

Técnicas de conservación en atmósfera controlada y envasado en atmósfera modificada para preservar la calidad y prolongar la vida útil.

Hinojo y colirrábano enteros procesados en fresco

VÍCTOR HUGO ESCALONA

Ing. Agr. Grupo de Postrecolección y Refrigeración, Dpto. de Ingeniería de Alimentos, UP de Cartagena.



Recientemente se ha presentado en la Universidad Politécnica de Cartagena la tesis doctoral titulada "Innovaciones tecnológicas en la conservación y procesado de hinojo y colirrábano mediante refrigeración y modificación de la atmósfera", dirigida por el Profesor Dr. Francisco Artés Calero, Catedrático del Departamento de Ingeniería de Alimentos y del Equipamiento Agrícola de dicha Universidad.

Este trabajo, que ha merecido la calificación de sobresaliente *Cum laude*, se planteó inicialmente para conocer el comportamiento fisiológico, bioquímico y tecnológico durante el periodo de postrecolección de estas hortalizas ante el creciente interés de algu-

nos países como Francia, Alemania y Suiza por su importación.

En la actualidad, tanto el hinojo (*Foeniculum vulgare* Hill, var. dulce D.C.) como el colirrábano (*Brassica oleracea* var. *gongyloides* L.) se cultivan en la zona del Mediterráneo español, en las Comunidades de Valencia, Murcia y Cataluña, con el propósito de la exportación.

Tras la recolección en campo, entre noviembre y marzo, se transportan al almacén se seleccionan y se envasan en cajas de cartón o madera para su inmedia-

ta comercialización, en particular el colirrábano, siendo conservados a veces por un periodo inferior a dos semanas a temperaturas cercanas a 0°C. En España, el consumo de ambas hortalizas es muy reducido, aunque el hinojo comienza a considerarse un producto novedoso gracias a su aroma y sabor característicos.

En la tesis se aborda la aplicación de las técnicas de conservación en atmósfera controlada (AC) y envasado en atmósfera modificada (EAM) para preservar la calidad y prolongar la vida útil de ambas hortalizas.

Además, se ha considerado que tienen interés económico como productos procesados en fresco o de cuarta gama, pudiendo comercializarse en forma individual o en mezclas de ensaladas. De esta forma se satisface la demanda de los consumidores, cada vez más exigentes de productos sanos, frescos, nutritivos y variados, en especial en los países en donde

El trabajo sobre el que se basa el presente artículo considera el interés económico del hinojo y el colirrábano como productos procesados en fresco o de IV gama, pudiendo comercializarse en forma individual o en mezclas de ensaladas



estas hortalizas son consumidas habitualmente. Hasta ahora, no se había estudiado el procesado en fresco del hinojo y colirrábano.

Inicialmente se determinaron las actividades respiratorias y las emisiones de etileno (C_2H_4) así como las concentraciones idóneas de conservación, empleando la técnica de AC para la conservación de hinojo y colirrábano. A continuación se diseñaron los envases adecuados, estudiando diferentes películas plásticas que generen estas composiciones gaseosas bajo EAM.

La calidad general de estos productos enteros y procesados en fresco se evaluó al término de cada periodo de conservación y comercialización mediante la variación de los parámetros físicos (color, firmeza y pérdida de peso), químicos (contenido en sólidos solubles, pH, acidez, azúcares

y ácidos orgánicos), y sensoriales (aparición, sabor, textura, aroma y aceptabilidad).

Igualmente se evaluó la calidad microbiológica (bacterias mesófilas y psicrófilas, hongos y levaduras) en los diferentes procesados en fresco de ambas hortalizas.

Los hinojos enteros conservados en aire a $0^\circ C$ poseen una actividad respiratoria moderada ($10 - 12 \text{ mg CO}_2 \text{ kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$), y de tipo no climatérica, caracterizada

En la actualidad, tanto el hinojo como el colirrábano se cultivan en la zona del Mediterráneo español, en las Comunidades de Valencia, Murcia y Cataluña, principalmente para exportación.

con una baja emisión de C_2H_4 . La calidad de los bulbos de hinojo depende directamente del pardeamiento del corte basal, zona que corresponde a la separación entre la parte comestible (bulbo) y la raíz.

Entre 0 y $5^\circ C$, los bulbos no manifestaron desórdenes fisiológicos al ser mantenidos en AC con 5 kPa O_2 y 5 a 15 kPa CO_2 , inhibiéndose el pardeamiento del corte basal en especial con elevado CO_2 . Sin embargo, diversos tratamientos de lavado con ácido ascórbico y ácido cítrico no evitaron completamente el pardeamiento basal.

El empleo de bolsas de polipropileno (PP) biorientado (PPB) o de barquetas de PP termoselladas con este PPB permitió alcanzar concentraciones similares a las estudiadas en AC, siendo muy favorables para la supervivencia comercial de los hinojos enteros.

El hinojo procesado en tiras y dados incrementó su actividad respiratoria respecto al bulbo entero entre un 25 y 50% al conservarse a 0 y $5^\circ C$. Sin embargo, esta respiración disminuyó a más de la mitad con AC de 5 kPa O_2 y 5 CO_2 respecto del aire. El pardeamiento del corte, su principal causa de deterioro, fue prácticamente inhibido con atmósferas empobrecidas en O_2 y enriquecidas en CO_2 . Bajo EAM en barquetas de PP termoselladas con PPB se consiguió una buena calidad a 0 y $5^\circ C$.

Al igual que en hinojo, el colirrábano mostró una baja activi-

■ Los hinojos enteros conservados en aire a $0^\circ C$ poseen una actividad respiratoria moderada y de tipo no climatérica, caracterizada por una baja emisión de C_2H_4 . La calidad de los bulbos de hinojo depende del pardeamiento del corte basal, o separación entre parte comestible y raíz

Cinta de riego por goteo Tiger Tape®

La única cinta con emisión controlada de partículas de cobre. Fabricada de resistentes materiales plásticos. Cultivos de mayor calidad ahorrando agua y energía. Y ahora, ¡por un coste todavía más económico! La cinta del S-XXI, la cinta del futuro.



¿Quiere ver este cambio biológico en cualquiera de sus cultivos en el menor espacio de tiempo?



¡Idale por su nombre a su proveedor habitual.

TIGER TAPE®

Con la garantía y seriedad de:



Apartado de Correos, 140. 08340 - Vilassar de Mar (Barcelona). Tel: 902 10 33 55 * Fax: 937 59 50 08 * E-mail: riegos@copersa.com * Web: www.copersa.com

dad respiratoria (7 a 10 mg CO₂ kg⁻¹ h⁻¹) y una muy baja emisión de C₂H₄ a 0°C, con mínimos cambios en su composición química al ser conservados a 0 y 5°C y elevada HR. Sin embargo, unas mínimas concentraciones de C₂H₄ en aire provocaron amarillamiento y caída de los pecíolos de los tallos. Esta acción del C₂H₄ fue inhibida empleando concentraciones moderadas de O₂ y CO₂.

El EAM favoreció la conservación y preservó la calidad de los tallos y, en particular, previno el marchitamiento de las hojas. El control de la deshidratación es primordial, puesto que el consumidor suele relacionar la turgencia de las hojas con la frescura del tallo.

A 0°C, la intensidad respiratoria y la emisión de C₂H₄ del colirrábano, transcurridos dos días del procesado, aumentan de dos a ocho veces respecto a los tallos intactos. El principal problema del procesado en fresco en roda-

Tras la recolección en campo, entre noviembre y marzo, el colirrábano se transporta al almacén, se selecciona y envasa en cajas de cartón o madera para su inmediata comercialización, siendo conservados a veces por un periodo inferior a dos semanas, a temperaturas cercanas a 0°C.



jas y bastones fue la deshidratación del corte que redujo su vida útil, obteniéndose con EAM una supervivencia cercana a siete días a 5°C. Pero tras catorce días a 0°C, el colirrábano procesado mostró una calidad microbiológica y sen-

social aceptable, usando películas de amida-polietileno o PPB.

El Grupo de Investigación de Postrecolección y Refrigeración de la Universidad Politécnica de Cartagena, en el que se ha realizado esta Tesis, coopera muy activamente con el sector productor y exportador en los problemas de conservación que afectan a las frutas y hortalizas, optimizando nuevas metodologías y tratamientos (tratamientos con ozono, radiaciones UV-C, tratamientos térmicos, atmósferas sobreoxigenadas, eliminadores de etileno, nuevos plásticos, tratamientos cuarentenarios, etc) que garantizan la calidad de los productos enteros y de la cuarta gama, en la que han sido pioneros en España.

Para saber más...

- Universidad Politécnica de Cartagena. Tel.: 968-325510.
Fax: 968-325433.
E-mail: fr.artes@upct.es



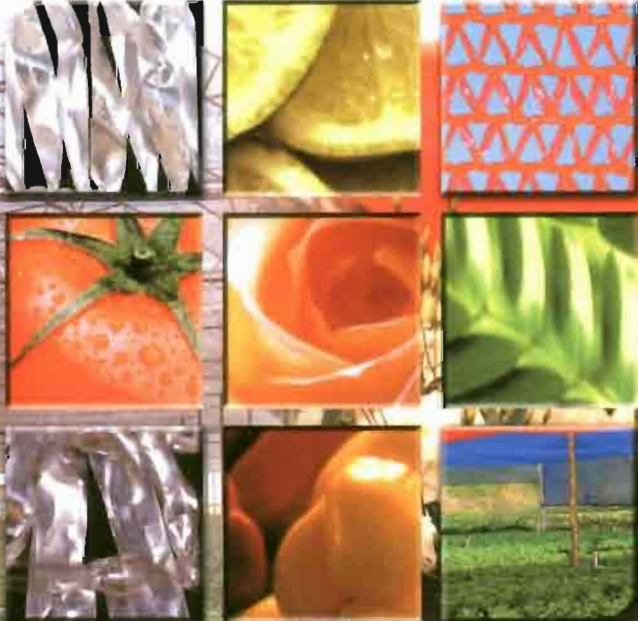
ALUMINET[®]
PANTALLAS TERMO-REFLECTORAS



ChromatiNet[®]
Control del Espectro Lumínico



Pantallas termo-reflectoras control del microclima






Mallas para sombra coloreadas



Polysack
www.polysack.com

Polysack Europa S.L.

(Dirección Polysack: Apartado de Correos 36 050 - C.P. 08050 Barcelona (España)
Tel 93 228 21 03 - Fax 93 226 21 04 - E-mail: europa@polysack.com - Internet: www.polysack.com



ALUMINET es la marca registrada de Polysack Plásticos Industriales S.A. S.L. en el territorio de ALUMINET tiene patentes con la Patente Nº 1.408.967 del día 13.2.11, la Patente Europea Nº 2.125.808 y la Patente española Nº 1.058.971

Feijao Verde

Climbing Bean

КВАСОЛЯ ВИТКА

Sirik Falsuye

فاصوليا متسلقة

Stangenbohne

Stangenbohne

فاصوليا متسلقة

Sirik Falsuye

КВАСОЛЯ ВИТКА

Climbing Bean

Feijao Verde



PERONA

Kylie - Nuria



PLANA

*Donna - Nadal
Pursan - Helda*



GARRAFAL

*Garrafal
Oro / Alco*



REDONDA

Matilda



nunhems®