

## La colección de zanahoria (*Daucus carota*) del Banco de Germoplasma Hortícola del CITA (BGHZ): caracterización y selección de la zanahoria morada del Maestrazgo (Teruel)

C. Mallor<sup>1,3</sup>, C. Montaner<sup>2,3</sup>, A. Díaz<sup>1,3</sup> y A.M. Sánchez<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA)

<sup>2</sup> Escuela Politécnica Superior de Huesca. Universidad de Zaragoza (UNIZAR)

<sup>3</sup> Instituto Agroalimentario de Aragón – IA2 (CITA – UNIZAR)

**Palabras clave:** *Daucus carota*, Biodiversidad, cultivo tradicional, cultivares locales, calidad diferenciada

### Resumen

El Banco de Germoplasma Hortícola del CITA (BGHZ) conserva una colección de 77 accesiones de zanahoria (*Daucus carota*) y 105 muestras de 9 especies silvestres relacionadas de *Daucus*. En este estudio sobre la diversidad de la colección del BGHZ, se caracterizaron 6 cultivares de zanahoria que diferían en su coloración. A partir de los resultados, se decidió seguir trabajando con una variedad de zanahoria morada procedente del Maestrazgo (Teruel) para la recuperación del cultivo orientada a ofrecer productos de calidad diferenciada. La variabilidad en el color de la raíz hizo necesario iniciar un proceso de selección para depurar la variedad. La muestra original tenía un 40,0% de raíces moradas. Se obtuvo semilla exclusivamente de las plantas seleccionadas por producir zanahorias del color morado característico de la variedad. Tras dos ciclos de selección, se alcanzó el 56,5% de raíces moradas. Los resultados indican el interés de continuar con la selección.

### INTRODUCCIÓN

El Banco de Germoplasma Hortícola del CITA (BGHZ) conserva una colección 77 accesiones de zanahoria (*Daucus carota* L.) y 105 muestras de 9 especies silvestres relacionadas de *Daucus*. La colección de zanahoria está formada principalmente por cultivares locales o tradicionales y presenta diversidad en cuanto a origen, forma, tamaño y color. Debido al interés del consumidor en nuevos productos y al creciente conocimiento de los beneficios para la salud de pigmentos como las antocianinas y los carotenoides, a partir de la década de los 90 se retomó el cultivo de zanahorias blancas, amarillas, rojas y moradas. En la actualidad existe también un interés por la recuperación de las variedades locales, que han sido tradicionalmente seleccionadas por su equilibrio entre productividad y calidad organoléptica. Los objetivos de este trabajo son la caracterización primaria de 6 cultivares de zanahoria de la colección del BGHZ que presentan distinta coloración y la selección de la zanahoria morada procedente del Maestrazgo (Teruel) para la recuperación de su cultivo como potencial generador de nuevos productos de calidad diferenciada.

### MATERIALES Y MÉTODOS

Se estudiaron 6 cultivares de zanahoria conservados en el BGHZ y dos cultivares comerciales de la casa Batlle, uno naranja y otro morado (**Tabla 1**). El cultivo se realizó en una parcela experimental del CITA, mediante siembra directa el 17 de julio de 2015 y la recolección se llevó a cabo en su madurez comercial el 3 de noviembre de 2015. Se caracterizaron 10 plantas por cultivar mediante los descriptores mínimos para zanahoria

consensuados por el grupo europeo de trabajo de umbelíferas (ECPGR, 2013) y mediante los siguientes caracteres cuantitativos: longitud y masa de la planta y de la raíz; diámetro del cuello y de la raíz. Se inició un programa de selección de la zanahoria morada del Maestrazgo (cultivar 1) en función del color morado característico del cultivar. La primera selección se realizó en noviembre de 2015, obteniendo semilla en agosto de 2016. La semilla obtenida se sembró y su descendencia fue evaluada en enero de 2017, determinando la segregación según el color. Se seleccionaron y trasplantaron las plantas con raíces moradas para la obtención de la semilla del segundo ciclo de selección en agosto de 2017.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De las entradas de la colección de zanahoria del BGHZ con indicaciones del color de la piel de la raíz (amarillo:4, blanco:3, morado:21 y naranja:14) menos del 30% son uniformes. Los resultados de caracterización cualitativa de los 8 cultivares estudiados (**Tabla 2**) ponen de manifiesto la falta de uniformidad de los cultivares 2, 4 y 5 en cuanto al color de la piel en el hombro de la raíz y principalmente de los cultivares 1, 2, 3 y 4 respecto al color de la piel, de la pulpa exterior y del núcleo interior. La **Fig. 1** muestra los resultados de la caracterización cuantitativa. El cultivar de mayor longitud tanto de planta como de raíz fue el 8. Los cultivares 4, 5 y 8 se encontraron entre los de mayor masa de planta, siendo el 5 el de mayor masa de la raíz. Los cultivares 2, 3, 4 y 5 presentaron los mayores diámetros de la raíz. La variabilidad en el color de la raíz de la zanahoria morada del Maestrazgo hizo necesario iniciar un proceso de selección. La muestra original analizada en 2015 tenía un 40% de raíces moradas. La descendencia analizada en enero de 2017 presentó un 44,9 % de raíces moradas. Tras dos ciclos de selección, se alcanzó el 56.5% de raíces moradas. Los resultados indican la necesidad de continuar con el proceso de selección iniciado para favorecer la recuperación del cultivo orientada a productos de calidad diferenciada (Gracia et al., 2018).

## AGRADECIMIENTOS

El trabajo ha sido realizado en el marco del proyecto RFP2015-00012-00-00 cofinanciado por el Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA) y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER).

## Referencias

- ECPGR. 2013. Minimum characterization descriptors for carrot. Appendix II. Second Meeting of the Umbellifer Crops Working Group, 26-28 June, St. Petersburg, Russian Federation.
- Gracia, A., Mallor, C. y Jurado, F. 2018. Consumers' acceptance of a local landrace: the case of purple carrots. XII Congreso Iberoamericano de Estudios Rurales. Segovia, jul.

Tabla 1. Datos de pasaporte, color esperado de los cultivares de zanahoria caracterizadas

Cultivar	Código banco <sup>1</sup>	Número de inventario (NC)	Origen	Color esperado
1	BGHZ0691	NC041725	Mas de las Matas (Teruel)	Morado
2	BGHZ1042	NC040161	Alconchel de Ariza (Zaragoza)	Morado y amarillo
3	BGHZ1400	NC103746	Mas de las Matas (Teruel)	Morado y amarillo
4	BGHZ1655	NC058295	Ateca (Zaragoza)	Amarillo y naranja
5	BGHZ3728	NC025963	Martín Muñoz de las Posadas (Segovia)	Morado, naranja y blanco
6	BGHZ5954	NC042521	Plan (Huesca)	Naranja
7	Control 1	-	Casa comercial Batlle - Nantesa 2	Naranja
8	Control 2	-	Casa comercial Batlle - Morada	Morado

Tabla 2. Descriptores mínimos de caracterización de los cultivares de zanahoria estudiados según ECPGR (2013) y número de zanahorias que presentaron el nivel del descriptor indicado (n = 10 excepto en los descriptores 13 y 14 donde n = 5)

Descriptor	Cultivar <sup>1</sup>							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>1. Hábito de crecimiento de las hojas</b>	Postrado				10			
	Semi-erecto			10	10		10	10
	Erecto	10	10				10	
<b>2. Tipo de hoja</b>	Normal	10	10	10	10	10	10	10
<b>3. Color de la hoja</b>	Verde	10	10	10	10	10	10	10
<b>4. Tendencia a subida a flor<sup>2</sup></b>	Baja	10	10	10	10	10	10	10
<b>5. Posición de la raíz en el suelo<sup>3</sup></b>	Media	10	10	10	10	10	10	10
<b>6. Superficie de la raíz</b>	Rugosa	10	10	10	10	10	10	
	Con hoyuelos						10	10
<b>7. Ramificación de la raíz</b>	Ausente	10	10	10	10	10	10	10
<b>8. Forma de la raíz</b>	Oblonga				10			
	Puntiaguda	10	10	10		10	10	10
<b>9. Forma del hombro de la raíz</b>	Plana	10	10	10	10			10
	Redondeada					10	10	10
<b>10. Color de la piel en hombro de la raíz</b>	Sin diferencia	10	1	10	1	5		10
	Verde		3		9	3	10	
	Morado		6			2		
<b>11. Forma de la punta de la raíz</b>	Redondeada						10	6
	Afilada	10	10	10	10	10	4	10
<b>12. Color de la piel de la raíz</b>	Blanco	1	1	1				
	Amarillo	2	6	1	7			
	Naranja				2	10	10	10
	Morado	4		5				10
	Otro: Morado y amarillo	3	4	3	1			
<b>13. Color de la pulpa exterior</b>	Blanco	1		1				
	Amarillo		1	1	3			
	Naranja				2	5	4	5
	Otro: Morado y amarillo	2	4	2				3
	Otro: Morado y blanco	2		1				2
	Otro: amarillo y Naranja						1	
<b>14. Color del núcleo interior</b>	Blanco	3		3				2
	Amarillo	2	4	2	4		1	1
	Naranja				1	5	4	5
	Otro: Morado y amarillo		1					2
<b>15. Longevidad (ciclo vital)<sup>4</sup></b>	Anual	10	10	10	10	10	10	

<sup>1</sup> Ver datos de los cultivares en Tabla 1. <sup>2</sup> No se observó subida a flor en ninguna planta el 9 de octubre. <sup>3</sup> Posición observada a la madurez. <sup>4</sup> No se disponía de datos de la longevidad de los cultivares comerciales

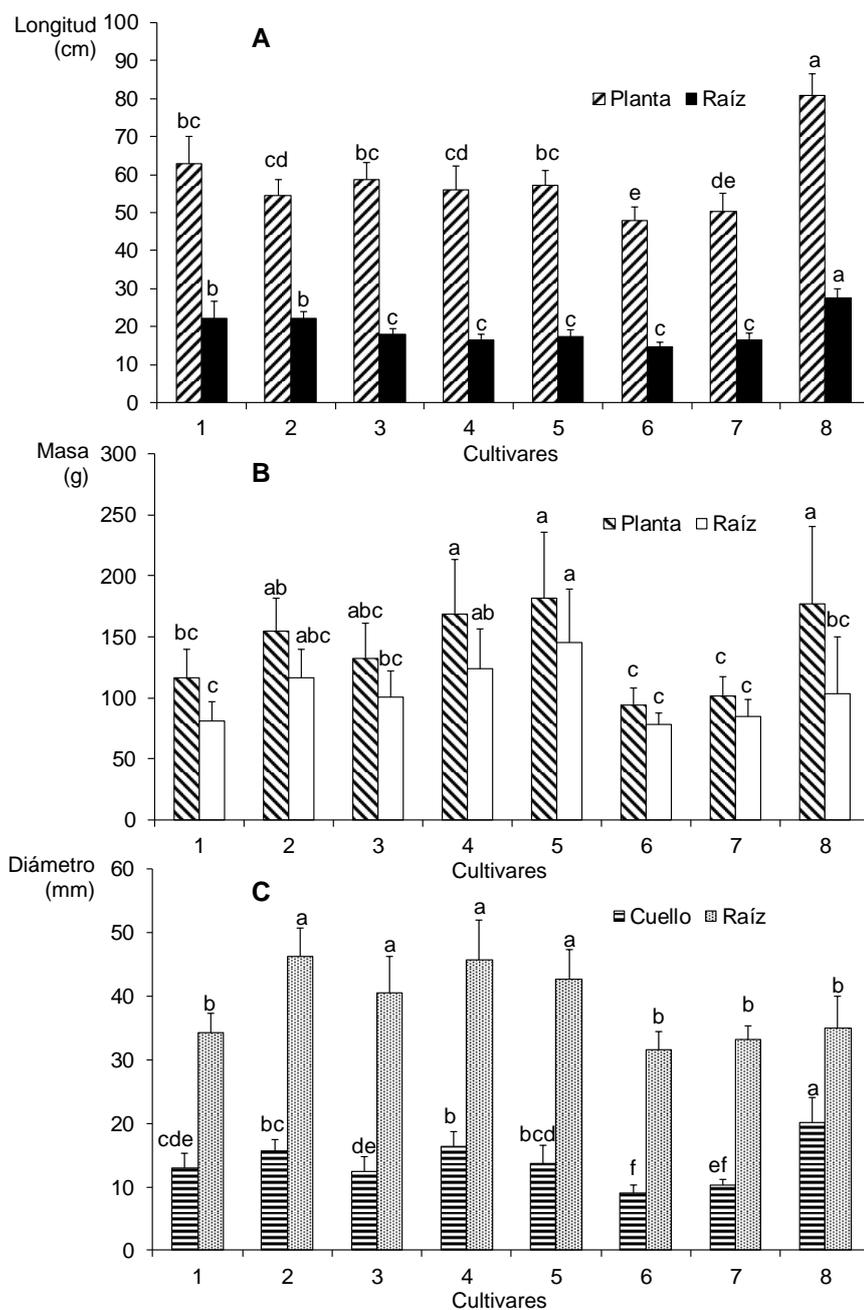


Fig. 1. Parámetros cuantitativos evaluados en los cultivares de zanahoria: **(A)** Longitud de la planta y de la raíz; **(B)** Masa de la planta y de la raíz; **(C)** Diámetro de la raíz en el cuello (medido a 2-3 cm bajo el arranque de las hojas) y de la raíz (medido en su parte más ancha). Letras distintas entre cultivares indican diferencias significativas en el valor del parámetro correspondiente ( $P < 0,05$ ) según el test de Tukey. Ver la correspondencia entre el número de cultivar y sus datos en la Tabla 1.