

Evaluación de variedades de zanahoria sembradas en verano

Evaluation of carrot varieties planted on summer

Cipriano Ramón Enciso Garay^{1*} y César Marcelo Zaracho Aguilar²

¹ Departamento Producción Agrícola, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, Campus San Lorenzo, Paraguay.

² Ing. Agr., Egresado de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. Campus San Lorenzo, Paraguay.

*Autor para correspondencia (cenciso@agr.una.py).

Recibido: 25/05/2011; Aceptado: 11/08/2011.

RESUMEN

La producción nacional de zanahoria se concentra entre los meses de agosto a diciembre, reduciéndose la oferta en los demás meses del año, lo que posibilita mayor ingreso del producto proveniente del extranjero. El objetivo de este trabajo fue evaluar el comportamiento agronómico de cinco variedades de zanahoria en el periodo verano – otoño. El experimento se condujo en el Centro Hortifrutícola de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, San Lorenzo, Paraguay, cuyas coordenadas son 25° 21' Latitud Sur y 57° 27' Longitud Oeste y altitud de 125 msnm. Las variedades evaluadas fueron: Brasília Irecê, Brazlandia, Brasília, Brasília Nina y Alvorada. El diseño experimental fue bloques completos al azar con cinco repeticiones. La siembra se realizó el 25/02/09 y la cosecha 30/05/09. Cada unidad experimental estuvo representada por un tablón de 1,20 m de ancho y 2,5 m de largo, donde fueron sembradas cuatro hileras de cada variedad. La distancia entre hileras fue 0,25 m y posterior al raleo se dejaron 20 plantas por metro. Los datos obtenidos fueron sometidos al análisis de varianza y las medias comparadas por la prueba de Tukey al 5% de probabilidad de error. Las variedades Brazlandia (22,52 t/ha) y Brasília Irecê (20,30 t/ha) generan mayor rendimiento comercial y Alvorada mayor número de hojas por planta (10) y espesor del floema (0,83 cm); mientras Brazlandia sobresale por longitud de raíz (13,78 cm). No se observan diferencias entre variedades para diámetro del hombro de la raíz, rendimiento total y longitud de hojas.

Palabras clave: *Daucus carota* L., variedades, época.

ABSTRACT

The national production of carrot concentrates between the months of August to December, reducing the offer during the other months of the year, increasing the possibility of major entry of the product from abroad. The objective of this work was to evaluate the agronomical performance of five varieties of carrot in the summer-autumn period. The experiment was conducted at the Centro Hortifrutícola of the Facultad de Ciencias Agrarias of the Universidad Nacional de Asunción, San Lorenzo, Paraguay (25° 21' South and 57° 27' West, 125 masl). The evaluated varieties were: Brasília Irecê, Brazlandia, Brasília, Brasília Nina and Alvorada. The experimental design was randomized complete blocks with five replications. Planting date was 25/02/09 and harvest date was 30/05/09. Each experimental unit was represented by a plank of 1.20 m wide and 2.5 m long, where four rows of each variety were planted. The distance between rows was 25 cm and after the thinning it was leaved 20 plants per meter. The data obtained was analyzed for variance and the averages compared by Tukey test at 5% probability of error. The varieties Brazlandia and Brasília Irecê produced the greater commercial yields (22.52 and 20.30 t/ha, respectively) and Alvorada the greater number of leaves per plant (10) and phloem thickness (0.83 cm); while Brazlandia had the longest root (13.78 cm). There were no differences between varieties for root diameter, total yield and longitude of leaves.

Key words: *Daucus carota* L., varieties, yield, planting time.

INTRODUCCIÓN

La zanahoria, *Daucus carota* L., es una hortaliza de la familia Umbelliferae, originaria del Asia central, específicamente de Afganistán. Perteneció al grupo de vegetales con raíces tuberosas, generalmente de color naranja, forma cónica o cilíndrica y de longitud variada (Murayama 1987).

Entre las razones del cultivo de esta hortaliza en diferentes lugares del mundo se puede mencionar su sabor agradable, la posibilidad de ser consumida tanto en forma cruda o cocida y por sus propiedades alimenticias, principalmente su elevado contenido en carotenoides como el alfa y beta caroteno, que son precursores de la vitamina A (Lima et al. 2001).

En el Paraguay la superficie cultivada con esta hortaliza en el año agrícola 2008 fue de 864 ha con rendimiento de 11,5 t/ha (MAG 2008). Según datos de la Dirección de Abastecimiento de la Municipalidad de Asunción – DAMA (2010) la producción nacional de zanahoria no cubre la demanda interna, así en el año 2009 ingresó a la DAMA 4.016,4 t de origen nacional y 2.966,7 t del extranjero, lo que representan el 52 y 48%, respectivamente, observándose además que el mayor volumen de la producción nacional se concentra entre los meses de Agosto a Diciembre. Esto se debe a que la mayoría de las variedades cultivadas por los productores nacionales no están adaptadas a las elevadas temperaturas del verano.

Conforme a Filgueira (2008) existen dos grupos de variedades de zanahoria, las de origen europeo que son exigentes en clima ameno, pero intolerante a temperatura y pluviosidad elevada, mientras que el segundo grupo engloba las variedades que presentan una notable adaptación a temperatura y precipitación elevadas, que fueron seleccionadas en el Brasil.

Uno de los factores que contribuye al incremento los rendimientos de la zanahoria según Bonin y Souza (1990) es la correcta elección de la variedad a sembrar, de acuerdo a la época. Luz et al. (2009) señalan que varias características son llevadas en consideración para la selección de una variedad de zanahoria a sembrar como ser: productividad, exigencia del mercado, color, tamaño, resistencia a plagas y enfermedades.

En el mercado local existen numerosas variedades de zanahoria, para ser cultivadas en el periodo de elevadas temperaturas, sin embargo no existen informaciones científicas sobre el comportamiento de las mismas en las condiciones locales, por lo que existe la necesidad de realizar investigaciones para conocer el desempeño de las mismas en las condiciones locales. La identificación de variedades de zanahoria que pueden ser cultivadas en épocas donde la producción nacional es baja permitiría

ampliar el período de producción de este rubro en el país.

Este experimento se condujo con el objetivo de evaluar el comportamiento agronómico de cinco variedades de zanahoria en el periodo verano-otoño, de tal forma a seleccionar las más productivas que puedan posteriormente ser utilizadas en plantaciones comerciales.

METODOLOGÍA

El experimento fue conducido entre los meses de febrero a mayo de 2009 en el Centro Hortifrúctico de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, ubicado en la ciudad de San Lorenzo, Departamento Central, a una altitud de 125 msnm y cuyas coordenadas son 25° 21' Latitud sur y 57° 27' Longitud oeste. El suelo donde se instaló el experimento pertenece al orden Ultisol.

Los tratamientos estuvieron constituidos por cinco variedades de zanahoria recomendadas para su cultivo en verano: Brasília Irecê, Brazlandia, Brasília, Brasília Nina y Alvorada. El diseño experimental utilizado fue bloques completos al azar, con cinco repeticiones.

Cada unidad experimental estuvo conformada por un tablón de 2,5 m de largo y 1,20 m de ancho, donde se incorporó 3 kg/m² de estiércol porcino bien descompuesto antes de la siembra. El experimento tuvo una superficie total de 104,12 m². La siembra se realizó en forma manual a chorrillo, abriendo en cada tablón cuatro surcos separados entre sí cada 0,25 m. Posteriormente se efectuó el raleo dejando 20 plantas por metro. El sistema de riego utilizado fue por aspersión.

La cosecha se realizó en forma manual a los 94 días después de la siembra, cuando las hojas superiores adquirieron una coloración amarilla y comenzaron a inclinarse.

Las variables medidas fueron: número de hojas, longitud de hojas, longitud de raíz, diámetro del hombro de la raíz, masa de raíces comerciales, espesor del floema, rendimiento total y comercial. Para la evaluación fueron seleccionadas las dos hileras centrales de cada unidad experimental, 1 m cada una; tomando 20 plantas al azar, a excepción del espesor del floema, donde se evaluó cinco raíces. Las raíces comerciales fueron aquellas con longitud igual o superior a 8 cm, diámetro igual o superior a 2 cm, sin bifurcación y rajaduras.

Los datos obtenidos fueron sometidos al análisis de varianza. Aquellas variables que presentaron diferencias estadísticas significativas en sus medias fueron

comparadas por la prueba de Tukey, al 5% de probabilidad de error.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La variedad Alvorada presentó el mayor número de hojas por planta, difiriendo estadísticamente de Brasília Nina, pero similar a las demás variedades. Brasília Nina, Brazlandia, Brasília Irecê y Brasília son estadísticamente iguales entre sí (**Tabla 1**).

El número de hojas por planta obtenido en éste experimento con las diferentes variedades osciló entre 8 y 10, coincidiendo con Nozumu (2000), quien menciona que la zanahoria presenta entre 6 a 15 hojas por planta. Brasília presentó 9 hojas por planta, siendo próximo a lo citado por França et al. (2004) quienes para la misma variedad reportaron media de 11 hojas por planta.

Tabla 1. Valores medios de número de hojas por planta, longitud de hojas y longitud de raíz de cinco variedades de zanahoria sembradas en verano. San Lorenzo, 2009.

Variedades	Número de hojas	Longitud de hojas (cm)	Longitud de raíz (cm)
Brasília Irecê	9 ab	63 a	12,52 ab*
Brazlandia	9 ab	61 a	13,78 a
Brasília	8 ab	62 a	12,28 abc
Brasília Nina	8 b	62 a	11,38 bc
Alvorada	10 a	62 a	10,66 c
C.V. (%)	4,27	7,66	7,66

*Medias seguidas de la misma letra en la columna, no difieren entre sí estadísticamente por la prueba de Tukey al 5% de probabilidad de error.

Con relación a la longitud de hojas, se detectó que todas las variedades fueron estadísticamente similares entre sí (**Tabla 1**). La longitud de hojas de 62 cm, obtenido con la variedad Brasília es inferior a lo señalado por Bezerra et al. (2005), quienes trabajando con la misma variedad obtuvieron longitud de 66 cm. Sin embargo, es superior a lo reportado por Vieira et al (1997), Ortiz et al. (2007), Heredia Zárate et al. (2004) y França et al. (2004) quienes en diversos experimentos con la misma variedad reportan longitudes entre 30 y 54 cm.

La variedad Alvorada presentó hojas con longitud de 62 cm, siendo superior a lo reportado por Ortiz et al. (2007), quienes con el mismo material genético obtuvieron media de 49,8 cm.

Respecto a la longitud de raíces (**Tabla 1**) la variedad Brazlandia presentó la mayor media, difiriendo estadísticamente de Brasília Nina y Alvorada, pero similar a las variedades Brasília Irecê y Brasília. La media obtenida con la variedad Brasília (12,28 cm), coincide con lo reportado por Ortiz et al. (2007), Brito et al. (1997) y Galeano (2004), quienes en diversos experimentos con la

misma variedad encontraron raíces con longitudes entre 11 y 12,28 cm. Sin embargo, son inferiores con lo mencionado por Lesme (2003), Vieira et al. (2010) y Vieira et al. (1997), quienes para el mismo genotipo reportaron valores entre 13,24 a 20 cm.

La variedad Alvorada arrojó la menor media en longitud de raíz entre todas las variedades estudiadas con 10,66 cm, y es inferior a lo citado por Vieira et al. (2010) y Ortiz et al. (2007), quienes obtuvieron con la misma variedad longitud de raíz de 14,33 cm y 13,74 cm, respectivamente.

Tabla 2. Valores medios del diámetro en el hombro de la raíz y espesor del floema de cinco variedades de zanahoria sembradas en verano. San Lorenzo, 2009.

Variedades	Diámetro del hombro (cm)	Espesor del floema (cm)
Brasília Irecê	3,3 a	0,64 b
Brazlandia	3,3 a	0,68 ab
Brasília	3,4 a	0,64 b
Brasília Nina	3,0 a	0,64 b
Alvorada	3,4 a	0,83 a
C.V. (%)	5,9	12,01

*Medias seguidas de la misma letra en la columna, no difieren entre sí estadísticamente por la prueba de Tukey al 5% de probabilidad de error.

Al comparar las medias del diámetro en el hombro de la raíz, se constató que todas las variedades fueron similares estadísticamente entre sí (**Tabla 2**).

El diámetro de la raíz en el hombro de la variedad Brasília de 3,4 cm, se encuentra en el rango de 3,0 a 3,64 cm reportado por Lesme (2003) y Vieira et al. (2010), en diferentes experimentos con el mismo genotipo. En cambio es superior a lo mencionado por Brito et al. (1997) y Ortiz et al. (2007), quienes citan valores entre 2,53 y 2,61 cm, para la misma variable.

La variedad Alvorada presentó raíces con diámetro del hombro de 3,4 cm, coincidiendo con Ortiz et al. (2007), que reportaron media de 3,12 cm para la misma variedad, sin embargo es superior a lo encontrado por Vieira et al. (2010), quienes citan una media de 2,72 cm.

En la **Tabla 2** se puede observar que al comparar las medias del espesor del floema de las diferentes variedades, la Alvorada, fue superior estadísticamente a Brasília Irecê, Brasília y Brasília Nina, pero similar a la Brazlandia.

Las medias obtenidas para espesor del floema con las variedades Brasília y Alvorada de 0,64 y 0,83 cm, son similares a lo reportado por Ortiz et al. (2007), quienes trabajando con las mismas variedades encontraron valores medios de 0,62 cm y 0,80 cm, respectivamente.

En la masa de raíces no se detectaron diferencias estadís

ticas significativas entre las variedades evaluadas (**Figura 1**). Brasília proporcionó media de 91,1 g, encontrándose dentro del rango de valores entre 71,5 y 93,2 gramos reportado por Lesme (2003); sin embargo, es superior a lo mencionado por Galeano (2004) y Ortiz et al. (2007) quienes en otros experimentos reportaron para la misma variedad medias entre 28,2 y 49,3 gramos. La variedad Alvorada presentó raíces con masa de 77,5 gramos, coincidiendo con Ortiz et al. (2007), quienes para dicha variedad encontraron masa de 78,30 gramos.

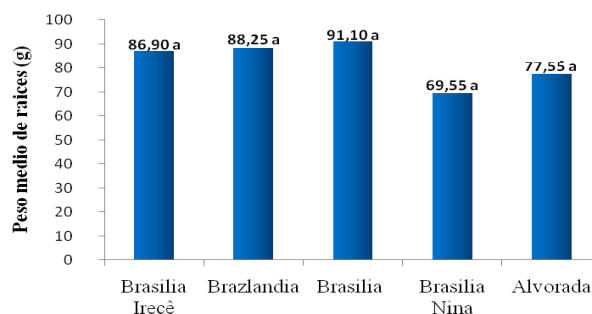


Figura 1. Masa de raíces de cinco variedades de zanahoria sembradas en verano. San Lorenzo, 2009.

Respecto a la producción total de raíces (**Tabla 3**), no se encontraron diferencias estadísticas significativas y las medias estuvieron entre 17,0 t/ha (Alvorada) y 26,3 t/ha (Brasília).

Tabla 3. Valores medios del rendimiento total y comercial de raíces de cinco variedades de zanahoria sembradas en verano. San Lorenzo, 2009.

Variedades	Rendimiento total (t/ha)	Rendimiento comercial (t/ha)
Brasília Irecê	25,10 a	20,30 a*
Brazlandia	26,10 a	22,52 a
Brasília	26,30 a	19,28 ab
Brasília Nina	23,10 a	17,18 ab
Alvorada	17,00 a	11,72 b
C.V. (%)	22,70	22,40

*Medias seguidas de la misma letra en la columna, no difieren entre sí estadísticamente por la prueba Tukey al 5% de probabilidad de error

Para rendimiento comercial, la Brazlandia presentó la mayor media, sin diferir de Brasília Irecê, Brasília y Brasília Nina, pero estadísticamente fue superior a Alvorada, que a su vez no difirió de Brasília Nina y Brasília (**Tabla 3**).

El rendimiento comercial de 19,28 t/ha proporcionado por Brasília es superior a lo reportado por Ortiz et al. (2007), Brito et al. (1997) y Heredia Zárate et al. (2004), quienes mencionan valores entre 9,08 y 12,03 t/ha para la misma

variedad. En contra partida, es inferior a lo reportado por Lesme (2003), Bezerra et al. (2005) y Lopes et al. (2008), quienes citan rendimiento comercial entre 32 y 36 t/ha.

En cuanto al rendimiento comercial de 11,72 t/ha conseguido en este trabajo con Alvorada, es inferior a lo obtenido por Ortiz et al. (2007) y Lopes et al. (2008), quienes reportaron medias entre 15,6 y 27,8 t/ha para el mismo genotipo; pero superior a lo citado por Luz et al. (2002), que mencionan rendimiento de 10 t/ha. Por otro lado, la Brazlandia presentó rendimiento comercial de 22,52 t/ha, que es próximo a lo citado por Carvalho et al. (2005), de 23,78 t/ha, e inferior a lo encontrado por Oliveira et al. (2008) de 32,01 t/ha.

CONCLUSIÓN

El presente trabajo de investigación permite concluir que:

- Las variedades evaluadas no son diferentes entre sí en la longitud de hojas, diámetro en el hombro de la raíz, masa de la raíz y rendimiento total.
- Los mayores rendimientos comerciales son generados por las variedades Brazlandia y Brasília Irecê, mientras que Brazlandia proporciona mayor longitud de raíz.
- La variedad Alvorada presenta mayor número de hojas y espesor del floema de la raíz.

LITERATURA CITADA

- Bezerra, F; Barros, AP; Negreiros, MZ; Oliveira, EQ; Silveira, LM; Câmara, MJT. 2005. Associação de densidades populacionais de cenoura e alface no desempenho agrônomico da cenoura em cultivo consorciado em faixa. Horticultura Brasileira 23 (2):233 – 237.
- Bonin, V.; Souza, Z S. 1990. Avaliação de cultivares de cenoura nas sementeiras de primavera no vale do Rio Canoas, SC. Agropecuária Catarinense 3 (4): 39-41.
- Brito, CH; Pozza, EA; Juliatti, FC; Luz, JMQ; Paes, JMV. 1997. Resistência de cultivares de cenoura (*Daucus carota* L.) a queimas das folhas durante o verão. Ceres 44 (253): 371-379.
- Carvalho, AM; Junqueira, AMR; Vieira, JV; Reis, A; Silva, JBC. 2005. Produtividade, florescimento prematuro e queima-das-folhas em cenoura cultivada em sistema orgânico e convencional. Horticultura Brasileira 23 (2): 250-254.
- DAMA (Dirección de Abastecimiento de la Municipalidad de Asunción, PY). Dpto. de Estadísticas. 2010. Cultivo de zanahoria nacional y extranjera 2009. Asunción, PY.

- Filgueira, FAR. 2008. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção de hortaliças. 3 ed. Viçosa, BR. UFV. 418 p.
- França, TF; Reis, FC; Cecilio Filho, AB. 2004. Análise de crescimento em cenoura, cv. Brasília, cultivada na primavera em Jaboticabal-SP. (en línea). Sao Paulo, BR. Consultado 02 jun. 2009. Disponible en http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/Biblioteca/44_034.pdf.
- Galeano, M. 2004. Producción de cuatro variedades de zanahoria (*Daucus carota* L.) cultivadas bajo dos sistemas de riego. Tesis Ing. Agr. Pedro Juan Caballero PY, Carrera de Ingeniería Agronómica FCA. UNA. 30 p.
- Heredia Zárate, N; Vieira, MD; Giuliani, AR; Helmich, M; Chiquito, E; Amadori, AH. 2006. Taro "chinês" em cultivo solteiro e consorciado com cenoura "Brasília" e alface "Quatro estações". Horticultura Brasileira 24 (3): 324 – 328.
- Lesme, M. 2003. Espaciamento entre planta y cantidad de pasto picado en cama alta para zanahoria (*Daucus carota* L.) Tesis Ing. Agr. San Pedro, PY, Carrera de Ingeniería Agronómica FCA. UNA. 34 p.
- Lima, KSC; Grossi, JLS; Lima, ALS; Alves, PFMP; Coneglian, PRCC; Godoy, RLO; Sabaa-Srur, AUO. 2001. Efeito da irradiação ionizante y na qualidade pós-colheita de cenouras (*Daucus carota* L.) cv. Nantes. Ciência e Tecnologia de Alimentos 21 (2):202 – 208.
- Lopes, WAR; Negreiros, MZ; Silva T M da; Vieira, SS; Martins, C; Sousa, G H; Grangeiro, LC; Lucena, R. 2008. Produtividade de cultivares de cenoura sob diferentes densidades de plantio. Ceres 55(5):482-487.
- Luz, JMQ; Silva Junior, JA; Teixeira, MSSC; Silva, MAD; Severino, GM; Melo, B. 2009. Desempenho de cultivares de cenoura no verão e outono-inverno em Uberlândia-MG. Horticultura Brasileira 27 (1): 96 – 99.
- Murayama, S. 1987. Horticultura. 2 ed. Sao Paulo, BR, ICEA. 323 p.
- Nozumu, M. 2000. Embrapa Hortaliças. Sistema de Produção. (en línea). Brasília, BR, Consultado 2 feb. 2009. Disponible en: www.cnph.embrapa.br/public/folethers/cultivodecenoura.htm
- Oliveira, CD; Braz, LT; Banzatto, DA. 2008. Adaptabilidade e estabilidade fenotípica de cultivares de cenoura. Horticultura Brasileira 26 (1): 88-92.
- Ortiz, W; Enciso Garay, CR; Rios, R. 2007. Comparación del rendimiento de cinco variedades de zanahoria. Investigación Agraria 9 (1): 20 – 25.
- Vieira, SS; Negreiros, M; Mendes, EM; Araujo, W; Silva, TM da ; Lopez, FC; Sousa, GH de. 2010. Qualidade de cenouras em diferentes densidades populacionais. Ceres 57 (2): 218-223.
- Vieira JV; Pessoa; HBSV; Makishima, N.1997. Cultivo da cenoura (*Daucus carota* L.).Brasília, EMBRAPA-CNPH, 19p. (Instruções técnicas da Embrapa Hortaliças, 13).