



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**

### **37. Pilowred®: un nuevo portainjerto resistente a nemátodos que confiere un vigor reducido. Resultados preliminares en varias localizaciones**

B. Bielsa<sup>1</sup>, A. Montesinos<sup>1</sup>, F. Maldera<sup>2</sup> and M.J. Rubio-Cabetas<sup>1,3\*</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciencia Vegetal, Centro de Investigación y Tecnología de Aragón (CITA), Avda. Montañana 930, 50059, Zaragoza, España

<sup>2</sup>Department of Agricultural and Environmental Science, University of Bari Aldo Moro, Via Amendola 165/A, 70126 Bari, Italy

<sup>3</sup>Instituto Agroalimentario de Aragón-IA2 (CITA-Universidad de Zaragoza), Zaragoza, España

\*Autor para correspondencia: [mjrubioc@cita-aragon.es](mailto:mjrubioc@cita-aragon.es)

**Palabras Clave:** comportamiento agronómico, mejora genética del almendro, mejora de portainjertos, RKN, TCSA

#### **RESUMEN**

La implementación de nuevos sistemas de cultivo del almendro [*Prunus amygdalus* (L.) Batsch, syn *P. dulcis* (Mill.)] más innovadores permite una gestión más sostenible y eficiente del cultivo, por el ahorro de insumos y de costes de manejo. Esto ha hecho que el vigor del árbol se haya considerado un aspecto relevante en la mejora genética, sin olvidar todos los caracteres importantes de resistencia y/o tolerancia a estreses bióticos y abióticos. En este trabajo, presentamos datos de un portainjerto híbrido almendro × melocotonero, Pilowred®, en comparación con portainjertos híbridos ya comerciales de *Prunus*: Monegro®, Garnem®, Rootpac® 20, Rootpac® 40 y Rootpac® R, procedentes de los programas de mejora de portainjertos del CITA y de Agromillora Group. Se realizó la evaluación del vigor mediante la medición del área de la sección transversal de tronco (*trunk cross section area* – TCSA) en siete localidades distintas, bajo cinco condiciones de cultivo y marcos de plantación diferentes. En Portugal: Beja (6 x 3,5 m); en España: Huelva, (6 x 3 m), Córdoba (3 x 1,25 m), Teruel-1 (7 x 7 m), Teruel-2 (7 x 6 m), Zaragoza-1 (6 x 4,4 m) y Zaragoza-2 (6 x 5 m). La combinación de portainjerto-variedad y marco de plantación se seleccionó en función de las condiciones agroclimáticas de cada localización y sistema de cultivo. Las variedades plantadas fueron: ‘Soleta’, ‘Isabelona’ y ‘Lauranne’, de floración tardía; y ‘Vialfas’ y ‘Mardía’, de floración extratardía. Las plantaciones se establecieron en 2020 en Huelva y Córdoba, mientras que en 2021 se establecieron las de Beja, Teruel y Zaragoza. En Teruel-1 y Zaragoza-1, los resultados han sido diferentes entre las distintas combinaciones de portainjertos y variedades. Pilowred® mostró un TCSA menor que Garnem®, Monegro® y Rootpac® R en todos los ensayos, en todos los sistemas de plantación y un TCSA similar a Rootpac® 20. Por otra parte, Pilowred® muestra resistencia a dos especies de nematodos agalladores *M. incognita* y *M. javanica* (*Root-knot nematodes* - RKN) al igual que Garnem®.

#### **INTRODUCCIÓN**

El almendro [*Prunus amygdalus* Batsch; syn. *P. dulcis* (Mill.) D.A. Webb] es uno de los cultivos más importantes en la cuenca mediterránea en términos de producción (FAOSTAT,2022). En la actualidad, las plantaciones tradicionales en secano en España están dando paso a nuevos sistemas de cultivo con marcos de plantación más ajustados, permitiendo una gestión más sostenible y eficiente de la plantación, por su alto grado su

tecnificación. En todas ellas se utilizan variedades autocompatibles procedentes de los programas de mejora y con fertirrigación localizada. Sin embargo, estas nuevas características de cultivo están demandando portainjertos que controlen el vigor para reducir gastos de manejo y que aseguren una producción elevada y estable. El vigor del portainjerto afecta a las características finales de la variedad como su vigor intrínseco, anclaje, productividad y, calidad de fruto, además de sus tolerancias a estreses bióticos y abióticos.

Este estudio tiene como objetivo la evaluación agronómica de un nuevo patrón híbrido Pilowred® con diferentes marcos de plantación y variedades con el fin de establecer su aptitud para su uso en los nuevos sistemas de cultivo.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El material utilizado en el estudio es un nuevo portainjerto híbrido almendro × melocotonero de bajo vigor, Pilowred® (Montesinos et al., 2021), además de Monegro® y Garnem®, procedentes del programa de mejora de portainjertos del CITA (Felipe, 2009), y Rootpac® 20, Rootpac® 40 y Rootpac® R (Pinochet, 2010) procedentes del programa de Agromillora Group.

Los ensayos están en siete localizaciones con marcos de plantación y sistemas de cultivo distintos, donde se seleccionó la combinación de patrón-variedad en función de las condiciones edafoclimáticas de cada localización (Tabla 1). En Teruel-1 y Zaragoza-1, se plantaron plantas de maceta de un año. En Córdoba, plantas de maceta de uno y dos años. En Teruel-2, Zaragoza-2 y Beja, se plantaron plantas de cuatro años a raíz desnuda procedentes de un ensayo en alta densidad, y en Huelva, se plantaron plantas injertadas y crecidas en vivero dos años. El diseño experimental de la parcela fue de bloques completamente aleatorizados.

Se han registrado datos de diámetro medido a 20 cm aproximadamente de la unión del injerto, para posteriormente evaluar el vigor mediante el cálculo del área de la sección transversal de tronco (*trunk cross section area* – TCSA). Los resultados obtenidos fueron analizados estadísticamente mediante un análisis de la varianza de una vía (ANOVA) y su posterior análisis *post-hoc* mediante la prueba de Tuckey ( $p < 0,05$ ) con el programa informático SPSS Statistics v.21.

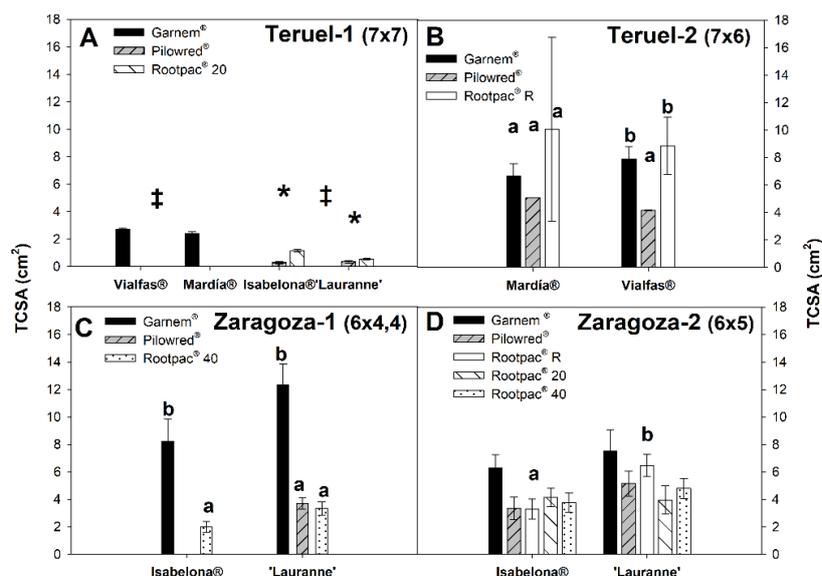
**Tabla 1.** Datos de las siete plantaciones del estudio detallando el marco de plantación, fecha de plantación y cada una de las combinaciones portainjerto-variedad establecidas.

Localización	Marco plantación (m)	Fecha plantación	Portainjertos					Variedades						
			Pilowred®	Monegro®	Garnem®	Rootpac® 20	Rootpac® 40	Rootpac® R	Soleta®	'Guara'	Mardía®	Isabelona®	Vialfas®	'Lauranne'
Beja	Portugal	2021												
	6 × 3,5		x			x	x	x	x	x	x	x	x	
	España													
Teruel-1	7 × 7	2021	x		x	x				x	x	x	x	
Zaragoza-1	6 × 4,4	2021	x		x		x				x		x	
Teruel-2	7 × 6	2021	x		x					x		x		
Zaragoza-2	6 × 5	2021	x		x	x	x	x			x		x	
Córdoba	3 × 1,25	2020	x			x	x						x	
Huelva	6 × 3	2020	x	x						x	x	x	x	

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

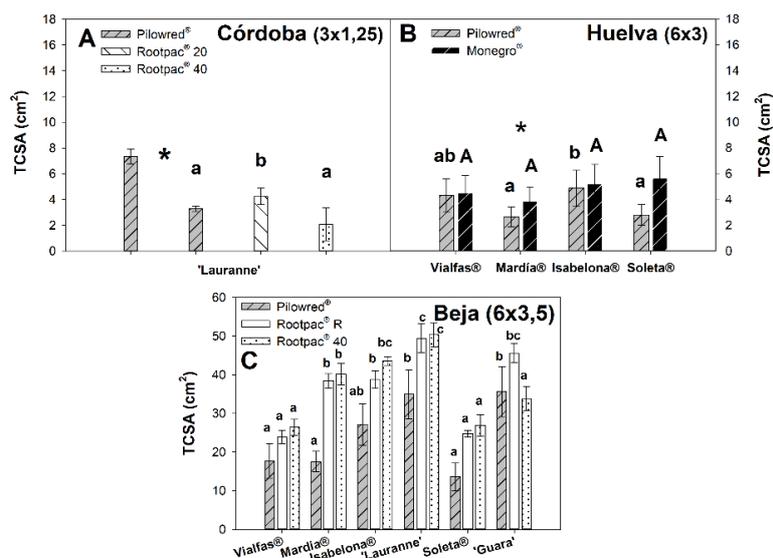
Los resultados mostraron comportamientos diferentes entre portainjertos y variedades en los distintos ensayos. Así, en marcos de plantación más amplios como Teruel-1, los valores de TCSA entre Vialfas® y Mardía® con Garnem®, y entre Isabelona® y 'Lauranne' con Rootpac® 20 fueron significativamente diferentes. Pilowred® mostró valores de TCSA similares con Isabelona® y 'Lauranne', siendo Pilowred® significativamente menor que Rootpac® 20 (Fig. 1A). En Teruel-2 no se observaron diferencias significativas

en TCSA del primer año entre las variedades para cada portainjerto estudiado. Sin embargo, los valores TCSA de Vialfas<sup>®</sup> sobre Pilowred<sup>®</sup> fueron significativamente menores a los valores de TCSA con Garnem<sup>®</sup> y Rootpac<sup>®</sup> R (Fig. 1B), esta plantación es de regadío, al contrario que la de Teruel-1 que es de secano. En Zaragoza-1 Isabelona<sup>®</sup> y 'Lauranne' mostraron valores de TCSA significativamente mayores con Garnem<sup>®</sup>, mientras que sobre Pilowred<sup>®</sup> y Rootpac<sup>®</sup> 40 no se observaron diferencias significativas con 'Lauranne' (Fig. 1C). En Zaragoza-2, Garnem<sup>®</sup>, Rootpac<sup>®</sup> R, Rootpac<sup>®</sup> 40, Rootpac<sup>®</sup> 20 y Pilowred<sup>®</sup> presentaron mayor TCSA con 'Lauranne' que con Isabelona<sup>®</sup>. Siendo Garnem<sup>®</sup>, Rootpac<sup>®</sup> R y Rootpac<sup>®</sup> 40 los de mayor TCSA. Solo se encontraron diferencias entre variedades con Rootpac<sup>®</sup> R (Fig. 1D).



**Figura 1.** Valores de TCSA en las localidades estudiadas con marcos de plantación más anchos. Valores con la misma letra no son significativamente diferentes ( $p \leq 0.05$ ) de acuerdo con la prueba post hoc de Duncan entre patrones para cada variedad y cada año; ‡: Diferencias significativas ( $p \leq 0.05$ ) entre variedades; \*: Diferencias significativas ( $p \leq 0.05$ ) entre patrones.

Con marcos de plantación más estrechos también se observaron diferencias significativas entre patrones. En el ensayo realizado en Córdoba, Rootpac<sup>®</sup> 40 y Pilowred<sup>®</sup> presentaron un TCSA similar, y significativamente menor a Rootpac<sup>®</sup> 20 en los árboles de un año. Además, Pilowred<sup>®</sup> mostró diferencias significativas entre individuos de uno y dos años (Fig. 2A). En el ensayo de Huelva, el TCSA de Pilowred<sup>®</sup> fue menor que en Monegro<sup>®</sup> en Mardía<sup>®</sup> y Soleta<sup>®</sup> aunque con diferencias significativas entre ellos solo con Mardía<sup>®</sup>. Además, el TCSA de Pilowred<sup>®</sup> fue significativamente mayor con Isabelona<sup>®</sup> que con Mardía<sup>®</sup> y Soleta<sup>®</sup>. Mientras que el TCSA de Monegro<sup>®</sup> fue similar en las variedades estudiadas (Fig. 2B). Finalmente, en Beja (Portugal), 'Lauranne', 'Guara', y Mardía<sup>®</sup>, fueron las variedades con mayor TCSA, mientras que Vialfas<sup>®</sup> y Soleta<sup>®</sup> presentaron los valores de TCSA más bajos, poniéndose de manifiesto las diferencias de vigor propias de la variedad más con los portainjertos de bajo vigor que con lo de mayor vigor. Pilowred<sup>®</sup> destacó por obtener valores significativamente más bajos que Rootpac<sup>®</sup> 40 y Rootpac<sup>®</sup> R, los cuales mostraron un TCSA similar (Fig. 2C).



**Figura 2.** Valores de TCSA en las localidades estudiadas con marcos de plantación más estrechos. Valores con la misma letra no son significativamente diferentes ( $p \leq 0.05$ ) de acuerdo con la prueba post hoc de Duncan entre patrones para cada variedad y cada año. \*: Diferencias significativas ( $p \leq 0.05$ ) entre patrones.

Por tanto, se puede concluir que los ensayos preliminares muestran diferencias entre portainjertos, expresándose igualmente el vigor particular de cada variedad. Sin embargo, se observa que el vigor conferido por Pilowred® en los distintos marcos de plantación es similar al vigor de patrones de poco vigor como Rootpac® 20 en marcos más intensivos, y las diferencias en marcos más anchos se expresan menos en los primeros años de la plantación. Pero sin duda, es una buena elección para los nuevos sistemas de plantación en intensivo y superintensivo, por sus complementarias características como son: resistencia a nematodos, su mayor eficiencia en el uso del agua, su baja necesidad de horas frío, una temprana brotación y rápida entrada en producción.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo forma parte del Proyecto de I+D+I. RTI2018-094210-RI00 financiado por MCIN/AEI/ 10.13039/501100011033, además de por el Gobierno de Aragón (Grupo Consolidado A12\_20R).

## REFERENCIAS

- FAOSTAT, 2022. Food and Agriculture Organization of the United Nations Statistics Division. [WWW Document] URL: <http://faostat.fao.org/faostat/>
- Felipe, A.J. (2009). 'Felinem', 'Garnem', and 'Monegro' almond  $\times$  peach hybrid rootstocks. HortScience 44, 196–197
- Montesinos, Á., Thorp, G., Grimplet, J., and Rubio-Cabetas, M.J. (2021). Phenotyping almond orchards for architectural traits influenced by rootstock choice. Horticulturae 7, 1–15. <https://doi.org/10.3390/horticulturae7070159>
- Pinochet, J. (2010). 'Replantpac' (Rootpac R), a plum-almond hybrid rootstock for replant situations. HortScience 45, 299–301. <https://doi.org/10.21273/hortsci.45.2.299>