

Ensayo comparativo de rendimiento de zanahoria (*Daucus carota* L.) para dos fechas diferentes de cosecha en la región semiárida pampeana

Huespe, D.¹, Solaro, C.², Ponce, J. P.^{3@}

1 AER INTA Guatrache.

2 ColBEC, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UNLPam.

3 Facultad de Agronomía, UNLPam.

@poncelapampa@gmail.com

Recibido: 28/09/2022

Aceptado: 29/12/2022

RESUMEN. La producción hortícola en la provincia de La Pampa, se encuentra en constante desarrollo. Los canales de comercialización de circuito corto, como los bolsones de hortalizas de producción local y diversificada, representan una oportunidad. La zanahoria, como hortaliza pesada, complementa los bolsones. Sin embargo, se encuentra poca información técnica del cultivo en la zona. En este trabajo se evaluó el rendimiento y la calidad de un cultivo de material híbrido bienal de zanahoria (*Daucus carota* L.) denominado SANGRIA (TAKII) en la región semiárida pampeana. El ensayo se realizó en la huerta de la AER INTA General Acha, provincia de La Pampa. El diseño experimental fue en bloques completos al azar con cuatro repeticiones. La parcela experimental fue de 5 m² y la unidad muestral de 0,25 m². La siembra se realizó el 8 de marzo de 2021, a chorrillo a una densidad de semillas de 5 kg.ha⁻¹. El riego fue por goteo. Se incorporó 3 kg.m⁻² de estiércol vacuno compostado. El control de malezas fue de manera manual y se raleó cada 0,03 m. Se utilizaron dos fechas diferentes de cosecha, la primera el 7/7/2021 (T1) y la segunda fecha el 6/8/2021 (T2). Se midió el número total de raíces por metro cuadrado, el rendimiento total en kg.ha⁻¹, el rendimiento comercial en kg.ha⁻¹, el peso de raíces de descarte en kg.ha⁻¹, el peso, largo y diámetro individual de las raíces. Se halló un mayor rendimiento total para T2 que para T1. Sin embargo, el hecho de que para T2 haya un mayor porcentaje de descarte que para T1, produjo una merma en el rendimiento comercial de T2, careciendo de diferencias significativas en esta última variable para los dos momentos de cosecha. El descarte se dio principalmente por raíces bifurcadas y por raíces chicas (menor a 10 cm). Los rendimientos comerciales de 36.300 y 43.600 kg.ha⁻¹ para T1 y T2 respectivamente, sumada a la calidad de raíces logradas, indican que la Región Semiárida Pampeana es idónea para el cultivo de zanahorias bienales.

PALABRAS CLAVE: raíces; calidad; rendimiento; hortaliza

ABSTRACT. PERFORMANCE COMPARATIVE TEST OF CARROT (*DAUCUS CAROTA* L.) FOR TWO DIFFERENT HARVEST DATES IN THE PAMPEAN SEMIARID REGION. Although horticultural production in the province of La Pampa is scarce, it is in constant development. The development of short-circuit marketing channels, with bags of vegetables of local and diversified production, represents an opportunity. The carrot, as a heavy vegetable, complements the bags, however, there is little technical information about the crop in the area. In this work we evaluated performance and quality of a biennial carrot (*Daucus carota* L.) hybrid material culture called SANGRIA (TAKII) in the semiarid Pampean Region. The experiment was carried out at the demonstration garden of the rural extension agency INTA, General Acha. The experimental design was a randomized complete block with four replications and test plots of 5 m² size and the sampling unit of 0.25 m². The sowing was done by dripping on March 8, 2021, and it was carried out manually at a seed density of 5 kg.ha⁻¹. Irrigation was done by dripping. Organic matter was incorporated into the soil in the form of composted cow manure at a rate of 3 kg.m⁻². Weed control and thinning was performed manually every 0.03 m. Two different harvest dates were used, on July 7, 2021 (T1) and a month later on August 6, 2021 (T2). In both dates the following variables were measured: total number of roots per square meter, total output in kg.ha⁻¹, commercial output in kg.ha⁻¹, weight of discarded roots in kg.ha⁻¹ and weight, length and individual diameter of the roots. A

higher total output was found for T2 than for T1, possibly due to the longer growth cycle of 150 days. However, the fact that for T2 there was a higher percentage of discard than for T1 caused the commercial output to drop for T2, lacking statistical differences in this last variable for the two

Cómo citar este trabajo:

Huespe, D., Solaro, C. y Ponce, J. P. (2022). Ensayo comparativo de rendimiento de Zanahoria (*Daucus carota* L.) para dos fechas diferentes de cosecha en la región semiárida pampeana. *Semiárida*, 32(2), 57-64.



harvest moments. Discard was mainly due to either bifurcated roots or small roots (less than 10 cm). The commercial yields of 36300 and 43600 kg.ha⁻¹ for T1 and T2 respectively, indicate that the Pampean Semi-Arid Region is ideal for the cultivation of biennial carrots added to the quality of roots achieved..

KEY WORDS: roots, quality; yield; vegetable

INTRODUCCIÓN

La zanahoria pertenece a la familia de las Apiaceas (Hernández & Blanco, 2015). Es considerada una de las hortalizas más cultivadas y consumidas en todo el mundo, así como una de las más saludables debido a su valor nutritivo y beneficios para la salud, relacionados con sus propiedades antioxidantes, anticancerígenas, antianémicas, cicatrizantes y sedantes (Doymaz, 2004; Gamboa-Santos et al., 2012; Dong et al., 2021). Es un cultivo susceptible a diferentes desórdenes morfológicos y fisiológicos como son el tamaño no deseado, falta de consistencia del tejido que lo conforma, podredumbres, decoloración y deshidratación (Pandey et al., 2020).

Los cultivares de zanahoria pueden clasificarse según tres criterios: en anuales o bienales, según la forma de sus raíces en tipos varietales, y en híbridas o variedades de polinización abierta (VPA) (Alessandro & Gabriel, 2011). A su vez, las zanahorias bienales se caracterizan por presentar dos etapas en su crecimiento, una vegetativa y otra reproductiva. Estas raíces requieren altos requerimientos de frío para florecer, bajo vigor de plántulas y ciclo largo (Gaviola, 2013). El rendimiento y la calidad de las raíces están muy influenciados por las condiciones climáticas del ambiente, y por el manejo del cultivo, que permiten o no, la expresión del potencial genético de cada variedad en particular. La temperatura es el factor que mayor influencia tiene sobre la producción de este cultivo (Gabriel, 2013). Según Cofre Santo et al. (2018), la respuesta del cultivo a la adición de abonos orgánicos es poco clara y actualmente no se ha definido con exactitud el nivel de fertilización adecuado que le permita lograr la máxima producción y calidad. Sin embargo, según Rodríguez (2013), para suelos medianamente provistos de materia orgánica (1,5-2 %), una incorporación anual de 20 tn.ha⁻¹ de estiércol vacuno, sería suficiente para mantener y conservar el contenido de humus del suelo.

En Argentina, se cultivan anualmente entre 7000 y 9800 hectáreas de zanahoria. Las principales provincias productoras son Mendoza, Buenos Aires, Santiago del Estero, Santa Fe, Córdoba y San Juan. Cada zona difiere en sus condiciones ambientales y por lo tanto en los cultivares adaptadas a las mismas. La región central de la provincia de La Pampa, es una zona de transición entre la región subhúmeda y semiárida, la cual comprende el Valle Argentino. Existen condiciones edafoclimáticas adecuadas para el cultivo, aunque es escasa la información disponible acerca de la respuesta agronómica de diferentes materiales genéticos y la adaptación de tecnologías de cultivo a las condiciones locales (Lang et al., 2014), es por ello que el objetivo de este trabajo, fue generar información local sobre el cultivo, evaluando el rendimiento y la calidad de las raíces en dos fechas de cosecha diferentes, de un material híbrido bienal de zanahoria en la Región Semiárida Pampeana.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El ensayo se realizó en el año 2021, en la huerta de la Agencia de Extensión Rural (AER) INTA General Acha, La Pampa (37°36'44,381''S 64°56'64,995''O) ubicado sobre la Ruta N°152, km 28. El sitio del ensayo pertenece al Valle Argentino, depresión alargada con un cordón medianoso central que lo divide, formando lateralmente dos sectores deprimidos (Schulz, 2004). Se encuentra compuesto por planicies, valles y lagunas y constituyen la zona de recarga del acuífero Valle Argentino y es aquí donde se encuentran los recursos hídricos más importantes (Iglesias et al., 2016). En general, predominan los suelos Molisoles en la zona Este y los Entisoles en el Oeste. El clima se caracteriza por tener variaciones periódicas, térmicas e hídricas, siendo las lluvias de régimen monzónico, con picos altos desde octubre a marzo con un promedio de 554 mm anuales. Se registran temperaturas extremas con valores absolutos de mínima -14 °C y máxima de 45 °C

y el período libre de heladas oscila entre 160 y 170 días, con una gran variabilidad en la ocurrencia tanto de la primera como de la última helada.

Tratamientos y Diseño Experimental

Se evaluó un cultivar de zanahoria bienal SANGRIA (TAKII), del tipo Nantesa-Kuroda, de piel lisa y color naranja intenso, de forma cilíndrica. El diseño del ensayo fue en bloques completos al azar. La parcela experimental fue de 5 m², con 4 repeticiones, y la unidad de muestreo de 0,25 m². Se sembraron 2 hileras de plantas por parcela distanciadas a 0,25 m entre sí. Para el análisis estadístico se utilizaron Modelos de Regresión Lineal Mixtos (LMMs) para evaluar la variación en Rendimiento Total (RT), Rendimiento Comercial (RC), Peso Raíces Descarte (PRD), peso, largo y diámetro en función de los dos momentos de cosecha (T1 y T2). Para el análisis y con el objetivo de normalizar el comportamiento de las variables de respuesta, las mismas fueron transformadas al logaritmo en base 10 para luego ingresarlas en los diferentes modelos como variables dependientes. La variable “momento de cosecha” fue ingresada como un factor con dos niveles (T1 y T2) como variable independiente. La variable “bloque” fue ingresada en todos los modelos como componente aleatorio. Finalmente se evaluó si la variable “momento de cosecha” quedó retenida en cada uno de los modelos para cada variable de respuesta. Para esto, se testeó la significancia de la variable predictora (momento de cosecha) usando la razón de verosimilitud en donde se comparó el modelo con y sin la variable predictora. Se consideraron significantes aquellas diferencias con un valor de $p < 0.05$. Los análisis estadísticos se realizaron utilizando los programas Infostat (Di Rienzo, 2019) y R versión 4.1 y RStudio.

Caracterización y preparación del Suelo

Se analizaron las propiedades físicas - químicas del suelo en el sitio del ensayo, mediante el muestreo del suelo a dos profundidades: 0-10 y 10-20 cm, conformando una muestra compuesta. En laboratorio, se obtuvieron los contenidos (en %) de arcilla, limo, arena y se midió la textura, P Olsen materia orgánica, Ph y CE. Los resultados sobre la caracterización físico química del suelo, se encuentran detallados en la tabla 1.

Siendo un cultivo que requiere de suelos profundos, de textura suelta con buen contenido de materia orgánica y aceptable retención de humedad (Di Benedetto, 2005). La preparación del suelo consistió en pasadas de motocultivador a toda la superficie, a una profundidad de 15 cm. Se incorporó materia orgánica al suelo en forma de estiércol vacuno compostado a razón de 3 kg.m⁻², dosis superior a lo recomendado por Rodríguez (2013). Posteriormente se armaron las platabandas de 0,10 m de alto por 0,75 m de ancho y 20 m de largo, dejando la cama de siembra bien mullida y pareja, con el fin de evitar el encharcamiento con el agua de riego y garantizando así una posterior homogeneidad en la siembra.

Siembra, desmalezados y raleos

La siembra fue el día 8 de marzo de 2021, garantizándole temperaturas óptimas para su germinación. Se realizó de forma manual a una densidad de semillas de 5 kg.ha⁻¹, a una profundidad de 0,2 cm y se hicieron 2 líneas de cultivo por cinta de goteo. Posterior a la siembra, se cubrió el suelo con paja con el fin de generar una cobertura vegetal en superficie y evitar la pérdida de agua por evaporación y atenuación del crecimiento de malezas. Dotor et al. (2018), plantean que el manejo apropiado de la competencia interespecífica en el sistema

productivo de zanahoria constituye un factor determinante en el rendimiento y éxito comercial del cultivo. Además, se sabe que este cultivo es sensible a la competencia durante

Tabla 1. Propiedades físicas - químicas del suelo, a la profundidad de 0-10 cm y 10-20 cm.

Table 1. Physical - chemical properties of the soil, at the depth of 0-10 cm and 10-20 cm.

Profundidad (cm)	Arcilla (a) %	Limo (l) %	Arena %	a+l %	Textura	P Olsen (mg.kg ⁻¹)	MO %	Ph	CE (dS.m ⁻¹)
0-10	3	21	76	24	Arenoso Franco	94,4	3,6	8,47	0,58
10-20	2	20	78	22	Arenoso Franco	36,0	1,6	8,63	0,87

los primeros 32 días después de la emergencia, porque no tienen buena capacidad para competir contra las malezas en las primeras etapas de crecimiento y que el control tardío de malezas provoca que el número de plantas resulte bajo y que el crecimiento sea lento, afectando directamente el rendimiento y la calidad a cosecha (Larriqueta & Martinotti, 2013). Por estos motivos, al mes de la emergencia del cultivo, se realizó el primer control de malezas de manera manual y a partir de ese momento, de forma periódica cada 15 días, coincidiendo los 2 últimos desmalezados con el raleo del cultivo, con el cual se estableció un espacio de 3 cm entre plantas (Foto 1). Siendo el último y cuarto desmalezado a los 75 días desde la emergencia.

Riego

El riego se realizó con cintas de goteo con goteros distanciados cada 10 cm. Se utilizaron dos cintas por platabanda. Se cuantificó la lámina de riego aplicada y las precipitaciones registradas durante el ciclo del cultivo.



Foto 1. Distanciamiento entre plantas, luego de efectuados los raleos.

Photo 1. Distance between plants, after thinning.

Cosecha

La primera cosecha fue el día 7/7/2021 (120 días) y se denominó T1 y el segundo momento de cosecha fue el día 6/8/2021 (150 días), y se denominó T2.

Rendimiento y calidad del cultivo de zanahoria

El rendimiento se relaciona con la cantidad de raíces cosechadas, su peso y el número de raíces descartadas por diversos defectos (Alessandro, 2013). Se determinaron los siguientes parámetros: número total de raíces por metro

cuadrado (NTR) contabilizando el total de las raíces de la unidad muestral, el rendimiento total (RT) en $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ pesando el total de raíces por unidad muestral, el rendimiento comercial (RC) en $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ pesando solamente aquellas raíces de la unidad muestral que presentan un largo superior a los 10 cm, la forma, el color aceptable en góndola, y que las raíces no presenten rajaduras y deformación. Los parámetros medidos asociados a la calidad del cultivo fueron: peso (g), largo (cm), diámetro (cm) y color de cada zanahoria. En relación a la calidad nutricional de las raíces, Gaviola (2013) menciona que el color es una de las principales características que determina la calidad. Según el autor, cuanto más intensa es la coloración naranja, mayor contenido de carotenos tiene la raíz. La variabilidad existente entre variedades de zanahoria va desde 80 ppm hasta 400 ppm de carotenos. En este estudio, la evaluación del color se realizó en base a la escala colorímetro. El color, se midió en base a un corte transversal de cada zanahoria y se comparó con una escala colorímetro estandarizado. También se midieron parámetros de descarte: peso en $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de raíces de descarte (PRD), siendo el motivo del descarte de cada zanahoria: bifurcación de la raíz, largo de raíz menor a 10 cm, raíz rajada o raíz deforme.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Riego

El riego complementario aportado fue de 650 mm para T1 y de 675 mm para T2, sumando las pp ocurridas, se llegó a un total en todo el ciclo de 885,5 mm para T1 y de 910,5 mm para T2. En base al umbral de necesidad de riego del cultivo de zanahoria determinado por Benachio (1982), de 600 mm a 1700 mm, el presente estudio tuvo cubierto el requerimiento hídrico del cultivo. Siendo valores inferiores a los reportados por Gaviola (2013), quien, en ensayos en Mendoza, usando riego por goteo, totalizó 1080 mm de agua en todo el ciclo. En Colombia, Forero-Ulloa et al. (2015), mencionan que, las necesidades hídricas de la zanahoria fueron de 105,88 mm de agua durante la totalidad del ciclo del cultivo, el mayor consumo de agua se dio en la fase de

maduración del órgano cosechable, por ende, determinaron que esta fase es la más susceptible al déficit hídrico, y el menor, en la fase de crecimiento, recomendando no interrumpir la frecuencia de riego en la fase de maduración. Las condiciones climáticas estuvieron marcadas por una escasez de precipitaciones (235,5 mm) durante el desarrollo del cultivo (Tabla 2).

Rendimiento

Los RT y RC del cultivo de zanahoria variaron entre los dos momentos de cosecha estudiados (Figura 1), aunque solo en RT se observaron diferencias estadísticamente significativas entre

para esta variable fue de $30927,5 \text{ kg.ha}^{-1} \pm 8301 \text{ kg.ha}^{-1}$. Por su parte, se obtuvo un mayor número de raíces por m^2 para T1 (87 raíces) en comparación a T2 (79 raíces). Estos resultados obtenidos son coincidentes a los alcanzados por Gaviola, 2013, los cuales rondan las 30 a 40 tn.ha^{-1} , muy inferiores a los obtenidos por Lang et al. (2014), con valores de 70 tn.ha^{-1} a 100 tn.ha^{-1} , en Anguil (La Pampa) y similares a los logrados por Villanueva- Reátegui & Diolando (2016), en Cayhuayna, Perú, con un rendimiento promedio de 43,3 tn.ha^{-1} , con la variedad Chantenay.

Calidad

Respecto a la evaluación de la calidad del híbrido a través de los PRD, se puede observar que los defectos por descarte se dieron tanto para T1 como para T2 (Figura 2), aunque en diferentes magnitudes para ambos momentos de cosecha ($\chi^2 = 12,77$; $p < 0,01$). En T1 se observó un descarte de 4,3% ($6490 \text{ kg.ha}^{-1} \pm 4093 \text{ kg.ha}^{-1}$), en cambio en T2 se obtuvo un mayor descarte, con 7,5% ($17355 \text{ kg.ha}^{-1} \pm 11700 \text{ kg.ha}^{-1}$). Los motivos del descarte fueron principalmente por bifurcación, tamaño y rajado (Figura 3).

En la Figura 3, se observa la misma tendencia en ambos momentos de cosecha, siendo las raíces bifurcadas los defectos que presentan mayor incidencia con un 63 % y 57 % para T1 y T2 respectivamente, seguido por raíces chicas (menor a 10 cm) con un 29 % y 40 % para T1 y T2 respectivamente, y las raíces rajadas (7 % y 3 % para la primera y segunda cosecha respectivamente). El alto porcentaje de raíces bifurcadas podría deberse a la ausencia de una labor vertical en todo el perfil del suelo, ya que, si bien el sitio de siembra fue preparado con un motocultivador y posterior abonado, posiblemente no se trabajó en profundidades

Tabla 2. Precipitaciones registradas durante el ciclo del cultivo de Zanahoria.

Table 2. Rainfall recorded during the carrot crop cycle.

	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
Precipitaciones (mm)	64	147	19,5	5	0	0

T1 y T2 ($\chi^2 = 19,78$; $p < 0,01$) no así para RC ($\chi^2 = 0,23$; $p = 0,6444$). Las diferencias halladas para RT yacen en el hecho de que, para la segunda fecha de cosecha, el RT aumentó en un 24% respecto a T1, obteniéndose valores de $38470 \pm 12148 \text{ kg.ha}^{-1}$ y $47230 \pm 15955 \text{ kg.ha}^{-1}$ para T1 y T2, respectivamente. Respecto al RC y dado que no hubo diferencias significativas entre los dos momentos de cosecha, el valor promedio general

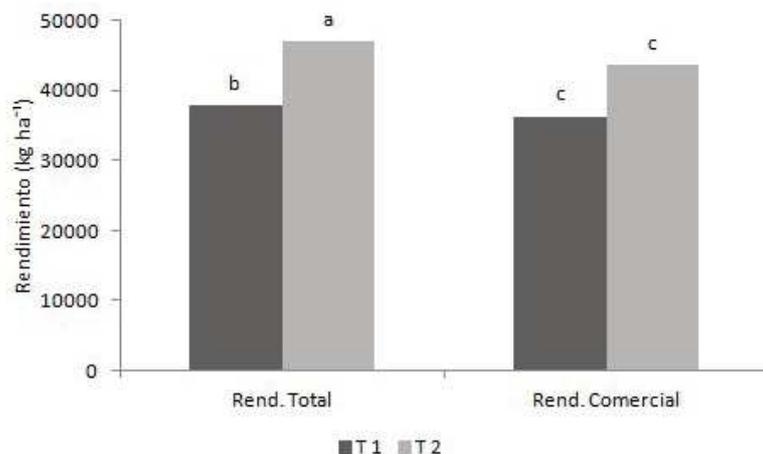


Figura 3. Rendimiento total y rendimiento comercial del cultivo zanahoria, según momento cosecha. Letras diferentes indican diferencias significativas entre los niveles de la variable.

Figure 3. Total yield and commercial yield of the carrot crop, according to harvest time. Different letters indicate significant differences between the levels of the variable.

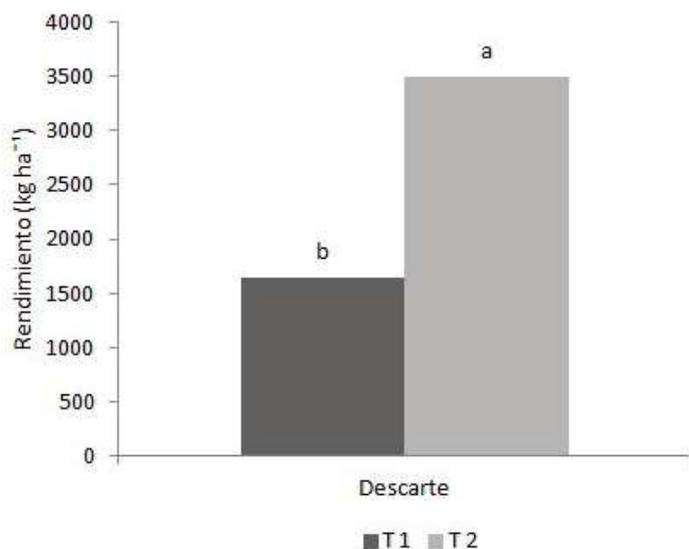


Figura 2. Descarte observado para los dos momentos de cosecha (T1 y T2). El descarte se expresa en kg.ha⁻¹. Letras diferentes indican diferencias significativas entre los niveles de la variable.

Figure 2. Discard observed for the two harvest moments (T1 and T2). The discard is expressed in kg.ha⁻¹. Different letters indicate significant differences between the levels of the variables.



Figura 1. Rendimiento total y rendimiento comercial del cultivo zanahoria, según momento cosecha. Letras diferentes indican diferencias significativas entre los niveles de la variable.

Figure 1. Total yield and commercial yield of the carrot crop, according to harvest time. Different letters indicate significant differences between the levels of the variable.

Tabla 3. Rendimiento individual de raíces de zanahoria para las dos fechas de cosecha evaluadas.

Table 3. Individual yield of carrot roots for the two harvest dates evaluated.

Tratamiento	Largo Raíz (cm)	Cuello Raíz (cm)	Peso individual (g)
T 1	13,06 ± 1,78 a	3,03 ± 0,39 a	56,76 ± 20,48 a
T 2	14,15 ± 1,65 b	3,28 ± 0,46 b	75,21 ± 25,17 b

mayores a 15 cm. Sumado a la posibilidad de presencia de nematodos en el sitio del ensayo, siendo un problema sanitario junto con hongos del suelo (Alesandro, 2013). De los defectos detectados, algunos tienen origen en el campo, como la presencia de hombro verde, daños por insectos, malformaciones, bifurcaciones y rajaduras cicatrizadas (López Camelo, 2001).

En cuanto a las características propias de las raíces de zanahoria (Tabla 3), el largo de las mismas fue significativamente menor para T1 que para T2, obteniéndose un largo de 13,06 ± 1,78 cm para T1 y de 14,14 ± 1,65 cm para T2. Respecto al diámetro del cuello de las raíces, se encontraron diferencias significativas entre T1 y T2 ($\chi^2 = 13,94$; $p < 0.01$), siendo superior para el ciclo más largo (3,03 cm ± 0,39 cm y 3,27 cm ± 0,46 cm para T1 y T2 respectivamente). El peso individual de la raíz fue significativamente menor para T1 que para T2 ($\chi^2 = 31,04$; $p < 0.01$), obteniéndose un valor de 56,76 g ± 20,48 g para T1, en cambio en T2 el desarrollo radicular llegó a 75,21 g ± 25,17 g, es decir un 32 % más. Este cultivo manifiesta ser un material recomendable para las condiciones agroecológicas de la zona, destacándose en producción y calidad de raíces (tamaño y color de las mismas), en concordancia con el estudio realizado por Lang et al. (2014).

En este estudio, la evaluación del color se realizó en base a la escala colorímetro (Foto 2), en la cual el híbrido utilizado presentó una escala de 3/4 siendo una característica cualitativa aceptable y esperable por parte del consumidor.



Foto 2. Escala colorimétrica utilizada para la evaluación de las raíces al momento de la cosecha.

Photo 2. Colorimetric scale used for the evaluation of the roots at the time of harvest.

CONCLUSIONES

Para el año de estudio y en las condiciones de campo, se observó que tanto el largo de las raíces, como el rendimiento total, fueron superior en la cosecha a los 150 días (T2) respecto a la cosecha a los 120 días (T1). Sin embargo, el rendimiento comercial, fue similar en ambos momentos, debido al mayor porcentaje de descarte en T2. Los resultados ponen en evidencia que es conveniente cosechar el cultivo a los 120 días. Siendo el cultivo de zanahoria bienal SANGRIA (TAKII) factible de realizar en la Región Semiárida Pampeana obteniendo rendimientos y calidades aceptable.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al personal de campo de la Facultad de Agronomía UNLPam y al personal de laboratorio de suelo de la EEA INTA Anguil, por la colaboración brindada para que este trabajo científico sea logrado.

BIBLIOGRAFÍA

- Alessandro, M. S. y Gabriel, E. L. (2011). Panorama varietal del cultivo de zanahoria en Argentina *Horticultura Argentina*, 30(72), May.-Ago.
- Benacchio, S. S. (1982). *Algunas exigencias agroecológicas en 58 especies de cultivo con potencial de producción en el Trópico Americano*. FoNAIAP-centro Nal. de Inv. Agropecuarias. Ministerio de Agricultura y cría. Maracay, Venezuela.
- Cofre Santo, F. y Saltos Espín, D. (2018). Manejo sustentable de tierras y seguridad alimentaria.

Revista Iberoamericana Ambiente & Sustentabilidad, 1 (1), 05-16. <https://doi.org/10.46380/rias.v1i1.11>

- Di Benedetto, A. (2005). *Cultivos hortícolas para la producción de raíces*. En A. Di Benedetto (Ed.), Manejo de cultivos hortícolas, bases ecofisiológicas y tecnológicas. ().1 Ed. Orientación Gráfica Editora.
- Di Rienzo, J., Casanoves, F., Balzarini, M., González, L., Tablada, M. y Robledo, C. (2019). Infostat - Software estadístico. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- Dotor, R. M. Y., González, M. L. A. y Morillo, C. A. C. (2018). Período crítico de competencia de la Zanahoria (*Daucus carota* L.) y malezas asociadas al cultivo. *Agronomía revista de ciencias agrícolas*, 35(1), 5-15
- Dong, R, Yu, Q., Liao, W., Liu, W., Liu, S., He, Z., Hu, X., Chen, Y., Xie, J., Nie, S. & Xie, M. (2021). Composition of bound polyphenols from carrot dietary fiber and its in vivo and in vitro antioxidant activity. *Food Chemistry*, 339: 127879. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.127879>
- Doymaz, I. (2004). Convective air drying characteristics of thin layer carrots. *Journal of Food Engineering*, 61(3), 359-364. [https://doi.org/10.1016/S0260-8774\(03\)00142-0](https://doi.org/10.1016/S0260-8774(03)00142-0).
- Forero-Ulloa, F. E., Cely-Reyes, G. E. y Neira-Rodríguez, E. E. (2015). Requerimientos hídricos de la zanahoria (*D. carota* L.) durante tres etapas de su desarrollo. *Revista Ciencia Agrícola*, 12(2), 43-50.
- Gabriel, E. (2013). *Implantación y manejo del cultivo*. Manual de producción de zanahoria. Ed. INTA.
- Gamboa-Santos, J., Montilla, A., Soria, A. C. & Villamiel, M. (2012). Effects of conventional and ultrasound blanching on enzyme inactivation and carbohydrate content of carrots. *European Food Research and Technology*, 234(6), 1071-1079. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00217-012-1726-7>
- Gaviola, J. C. (2013). *Manual de producción de zanahoria*. Ed. INTA.
- Ghironi, M. E. y Muguero, A. F. (2008). Caracterización del productor hortícola de La Pampa. Comunicación técnica INTA.
- Hernández, R. M. y Blanco, D. J. (2015). Evaluación de polvos de zanahoria obtenidos por deshidratación por aire forzado a diferentes temperaturas. *IDESIA*, 33, 75-80. <https://doi.org/10.4067/S0718-34292015000400010>.
- Iglesias, D. y Diez, J. (2016). Análisis institucional y productivo del Valle Argentino-Gral Acha- para el agregado de valor. Publicación técnica N°103.
- Lang, M. C., Alessandro, M. S. y Ermini, P. V. (2014). Ensayo comparativo de rendimiento de cinco cultivares bienales de zanahoria (*Daucus carota* L.) en la Región Semiárida Pampeana, bajo riego por goteo. *Semiárida*, 24(1), 3.

Huespe, D., Solaro, C. y Ponce, J. P.

- Larriqueta, J. y Martinotti, M. (2013). Control de malezas. *Manual de producción de zanahoria*. Ed. INTA.
- Liverotti, O. (2018). Boletín de frutas y hortalizas / convenio INTA – CMCBA N°84. <http://www.mercadocentral.gob.ar/publicaciones/bolet%C3%ADn-de-frutas-y-hortalizas-del-convenio-inta-cmcba-n%C2%BA-84-zapallo>. Fecha de consulta: 11/09/2021.
- López Camelo, A. (2001). Zanahoria de primera. Componentes de calidad. *Revista Visión Rural*, 9, 30-31.
- Pandey, N., Rijal, S., Adhikari, H., Bhandari, B., & Adhikar, M. (2020). Production economics and determinants of carrot (*Daucus carota* L.) production in Chitwan, Nepal. *International Journal of Social Sciences and Management*, 7, 234-241. <https://doi.org/10.3126/ijssm.v7i4.32473>
- Rodríguez, R.A. (2013). Fertilización orgánica del cultivo de zanahoria. *Manual de producción de zanahoria*. Ed. INTA.
- Schulz, C. J. (2004). Estudio hidrogeológico del área central del valle argentino, La Pampa, Argentina. Elaboración de una propuesta de gestión de los recursos hídricos (Tesis doctoral), Universidad Nacional de Córdoba.
- Ventura, F. (2021). Zanahoria: Evaluación de cultivares de desarrollo nacional en el periurbano de Buenos Aires. Informe técnico. INTA. <https://repositorio.inta.gob.ar/handle/20.500.12123/10999>
- Villanueva-Reátegui, J. D. (2016). Niveles de microorganismos eficaces en el rendimiento del cultivo de zanahoria (*Daucus carota* L.) variedad chantenay en condiciones edafoclimáticas de Cayhuayna.