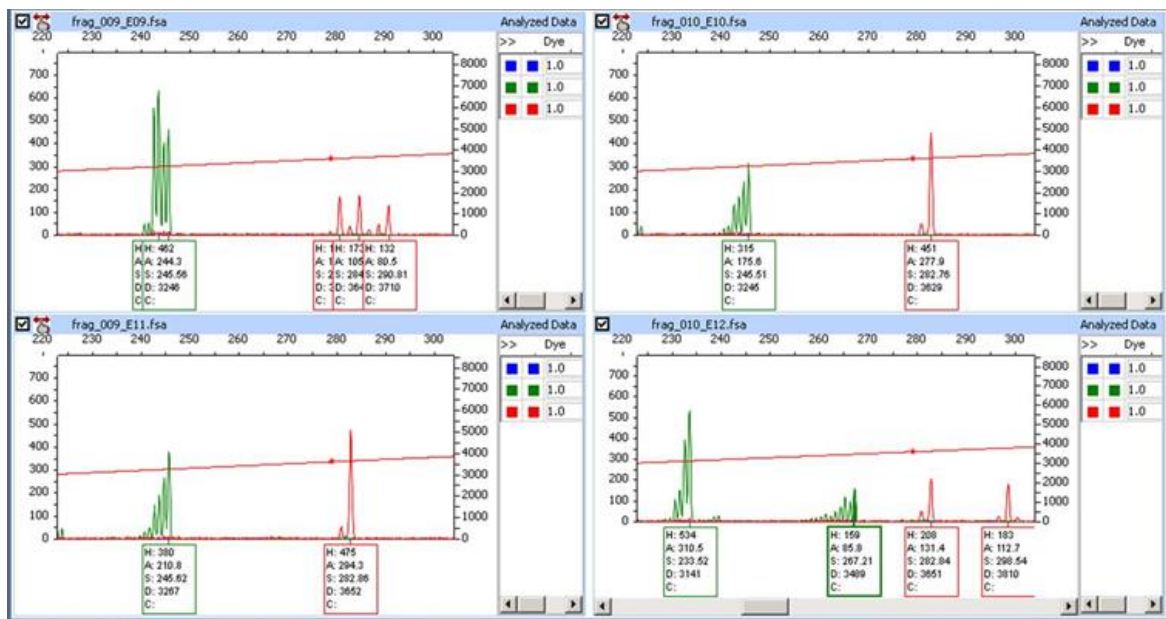


Figura 2. Caracterización molecular de accesiones de peral prospectadas en la Sierra de Albarracín (localidades de Yermosilla, Bezas y El Reguero) mediante microsatélites (SSRs): CH03g07 (VIC, en verde) y CH01d08 (PET, en rojo).