

Comunicación corta**EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE CULTIVARES DE ZANAHORIA (*Daucus carota* L.)**

Caridad Valdés Torres, Odelfín Fajardo Gutiérrez y José Antonio McDonald Cuza.

RESUMEN

La evaluación del comportamiento agronómico de nueve cultivares de zanahoria, ocho de introducción procedentes de Rusia de la firma comercializadora Bejo y un testigo fue realizada en el Instituto de Investigaciones Hortícolas "Liliana Dimitrova" durante los años 2015-2016. Los cultivares evaluados fueron: 'Bangor F1'; 'Cardiff F1'; 'Córdoba F1'; 'Nayarit F1'; 'Belgrado F1'; 'Norwich F1'; 'Newark F1'; 'Naval F1' y el cultivar comercial 'New kuroda' (testigo). Se utilizó un diseño experimental en bloques al azar con cuatro réplicas. La siembra se realizó en surcos a un marco de 0,90m x 0,08m. La cosecha se realizó entre los 90 días y 100 días después de la siembra; posteriormente se tomaron 10 frutos por cultivar y réplica y se evaluaron: número de hojas por planta; longitud de la raíz (cm); diámetro superior (cm); masa promedio de la raíz (cm); rendimiento ($t\ ha^{-1}$); diámetro del xilema (corazón) (cm); el floema (cm) y la relación xilema/floema. Los cultivares mostraron buen comportamiento agronómico en las condiciones de clima y suelo donde fueron evaluados. El mayor rendimiento se alcanzó con el testigo con una media de $35,1\ t\ ha^{-1}$. Los cultivares Bangor F1, Belgrado F1, Córdoba F1 y Nayarit F1 alcanzaron rendimientos superiores a $30\ t\ ha^{-1}$. La calidad de la zanahoria determinada por la menor relación xilema /floema fue mejor para los cultivares 'Cardiff F1', 'New Kuroda' y 'Norwich F1'.

Palabras clave: Comportamiento agronómico, cultivares, zanahoria

Agronomic evaluation of cultivars of carrot (*Daucus carota* L.)**ABSTRACT**

The evaluation of the agronomic behavior of nine carrot cultivars, eight of introduction from Russia of the marketing company Bejo and one witness, was carried out at the Institute of Horticultural Research "Liliana Dimitrova" during the years 2015-2016. The cultivars evaluated were: 'Bangor F1'; 'Cardiff F1'; 'Cordoba F1'; 'Nayarit F1'; 'Belgrade F1'; 'Norwich F1'; 'Newark F1'; 'Naval F1' and farming cultivar 'New kuroda' (control). An experimental design was used in Random Blocks with four replicates. Planting was carried out in furrows with a frame of 0.90m x 0.08m. The harvest was carried out between 90 days and 100 days after sowing; subsequently 10 fruits were taken for cultivation and replication and evaluated: number of leaves per plant; length of the root (cm); upper diameter (cm); average root mass (cm); yield ($t\ ha^{-1}$); diameter of the xylem (heart) (cm); the phloem (cm) and the xylem / phloem relationship. The cultivars showed good agronomic behavior in the climate and soil conditions where they were evaluated. The highest yield was reached with the

Caridad Valdés Torres, Ing. Agrónoma. Investigadora del Grupo de Mejoramiento Genético, Recursos Fitogenéticos y Seminología. Instituto de Investigaciones Hortícolas "Liliana Dimitrova". Carretera Bejucal-Quivicán Km 33 ½. Quivicán. Mayabeque. E-mail: [fibras@liliana.co.cu](mailto: fibras@liliana.co.cu)

control with an average of 35.1 t ha⁻¹. The cultivars 'Bangor F1', 'Belgrade F1', 'Córdoba F1' and 'Nayarit F1' reached yields above 30 t ha⁻¹. The carrot quality determined by the lowest xylem / phloem ratio was better for the cultivars 'Cardiff F1' 'New Kuroda' and 'Norwich F1'.

Key words: Agronomic behavior, cultivars, carrot.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años como parte de la seguridad alimentaria ha crecido el interés por el consumo de hortalizas debido a los beneficios que brindan en la alimentación y la salud humana, el cual se atribuye a su aporte en vitaminas, minerales, sustancias antioxidantes y a la diversidad en sus hábitos de consumos. Entre estas hortalizas se encuentra la zanahoria considerada una fuente importante de azúcares y vitaminas, especialmente Vitaminas A y C (Del Pino 2013; Orellana y Ticllasuca, 2013).

La zanahoria es una raíz gruesa y alargada, por lo general cónica, de mayor o menor longitud según la variedad a la que corresponda, suele tener un tamaño de 15 cm a 17 cm, su peso oscila entre los 100 y 250 g, su color por lo general es naranja, aunque existen variedades de color blanco, rojo o amarillo, algunas de origen asiático tienen la piel de color morado y suele ser de los vegetales que pierden muy poco valor nutricional al cocinarlas (Miculax, 2014).

Es la segunda hortaliza de mayor consumo en el mundo, originaria de Asia Central y Europa (Rosas, 2011) y pertenece a la familia Apiáceas (Del Pino, 2013). Los principales productores son Asia (más de 6 millones de toneladas), Europa (más de 4 millones de toneladas) y América (2,5 millones de toneladas). En Cuba se siembra en todas las regiones del país pues posee condiciones favorables para su producción y se consume tanto en estado fresco como procesado (Pérez y Figueredo, 2010). Su gran aceptación por la población dada las diversas formas en que puede ser consumida; su alto valor energético y

propiedades medicinales, pone de manifiesto la necesidad de disponer de nuevos cultivares que permitan ofrecer a la población una mayor oferta diversificada de esta hortaliza. El objetivo del presente trabajo fue conocer el comportamiento de estos cultivares de zanahoria de nueva introducción en las condiciones agronómicas de Cuba.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se desarrolló en el Instituto de Investigaciones Hortícolas "Liliana Dimitrova" en un suelo Ferralítico Rojo típico según la nueva versión de clasificación genética de los suelos de Cuba (Hernández *et al.*, 2015) en la campaña de frío 2015-2016. Se evaluaron ocho cultivares procedentes de Rusia de la firma comercializadora Bejo: 'BangorF1', 'Cardiff F1', 'Córdoba F1', 'Nayarit F1', 'BelgradoF1', 'NorwichF1', 'Newark F1' y 'Naval F1', como testigo se utilizó el cultivar comercial 'New Kuroda'. Se empleó un diseño de bloques al azar con nueve tratamientos y cuatro réplicas. El marco de siembra fue de 0,90 m x 0,08 m. y el tamaño de la parcela de 3,60 m². La fertilización y demás atenciones culturales se realizaron según la Guía Técnica del cultivo (Pérez y Figueredo, 2010). Los cultivares se mantuvieron con buen estado fitosanitario durante todo el tiempo de permanencia en el campo.

La cosecha se realizó alrededor de los 100 días después de la siembra. Posterior a la misma, se tomaron 10 frutos por cada cultivar y réplica y se les realizaron las siguientes evaluaciones: número de hojas; longitud de la raíz (cm); diámetro superior (cm); diámetro del xilema (corazón) (cm) y el floema (cm); la relación xilema/floema; peso de la raíz (g) y rendimiento (t ha⁻¹).

Los datos obtenidos fueron sometidos a análisis de varianza y en caso de significación se aplicó la Prueba de Tuckey para un 5 % de probabilidad.

Los resultados muestran que el número de hojas por planta presentó diferencias significativas entre cultivares al igual que la longitud, y diámetros de la raíz (Tabla 1).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tabla 1. Comportamiento agronómico de cultivares de zanahoria.

Cultivares	Número de hojas	Longitud de la raíz (cm)	Diámetro superior (cm)
New Kuroda (Test)	9,8a	17,7b	4,4b
Córdoba F1	9,8a	14,5c	4,7a
BelgradoF1	9,8a	17,5b	4,2b
Nayarit F1	8,8b	17,9b	3,5c
Bangor F1	8,0b	14,9c	4,7a
Cardiff F1	8,0b	13,2d	4,3b
Newark F1	7,0c	14,3c	3,6c
Naval F1	7,0c	18,9a	3,4d
Norwich F1	6,0d	13,0d	3,5c
Sx	0,225*	0,355*	0,090*
CV%	16,47	13,53	13,40

Letras distintas difieren significativamente según prueba de Tuckey ($p \leq 0,05$)

Como se puede observar el número de hojas obtenido varió entre 6 y 10 por planta. 'Córdoba F1', 'Belgrado F1' y el Testigo presentaron el mayor número de hojas de 9,8 como promedio, el valor más bajo lo obtuvo el cultivar 'Norwich F1'. En este sentido, Nozumu (2000) citado por Enciso y Zaracho (2011), señaló que la zanahoria presenta entre seis hojas y 15 hojas por planta y Rosas (2011) enmarcó un rango entre 7 y 13 hojas.

En cuanto al tamaño de la raíz, 'Naval F1' fue significativamente superior al resto de los

cultivares con un valor promedio de 18,9 cm. 'Belgrado F1', 'Nayari F1' y el Testigo ('New Kuroda') lograron valores muy similares entre sí al

igual que 'Bangor F1' y 'Córdoba F1'. Los valores más bajos fueron obtenidos con 'Cardiff F1' y 'Norwich F1'.

Según Morales (1995), la longitud de la zanahoria varía de 5 a 25 cm. Otros autores reportaron valores de 17,5 cm para 'Bangor F1' y 11,5 cm para el híbrido 'Newark F1'. Zhañay y Wilma (2016) reportaron valores que van desde 13,99 cm a 14,39 cm y Nuñez *et al.* (2017) obtuvieron un tamaño de 17,9 cm con la 'New Kuroda' similar al obtenido en el presente estudio.

Referente al diámetro superior de la raíz se observa que 'Bangor F1' y 'Córdoba F1' alcanzaron valores promedio de 4,7 cm superando significativamente al resto de los cultivares

incluyendo al Testigo y donde el diámetro más pequeño se alcanzó con el híbrido 'Naval F1'. Estos resultados se encuentran dentro del rango de 2 a 6 cm reportado por algunos autores (Morales, 1995) y muy similares a los obtenidos

por Nuñez *et al.* (2017) respecto al cultivar 'New Kuroda'.

La masa promedio de la raíz y el rendimiento presentaron diferencias significativas entre los cultivares de zanahoria. (Tabla 2).

Tabla 2. Comportamiento de la masa promedio de la raíz y el rendimiento.

Cultivares	Masa promedio de la raíz (g)	Rendimiento (t ha⁻¹)
New Kuroda	218,0 a	35,1 a
Córdoba F1	180,3 d	32,5 c
BelgradoF1	201,3 c	33,1 bc
Nayarit F1	177,3 e	30,4 d
Bangor F1	208,3 b	33,9 b
Cardiff F1	155,0 f	28,0 e
Newark F1	132,0g	26,2 f
Naval F1	107,3 h	25,8 f
Norwich F1	132,0 g	27,9 e
Sx	6,38*	0,557*
CV%	22,15	11,02

Letras distintas difieren significativamente según prueba de Tuckey ($p \leq 0,05$)

El testigo 'New Kuroda' fue el cultivar de mayor masa promedio con un valor de 218 g; seguido por 'Bangor F1' y 'Belgrado F1', quienes también alcanzaron valores promedios altos y el más bajo se obtuvo con 'Naval F1'. En cuanto al rendimiento ninguno de los cultivares superaron estadísticamente al testigo que alcanzó un promedio de 35,1 t ha⁻¹. Los cultivares 'Bangor F1', 'Belgrado F1', 'Córdoba F1' y 'Nayarit F1' también alcanzaron buenos rendimientos por encima de las 30 t ha⁻¹, resultados que se corresponden con la masa promedio alcanzado por cada cultivar.

Muñoz (2013) obtuvo rendimientos promedios de la zanahoria entre 21,8 y 31,9 t ha⁻¹ mientras que Zhañay y Wilma (2016) reportan rangos entre 25 y

35 t ha⁻¹ y Núñez *et al.* (2017) obtuvieron con 'New Kuroda' un valor promedio de 36,6 t ha⁻¹.

Entre los parámetros de calidad en la zanahoria, el diámetro del xilema (corazón) y el floema (corteza) son de gran importancia. La Tabla 3 muestra los resultados del análisis estadístico realizado al diámetro del xilema y el floema y la relación Xilema/Floema.

Como se aprecia, los cultivares 'New Kuroda', 'Cardiff F1' y 'Norwich F1' mostraron menor diámetro de xilema sin diferencias significativas entre si y se destaca 'Bangor F1' con el mayor diámetro. Se observa que el mayor diámetro del floema se obtuvo con 'Cardiff F1' y 'New Kuroda' y el más bajo con 'Bangor F1'.

Tabla 3. Comportamiento de indicadores de calidad en cultivares de zanahoria.

Cultivares	Diámetro Xilema (cm)	Diámetro Floema (cm)	Xilema/Floema (cm)
New Kuroda	1,0d	2,6b	0,4
Córdoba F1	1,7b	1,8c	0,9
Belgrado F1	1,6b	2,0c	0,8
Nayarit F1	1,3c	2,0c	0,7
Bangor F1	2,0a	1,0d	2,0
Cardiff F1	1,0d	3,4a	0,3
Newark F1	1,3c	2,0c	0,7
Naval F1	1,6b	2,0c	0,8
Norwich F1	1,1d	1,8c	0,6
Sx	0,056*	0, 105*	
CV%	24,09	30,60	

Letras distintas difieren significativamente según prueba de Tuckey ($p \leq 0,05$)

Al analizar la relación xilema-floema los valores más bajos se obtuvieron con 'Cardiff F1' 'New Kuroda' y 'Norwich F1' por lo que resultaron los cultivares de mejor calidad mientras que el más alto se alcanzó con 'Bangor F1'

La zanahoria para su proceso industrial, debe cumplir con ciertos estándares de calidad entre ellos una relación xilema floema baja para lograr una mayor concentración de azúcares. Al respecto Morales (1995) señaló que la zona más externa de la raíz engrosada es más alimenticia que la zona del centro o corazón porque es en ella donde se concentra la mayor cantidad de sustancias de reserva.

Los resultados obtenidos con el híbrido 'Bangor F1' fueron similares a los reportados por Richmond *et al.* (2011) y se reafirma de que el mayor o menor diámetro del xilema depende del tipo de cultivar y no de las condiciones de aclimatación.

CONCLUSIONES

- Teniendo en cuenta los resultados obtenidos se concluye que los cultivares de zanahoria tuvieron un buen comportamiento agronómico en las condiciones de clima y suelo en que fueron evaluados.
- Los cultivares 'Bangor F1'; 'Belgrado F1'; 'Córdoba F1' y 'Nayarit F1' reportaron el mayor rendimiento por hectárea aunque nunca superior a lo alcanzado con el testigo.
- 'Cardiff F1' 'New Kuroda' y 'Norwich F1' resultaron los cultivares de mejor calidad. La mayor relación xilema-floema se obtuvo con 'Bangor F1'.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Enciso, G.C.R. y Zaracho, A.C.M. (2011). Evaluación de variedades de zanahoria (*Daucus carota* L) sembradas en verano. Revista Investigación Agraria, 13 (2): 75-79.
- Del Pino, M. (2013). Guía Didáctica: Cultivo y Manejo de la Zanahoria. Curso Horticultura y Floricultura. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad Nacional de la Plata. Argentina. Plan 7.

- Hernández, J.A., Pérez, J.J., Bosh, I.D. y Castro, S.N. (2015). Clasificación de los suelos de Cuba. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, Ministerio de Educación Superior, Ministerio de la Agricultura, La Habana, Cuba, 91 p. ISBN: 978-959-7023-77-7.
- Miculax, C.J.D. (2014). Efecto de la fertilización con NPK sobre rendimiento y calidad de dos híbridos de zanahoria (*Daucus carota* L). Tesis de grado para optar por el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Austral de Chile.
- Morales, P.J.P. (1995). Cultivo de zanahoria. Boletín 23. Fundación de desarrollo, Inc. Serie Cultivos. Santo Domingo. República dominicana. Disponible en: www.cedaf.org.do/publicaciones/guias/download/zanahoria.pdf. Consultada en abril de 2017.
- Muñoz, M.V. (2013). Evaluación de cinco híbridos de mini-zanahoria (*Daucus carota* L.) para la exportación. Tesis de Grado para optar por el título de Ingeniería Agrónoma en el Grado Académico de Licenciada. Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas. Universidad Rafael Landívar. Guatemala.
- Núñez, S.B.D., Liriano, G.R., Pérez, Y.H., Pláceres, E.I. y Sianeh, Z.G. (2017). Respuesta de *Daucus carota* L. a la aplicación de microorganismos nativos en condiciones de organopónico. Ctro Agr., 44 (2) Santa Clara abr-jun 2017. versión impresa ISSN 2072-2001 versión On-Line ISSN 0253-5785.
- Orellana, A.G. y Tacllasuca, D.J. (2013). Producción de zanahoria en el Valle del Mantaro y Exportación del Mercado de Brazil. Trabajo Técnico para optar por el Título Profesional Técnico en Alimentación. Instituto Continental. Huancayo. Perú.
- Pérez, R.P.J. y Figueredo, M. (2010). Guía Técnica para la producción del cultivo de la Zanahoria. ACTAF. 5ta. edición. ISBN: 978-959-7210-08-5
- Richmond, F.; Méndez, C.H. y Umaña, G. (2011) Cambio en las características de calidad de 12 híbridos comerciales de zanahoria (*Daucus carota* L) durante el almacenamiento. Revista Agronomía Costarricense, 35 (1). ISSN 0377-9424. San Pedro de Montes de Oca
- Rosas, V.F. (2011). Evaluación del potencial productivo de tres cultivares de Zanahoria (*Daucus carota* L) en Valdivia. Tesis de grado para optar por el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Austral de Chile. Disponible en: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2011/far789e/doc/far789e.pdf>. Consultada en abril/2017.
- Zhañay, L. y Wilma, A. (2016) Evaluación de dosis de aplicación de un biol optimizado en el cultivo de zanahoria (*Daucus carota* L) Tesis de grado para optar por el título de Ingeniera Agrónoma. Universidad de Ciencia. Ecuador. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/24470>. Consultado en Abril/2017

Fecha de recepción: 31 julio 2018

Fecha de aceptación: 22 diciembre 2018

Agrotecnia de Cuba
ISSN impresa: 0568-3114
ISSN digital: 2414- 4673
<http://www.ausuc.co.cu>

