



Posrecolección

La conservación

La duración y la calidad de la conservación están en función de factores referentes a la especie, las condiciones climáticas previas a la recolección y al cuidado en el almacenamiento

Posteriormente al acondicionado y al envasado, el producto necesita procesos complementarios si se va a conservar un tiempo antes de su comercialización. Las zanahorias con hojas se conservan durante unos pocos días, mientras que las raíces sin hoja pueden conservarse más tiempo. En general, las empresas españolas realizan rápidamente la comercialización, intentando evitar romper la cadena de frío en el proceso desde la etapa de enfriamiento, para presentar así el producto lo más fresco posible. De todos modos, existen sistemas de conservación en el caso de mantener las zanahorias un tiempo antes de comercializar. La conservación en campo, que consiste en dejar las zanahorias en el campo sin cosechar, necesita inviernos fríos, de lo contrario la pérdida de calidad es importante a causa del aumento de calibre y fibrosidad, así como el peligro de exposición a plagas y enfermedades.

La zanahoria es un planta resistente al frío, por lo que es interesante la conservación en cámara, método cada

día más utilizado, sobre todo en Francia, Países Bajos y Bélgica. La limitación principal es su elevado coste, sin embargo tiene múltiples ventajas que lo compensan, si se quiere producir una zanahoria de calidad. Mediante esta técnica el aumento de la fibrosidad de las raíces es muy bajo, hay menos ata-

La zanahoria es un planta resistente al frío, por lo que es interesante la conservación en cámara, método cada día más utilizado, sobretodo en Francia, Países Bajos y Bélgica. La limitación principal es su elevado coste, sin embargo tiene múltiples ventajas que lo compensan, si se quiere producir una zanahoria de calidad

Las empresas españolas, por lo general, suelen encargarse de realizar rápidamente la comercialización. De este modo intentan evitar romper la cadena de frío en el proceso desde la etapa de enfriamiento, para presentar el producto al consumidor en el punto de venta lo más fresco posible.

ques parasitarios que en la conservación en campo, la degradación estructural de los suelos es menor, no hay ruptura de provisión del mercado por falta de producción, y se prolonga el período de comercialización.

Tal como se ha citado anteriormente, la zanahoria sigue respirando incluso después de su recolección, y el nivel de la respiración no es constante a lo largo de su conservación: durante el primer mes de almacén, hay una reducción hasta un nivel mínimo, que dos meses más tarde se recupera, aumentando entonces con el tiempo. Así mismo, la transpiración también varía durante esta etapa. La pérdida de agua en forma de vapor es notable, sobretodo si la raíz no se mantiene a bajas temperaturas. En conjunto, la respiración y la transpiración provocan una pérdida de peso que puede reducirse considerablemente manteniendo bajas temperaturas y humedades relativas elevadas durante su almacenamiento.

La conservación en cámara se realiza mediante una temperatura de 0 a 1°C

y una humedad relativa de 95 a 98%. De este modo, según Alicia Namesny, las zanahorias con hojas pueden conservarse de 10 a 15 días; sin hojas e inmaduras de 1,5 a 2 meses, y maduras, de 4 a 6 meses. Estudios realizados en la conservación de la zanahoria afirman que en cámara el sabor de éstas se mantiene mejor que en campo, produciéndose sin embargo pérdidas de brillo.

De todos modos, la duración y la calidad de la conservación están en función de distintos factores referentes a la especie, las condiciones climáticas anteriores a la recolección y al cuidado en el almacenamiento:

✓ La aptitud varietal. De la variedad dependen en parte las pérdidas de peso, los ataques parasitarios, los rebrotes vegetativos, la evolución del sabor y la sensibilidad a desórdenes diversos.

✓ El estado de desarrollo en el momento de la entrada a la cámara fría. Una dificultad del cultivo de la zanahoria es determinar exactamente su estado de madurez en el campo. Sin embargo, la madurez influye en la intensidad respiratoria de las raíces, lo cual debe tenerse en cuenta.

✓ El método de recolección. La maquinaria existente en la actualidad dispone de elementos que evitan al máximo los daños que puedan causar a las raíces en su arranque, pero ello no es suficiente, puesto que existen numerosas lesiones, aunque sean leves, que suponen la puerta de entrada de patógenos. El método de recolección por tracción de las hojas es más suave que el arranque por las raíces, donde pueden producirse más daños.

✓ Las condiciones climáticas anteriores a la recolección. Durante las dos semanas anteriores a la recolección de las zanahorias, es importante tener en cuenta la lluvia, la humedad relativa del aire y las temperaturas mínimas, ya que tienen una influencia no despreciable sobre la conservación posterior de éstas. Si las condiciones de cosecha se realizan en un periodo muy húmedo, será necesario secar las raíces inmediatamente para evitar podredumbres.

✓ La temperatura de conservación. La temperatura aconsejada es de 0 a 1°C, lo cual provoca la reducción del metabolismo interno, disminución de pérdida de agua, mantenimiento de la firmeza y del color, reducción de la actividad de patógenos, y la prolongación de la vida de la raíz. La prerrefrigeración rápida después de la cosecha (hidro-

rrefrigeración) permite una mejor conservación. Sin embargo, hay que tener mucho cuidado con la temperatura, ya que a partir de -0,3 a -1,5°C, las zanahorias pueden sufrir daños por congelación, que se manifiestan sobretodo en la punta y en la epidermis, lo cual disminuye la calidad.

✓ La humedad relativa de conservación. Ésta debe ser entre 95 y 98%, obteniendo mejores resultados cuanto más elevada sea. Las raíces puntiagudas son más sensibles a la variación de la humedad relativa que las zanahorias cilíndricas, tanto para la pérdida de peso como para los ataques de *Botrytis cinerea*.



La respiración y la transpiración provocan una pérdida de peso que puede reducirse considerablemente manteniendo bajas temperaturas y humedades relativas elevadas durante su almacenamiento.

✓ La velocidad del aire. Tiene importancia sobretodo respecto a la pérdida de peso. La velocidad óptima debe ser de 2m/s al principio de la conservación y 0,5m/s durante el resto del tiempo.

✓ Los agentes patógenos. Los problemas más importantes durante la conservación son los ataques de *Erwinia carotovora*, bacteria que puede producir los daños más graves, y los hongos *Mycocentrospora acerina*, *Botrytis cinerea*, *Sclerotinia sclerotiorum*. El estado sanitario en el momento de la recolección es esencial, y durante el acondicionamiento la zanahoria debe ser tratada con el máximo cuidado, puesto que la conservación agravará los males que pueda tener la raíz. El lavado previo de las zanahorias reduce el inóculo de microorganismos patógenos, factor a tener en cuenta.

✓ Los principales problemas fisiológicos. Durante la conservación son fáciles los rebrotes de hojas y/o raíces, pudiendo aumentar con el tiempo. Otros fenómenos problemáticos son el

pardeamiento o blanqueamiento de la epidermis. El primero es debido a la oxidación de los polifenoles situados en las capas superficiales de las raíces estropeadas principalmente por el lavado sin cuidado. El blanqueo se origina con los tejidos muertos que se descaman, proceso agravado por la humedad relativa baja y las heridas de las zanahorias.

La producción que se conserva en cámara envasada en materiales plásticos queda protegida en un ambiente cercano a la saturación, por lo tanto con las ventajas citadas anteriormente respecto al mantenimiento de la humedad relativa elevada. Sin embargo este tipo de envasado tiene algunos inconvenientes, como la emisión de brotes en periodos de conservación muy prolongados, y la mayor incidencia de enfermedades durante la comercialización, cuando la temperatura es más elevada que en cámara.

BIBLIOGRAFIA

- «Fiche FLD: carotte». 1996
- Centre technique interprofessionnel des fruits et légumes. La carotte. Guide pratique. Sileban.
- «Grande enquête. La carotte et le radis vus par la distribution». FLD n° 65, abril 1996 (p.39-43)
- Namesny, A. Post-recolección de hortalizas, vol.II. Ediciones Horticultura S.L. Reus, 1996.
- Maroto, J.V. Horticultura herbácea especial. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid 1989.
- Norma de calidad para zanahorias. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Dirección General de la Producción Agraria. Madrid, 1987.
- Material diverso de las ferias AGF Totaal, Holanda y PMA, EE.UU www.pma.com
- The Fresh Express Farms
e-mail: MFineman@aol.com
- Grimmway Farms. Bakersfield, CA, EE.UU. www.grimmway.com
- The Greenery, Hertogenbosch, Holanda
- Simon Ateliers de ClaireFontaine, La Chapelle Basse Mer, Francia
- www.sunseeds.com
- www.melissas.com