

# **INFLUENCIA DEL CULTIVAR SOBRE DIFERENTES PARÁMETROS DE CALIDAD DE ZANAHORIA DE INVIERNO, TIPO NANTESA, CONSERVADA EN EL SUELO**

**PEDRO HOYOS ECHEVARRÍA**

Departamento de Producción Vegetal de la U.P.M.  
E.U.I.T. Agrícola  
CIUDAD UNIVERSITARIA (Madrid)

**SERGIO SANCHO BARRIO**

I.T. Agrícola. Becario U.P.M.

## **RESUMEN**

La zanahoria en esta época y en esta zona, una vez finalizado su desarrollo, se deja en el suelo sin arrancar, labor que se va realizando de acuerdo con las necesidades del mercado, lo que conlleva riesgo de heladas y en cierta medida una variación de los atributos de calidad.

Con idea de evaluar la calidad de la zanahoria recolectada en los meses de invierno en el norte de la provincia de Segovia, seguir su evolución y relacionar los parámetros medidos, se muestrearon dos campos, uno con los cultivares Bolero y Maestro y otro en que se repetía Bolero pero en este caso confrontado con Major Los muestreos se realizaron durante el periodo enero-mayo del año 2000.

Se midieron parámetros como color, dureza, sólidos solubles ( $^{\circ}$ Brix), materia seca (M.S.), forma, etc., a largo de todo el periodo referido. Los resultados de comparación de parámetros de los cultivares se refieren por separado, según el campo de que se trate.

Comparando con Maestro, las zanahorias del cv. Bolero fueron algo más duras, tenían un nivel de  $^{\circ}$ Brix algo más elevado, mayor porcentaje de xilema y algo más de M.S., sin embargo no había diferencias en color, forma, densidad, ni jugosidad. La evolución de la mayoría de los parámetros medidos fue similar en los dos cultivares, si excluimos la dureza que cayó de forma más brusca en Bolero que en Maestro, también Bolero fue perdiendo agua de forma más rápida que Maestro. Los dos cultivares, en los muestreos

de finales de abril-primeros de mayo tenían niveles de M.S. cercanos al 10%, entre 6 y 7 °Brix y valores de dureza cercanos a 3,5 kg.

Comparando con Major, las zanahorias del cv. Bolero tenían algo más alto el nivel de °Brix, pero similar dureza y contenido en M.S. El porcentaje de xilema era similar en los dos cultivares, así como la densidad de sus tejidos y la jugosidad. Las zanahorias del cv. Major eran algo más rojas y sensiblemente más cónicas que las del cv Bolero. Mientras Bolero apenas endureció, las zanahorias de Major ganaron en dureza a lo largo de su periodo de estancia en el suelo antes de ser recolectadas. El color, los °Brix, el porcentaje de xilema y la jugosidad evolucionaron de forma bastante parecida en los dos cultivares. Bolero perdió agua más rápidamente que Major, llegándose al final a igualarse sus niveles de M.S. en valores cercanos al 10,5%. Los valores finales de °Brix fueron cercanos a 7,5 y la dureza se situó en valores cercanos a 3,75 kg.

**Palabras clave:** cultivar, calidad, dureza, M.S., conicidad, color.

## INTRODUCCIÓN

La zanahoria es el cultivo hortícola más importante en la zona norte de la provincia de Segovia (comarca del Carracillo, Cuéllar), llegando a superar 1.100 ha de las cuales, 850 ha se dedican a la producción para el mercado en fresco y el resto tienen como destino, la industria transformadora, sobre todo para producto congelado. Este cultivo, de amplia tradición en la zona se está desplazando en los últimos años hacia el noroeste, es decir, hacia la provincia de Valladolid (Iscar, Olmedo), donde ya se contabilizan también otras 1.000 ha, que en cuanto a su reparto presentan la novedad de estar concentradas en grandes explotaciones (de hasta 50 ha), en contraste con lo que ocurre en la zona de Segovia, donde las explotaciones son de 2 a 4 ha y la mayoría de los agricultores están agrupados en cooperativas, mientras en la zona de Valladolid, muchas grandes fincas comercializan sus zanahorias, de forma independiente. Esta zona viene a representar cerca del 30% del total de la zanahoria española y está recortando la diferencia que de siempre ha tenido con respecto a la provincia de Cádiz, que es donde se encuentra el área de cultivo de zanahoria más importante de nuestro país. El calendario de producción en todas las zonas se ha ampliado mucho en los últimos años y hoy se está cerca de conseguir cerrarlo, pues se han ido poniendo en el mercado, por parte de las empresas productoras de semillas, cultivares con muy buena adaptación a los diferentes fotoperíodos y temperaturas, que permiten el escalonamiento de siembras y recolecciones.

Como se señalaba en un trabajo anterior (Hoyos et al. 2001), en la zona de Segovia se consigue también alargar el calendario de producción, manteniendo la raíz, que ya se ha desarrollado y alcanzado el tamaño comercial, en el suelo, en el invierno, cuando las temperaturas bajas no permiten el desarrollo del cultivo y este entra en una fase de letargo, hasta que las temperaturas comienzan a subir y se dan las condiciones para la brotación y desarrollo del escape floral y la fructificación, completando el ciclo de esta planta bianual. La siembra se debe hacer suficientemente pronto para permitir un periodo de desarrollo a la planta, que consiga una raíz comercial, antes del periodo de reposo. La recolección se suele hacer entonces a lo largo del invierno en función del mercado; el suelo está cumpliendo las funciones de almacén frigorífico y nos permite esperar mejores condiciones de mercado o en el caso de una Cooperativa u otro tipo de agente comercializador, acomodar la oferta a la demanda, arrancando zanahoria según las necesidades de cada momento.

Es conocido que son muchos los factores que influyen sobre el comportamiento de la raíz en el suelo, una vez formada: cultivar, momento del año (implica factores climáticos y de fotoperiodo), tipo de suelo, etc. (Villeneuve y Leteinturier, 1992). La calidad obtenida para una fecha de siembra determinada, se puede ver alterada por factores externos, difíciles de controlar (fundamentalmente climáticos) y por factores que se pueden elegir a la hora de realizar la siembra: cultivar y tipo de suelo. En el trabajo anterior, ya citado se estudió la influencia del suelo, centrándonos en el presente en la influencia del cultivar.

Se han estudiado tres de los cultivares que en los últimos años han tenido más difusión en la zona de cultivo de Segovia: Bolero, Maestro y Major, y aunque cada uno tiene unas recomendaciones muy particulares (por parte de la empresa de semillas que los comercializan) pueden representar en buena medida lo que tendría sembrado un agricultor tipo en la zona con el objetivo de recoger escalonadamente. Según las recomendaciones que se dan en la zona, Maestro es considerado como cultivar de «media estación» que se puede retrasar algo sin excesivos problemas, estando Bolero y Major en el grupo de los «cultivares tardíos y extra-tardíos».

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Cultivares ensayados

Como se ha dicho, se ensayaron tres cultivares de zanahoria tipo Nantesa cuyas características más relevantes, suministradas por las empresas que las comercializan (Marín, 2001) son recogidas a continuación.

**Major:** zanahoria tardía de gran rusticidad y resistencia al frío. La forma de la raíz es cilíndrico-cónica, con un calibre de 3,5-4,5 cm y una longitud de 18-20 cm. Se comercializa para mercado en fresco y IV Gama. Su ciclo es de 120-140 días.

**Bolero:** zanahoria de una excelente calidad de hoja con una presentación erecta y vigorosa. Presenta una fuerte inserción del follaje al cuello. Manifiesta una gran resistencia a *Alternaria dauci* y una buena tolerancia al Oidio. También es tolerante al Cavity spot. Raíz cilíndrica, lisa y bien rematada. Longitud entre 18-20 cm. El elevado contenido en azúcar (sacarosa) y en materia seca, permiten la utilización de Bolero en la elaboración industrial (puré y alimentos infantiles) con una buena adaptación al proceso de congelación. Se recomienda para siembras de abril a junio en zonas frías.

**Maestro:** excelente calidad de follaje, muy similar a Bolero. Gran resistencia a *Alternaria* y buena tendencia frente a Oidio y Cavity spot. Hoja erecta, con muy buena inserción al cuello, que le permite una óptima recolección mecánica. Ausencia de cuello verde y buena conservación en el terreno. Raíz larga, cilíndrica, perfectamente rematada, de excelente presentación. Magnífica coloración, tanto externa como interna. Ausencia de lenticelas. Elevado rendimiento comercial, recomendada para recolecciones de media estación y semitardías.

### Cultivo

Las parcelas en que se realizó el seguimiento eran diferentes por lo que no se considera, en principio, que se pueda realizar la comparación entre los tres cultivares, ya que se introducen con este cambio de parcela fuentes de variación como la zona, el agricul-

tor, fechas y sobre todo el contenido en arena, ya que mientras la parcela de Vallelado, en la que se realizó el seguimiento de Bolero y Major tenía un contenido de arena del 20,92%, en la parcela de Mata de Cuéllar, donde se compararon los cultivares Bolero y Maestro, el contenido en arena era del 52,56%. Los contenidos en arcilla eran: 46,72 y 29,30% respectivamente. Se ha procurado que estén lo más cerca posible y a altitudes parecidas, aunque existe la lógica diferencia fisiográfica que implica la diferente textura de los suelos.

La siembra se realizó entre el 10 y 20 de mayo en los dos casos, con pocos días de diferencia entre ellos. Se siembra en mesetas de 1,5 m de fondo a fondo de surco (1,3 m de ancho en la cima), disponiéndose sobre ella 4 bandas de semilla, de tal manera que la competencia entre raíces, posteriormente, no se realice en una sola dirección. Se emplean entre 1,8 y 2,0 millones de semillas por hectárea (67,5-75 semillas por metro lineal) con el objetivo de alcanzar finalmente, en esta época, cerca de 100 zanahorias comerciales por m<sup>2</sup> (con zanahorias de peso unitario 100 g, permitirían conseguir el objetivo productivo de 100.000 kg.ha<sup>-1</sup>).

El cultivo es el habitual en la zona para zanahoria tardía, no se presentaron incidencias dignas de reseñar, salvo las lógicas de cultivar en suelos diferentes en cuanto a manejo del riego y control de malas hierbas (Gil, 2000).

## Controles realizados

Se realizaron muestreos quincenales entre el mes de enero y el de mayo, iniciándose el día 27 de enero y finalizando el 9 de mayo, en total se realizaron 9 muestreos. En las parcelas señaladas se delimitó la zona de muestreo, que se procuró que fuera llana y presentara un estado homogéneo de vegetación. Los muestreos se realizaban en zonas contiguas pero siempre se arrancaban zanahorias que tenían a otras a su alrededor, esto es, se arrancaban zanahorias con una competencia similar. Se arrancaban 20 raíces en cada muestreo y una vez en el laboratorio y tras comprobar la homogeneidad mediante el peso, se analizaron las 5 que estaban en el 95% central de la distribución.

Los parámetros medidos fueron:

- Tamaño y forma y densidad: Se midió la longitud de la raíz desde los hombros hasta el ápice, así como dos diámetros, uno a 20 mm de los hombros y otro a 20 mm del ápice para evaluar así la forma o conicidad de la zanahoria como la relación entre esos dos diámetros, siendo, lógicamente más cilíndricas conforme esta relación se acerque a 1 (Shibairo y col. 1997). También se pesó cada zanahoria individualmente, pudiendo con este valor y el del volumen (obtenido mediante el peso de agua que desaloja al sumergir la zanahoria y considerando 1 la densidad del agua), determinar la densidad de la raíz, que nos dará una primera idea de su compacidad o dureza.
- Anchura del parénquima cortical y medular: Se midió la anchura del parénquima cortical (floema) y medular (xilema). Para ello se hizo un corte transversal a unos 20 mm de los hombros de la zanahoria, midiendo en ese lugar la anchura de los dos parénquimas. La mayor presencia de parénquima medular indicaría normalmente una mayor dureza al ser más fibroso.
- Dureza: Se determinó por penetrometría, utilizando un penetrómetro de 3 mm de diámetro, según metodología propuesta por el CITFL francés (Villeneuve y

Leteinturier, 1992). Las medidas se realizaron sobre una zona plana obtenida al cortar la zanahoria por la zona superior, cercana a los hombros, con un corte paralelo al eje longitudinal, separado de 4 a 5 mm de la zona del cambium. El penetrómetro se colocó centrado en esa zona y perpendicular al eje de la zanahoria. Se hicieron tres medidas, separadas entre sí unos 10mm, tomando como dureza, la media de estas tres medidas.

También se determinó la dureza del parénquima cortical y del parénquima medular de cada zanahoria, cortando la zanahoria longitudinalmente en dos partes iguales, midiendo en cinco lugares a lo largo de cada uno de los tejidos; el valor anotado como dureza para cada uno de los parénquimas será la media de las medidas realizadas en cada uno de ellos.

- Color: Se determinará el color externo en la zona central de la raíz, equidistante de los hombros y el ápice. Se hará otra medida de color en la misma zona a una profundidad de 10 mm sin que se haya alcanzado el cambium. También determinaremos el color del parénquima cortical y del parénquima medular de cada zanahoria. Para ello cortaremos la zanahoria longitudinalmente en dos partes iguales y determinaremos el color en la parte central de la raíz para cada uno de los tejidos. Para la determinación de este parámetro se utilizará un medidor de color Minolta CR-200, expresándose los datos en unidades CIELAB. (Mc Guire, 1992)
- Jugosidad: Se determinará pesando el jugo obtenido tras licuar la raíz y relacionar este valor y el peso de la raíz, expresándolo en tanto por ciento. Se emplea una licuadora comercial, realizándose la determinación de acuerdo a lo indicado por Morales i col. (2000).
- Sólidos solubles: Sobre el zumo obtenido tras licuar la raíz se determinará el contenido en sólidos solubles, expresándolo en grados Brix. Se determinaron con un refractómetro digital Palette 100.
- Contenido en Materia Seca (M.S.): Se empleó para esta determinación una estufa-balanza Sartorius, que determina automáticamente el contenido en agua del producto a analizar cuando se ha llegado a peso constante. Se fijó la temperatura de la estufa a 105°C (recomendado para raíces, como remolacha azucarera). La zanahoria se picó finamente, colocando 4 a 5 g sobre una bandeja metálica previamente tarada en la balanza de la estufa.

Los datos de zonas y fechas se sometieron a un análisis de varianza factorial totalmente aleatorizado. Cuando aparecieron diferencias estadísticamente significativas, se realizó un tests de comparación de medias según Student-Newman-Keuls (SNK). Los datos porcentuales fueron transformados con la transformación de Bliss.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Forma, densidad y dureza

**Conicidad:** No se apreciaron diferencias entre Bolero y Maestro cuando se comparan en Mata de Cuéllar (a partir de ahora Mata), en los dos casos alcanza este parámetro un valor de 0.8, es decir las zanahorias no llegan a ser en ninguno de los dos casos completamente cilíndricas pero la zona del ápice de la raíz solo tiene un 20% menos de diámetro; sin embargo en las zanahorias de Valledado si se han apreciado diferencias entre las

zanahorias del cultivar Bolero que alcanzan, como en el caso de Mata, un valor de la conicidad cercano a 0,8, muy por encima del alcanzado por las zanahorias del cultivar Major, que solo alcanzan un valor de 0,64 (tabla 1). En el caso de la comparación de Vallelado (Bolero-Maestro) no se apreciaron apenas variaciones a lo largo del periodo muestreado, en el caso de Mata hubo una ligera mejora de la conicidad con el tiempo. Los coeficientes de variación fueron similares para los cuatro casos estudiados y siempre en el entorno del 10% lo que indica que nos encontraremos, por lo general lotes de zanahorias similares en lo que a homogeneidad se refiere, no parece que influya el cultivar.

**Densidad:** Este parámetro apenas sufre fluctuaciones, se mueve siempre en el entorno de 1, aunque los valores medios se encuentran en  $0,99 \text{ kg.l}^{-1}$ . La tendencia conforme avanza la recolección es a descender algo, aunque solo de trata de centésimas. Este descenso es más acusado en suelos arenosos.

**Dureza:** La dureza comercial, medida conforme a la propuesta del CTIFL toma valores más altos que los alcanzados por los parámetros que hemos dado en denominar dureza del xilema o del floema (tablas 1 y 2). Lógicamente son más parecidos a los del xilema ya que se toman de forma similar. Como se ve en ambas tablas, las zanahorias de Bolero son algo más duras que las de Maestro pero menos que las de Major, aunque en este segundo caso las diferencias no fueron estadísticamente significativas. Las fluctuaciones a lo largo del periodo de recolección no fueron importantes, y aunque cae un poquito, lo hace por igual en todos los cultivares. La dureza comercial se encontró en los tres cultivares siempre dentro de los límites de lo que cabría esperar para una zanahoria si se comercializase para el mercado de fresco.

## Parámetros de constitución

**Xilema:** Las zanahorias del cultivar Bolero tienen más xilema que las de Maestro pero menos que las de Major. En la comparación de Bolero con Maestro (en Mata), las zanahorias de Bolero tenían mayor porcentaje de xilema, y esto era estadísticamente significativo. Las diferencias de Bolero con Major aunque son más importantes (y favor de este último cultivar) no son estadísticamente significativas. (tablas 1 y 2). Tampoco en este parámetro hay fluctuaciones importantes a lo largo del periodo de recolección, se detecta en Bolero una ligera caída de este porcentaje, más ligera, si cabe en el suelo más arcilloso (Vallelado).

**Jugosidad:** Valores similares en los tres cultivares, con independencia de donde se encuentren. No hay diferencias estadísticamente significativas. La tendencia es hacia una disminución de la jugosidad conforme vamos avanzando en la recolección, pero siempre moviéndonos en diferencias de muy pocas unidades.

**Materia seca (M.S.):** Las diferencias son claras, las zanahorias del cultivar Bolero tienen más M.S. que las de Maestro y esta diferencia es estadísticamente significativa. También tienen más M.S. que las de Major pero en este caso las diferencias no son estadísticamente significativas. Las diferencias de casi un punto porcentual entre Bolero y Maestro pueden señalarnos que para la época en que se han hecho los muestreos, Bolero es un cultivar con mejor adaptación que Maestro, que como se ha dicho estaría mejor adaptado con siembras un poco más tempranas. Sin embargo las mínimas diferencias entre Bolero y Maestro parecen indicar la similar adaptación de los dos cultivares a esta época y su comportamiento parecido en lo que a acumulación de M.S. se refiere. En ambos ensayos, la M.S. disminuye a lo largo del periodo de recolección (figs. 1y 2), pareciendo que las zanahorias se han ido hidratando al disponer de agua en el suelo

durante todo el invierno, pues al no tener actividad no parece que se pueda hablar de consumo de elaborados durante esta fase.

**Sólidos solubles:** Se aprecia un mayor contenido en Bolero que en Maestro, siendo esta diferencia estadísticamente significativa (tabla 1). La diferencia entre Bolero y Major también es importante y estadísticamente significativa (tabla 2). Los valores de Vallelado están muy por encima de los de Mata, dándose en Bolero una diferencia de 0,61 °Brix achacable, en cierta medida al tipo de suelo. La evolución sin embargo es similar, conforme se avanza en la recolección disminuye en todos los casos el contenido en sólidos solubles (figs. 3y 4).

## Color

Comparando Bolero con Maestro y en lo que a color exterior se refiere (tabla1), solo se detectaron diferencias en el parámetro «b», serían estas algo más amarillentas. Las zanahorias del cultivar Bolero en comparación con las de Major (tabla 2) difieren en los tres parámetros son algo más oscuras las de Bolero que las de Major.

También se apreciaron diferencias entre el color exterior y el del xilema y floema, apreciándose en todos los casos el aclaramiento que se produce conforme tomamos el color más internamente (tablas 3 y 4). Las diferencias son importantes en los tres parámetros de color.

## CONCLUSIONES

Comparando con Maestro, las zanahorias del cv. Bolero fueron algo más duras, tenían un nivel de °Brix algo más elevado, mayor porcentaje de xilema y algo más de M.S., sin embargo no había diferencias en color, forma, densidad, ni jugosidad. La evolución de la mayoría de los parámetros medidos fue similar en los dos cultivares, si excluimos la dureza que cayó de forma más brusca en Bolero que en Maestro, también Bolero fue perdiendo agua de forma más rápida que Maestro. Los dos cultivares, en los muestreos de finales de abril-primeros de mayo tenían niveles de M.S. cercanos al 10%, entre 6 y 7 °Brix y valores de dureza cercanos a 3,5 kg (figura5).

Comparando con Major, las zanahorias del cv. Bolero tenían algo más alto el nivel de °Brix, pero similar dureza y contenido en M.S. El porcentaje de xilema era similar en los dos cultivares, así como la densidad de sus tejidos y la jugosidad. Las zanahorias del cv. Major eran algo más rojas y sensiblemente más cónicas que las del cv Bolero. Mientras Bolero apenas endureció, las zanahorias de Major ganaron en dureza a lo largo de su periodo de estancia en el suelo antes de ser recolectadas. El color, los °Brix, el porcentaje de xilema y la jugosidad evolucionaron de forma bastante parecida en los dos cultivares. Bolero perdió agua más rápidamente que Major, llegándose al final a igualarse sus niveles de M.S. en valores cercanos al 10,5%. Los valores finales de °Brix fueron cercanos a 7,5 y la dureza se situó en valores cercanos a 3,75 kg (figura 6).

Se comprueba la gran influencia que el suelo ejerce sobre el desarrollo y por tanto sobre la calidad de la zanahoria, aunque en algunos casos es menor que lo cabría esperar, pues según Villeneuve y Leteinturier, (1992), una vez que se trabaja con híbridos, las condiciones de cultivo son determinantes, por ello se puede afirmar que aunque el suelo es importante también (y en algunos casos puede serlo más) influye de forma

determinante el cultivar. Las zanahorias han estado en todo momento y en los tres cultivares por encima de los niveles de aceptabilidad señalados por el sistema francés de evaluación basado en la dureza medido por penetrometría, que señala que para consumo en fresco debe tener un valor cerca de 3 kg (Villeneuve y Leteinturier, 1992).

Por otro lado, Bonnet y Aubert, (1989), señalan que la dureza va incrementándose conforme avanza el periodo de recolección, al contrario que lo que ocurre en nuestro caso, donde se produce una ligera disminución de la dureza, no significativa, en los tres tipos de suelo.

Los datos de M.S. y sólidos solubles nos dan una idea clara de ligera disminución del contenido en azúcares que se produce una vez que la raíz ha alcanzado el estado de reposo y concuerda con lo que postulan Villeneuve y Leteinturier (1992), en que a partir de 200 días después de la siembra comienza a producirse un descenso del contenido en sacarosa y glucosa.

El color medido de forma objetiva puede ser un buen sistema para evaluar este atributo de calidad de una forma rápida y fácilmente describible. Las medidas efectuadas nos permiten corroborar con datos lo que los agricultores conocen bien, al afirmar que en suelos arcillosos las zanahorias son más vistosas, tienen más brillo y luminosidad, tienen mayor «L», que es lo que podríamos deducir de la comparación de datos en Vallelado y en mata en lo que al cultivar Bolero se refiere, pero la diferenciación entre cultivares es algo más difícil.

La jugosidad, tal y como la hemos determinado, no parece presentar interés como índice de calidad, no hay apenas discriminación entre cultivares, aunque sí parece funcionar en otros productos (Morales, 2000).

Resumiendo, podríamos decir que las diferencias más importantes entre Bolero y Maestro, serían: **Bolero** presenta: zanahorias menos homogéneas, habitualmente más grandes, con mayor nivel de °Brix, más duras, tanto exteriormente como en el xilema y en el floema, con mayor porcentaje de Materia Seca y finalmente con mayor porcentaje de xilema (parénquima medular) en la raíz. Como característica complementaria cabría señalar que este cultivar presenta mejor cubierta foliar lo que ofrece mayor protección a la raíz frente a las bajas y altas temperaturas. **Maestro** por su parte, presenta zanahorias más homogéneas, habitualmente más pequeñas, con menor nivel de °Brix, más blandas, tanto exteriormente como en el xilema y en el floema, con menor porcentaje de Materia Seca, con menor porcentaje de xilema, más amarillas exteriormente (valor de «b» más alto) y más claras en el floema (valor de «L» más alto). Complementariamente, se ha detectado que las zanahorias del cultivar Maestro tienen, en esta fecha, peor cubierta foliar lo que ofrece menor protección a la raíz frente a las bajas y altas temperaturas, y puede hacer más difícil su recolección mecanizada. De **Major** cabría señalar que ha presentado zanahorias más cónicas, con menor nivel de °Brix que Bolero pero más que Maestro, más claras (con un valor de «L» más alto) tanto en el color del floema, más amarillas (con un valor de «b» más alto) tanto en el color exterior como en el color del floema.

## AGRADECIMIENTOS

A la Cooperativa GLUS-1 de Cuéllar, que puso a disposición del equipo investigador, medios materiales y humanos imprescindibles para la realización de este trabajo. A la Consejería de Agricultura de la Junta de Castilla y León, por el apoyo material recibido.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- GIL, J.I., 2000. Comunicación personal.
- BONNET, A., AUBERT, S., 1989. Production précoce de carottes. Etude de l'initiation florale et de la montaison. Conséquences sur la qualité des racines. Cahiers du CTIFL, 47, V: 1-7.
- HOYOS, P., SANCHO, S., 2002. Evolución en el suelo de la calidad de la zanahoria de invierno, cultivada en Segovia. IV Congreso Ibérico de Ciencias Hortícolas. Cáceres, mayo 2001. (en prensa).
- MARÍN. 2001. Portagrano 2001. Vademécum de variedades hortícolas. Ed. José Marín Rodríguez. Almería.
- MC GUIRE, R.G. 1992. Reporting of objective colour measurements. HortScience, 27 (12), 1254-1260.
- MORALES, P., DAVIES, F.S. LITTELL, R.C., 2000. Pruning and skirting affect canopy microclimate, yields and fruit quality of «Orlando» tangelo. HortScience 35 (1), 30-35.
- SHIBAIRO, S.I., UPADHYAYA, M.K. Y TOIVONEN, P.M.A. 1997. Postharvest moisture loss characteristics of carrot cultivars during short-term storage. Scientia Horticulturae, 7, 1-12.
- VILLENEUVE, F. Y LETEINTURIER, J. 1992. La Carotte. (Tome 2). Ed. CTIFL y SILEBAN. París.

Cuadro 1

**VALORES DE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD DE LOS CULTIVARES  
BOLERO Y MAESTRO EN MATA DE CUÉLLAR  
(MEDIAS DE TODAS LAS FECHAS)**

	BOLERO	MAESTRO
Conicidad .....	0,80	0,80
Densidad (kg.l <sup>-1</sup> ) .....	0,99	0,99
Dureza CTIFL (kg) .....	3,77 a	3,65 b
Dureza xilema (kg) .....	3,64 a	3,43 b
Dureza floema (kg) .....	3,02 a	2,80 b
Porcentaje de xilema .....	59,70 a	57,24 b
Jugosidad (%) .....	51,56	51,66
Materia seca (%) .....	11,21 a	10,43 b
Sólidos solubles (°Brix) .....	7,98 a	7,56 b
Color «L» .....	52,57	52,25
Color «a» .....	24,53	25,32
Color «b» .....	26,76 b	28,19 a

En filas, letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas al 5%.

Cuadro 2

**VALORES DE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD DE LOS CULTIVARES  
BOLERO Y MAJOR EN VALLELADO  
(MEDIAS DE TODAS LAS FECHAS)**

	BOLERO	MAJOR
Conicidad .....	0,78 a	0,64 b
Densidad (kg.l <sup>-1</sup> ) .....	0,99	0,98
Dureza CTIFL (kg) .....	3,70	3,85
Dureza xilema (kg) .....	3,63	3,78
Dureza floema (kg) .....	2,98	3,12
Porcentaje de xilema .....	58,92	61,76
Jugosidad (%) .....	51,94	51,06
Materia seca (%) .....	11,37	11,16
Sólidos solubles (°Brix) .....	8,59 a	8,10 b
Color «L» .....	51,65	52,10
Color «a» .....	23,76 b	26,10 a
Color «b» .....	25,96 b	27,91 a

En filas, letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas al 5%.

Cuadro 3

VALORES DE LOS PARÁMETROS DE COLOR DE LOS CULTIVARES  
 BOLERO Y MAESTRO EN MATA DE CUÉLLAR  
 (MEDIAS DE TODAS LAS FECHAS)

		BOLERO	MAESTRO
«L» .....	Exterior	52,57	52,25
	Xilema	49,87	50,77
	Floema	58,45 b	61,10 a
«a» .....	Exterior	24,53	25,32
	Xilema	24,81	25,73
	Floema	31,62	31,07
«b» .....	Exterior	26,76 b	28,19 a
	Xilema	30,20	31,61
	Floema	38,01	37,95

Cuadro 4

VALORES DE LOS PARÁMETROS DE COLOR DE LOS CULTIVARES  
 BOLERO Y MAESTRO EN MATA EN VALLELADO  
 (MEDIAS DE TODAS LAS FECHAS)

		BOLERO	MAJOR
«L» .....	Exterior	51,65	52,10
	Xilema	51,56	50,35
	Floema	58,79 b	60,22 a
«a» .....	Exterior	23,76 b	26,10 a
	Xilema	25,69	26,53
	Floema	32,26	32,39
«b» .....	Exterior	25,96 b	27,91 a
	Xilema	31,34	31,51
	Floema	37,73 b	39,80 a

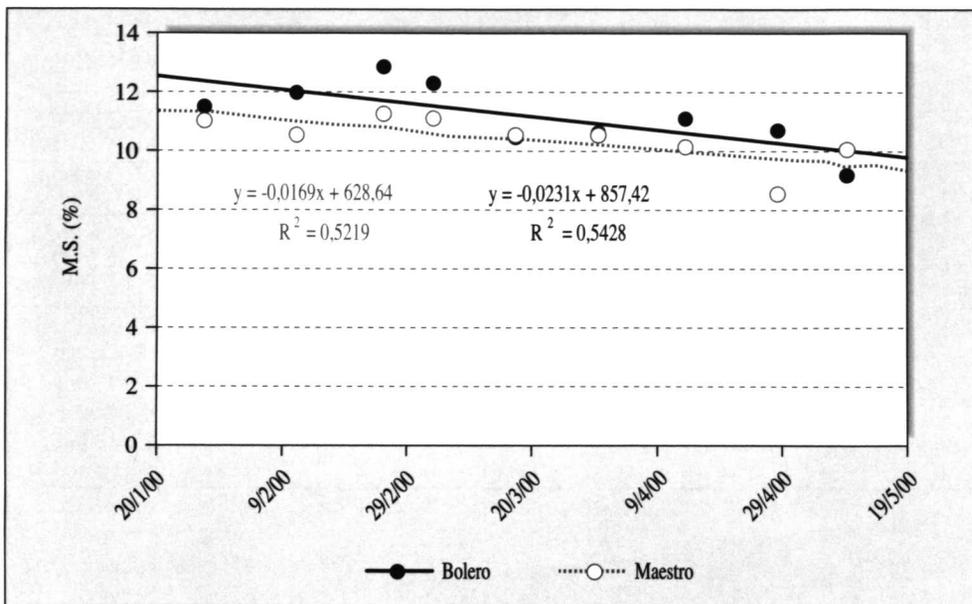


Figura n.º 1

EVOLUCIÓN DEL CONTENIDO EN MATERIA SECA (M.S.) A LO LARGO DEL PERIODO DE RECOLECCIÓN EN LA PARCELA DE MATA DE CUELLAR

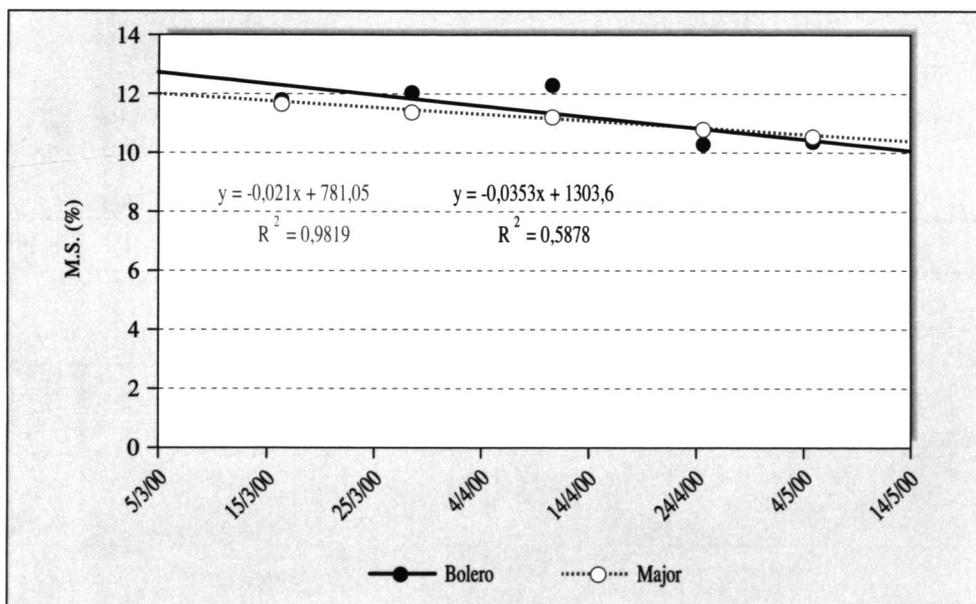


Figura n.º 2

EVOLUCIÓN DEL CONTENIDO EN MATERIA SECA (M.S.) A LO LARGO DEL PERIODO DE RECOLECCIÓN EN LA PARCELA DE VALLELADO

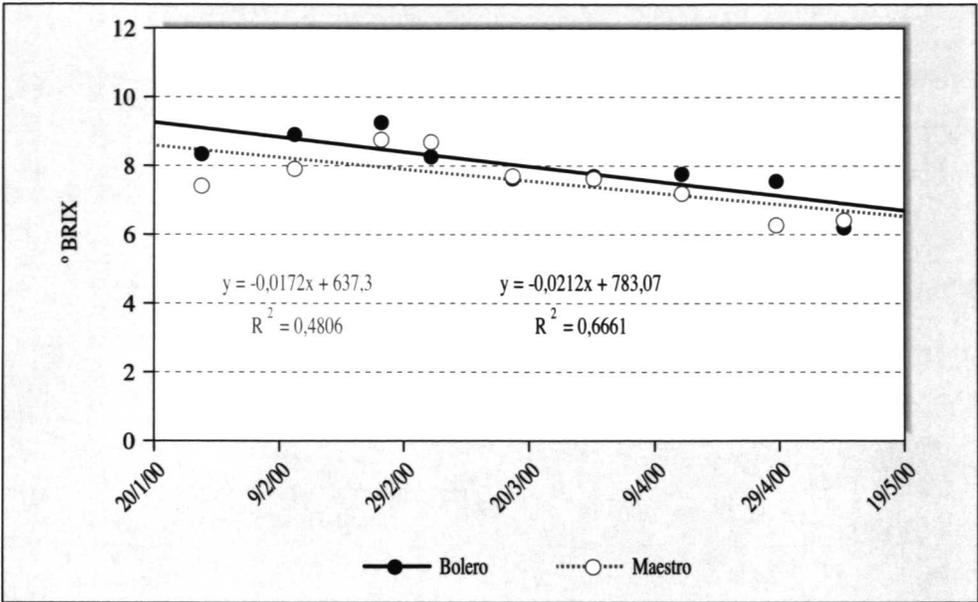


Figura n.º 3

EVOLUCIÓN DEL CONTENIDO EN SÓLIDOS SOLUBLES TOTALES (°BRIX) A LO LARGO DEL PERIODO DE RECOLECCIÓN EN MATA DE CUELLAR

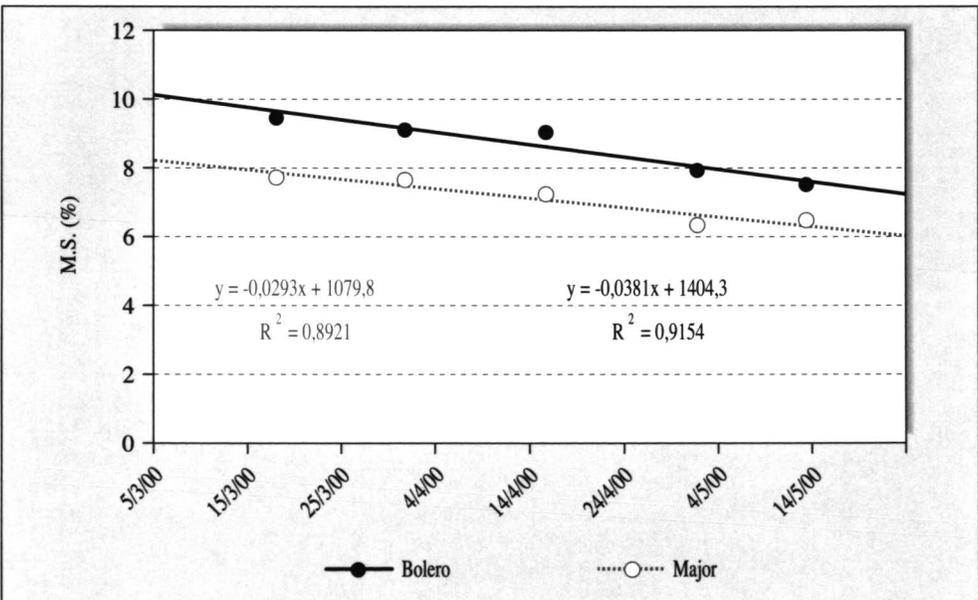


Figura n.º 4

EVOLUCIÓN DEL CONTENIDO EN SÓLIDOS SOLUBLES TOTALES (°BRIX) A LO LARGO DEL PERIODO DE RECOLECCIÓN EN VALLELADO

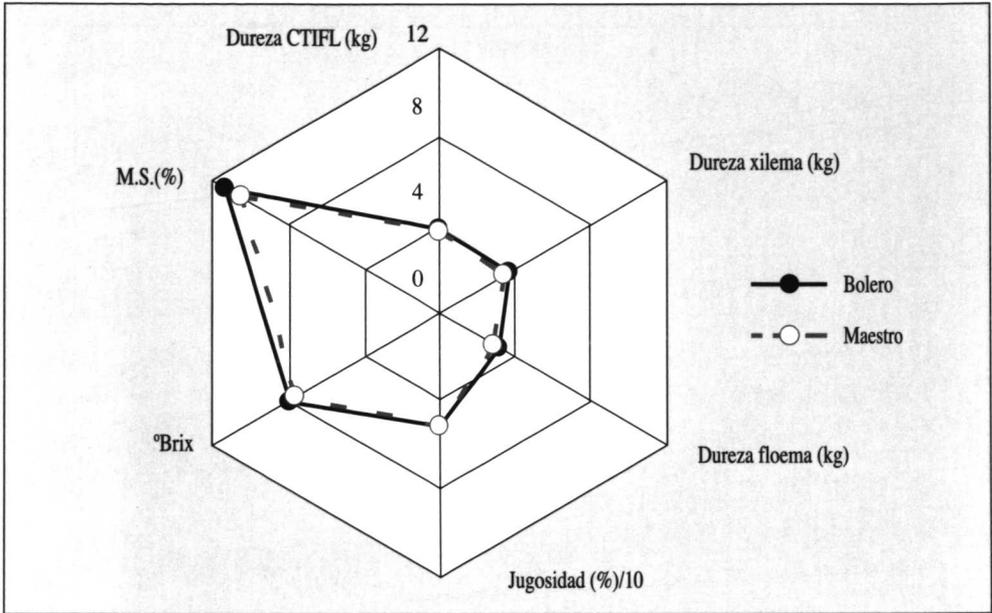


Figura n.º 5

PARÁMETROS DE CALIDAD EN LOS CULTIVARES BOLERO Y MAESTRO EN MATA DE CUELLAR

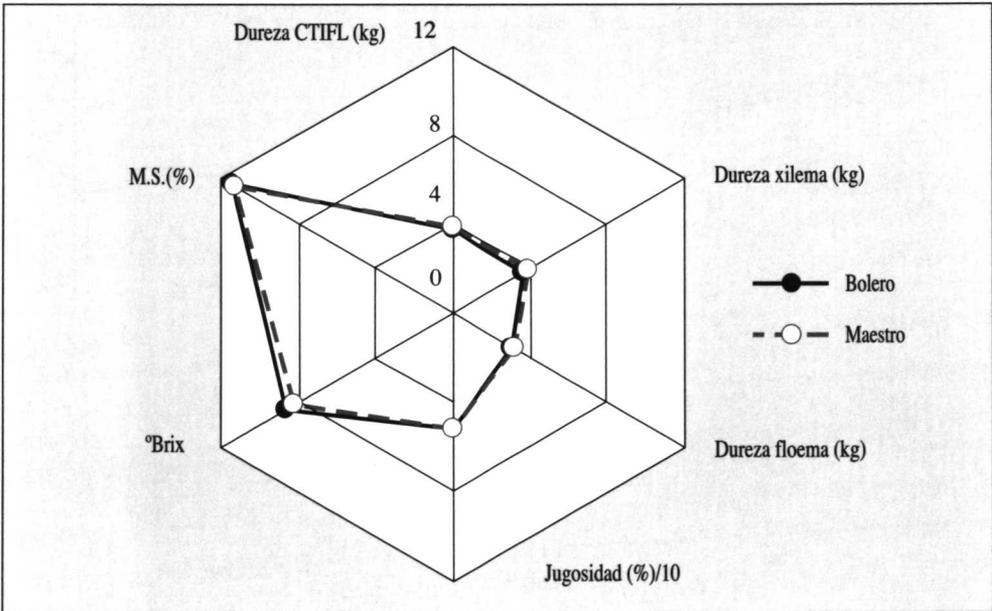


Figura n.º 6

PARÁMETROS DE CALIDAD EN LOS CULTIVARES BOLERO Y MAJOR EN VALLELADO