

Cultivares y época de siembra de zanahorias¹

Efraín Volosky Y.²

INTRODUCCION

La zanahoria (*Daucus carota*), es una hortaliza de importancia comercial en Chile. La superficie sembrada en el año 1965 alcanzó a 1.440 hectáreas y su producción a 31.680 toneladas. Se estima que en la actualidad esta superficie alcanza a 1.600 hectáreas.

La época de siembra de la zanahoria comprende el período abril a noviembre, en la zona norte; todo el año, en el centro, y agosto a marzo, en el sur. La zanahoria se puede sembrar en varias épocas en la zona central, determinando con ello diferentes épocas de cosecha.

En el país, los cultivares más difundidos corresponden a zanahorias medio-largas, entre ellas el tipo Chantenay, del cual se siembran en mayor escala los cultivares Chantenay Medio Larga y Red Cored Chantenay. En menor escala se siembran los cultivares Danvers y Nantesa.

Giaconi (4) indica que la zanahoria se siembra en Chile todo el año, desmereciendo la calidad de las raíces provenientes de ciertas épocas de siembra. El producto que se cosecha a salidas de un invierno prolongado, con temperaturas inferiores a lo normal, se presenta deforme y descolorido. Opazo (7) señala que los cultivares de tamaño pequeño y medio se siembran desde agosto hasta febrero y los de mayor tamaño, desde febrero a agosto en la región central de Chile.

Smertkin (8), indica que las zanahorias sembradas en verano producen raíces de mejor calidad para el consumo que aquéllas sembradas temprano en primavera. Según Litynski y Buczakowna (6) las zanahorias pueden

producirse con éxito en siembras de fines de otoño. En la primavera tiene mejor resultado la siembra tardía que la temprana. Warne (9) afirma que la época de siembra es el factor crucial para la determinación del tamaño y del color. Bradley *et al* (1) (2), dice que las diferencias en rendimiento producidas con distintas fechas de siembra están asociadas más directamente al clima que sigue inmediatamente a la siembra que a las diferencias posteriores del mismo. El color no parece afectarse significativamente por la época de siembra. Eliseev y Nikolaeva (3) señalan que las zanahorias sembradas en primavera, rindieron más que las sembradas en verano. El peso por raíz es mayor en los cultivos sembrados en verano.

El objetivo de este trabajo fue determinar los cultivares de zanahorias más adecuados para la zona central de Chile, la época de siembra más conveniente y la influencia de la época sobre la calidad y rendimiento de las raíces.

MATERIAL Y METODO

1. DETERMINACIÓN DE CULTIVARES

Se evaluaron las características agronómicas y de mercado de una colección de los 12 cultivares de zanahorias que se indican en el Cuadro 1, en un ensayo en bloques al azar con 6 repeticiones, sembrado en la Estación Experimental La Platina en mayo de 1968, en parcelas de tres surcos de 2 m. de largo.

Se efectuaron las siguientes observaciones de la parte aérea y subterránea.

Precocidad: Número de días de siembra a cosecha.

Porcentaje de emisión prematura del tallo floral: 1 = 100% de "subida", 5 = 0%.

Uniformidad: 1 = no uniforme; 5 = uniforme.

Corteza/diámetro de la raíz: A un mayor

¹Recepción manuscrito: 13 de octubre de 1970.

²Ing. Agr. Investigador Proyecto Hortalizas, Estación Experimental La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias.

Dirección actual: Juan E. Montero 4520, Santiago, Chile. El autor agradece a la Srta. Elizabeth Mc Kerlie, quien iniciara estos trabajos y ayudó en su planeamiento.

Cuadro 1 — Rendimiento de 12 cultivares de zanahoria. La Platina 1968.

CULTIVAR	TIPO	PESO/RAÍZ (g)	PORCENTAJE COMERCIABLE	NUMERO POR HECTAREA (miles)	TONELADAS POR HECTAREA
Chantenay	Chantenay	61a	45,9a	450,9ab	29,7a
Royal Chantenay	Chantenay	55a	34,3abcd	477,6ab	25,7ab
Chantenay Red Cored Media larga de	Chantenay	65a	29,9 bcde	417,5 b	24,0ab
Chantenay	Chantenay	54a	23,4 de	450,9ab	23,9ab
Scarlet Nantes Stump Rooted	Nantesa	52a	20,0 c	267,2 c	13,4 c
Nantes Strong Top	Nantesa	56a	25,5 cde	255,6 c	21,5 b
Strain 210	—	54a	34,9abcd	375,8 bc	22,2 b
Tendersweet	Danvers	54a	44,5a	501,0ab	27,2ab
Amsterdam Forcing	Nantesa	38 b	42,5ab	572,8a	24,9ab
Flakkee	Danvers	58a	42,5ab	434,2ab	25,9ab
Autumn King	Danvers	52a	41,4abc	417,5 b	22,5ab
Touchon	Nantesa	53a	31,5 bcde	434,2ab	22,4ab

Los valores que aparecen señalados con la misma letra, no son significativamente distintos al nivel de 0,05 de acuerdo al nuevo test de rango múltiple de Duncan.

valor de la razón, menor es el diámetro del cilindro central y mayor son los de la corteza y el floema, característica comercial ventajosa.

Color externo: 1 = descolorido; 5 = anaranjado.

Color interno: Apreciación del corte transversal de la raíz en base a una carta de colores (5): 1 = aspecto y color pobre; 5 = excelente.

Sabor: Prueba de palatabilidad en crudo: 1 = deficiente; 5 = excelente.

No se analizaron estadísticamente las diferencias observadas para las características descritas. En el ensayo de rendimiento se analizó el número de raíces por hectárea, rendimiento total por hectárea y porcentaje de raíces comercializables sobre el total cosechado. La significación de las diferencias se determinó mediante el nuevo test de rango múltiple de Duncan.

2. EPOCA DE SIEMBRA

Utilizando el cultivar Chantenay Red Cored, se dispuso un ensayo en bloques al azar sembrado en la Estación Experimental La Platina, con 12 tratamientos y 6 repeticiones; el ensayo se sembró mes a mes, desde mayo de 1968 a abril de 1969, en parcelas de 1 cablete con 3 hileras. Las parcelas se ralearon dejándose una distancia aproximada de 3 cm. entre plantas. El riego se efectuó por surcos, cada vez que las condiciones del suelo y de las plantas lo requerían.

Se midieron las temperaturas del aire y la precipitación pluviométrica, cuyos datos junto al número de riegos efectuados, se presentan en el Cuadro 2.

En el curso de la vegetación se efectuaron las mismas observaciones señaladas para el ensayo de cultivares. La cosecha se realizó en una o más operaciones, a medida que las raíces tenían el diámetro considerado adecuado.

RESULTADO Y DISCUSION

1. DETERMINACIÓN DE CULTIVARES

No hubo diferencias en precocidad en el ensayo, excepto el cultivar Amsterdam Forcing que fue más tardío. El cultivar Amsterdam Forcing y el Strain 210 presentaron la menor tendencia a subirse. En varias características de la raíz sobresalieron los cultivares Royal Chantenay, Chantenay Red Cored, Strain 210 y Amsterdam Forcing; ésta última tiene el menor diámetro de cilindro central (Cuadro 3).

El cultivar Amsterdam Forcing produjo el mayor número de raíces comerciales, significativamente más que otras 5 variedades. En peso de raíces comerciales por parcela, el cultivar Chantenay superó significativamente a tres variedades.

El peso individual de las raíces comerciales no se diferenció significativamente entre los cultivares, con excepción del cultivar Amsterdam Forcing, que fue inferior a otros 11.

Cuadro 2 — Temperaturas, precipitación pluviométrica y número de riegos en diferentes épocas de siembra de zanahoria. La Platina 1968-69.

EPOCAS	TEMPERATURAS		N° DE RIEGOS	AGUAS DE RIEGO* MM
	PRIMEROS 15 DIAS	PROMEDIO		
	MAXIMA	TOTAL		
Mayo	25,0	10,8	13	842,7
Junio	23,0	11,6	14	902,7
Julio	26,4	12,9	15	951,0
Agosto	25,8	14,1	14	883,3
Setiembre	27,6	15,8	16	995,1
Octubre	27,2	17,2	16	960,0
Noviembre	32,2	18,5	14	840,0
Diciembre	31,4	18,3	5	300,0
Enero	31,6	16,4	13	854,5
Febrero	31,0	15,4	9	614,5
Marzo	32,2	12,0	21	1519,6
Abril	25,0	11,4	16	1219,6

*Incluye precipitación y regadío.

Cuadro 3 — Precocidad y características de la planta y raíz en 12 cultivares de zanahoria. La Platina 1968.

CULTIVAR	SUBIDA	DIAMETRO cm	LARGO cm	UNIFOR- MIDAD	CILINDRO RAIZ	EXTERNO	INTERNO
Chantenay	3,8	3,3	12,7	3,9	0,31	4,6	3,8
Royal Chantenay	3,6	3,4	10,7	4,4	0,31	4,8	4,6
Chantenay Red Cored	3,3	3,4	11,2	4,4	0,34	4,4	4,8
Media Larga de Chantenay	2,9	3,3	10,6	3,7	0,34	4,6	4,6
Scarlet Nantes Stump. Rooted	1,0	2,7	12,6	3,3	0,34	4,5	4,1
Nantes Strong Top	1,6	2,9	11,7	3,0	0,33	4,5	4,2
Strain 210	5,0	3,3	10,3	4,0	0,33	5,0	4,6
Tendersweet	4,3	3,0	15,8	3,5	0,34	3,4	3,7
Amsterdam Forcing	4,8	2,3	13,3	4,0	0,21	5,0	4,6
Flakkee	4,0	2,9	14,3	3,5	0,40	4,5	3,7
Autumn King	4,1	2,8	14,2	3,3	0,36	4,1	4,2
Touchon	2,0	2,9	12,6	3,6	0,32	4,7	3,8

El porcentaje de raíces comerciales en ningún caso llegó al 50%. La mayor parte de las raíces no comerciales eran muy pequeñas o inaceptables debido a deformaciones, subida o grietas. El mayor porcentaje de raíces comerciales correspondió al cultivar Chantenay, significativamente superior a otros cinco.

Las zanahorias Chantenay mostraron características muy satisfactorias de calidad y rendimiento. La Media Larga de Chantenay en este ensayo, presentó un porcentaje más bajo de raíces comerciales y menor resistencia a la subida que el resto de los cultivares. Los cul-

tivares del tipo Chantenay presentaron un porcentaje relativamente alto de raíces partidas. El cultivar Strain 210 sobresalió por su excelente color, calidad y resistencia a la subida.

2. EPOCA DE SIEMBRA

a) *Efectos de los tratamientos sobre el periodo vegetativo y tendencia a la subida.*

Según se observa en el Cuadro 4, la longitud del periodo vegetativo varía con la época de

siembra, siendo menores los de las siembras de febrero y diciembre y los más prolongados los correspondientes a las siembras de marzo y abril. El número de riegos y la cantidad de agua de riego llega a su máximo en el tratamiento marzo, seguido por abril, septiembre y octubre (Cuadro 2). Aparentemente existe una relación inversa entre el número de días de vegetación con las temperaturas máximas en los primeros 15 días y especialmente con los promedios totales, como se observa en la figura 1.

Cuadro 4 — Período vegetativo y porcentaje de "subida"* en 12 épocas de siembra de zanahoria. La Platina 1968-1969.

ÉPOCA	NUMERO-DÍAS SIEMBRA-COSECHA	SUBIDA (1 = 100% : 5 = 0%)
Mayo	182	4,5
Junio	171	3,9
Julio	157	4,8
Agosto	140	5
Septiembre	132	5
Octubre	130	5
Noviembre	119	5
Diciembre	106	5
Enero	132	5
Febrero	101	5
Marzo	232	5
Abril	201	5

*Emisión prematura del tallo floral.

Dadas las condiciones del año con temperaturas invernales superiores a lo normal, el problema de la subida no fue grave, excepto en las siembras de junio y un bajo porcentaje en las siembras de mayo y julio. En otros años con temperaturas de invierno y primavera más bajas que lo normal, el autor ha observado que pueden presentarse porcentajes elevados de subida produciendo raíces de color inferior, floema muy distinguible, aspecto interno pobre y sabor algo amargo. Las temperaturas cercanas a 0° C pueden provocar vernalización en las plántulas, determinando la subida posterior. De ahí la importancia de las calificaciones inferiores en junio, mayo y julio, que indican pérdidas de raíces por subida, superiores a los demás tratamientos. Estos porcentajes podrían aumentar en un año normal.

Un período vegetativo prolongado, como el de ciertas épocas de siembra, aumenta los costos del cultivo. La siembra efectuada en el mes de marzo, con un período de siembra a cosecha de 232 días, requirió efectuar un total de 21 riegos, y la de abril con 201 días

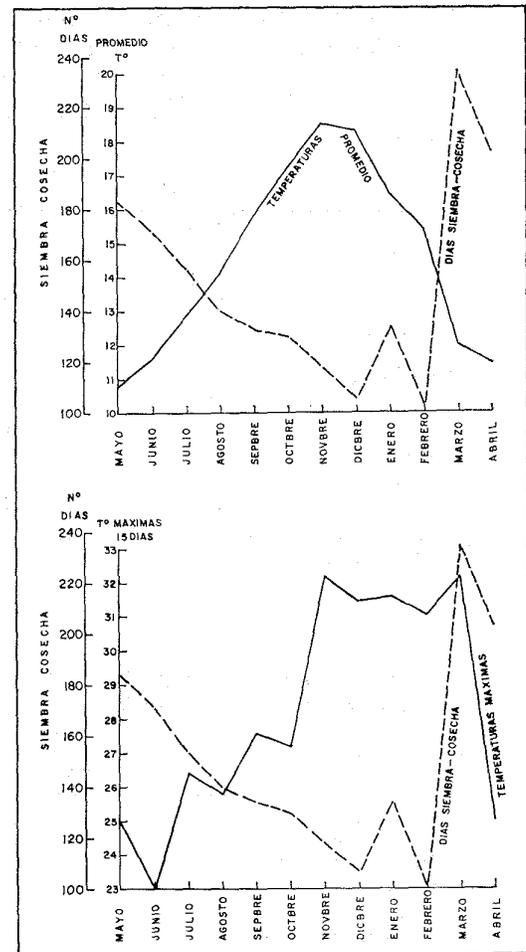


Figura 1. Relación entre el período vegetativo de la zanahoria, las temperaturas totales promedio y temperaturas máximas en los primeros 15 días

requirió 16 riegos. Septiembre y octubre, aún cuando determinan un período vegetativo más corto, exigen la aplicación de igual número de riegos al de abril, ya que el crecimiento de la planta se efectúa principalmente en el período estival. En consecuencia, estos tres meses no se diferencian entre sí en el número de riegos requeridos. Las siembras de diciembre y febrero, requirieron el menor número de riegos.

b) *Efecto de los tratamientos sobre las características de la raíz.*

Las observaciones de las características de la raíz se presentan en el Cuadro 5. Aparentemente no existió relación entre las temperaturas y precipitación pluviométrica y el índi-

Cuadro 5 — Características de la raíz en 12 épocas de siembra de zanahoria (cultivar Chantenay Red Core). La Platina 1968-1969.

EPOCA DE SIEMBRA	DIAMETRO		LARGO	INDICE DE FORMA		DIAMETRO		COLOR*	
	cm			DIAMETRO/LARGO		CORTEZA/RAIZ		EXTERNO	INTERNO
Mayo	3,4	ef	10,6abc	0,32	de	0,32	d	4,1abc	4,3a
Junio	3,7	de	11,5ab	0,32	de	0,34	cd	4,8a	3,9ab
Julio	3,8	cd	11,0ab	0,34	d	0,39abcd		4,4ab	3,4ab
Agosto	3,7	de	11,0ab	0,34	d	0,43abcd		4,7a	3,5ab
Septiembre	4,1	bc	10,7ab	0,39ab		0,47ab		4,8a	3,7ab
Octubre	4,4ab		10,8ab	0,41ab		0,46ab		4,7a	3,9ab
Noviembre	4,6a		11,0ab	0,42a		0,47ab		4,8a	4,1ab
Diciembre	3,7	de	9,6	cd	0,48	bc		4,2abc	4,1ab
Enero	3,3	f	9,2	d	0,35	cd		3,8 bcd	3,8ab
Febrero	3,2	f	10,5	bc	0,30	ef		3,4	cd
Marzo	3,1	f	10,9ab		0,29	ef		3,0	d
Abril	3,1	f	11,6a		0,27	f		3,6	bcd

Los valores que aparecen señalados con la misma letra, no son significativamente distintos al nivel de 0,05 de acuerdo al nuevo test de rango múltiple de Duncan.

*1 = Malo; 5 = Excelente.

ce de forma, largo de raíz, diámetro, color y relación diámetro corteza/diámetro total.

El mayor diámetro de raíces se obtuvo en la siembra de noviembre, cuando se produjeron raíces significativamente superiores a los demás meses, excepto octubre. Los menores diámetros de raíces corresponden a las siembras de marzo; las raíces significativamente más cortas, son las de enero y diciembre.

El índice de forma, que refleja la relación ancho/largo de la raíz, es mayor para las siembras de noviembre y octubre y menor para las siembras de marzo y abril.

Las mayores relaciones diámetro corteza/raíz, que son las más convenientes por presentar la raíz menos floema, se produjeron en las siembras de agosto a enero; menor relación presentaron febrero, mayo y junio.

El color externo fue calificado de bueno a excelente, desde junio a noviembre, y regular en marzo y febrero. El color interno fue superior en las siembras de mayo y más descolorido en las raíces sembradas en marzo.

Se comprueban las observaciones de Giacconi (4) en cuanto a la deformación y descoloramiento de las raíces cosechadas a salidas de invierno, las que corresponden a las siembras de marzo y, en menor grado a abril, que presentan raíces deformes, descoloridas y de textura regular.

En oposición a lo que sostiene Smertkin (8) presentaron mejores características las raíces de plantas sembradas en primavera que en verano. No se confirmaron las aseveraciones de Litynski (6) de éxitos obtenidos con las siembras de otoño, ni tampoco las ventajas de

finés de otoño. No se observaron diferencias marcadas entre comienzos y fines de estación, en diámetro y largo de la raíz, pero sí lo hubo en índice de forma, color y razón diámetro corteza/raíz. Tampoco se observó superioridad de la siembra tardía en primavera a la siembra temprana, excepto en diámetro y color interno de la raíz.

Se confirma la observación de Warne (9) en oposición a la de Bradley (1) de que el tamaño y color dependen de la época de siembra de zanahoria.

c) Efecto de los tratamientos sobre el rendimiento.

La siembra efectuada en el mes de octubre es significativamente superior a las demás en rendimiento en toneladas de raíces comerciales por hectárea, excepto a la de julio. Significativamente inferior a otras ocho épocas es la siembra de febrero (Cuadro 6).

En número de raíces por hectárea sobresalen significativamente las siembras de julio a octubre. La siembra de febrero fue la que produjo la menor cantidad de raíces comerciales. Julio también se destaca en el porcentaje de raíces comerciales, al igual que diciembre. Inferior significativamente a ambos, es mayo.

El mayor peso promedio por raíz se obtuvo de las siembras de noviembre, significativamente superior a las otras épocas. El menor peso de raíces se obtuvo en las siembras de enero y febrero.

Cuadro 6 — Rendimiento de raíces comerciales en 12 épocas de siembra de zanahoria. La Platina 1968-69.

RAICES COMERCIALES				
EPOCA DE SIEMBRA	PORCENTAJE S/TOTAL	Nº/HA (MILES)	TONELADAS POR HA	PESO X RAZ (G)
Mayo	25,7 b	395 cd	22,1 de	54,9 defg
Junio	36,0 ab	505 bc	35 cd	68,5 cde
Julio	47,6 a	770 a	52,9 ab	62,0 def
Agosto	40,8 ab	442 bcd	33,2 cd	7,5 cd
Septiembre	38,3 ab	450 bcd	44,1 bc	81,4 bc
Octubre	45,6 ab	637 ab	60,4 a	94,5 b
Noviembre	45,2 ab	327 d	38,8 bc	130 a
Diciembre	46,8 a	361 cd	20,8 de	60,0 defg
Enero	38,3 ab	300 cd	14,2 ef	44,5 fg
Febrero	28,2 ab	90 e	3,6 f	44,1 g
Marzo	31,2 ab	289 cd	14,6 ef	59,3 defg
Abril	31,0 ab	344 cd	17,7 ef	53,6 efg

Los valores que aparecen señalados con la misma letra, no son significativamente distintos al nivel de 0,05 de acuerdo al nuevo test de rango múltiple de Duncan.

No se observa relación entre las temperaturas y precipitación pluviométrica y el rendimiento, y tampoco se observa la asociación señalada por Bradley (2) del rendimiento con las condiciones climáticas de los 15 días posteriores a la siembra. Se confirma lo aseverado por Eliseev y Nikolaeva (3), sobre los mayores rendimientos en primavera que en verano, destacándose en este ensayo los rendimientos del tratamiento septiembre y octubre significativamente superiores a los tratamientos diciembre a marzo en peso y octubre en número de raíces cosechadas. La información obtenida en este ensayo señaló un mayor peso individual de las raíces provenientes de las siembras de primavera, mientras que Eliseev y Nikolaeva (3) informaron de un mayor peso de las raíces provenientes de siembras de verano.

CONCLUSIONES

1. DETERMINACIÓN DE CULTIVARES

De acuerdo a las características de la planta y de la raíz y del rendimiento observado, destacaron para la zona central las zanahorias Chantenay y Royal Chantenay. La Royal Chantenay es una zanahoria en promedio de 10,7 cm de largo y 4,4 cm de diámetro con poca tendencia a la subida, de buen color externo y de buen sabor. El peso promedio por raíz fue de 55 g y el rendimiento no se diferenció significativamente del cultivar Chantenay.

2. EPOCA DE SIEMBRA

La información proveniente de este ensayo indica que en la zona central del país es posible sembrar zanahorias del tipo Chantenay, desde marzo hasta diciembre. En enero y febrero bajan los rendimientos y la calidad de las raíces.

El período vegetativo disminuyó paulatinamente desde la siembra de mayo hasta la de diciembre, lo que podría estar relacionado con un aumento de las temperaturas máximas en los primeros 15 días de desarrollo de la planta y de las temperaturas promedios de todo el período. Los períodos vegetativos más cortos fueron los de las siembras de febrero y diciembre y los más prolongados los de las siembras de marzo y abril. En general no se observa relación entre las condiciones climáticas y las características de la raíz o el rendimiento. Existió, sin embargo, cierta tendencia a la emisión prematura de tallo floral y a la deformación y descoloramiento de las raíces correspondientes a las siembras de marzo y abril.

Las raíces obtenidas de siembras de primavera presentaron mejores características que las de verano. No se observaron diferencias entre los resultados obtenidos de las siembras de comienzo y fines de otoño. En general el tamaño y el color variaron con la época de siembra. Las raíces de zanahoria de mayor peso unitario, se obtuvieron en las siembras de noviembre y octubre, las más pequeñas en

enero y febrero. Los rendimientos más elevados se obtuvieron con las siembras del mes de octubre y luego julio; los más bajos, con las de enero y febrero.

RESUMEN

Los cultivares de zanahorias Chantenay y Royal Chantenay se destacaron por sus características de raíz y rendimiento en ensayos realizados en la zona central de Chile.

En esta zona es posible sembrar zanahorias de marzo a diciembre, de acuerdo a la información proveniente de un ensayo de épocas de siembra realizado durante 12 meses. El período vegetativo disminuyó desde la siembra del mes de mayo hasta diciembre, lo que podría relacionarse con un aumento de las temperaturas promedios del período y de las temperaturas máximas de los primeros 15 días desde la siembra. Existió cierta tendencia a la emisión prematura del tallo floral, deformación y descoloramiento de las raíces, provenientes de las siembras de marzo y abril. Las raíces provenientes de siembras de primavera presentaron mejores características que las sembradas en verano. Los más altos rendimientos se obtuvieron con las siembras de octubre y luego julio; los más bajos con los de enero y febrero.

SUMMARY

The carrot cultivars Chantenay and Royal Chantenay have shown to be outstanding in root characters and yield in experiments conducted in the central zone of Chile.

Following an experiment where sowings were made during 12 months, it was estimated that it is possible to sow carrots in this area throughout the year, except in the months of January and February. The length of the vegetative period diminished from the May to the December sowing, possibly related to the higher mean temperatures of the period for the later sowing, and the maximum temperatures of the first 15 days after sowing. There was a tendency for root deformation and discoloration in the winter harvested crops, corresponding to the sowings of March and April. Better root characteristics were found in spring rather than in summer sowings. The highest yields were obtained with the October sowing, the next best being July; the lowest yields were obtained with the January and February plantings.

LITERATURA CITADA

- BRADLEY, G. A. *et al.* Carrot yield and color in Arkansas, *Arkans. Farm. Res.*, 14 (3): 8. 1965.
- . Carrot potential crop for Arkansas. *Arkans. Farm. Res.*, 12 (5): 10. 1963.
- ELISEEV, E. I., y NIKOLAEVA, R. C. The quantity and quality of carrot yield in relation to sowing dates. (Ruso) *Nanč. tr. Majkop. Opyt. Stan., ovcs, Kul't.*, Nº 1, pp. 119-25, bibl. 4. 1964.
- GIACONI M., V. Cultivo de Hortalizas. Edit. Salesiana. 416 pp. Santiago. 1955.
- KELLET, A. Beet and carrot colour chart. Canadian Seed Growers Assoc. Ottawa, Canadá. 1947.
- LITYNSKI, M., y BUCZAKOWNA, E. Experiments on the time of autumn and spring seeding of carrots and onions. *Roczn. Nauk. Rol. Ser. A.* 68: 661-2. 1954.
- OPAZO G., R. *Agricultura*. Tomo II. Imp. Cervantes. 907 p. 1932.
- SMERTKIN, V. D. Summer sowing of carrots. *Sad Agorod*, Nº 4: 54-56. 1953.
- WARNE, L. G. Sowing date is the crucial factor for carrots. *Comm. Gr.* Nº 3441: 1205-1207. 1961.