

HORTICULTURA

Pérdidas de calidad en postcosecha de zanahorias (*Daucus carota* L.) procesadas en lavadero del Cinturón Verde de Córdoba

G.T. Ávila; M.N. Boetto; M.M. Quattrini y L. Quattrini

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba. Av. Valparaíso s/n, Ciudad Universitaria. CC 509 (5000) Córdoba. gavila@agro.uncor.edu

Recibido: 26/06/09

Aceptado: 23/06/10

Resumen

Ávila, G.T.; Boetto, M.N.; Quattrini, M.M. y Quattrini, L. 2010. Pérdidas de calidad en postcosecha de zanahorias (*Daucus carota* L.) procesadas en lavadero del Cinturón Verde de Córdoba. *Horticultura Argentina* 29(69): 5-12.

La calidad de zanahoria con destino al mercado de consumo en fresco se evalúa a través de parámetros originados en la legislación vigente y en la presión de mercado. Algunos defectos que determinan su disminución tienen origen en el campo y se manifiestan antes de la cosecha. Otros, son producto del proceso de lavado, acondicionamiento y conservación postcosecha. Nuestro objetivo fue evaluar la pérdida de calidad comercial de zanahoria recibida en lavadero, con destino al mercado de la

ciudad de Córdoba. Se evaluó la incidencia de defectos castigada por los códigos oficiales: hombro verde, daños mecánicos y por insectos, podredumbres, deformación, deshidratación. Las variables de clasificación fueron: origen geográfico, grupo varietal y fecha de cosecha. Los principales defectos del material proveniente de Córdoba y Mendoza fueron malformaciones y daño mecánico. Las raíces provenientes de Santiago del Estero presentaron gran proporción de rajaduras y hombro verde. Es necesario diseñar programas de apoyo a productores en las diversas etapas de producción y postcosecha para mejorar la calidad del producto.

Palabras clave adicionales: aptitud, evaluación, daños.

Abstract

Ávila, G.T.; Boetto, M.N.; Quattrini, M.M. and Quattrini, L. 2010. Postharvest quality losses of carrot (*Daucus carota* L.) processed in laundry near Cordoba city, Argentina. *Horticultura Argentina* 29(69): 5-12.

The quality of carrot to the fresh consumption market is evaluated through parameters originated in the effective legislation and the pressure of market. Some defects have origin in the field and they are pronounced before the harvest. Others are product of the process of washing, preparation and postharvest conservation. Our objective was to evaluate the loss of commercial quality of carrot received in laundry, to the market of

the city of Cordoba. Incidence of defects punished by the official codes was evaluated. The classification variables were: geographic origin, varietal group and date of harvest. The main defects of the carrot of Cordoba and Mendoza were the malformations and the mechanical damage. The originating roots of Santiago del Estero presented great proportion of splits and green shoulder. It is necessary to design programs of support to farmers in the diverse stages of production and postharvest to improve the quality of the product.

Additional keywords: flair, assessment, damages.

1. Introducción

En los últimos años, se ha observado una exigua calidad en la oferta de zanahorias (*Daucus carota* L.) que entra a los mercados de abasto de las grandes ciudades del país (Fernández Lozano *et al.*, 2006), incluido el de Córdoba. Es común encontrar raíces de los más diversos tamaños (Ávila *et al.*, 2009), con rajaduras, podredumbres y hombros verdes. También se visualizan: falta de firmeza (flacidez), forma no uniforme, aspereza, desarrollo pobre de color, grietas, quemado del sol y deshidratación en el corte de tallo y corteza de la raíz (Ávila *et al.*, 2006; Infoagro, 2008). Todo esto hace disminuir su precio y, por lo tanto, el interés del productor en mejorar su

manejo y presentación.

En la Argentina se producen dos grandes grupos de cultivares de zanahoria: las bienales, con altos requerimientos en horas de frío para florecer (vernalización) y las anuales, de bajas exigencias. Esta característica define zonas y fechas de siembra para la producción de raíces. Las zanahorias, además, pueden clasificarse, según el tamaño y la forma de sus raíces, en distintos tipos varietales (Alessandro, 2006). El grupo dominante es el Flakkee, sembrado en otoño e invierno en otras provincias, produce raíces grandes, largas y cónicas, que deben soportar su transporte hasta planta procesadora en destino. En Córdoba, el tipo dominante para las siembras estivales, es el tipo Criollas, que aunque tiene menor

necesidad de frío (500 a 1.000 horas) y ciclo más corto, genera también raíces grandes y cónicas (Bellacomo & García, 2005; CFI, 2009).

Algunos autores señalan que la calidad en productos hortícolas se conforma de atributos que pueden medirse objetiva o subjetivamente; que no existe “calidad absoluta” sino grados relativos de adaptabilidad según un fin particular (Fritz & Habben, 1970). Para zanahoria, es tan importante la calidad de las raíces como el rendimiento.

El rendimiento disminuye por la presencia de zanahorias con daño mecánico (FAO, 1995; Lana *et al.*, 2002), deformes (bifurcadas, rajadas) o enfermas (Ávila *et al.*, 2007; Barcellos Cardoso & Henz, 2007). Los parámetros que definen la calidad y los criterios para su determinación están descriptos en la normativa vigente que incluye la reglamentación del Decreto N° 71.178/35 (Resolución, 1983). Allí, se reconocen muchas propiedades visuales y organolépticas que diferencian las diversas variedades de zanahoria para consumo en fresco y mínimo proceso. En el caso particular de las raíces cuyo destino es el consumo en fresco, señala que éstas debe-

rían ser sanas, frescas, limpias, firmes, lisas, bien formadas, de color naranja brillante y rico en azúcares reductores.

Como sabemos, los defectos del cultivo de zanahoria tienen un componente genético y un componente ambiental fuerte (tipo de suelo y su manejo, factores climáticos y edáficos, fundamentalmente). Muchos de ellos se pueden individualizar para cada zona y momento del año en que se realice el cultivo. 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). Otros deterioros son producto del manejo de la cosecha y poscosecha, como el daño mecánico (la raíz se presenta quebrada, rota o rajada), la deshidratación y las podredumbres (Bradley *et al.*, 1966; Kasmire & Cantwell, 1992; Lana *et al.*, 2002). Esto señala la necesidad de generar planes de trabajo con productores que ayuden a mejorar el manejo del cultivo en sus distintas instancias. Mientras tanto, es en lavadero, donde se debe aumentar la calidad de producto que sale a consumo masivo, al disminuir la presencia de defectos por medio del descarte de raíces. Sin embargo, existe evidencia de que salvo excepciones, se realiza una inadecuada preparación para mercado, pues se ha observado que los daños que las raíces traen del campo no disminuyen significativamente, sino que se mantienen y hasta se incrementan (López Camelo *et al.*, 2005).

La entrada de zanahorias con destino al consumo en fresco, para el mercado de Córdoba, se conforma por productos cosechados en distintas zonas agroecológicas del país que definen, así, una oferta sostenida a lo largo del año. Es decir que, además de los factores ambientales y de manejo que inciden en la calidad del producto en finca, se le suma el trato que recibe desde la cosecha y durante el transporte hacia la planta procesadora.

En general, la zanahoria es llevada al galpón de empaque en los llamados “tacos” que vienen del campo con una preselección manual realizada por el cosechero. El peso de estas bolsas incluye entre un 5 y 8 % de tierra adherida a las raíces, transportada desde el campo (Ávila *et al.*, 2005). Ello implica que, una vez en galpón, ésta debe ser separada en un proceso que normalmente daña a las zanahorias. El lavado posterior, ya sea manual o mecánico, también suele dañar a las raíces (Infoagro, 2008; Lana *et al.*, 2002). Es decir, al descarte de las zanahorias con daños originados a campo y transporte se le deben sumar los que se generan por manipulación en

Tabla 1. Orígenes, tipos varietales y fechas de cosecha de la zanahoria comercializada en Córdoba durante los distintos meses de año.

Número de orden	Provincia de origen	Tipo varietal	Fecha de cosecha
1	Mendoza	Flakkee	6 de enero
2	Mendoza	Flakkee	27 de enero
3	Mendoza	Flakkee	15 de febrero
4	Mendoza	Flakkee	5 de marzo
5	Mendoza	Flakkee	25 de marzo
6	Córdoba	Criolla	13 de abril
7	Córdoba	Criolla	2 de mayo
8	Córdoba	Criolla	22 de mayo
9	Córdoba	Criolla	12 de junio
10	Córdoba	Criolla	1 de julio
11	Córdoba	Criolla	21 de julio
12	Santiago del Estero	Flakkee	10 de agosto
13	Santiago del Estero	Flakkee	30 de agosto
14	Santiago del Estero	Flakkee	20 de septiembre
15	Santiago del Estero	Flakkee	10 de octubre
16	Santiago del Estero	Flakkee	30 de octubre
17	Santiago del Estero	Flakkee	22 de noviembre
18	Mendoza	Flakkee	15 de diciembre

planta procesadora. Todas estas zanahorias deben ser eliminadas en la cinta de selección, antes del embolsado.

De lo anterior se desprende, entonces, que la diversidad de orígenes y, por lo tanto, condiciones ambientales del cultivo, la diferencia del tratamiento recibido en su cosecha, transporte y manejo en planta procesadora (lavadero) dificulta el mantenimiento y no mejora la calidad de la zanahoria que se destina para consumo en fresco para el mercado de Córdoba. Se supone que el manejo poscosecha, hecho en lavadero, podría mantener la calidad de la oferta pero, previo a ello, es necesario evaluar adecuadamente el material recibido y así, brindar la información necesaria para generar pautas de manejo del cultivo, acordes a los fines del mercado.

El objetivo de este trabajo es evaluar la pérdida de calidad comercial de la zanahoria que se recibe para procesamiento en lavadero, con destino al mercado de la ciudad de Córdoba.

2. Materiales y métodos

Se evaluó el material recibido en un galpón de lavado de zanahorias de la ciudad de Córdoba, a lo largo de dos años. El mismo estuvo constituido por zanahorias provenientes de tres zonas agroecológicas diferentes, que entran a mercado en diversas fechas a lo largo de tres épocas (verano, otoño-invierno y primavera, respectivamente) generando 18 tratamientos resultado de la combinación de las fechas de cosecha, el tipo varietal ("Criolla" y Flakkee) y la provincia de origen (Mendoza, Córdoba y Santiago del Estero) (Tabla 1).

Se cuantificaron las pérdidas de calidad del producto comercial que ingresó al galpón, a través de un muestreo semanal del material sucio proveniente del campo. La tipificación se realizó de acuerdo con la normativa vigente (Resolución, 1983). En cada oportunidad, se tomaron aleatoriamente tres bol-

sas de zanahorias sucias de aproximadamente 50 kg cada una, del camión de transporte. Se registró: origen del producto, fecha de cosecha, se cuantificó la presencia de defectos (hombro verde, daño mecánico, deformaciones, pudriciones, rajaduras y daños por insectos), se evaluó el color interno (mediante una escala visual), la relación superficie floema/xilema en corte transversal y sólidos solubles ($^{\circ}$ Brix, con refractómetro manual).

A los datos resultantes se les realizó un diagnóstico para confirmar su distribución con el módulo *Fitting Distribution* de Statistica 7.1 (2005). Se utilizaron técnicas exploratorias de análisis de componentes principales, utilizando como criterio de clasificación la campaña considerada. Para ello, se graficaron los ejes artificiales obtenidos (componentes principales) con el objeto de visualizar las cultivares y las variables en un mismo espacio, e identificar posibles asociaciones entre cultivares-fecha de cosecha y defectos encontrados. Estos gráficos tienen propiedades óptimas para la interpretación de la variabilidad y covariabilidad, y permiten examinar los datos en un espacio de menor dimensión (Demey *et al.*, 1994). Luego, el análisis por conglomerados a través del método de ligamiento promedio, y utilizando la distancia euclídea promedio, agrupó cultivares-fecha de cosecha que se comportan de manera semejante ante las causas que determinan la pérdida de calidad (Grupo Infostat, 2007).

3. Resultados y discusión

El diagnóstico realizado permitió apreciar que la calidad del material varió con cada cosecha, tal vez debido a los efectos ambientales generados por las diversas fechas de siembra combinados con la distinta procedencia del material evaluado (Bradley *et al.*, 1966; Infoagro, 2008; Fritz & Habben, 1970).

Sin embargo, hay fechas de cosecha que parecen

Tabla 2. Autovalores de la matriz de correlación (primer año de evaluación).

Lambda	Valor	Proporción	Proporción Acumulada
1	1,90	0,32	0,32
2	1,60	0,27	0,58
3	1,18	0,20	0,78
4	0,75	0,13	0,91
5	0,42	0,07	0,97
6	0,15	0,03	1,00

Tabla 3. Distribución de las variables que afectan la calidad de zanahoria que intervienen en cada componente principal y porcentajes de variancia que explican (primer año de evaluación).

Variables	e1	e2	e3
Hombro verde	0,68	-0,05	-0,06
Malformadas	0,01	0,67	-0,23
Daño	0,41	-0,42	-0,49
Podredumbres	-0,44	-0,20	0,11
Insectos	-0,37	-0,49	-0,38
Deshidratadas	0,21	-0,30	0,74

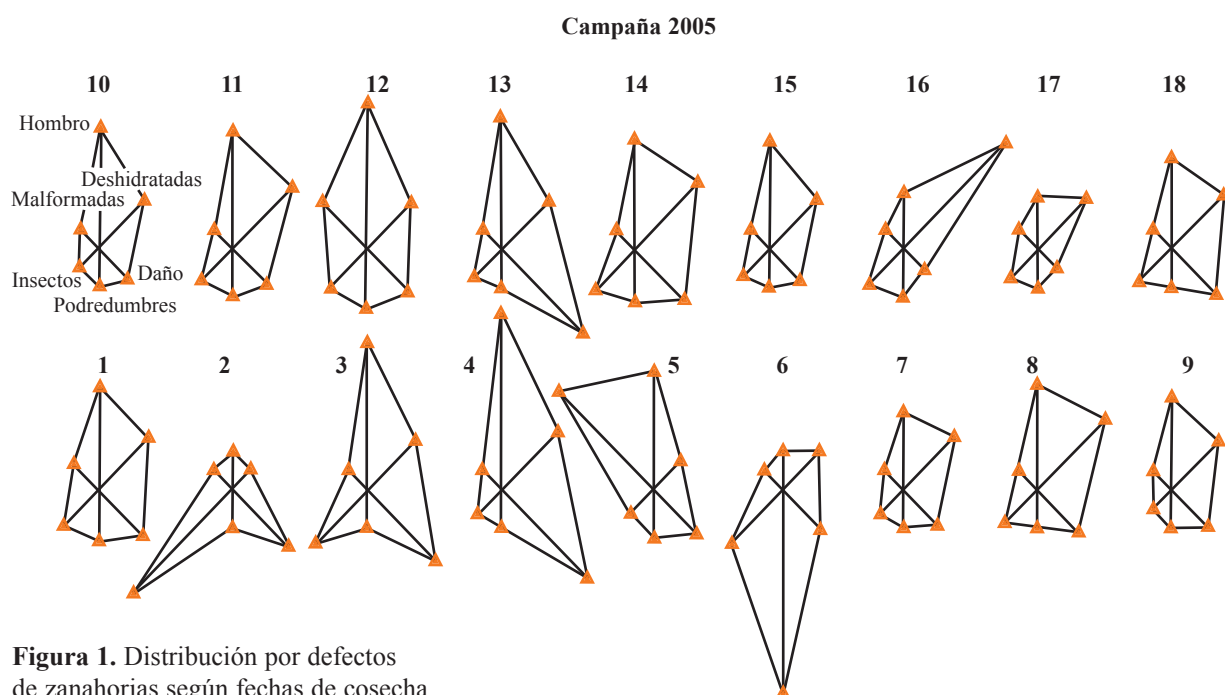


Figura 1. Distribución por defectos de zanahorias según fechas de cosecha

tener, en general, un buen comportamiento. Ejemplo de ello es el n° 7, la zanahoria Criolla, proveniente de Córdoba, que entra a lavadero a principios de mayo (Figura 1), el cual mantiene bajo nivel de defectos, los dos años considerados.

El análisis de componentes principales, para el primer año de evaluación, encontró una explicación del 78 % de la variación con los tres primeros ejes (Tabla 2). Este nivel es asumido suficiente para los propósitos del estudio. En la Tabla 3 se presentan los pesos de las variables en cada componente.

En el ordenamiento de los materiales en el plano definido por los CP 1 y 2, que explica el 58 % de la varianza, es posible observar que los materiales se agrupan en tres conjuntos (Figura 2). El primero, que ve disminuida su calidad poscosecha por la presencia de hombro verde, daño mecánico o deshidratación (materiales provenientes de Mendoza de la cosecha de verano y de Santiago del Estero, de fe-

cha invernal, todos de tipo Flakkee). El segundo, afectado sobre todo por podredumbre o ataque de insectos (de cosecha veraniega, proveniente de Mendoza, de tipo Flakkee) y un grupo común que no muestra tendencia alguna. Al respecto, existe evidencia que señala que los materiales que muestran daño por podredumbre, verán agravada su condición por efecto del lavado (Barcellos Cardoso & Henz, 2007); las que tengan demasiada tierra adherida podrán luego tener daño mecánico como efecto de la tarea de limpieza (Ávila *et al.*, 2005; Ávila *et al.*, 2006) sobretodo si muestran diversidad de tamaños de raíces, lo que dificulta las tareas (Ávila *et al.*, 2009; Kasmire & Cantwell, 1992); mientras que las que hayan sido almacenadas a temperatura ambiente, mostrarán signos de deshidratación (FAO, 1995). Esto debe tenerse en cuenta cuando se reciben estos materiales en lavadero.

Cuando se considera el CP1, es posible afirmar que el material más afectado por la presencia de hom-

Tabla 4. Autovalores de la matriz de correlación (segundo año de evaluación).

Lambda	Valor	Proporción	Proporción Acumulada
1	1,73	0,29	0,29
2	1,46	0,24	0,53
3	0,92	0,15	0,68
4	0,79	0,13	0,82
5	0,74	0,12	0,94
6	0,37	0,06	1,00

Tabla 5. Distribución de las variables que explican cada componente principal (segundo año de evaluación).

Variables	e1	e2
Hombro verde	0,65	-2,4 E-03
Malformadas	0,63	0,18
Daño	0,05	-0,44
Podredumbres	-0,18	0,53
Insectos	-0,25	0,51
Deshidratadas	-0,28	-0,49

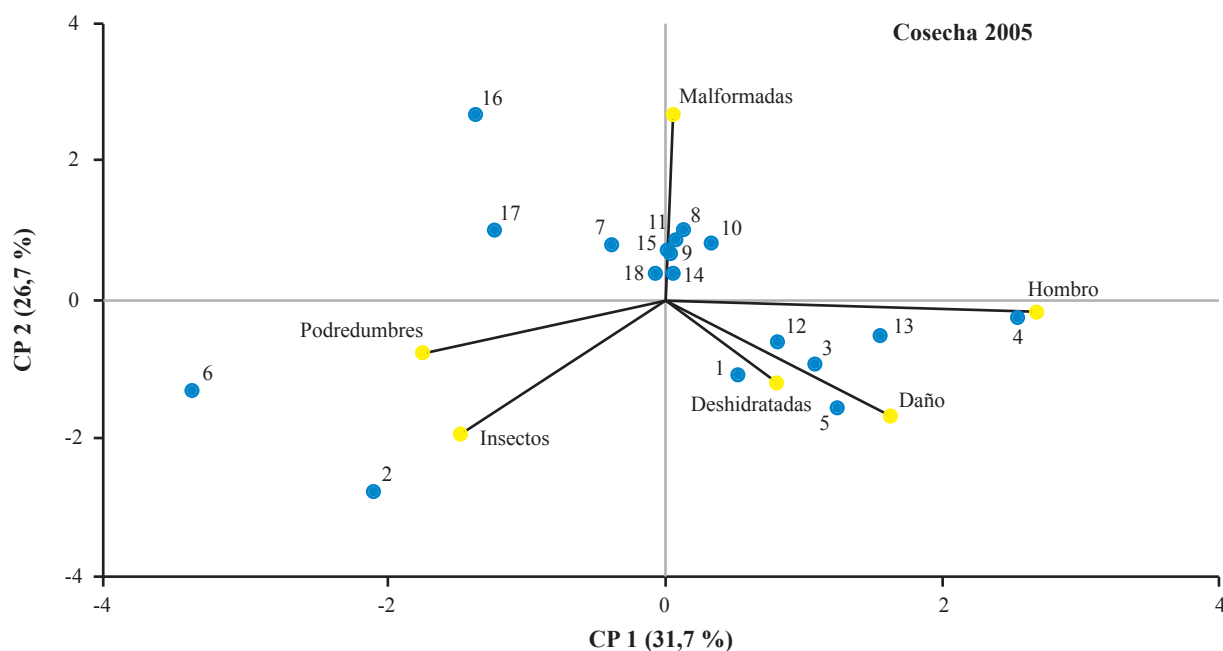


Figura 2. Análisis de la variación de los defectos observados en zanahoria poscosecha. Ordenación de los materiales en el plano definido por los ejes 1 y 2 del ACP.

bro verde es el n° 4; por ataque de insectos, el n° 2 (ambos mendocinos, de tipo Flakkee) y por podredumbre el n° 6 (cordobés, del tipo Criollo). En cuanto al CP2, permite destacar que el material más afectado por la presencia de malformaciones es el n° 16 (santiaguense, de tipo Flakkee). El análisis de los otros planos (definidos por los ejes CP1 y 3, y CP2 y 3, respectivamente) permiten destacar que el ma-

terial más afectado por la deshidratación es el n° 5 (Flakkee, de Mendoza). De estos materiales, los n° 2, 5 y 6 evidencian un comportamiento diferente al resto, ya que se separan del resto en el análisis de conglomerados (Correlación cofenética = 0,901) (Figura 3).

Para el segundo año, los tres componentes principales explican un 68 % de la variación de la ma-

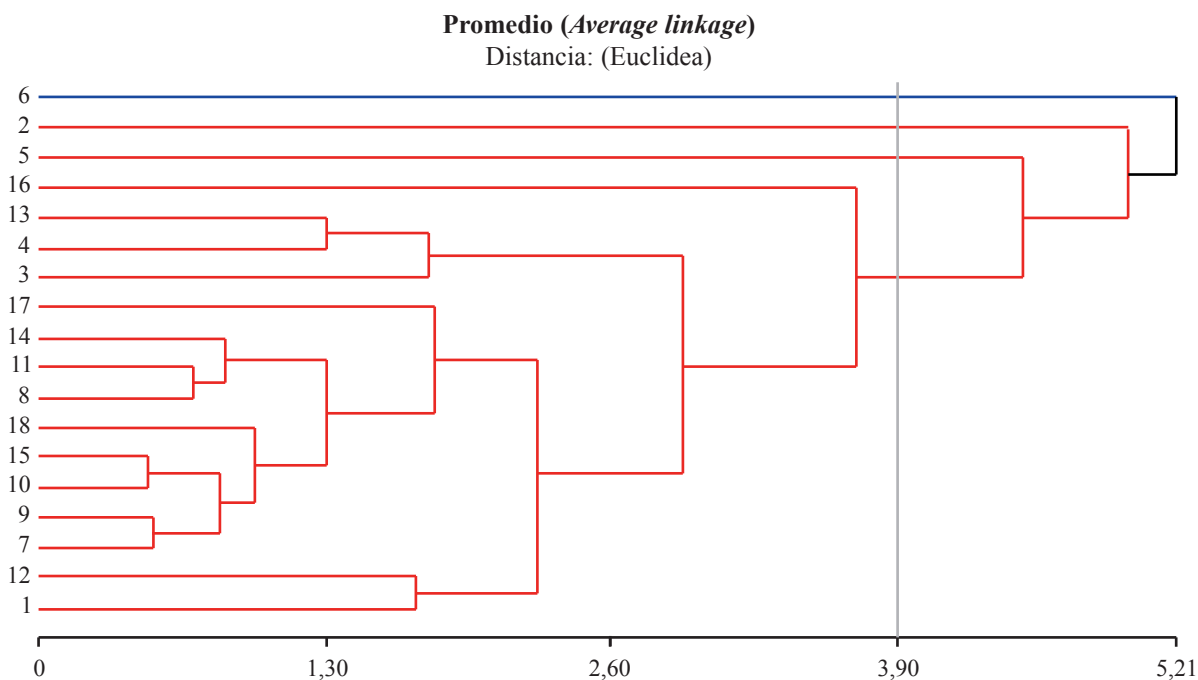


Figura 3. Agrupamiento de materiales de acuerdo a los daños que presentan en la entrada a lavadero, para el primer año considerado.

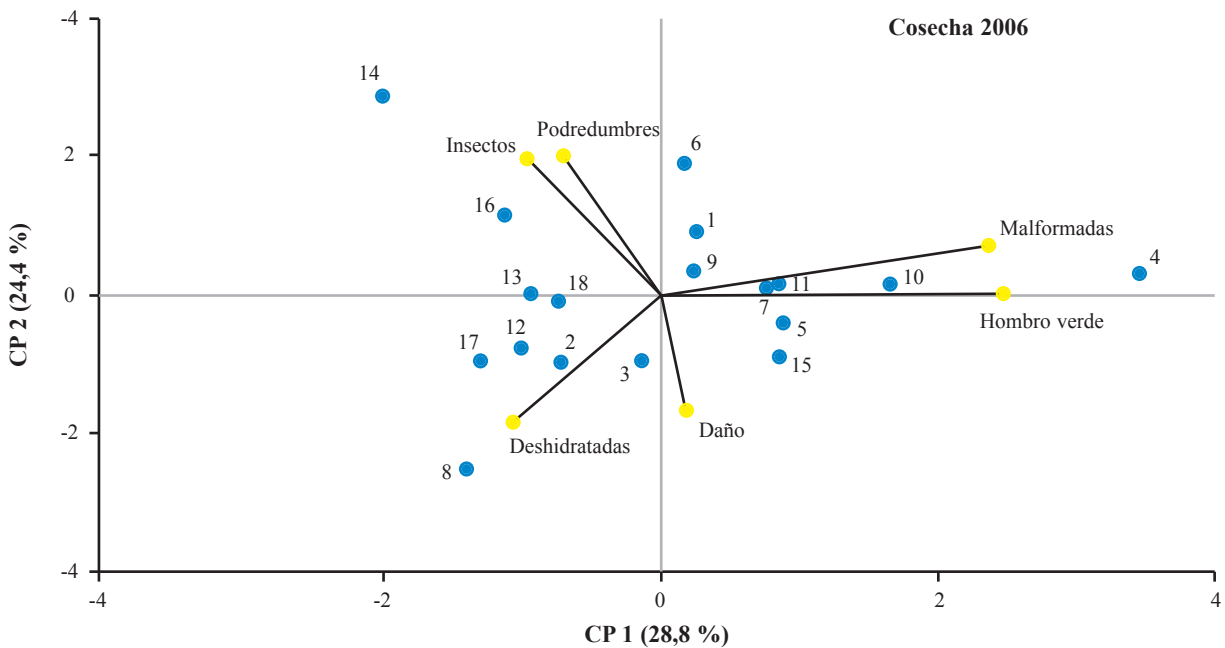


Figura 4. Análisis de la variación de los defectos observados en zanahoria poscosecha. Ordenación de los materiales en el plano definido por los ejes 1 y 2 del ACP.

triz de correlación, considerado suficiente para este estudio (Tabla 4). En la Tabla 5 se presenta la distribución de variables para cada componente, que coinciden en orden de importancia con los del primer año y, por lo tanto, reafirma que los daños que más afectan la calidad de la zanahoria recibida a boca de lavadero son la presencia de hombro verde y malformaciones. Cuando se considera el ordenamiento

de los materiales en el plano definido por los ejes 1 y 2, que explica el 53 % de la variación, se observa que el CP 1 separa por un lado el material afectado por la presencia de hombro verde y malformaciones de los que pierden su calidad debido a podredumbre, evidencia de ataque de insectos o deshidratación, por otro. Esta diferencia entre campañas, sería atribuible a la variabilidad de las condiciones am-

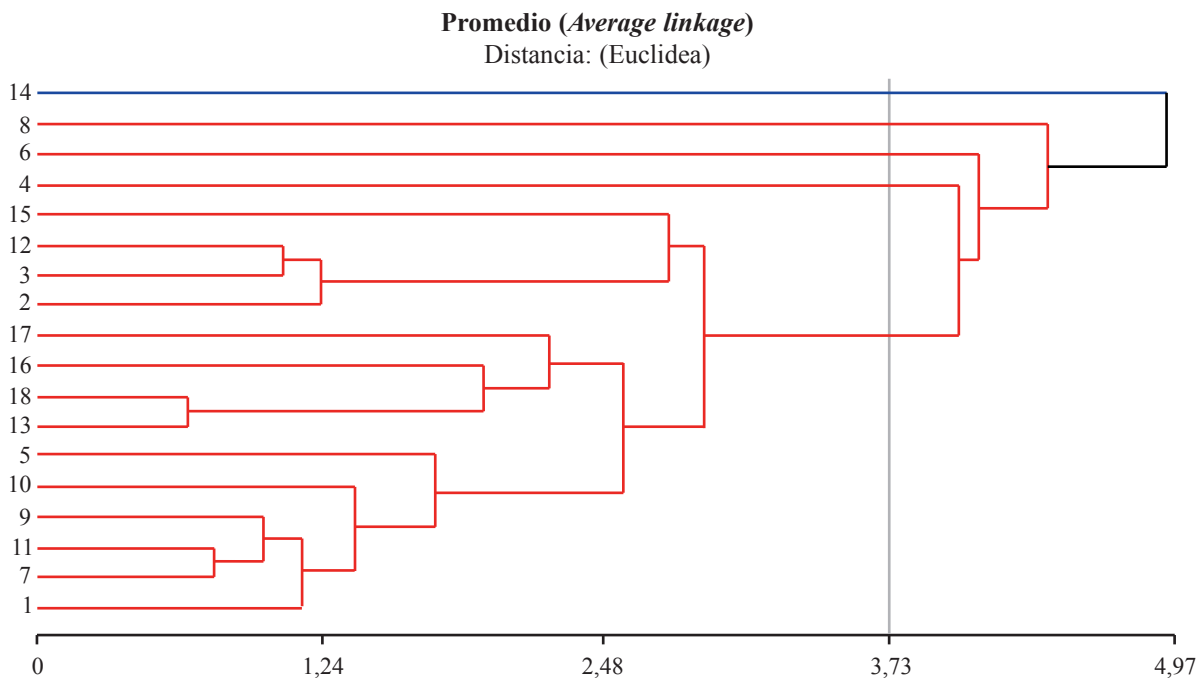


Figura 5. Agrupamiento de materiales de acuerdo a los daños que presentan en la entrada a lavadero, para el segundo año considerado.

bientales interanuales a los que se ven sometidos los cultivos (Fritz & Habben, 1970). En cambio, el CP 2 separa al efecto de la deshidratación de las zanahorias de la presencia de podredumbre e insectos. Defectos como deshidratación o presencia de podredumbre o daño por ataque de insectos, deben ser detectados a fin de eliminar el material que verá disminuida su calidad en el lapso de tiempo que transcurrirá entre el procesamiento en lavadero y su exposición en mercado (Barcellos Cardoso & Henz, 2007; FAO, 1995; Lana *et al.*, 2002), máxime si se tiene en cuenta que los tratamientos actuales no parecen mejorar la calidad de la zanahoria que entra al galpón de procesamiento (López Camelo *et al.*, 2005).

Para este año, el material más afectado por la presencia de hombro verde y malformaciones en las raíces es el n° 4. Este Flakkee mendocino, de fines de verano parece ser sensible a la presencia de hombros verdes, que ya había mostrado el año anterior, se separa del resto en el análisis de conglomerados (correlación cofenética = 0,894). Los materiales n° 6 y 14 (Criolla cordobesa y Flakkee de Santiago del Estero, también se separan, tal vez por ser los más afectados en su calidad por la presencia de hombro verde y daños por insectos. Son varios los que muestran efectos de deshidratación, los n° 12, 13, 16, 17 y 8, pero sólo el n° 8 (una Criolla cordobesa que entra en mayo), se comporta diferente en esta campaña.

Esto muestra, de nuevo, la clara incidencia del ambiente sobre la calidad de las zanahorias que entran a mercado, máxime si la entrada se conforma por material genéticamente diverso (Bradley *et al.* 1966; Fernández Lozano *et al.*, 2006; Fritz & Habben, 1970).

En cuanto a las otras variables analizadas (color, relación floema/xilema y sólidos solubles), las diferencias observadas no fueron significativas a lo largo de todo el proceso y para los distintos orígenes del producto, probablemente debido a la alta variabilidad de los resultados obtenidos. Esto podría deberse a que el color y contenido total de caroteno en zanahoria están influenciados por la temperatura ambiental antes de la cosecha (Barcellos Cardoso & Henz, 2007; Demey *et al.*, 1994). Para la variable relación floema/xilema, la gran variabilidad de tamaños de raíces analizadas podrían dificultar la posibilidad de encontrar diferencias entre los grupos.

No se puede discriminar en el presente trabajo las causas exactas del origen de cada defecto observado en el material que ingresó al lavadero, ya que

no se posee la información relativa al manejo específico al que fue sometido el cultivo en cada zona, ni a las situaciones edafoclimáticas precisas encontradas en cada campaña.

4. Conclusiones

Al evaluar la pérdida de calidad de la zanahoria que ingresó al lavadero, encontramos fundamentalmente que la diversidad de orígenes para el abastecimiento periódico a mercado, permite sostener una oferta, pero no garantiza la calidad de lo ofertado.

Los principales defectos para la zanahoria cordobesa fueron las malformaciones (14 %) y el daño mecánico (13 %); mientras que, para el producto mendocino el gran problema fue el daño mecánico (14 %). La zanahoria originaria de Santiago del Estero, expuso como principal problema la presencia de zanahorias rajadas y partidas, con valores muy por encima de los otros dos orígenes (26 %) y manifestación de hombro verde (11 %) y malformaciones (9 %).

El diverso origen de los defectos encontrados señala que es necesario diseñar desde las instituciones y organismos competentes, programas de apoyo locales a los productores en las diversas etapas de producción, cosecha y postcosecha del cultivo.

5. Bibliografía

- Alessandro, M.S. 2006. Cultivares de zanahoria. Revista Ruralis, Año II, N°8. Publicación del INTA, Centro Regional Mendoza-San Juan. Argentina p. 25-30.
- Ávila, G.T.; Quattrini, M.M.; Quattrini, L. & Matheu, M.B. 2005. Cuantificación de pérdidas de calidad de zanahorias en lavadero del cinturón verde de Córdoba. XXVII Congreso Argentino de Horticultura. Gral. Roca, Río Negro. Argentina. p 264.
- Ávila, G.T.; Quattrini, M.M.; Quattrini, L. & Matheu, M.B. 2006. Pérdidas de rendimiento por mala calidad en galpón de empaque de zanahorias Horticultura Argentina 25(59):049.
- Ávila, G.T.; Quattrini, M.M.; Quattrini, L. & Matheu, M.B. 2007. Pérdidas de calidad de zanahorias de Córdoba conservadas a temperatura ambiente y en cámara de frío (Proyecto zanahoria INTA). Actas del XXX Congreso Argentino de Horticultura. La Plata. Argentina. Libro de resúmenes, p329.
- Ávila, G.T.; Boetto, M.N.; Quattrini, M.M. y Qua-

- trini, L. 2009. Pérdidas de rendimiento comercial en postcosecha de zanahorias (*Daucus carota* L.) procesadas en lavadero del cinturón verde de Córdoba. *Horticultura Argentina* 28 (67): p. 37-42.
- Barcellos Cardoso, F. & Henz, G.P. 2007. Processo de Lavagem Aumenta a Incidência de Podridão-Mole em Raízes de Censura. *Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento* 32. 12 p.
- Bellacomo, C. & García, D. 2005. La zanahoria en Argentina. Hoja Informativa N°5. EEA INTA Hilario Ascasubi, Argentina. Disponible en: <http://www.inta.gov.ar/ascasubi/info/boletim/hojasinf/HOJA%2057/hoja57.htm>. Activo enero 2009.
- Bradley, G.; Smittle, D.; Kattan, A. & Sistrunk, W. 1966. Planting date, irrigation, harvest sequence and varietal effect on carrot yield and quality. *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.* 90:223-234
- Consejo Federal de Inversiones. 2009. El INTA San Juan trabaja para mejorar zanahorias. Disponible en <http://www.cfired.org.ar/Default.aspx?nId=1671>. Activo abril 2009.
- Demey, J.R.; Adams, M. & Freites, H. 1994. Uso del método de análisis de componentes principales para la caracterización de fincas agropecuarias. *Agronomía Tropical* 44(3): 475-497.
- FAO. 1995. Small-scale postharvest handling practices. A manual for horticultural crops. Postharvest Horticulture series n°8. March 3rd edition.
- Infoagro. 1994. El cultivo de la zanahoria. Disponible en <http://www.infoagro.com/hortalizas/zanahoria.htm#9>. Activo junio 2008.
- Fernández Lozano, J.; Mangione, J.L.; Sanchez, M.G. & Peralta, M.E. 2006. Evaluación de la calidad de zanahoria (*Daucus carota* L.) comercializada en el Mercado central de Buenos Aires. *Horticultura Argentina* 25(59): 160.
- Fritz, D. & Habben, J. 1970. Influence of ecological factors, fertilization and agrotechnics on the quality of vegetables for processing. *Proc. of the 18th. International Horticultural Congress.* 5:85-101.
- Grupo Infostat. 2007. Infostat. Software estadístico, versión 2007p. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Córdoba.
- Kasmire, R.F. & Cantwell, M. 1992. Postharvest handling systems: underground vegetables (roots, tubers and bulbs). *Postharvest technology of horticultural crops.* (A. del Kader) University of California.
- Kitinoja, L. & Kader, A.A. 2002. Small-scale postharvest handling practices: a manual for horticultural crops. Fourth edition. Univ. Calif., Davis, Posthar. Hort. Ser. 8E. 260
- Lana, M.M.; Moita, A.W.; do Nascimento, E.F.; Souza Geraldo da, S.E. & de Melo, M.F. 2002. Identificação das causas de perdas pós-colheita de cenoura no varejo, Brasília-DF. *Hortic. Bras.* V 20 N°2. p. 241-245.
- López Camelo, A. 2001. Zanahoria de primera. Componentes de calidad. *Rev. Vision rural* IX: 30-31.
- López Camelo, A.; Guerra, N & Yommi, A. 2005. Monitoreo de la calidad de zanahoria en las distintas etapas de comercialización en el sudeste bonaerense. XXVII Congreso Argentino de Horticultura. Gral. Roca, Río Negro. Argentina. Libro de resúmenes, p. 259.
- Resolución SAG N°297 del 17/6/83 Aprueba normas de tipificación, empaque y fiscalización de Hortalizas Frescas con destino a mercados de interés nacional. Disposición DFH N°3 del 31/1/84. Disponible en <http://www.boletinoficial.gov.ar/bora.portal/Inicio/tabid/36/Default.aspx>, http://www.alimentosargentinos.gov.ar/programa_calidad/calidad/guias/hortalizas/ANEXO_LEGISLACION.html y <http://www.fenapp.com.ar/default.asp?id=22> Activo abril de 2009.
- Statistica 7.1. 2005. Statistics software. Copyright StatSoft, Inc.339 p.