

EMPAQUETADO DE ESPÁRRAGO BLANCO CON FILMS PLÁSTICOS

A. Simón
A. Cerrolaza

Centro de Investigaciones Agrarias
C.A. de la Rioja
Apartado 1056
26080 Logroño



RESUMEN

Se han empaquetado espárragos blancos de la variedad Ciprés, en bolsas de polipropileno P- Plus (film A) sin perforar y en bandejas recubiertas con film de PVC microperforado (film B). Los paquetes se han mantenido durante tiempos de 15, 12 y 10 días a temperaturas de 2°C, 6°C y 11°C respectivamente

En las bolsas de film A se ha creado una atmósfera modificada con 16-19% de O₂ y 3-6% de CO₂. La atmósfera no se ha modificado en 105 paquetes de film B.

La pérdida de peso por deshidratación fue menor en las bolsas de film A que en los paquetes de film B. No obstante, en estos últimos, se mantuvo entre el 3% y el 6%, dando lugar a un producto aceptable

En las bolsas de film A se produjo una inhibición de la formación de fibra y el desarrollo de color rosa así como un aumento de pH, atribuibles a la acción de la atmósfera modificada

La temperatura de almacenamiento es el factor más importante para mantener la calidad de los espárragos. El aspecto de los espárragos resultó inaceptable a 11°C, en las dos formas de empaquetado mientras que se consideró bueno a 2°C y 6°C. No se detectaron diferencias entre los espárragos frescos y almacenados a 2°C y 6°C, aplicando el análisis sensorial de sabor y textura

Palabras clave: *Asparagus officinalis*, Empaquetado, Atmósfera modificada, Almacenamiento, Films plásticos

SUMMARY

WHITE ASPARAGUS PACKAGING IN POLYMERIC FILMS

White asparagus spears were packaged in unperforated polypropilene P-Plus film pouches (film A) and in microperforated PVC film overwrapped trays (film B). The packages were stored during 15, 12 and 10 days at 2°C, 6°C and 11°C respectively.

The modified atmosphere in the film A pouches had a composition of 16-19% O₂ and 3-6% CO₂. The atmosphere was not modified in the film B packages

Weight loss in film A was lower than in film B. Nevertheless, weight loss in film B (3-6%) was acceptable.

Higher than normal levels of CO₂ in the film A inhibited fiber and color development and increased pH

Temperature was the main factor for maintaining asparagus quality. Asparagus aspect was objectionable at 11°C for both packaging forms. There are not differences in flavor and texture between fresh and stored asparagus at 2°C and 6°C.

Key words: *Asparagus officinalis*, Packaging, Modified atmosphere, Storage, Polymeric films

Introducción

El empaquetado de vegetales frescos con film plástico puede ayudar a mantener la calidad de estos por combinación de dos efectos: la reducción de la pérdida de agua y la modificación de la atmósfera (GORINI, 1987). El film plástico debe ser adecuado al producto para que la atmósfera que se crea sea beneficiosa y no contraproducente.

SANTAMARÍA y SIMÓN (1982) estudiaron los cambios de composición y calidad de espárragos blancos dentro de bolsas de polietileno a 2°C durante 15 días. La atmósfera creada fue de un 2% de O₂ y más del 10% de CO₂. En estas condiciones se evita la pérdida de peso y la formación de fibra.

En un trabajo posterior de SIMÓN *et al.* (1991) con atmósferas de 1.5% de O₂ y 17% de CO₂ se detectó sabor extraño en las conservas elaboradas con espárrago almacenado en estas condiciones, atribuido a la situación de anaerobiosis que produce acumulación de etanol en los tejidos. Otros autores hacen referencia a la aparición de olores desagradables y daños fisiológicos en el empaquetado de espárragos verdes en films plásticos en los que se crea una atmósfera con un bajo contenido en O₂ y elevado CO₂ (BAXTER y WATERS, 1991; TOMKINS y CUMMING, 1988). La utilización de films perforados presenta algunas ventajas ya que evita en parte la pérdida de agua y

no hay problema de anaerobiosis, pero no crean una atmósfera modificada (TOMKINS y CUMMING, 1988; BAXTER y WATERS 1991).

En este trabajo se pretende ensayar dos tipos de film plástico, uno de polipropileno sin perforar con elevada permeabilidad al O₂ y otro de PVC microperforado, para el envasado de espárragos blancos a diferentes temperaturas, de cara a la comercialización en fresco.

Material y métodos

Materia Prima

Se ha trabajado con espárragos blancos de la variedad Ciprés cultivados en Agoncillo (La Rioja).

Descripción de los ensayos

Los espárragos recién recolectados se lavaron y almacenaron a 2°C durante 24 horas.

Se seleccionaron los calibres comprendidos entre 19 y 11 mm y se cortaron los espárragos a 19 cm de longitud.

A continuación se envasaron en dos condiciones diferentes:

a) Se empaquetaron del orden de 400 g de espárragos en bolsas de 32*19 cm de film de polipropileno P-Plus de 35 µ de

espesor y cuya permeabilidad al O₂ es de 35 000 cc O₂/metro/día. atm. (Film A).

b) Se envasaron del orden de 350 g de espárragos en bandejas de poliestireno de 24*17 cm cubriéndolas con film de PVC microperforado de 15 µ de espesor (Film B).

Se prepararon 8 envases de cada tipo para realizar con ellos los controles de calidad. Se hicieron cuatro repeticiones para los parámetros objetivos y con las otras cuatro bolsas se realizó el análisis sensorial.

Se realizaron tres ensayos a diferentes temperaturas en las siguientes condiciones:

Ensayo 1: Almacenamiento en cámara frigorífica a 2°C durante 15 días.

Ensayo 2: Almacenamiento en cámara frigorífica a 6°C durante 12 días.

Ensayo 3: Almacenamiento en cámara frigorífica a 11°C durante 10 días.

Métodos de control

En las bolsas de film A, se determinó la composición de la atmósfera en CO₂ y O₂, a lo largo del almacenamiento, mediante un cromatógrafo de gases dotado de un detector de conductividad térmica.

Sobre los espárragos recién recolectados (frescos) y al final del almacenamiento, se realizaron los controles de pérdida de peso, análisis de fibra, medida de pH y análisis sensorial.

Se analizó el contenido en fibra en cuatro manojos de seis turiones cada uno, con el método descrito por SIMÓN y CERROLAZA (1993).

El pH se analizó con un pHmetro, sobre el jugo de cuatro muestras de espárragos escaldados 2 minutos a 100°C y congelados a -18°C hasta su análisis.

Para el análisis sensorial, se hirvieron las puntas de los espárragos en agua con 1,5%

de sal, durante 20 minutos. Se presentaron tres muestras (espárragos frescos, almacenados en el film A, almacenados en el film B) a un panel de nueve catadores pidiendo que los calificaran según las siguientes escalas: Consistencia (5 Muy firme, 4 Firme, 3 Normal, 2 Blando, 1 Muy blando) Fibrosidad (5 Extremadamente fibroso, 4 Muy fibroso, 3 Moderadamente fibroso, 2 Ligeramente fibroso, 1 Sin fibra apreciable) Sabor (5 Me gusta mucho, 4 Me gusta ligeramente, 3 Ni me gusta ni me disgusta, 2 Me disgusta ligeramente, 1 Me disgusta mucho). Además se preguntaba si se detectaba sabor extraño en alguna muestra.

Se ha realizado el análisis de la varianza con los resultados, comparando las medias con el test de Duncan para $P \leq 0,05$.

Resultados y discusión

La composición de la atmósfera en las bolsas de film A, a lo largo del almacenamiento, está representada en la Figura 1. La concentración de O₂ osciló entre 16 y 19% y la de CO₂ entre 3 y 6%. El contenido en O₂ es ligeramente inferior y el contenido en CO₂ es ligeramente superior a la temperatura de 11°C respecto a la de 2°C. Estas atmósferas son muy distintas de las creadas en films de polietileno donde se alcanza del orden de un 2-1,5% de O₂ y 15-17% de CO₂ (SANTAMARÍA y SIMÓN 1982; SIMÓN *et al.* 1991).

En los paquetes de film B (microperforado) no se modifica la atmósfera como se comprobó midiendo su composición al final del almacenamiento y resultando ser ésta próxima a la del aire.

La pérdida de peso por deshidratación resultó muy pequeña en las bolsas de film A y mayor en los paquetes de film B oscilando en este caso entre 3,6% y 6,6% se-

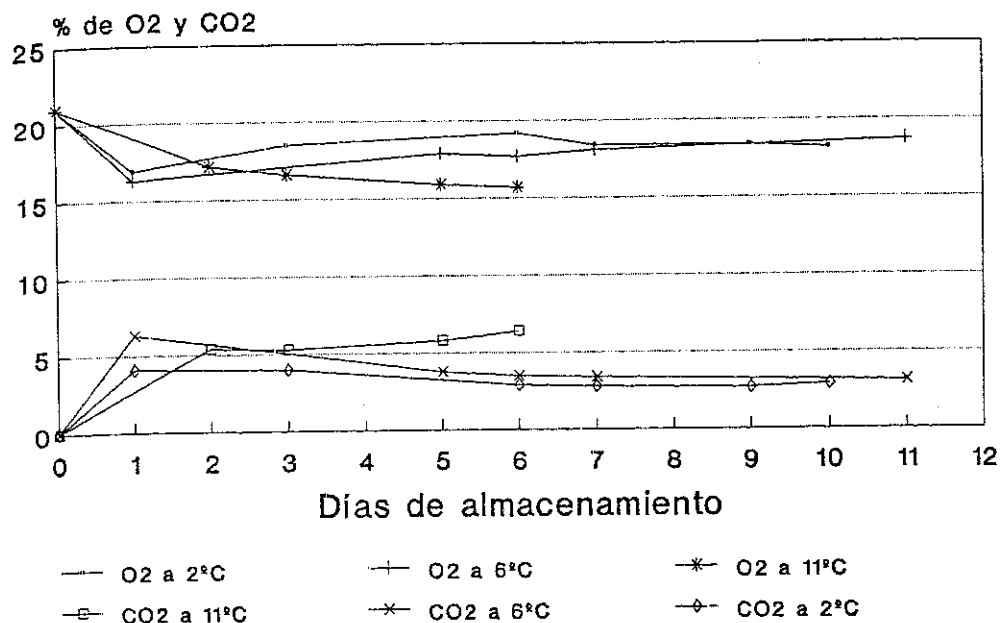


Figura 1. Composición en O₂ y CO₂ de las atmósferas creadas en las bolsas de film A, a 2°C, 6°C y 11°C, a lo largo del almacenamiento

gún la temperatura de almacenamiento (Cuadro 1). No obstante, una pérdida de peso de esta magnitud no dio lugar a flacidez en los turiones de manera que el empaquetado en film microperforado retiene en cierta medida la pérdida de agua. La pérdida de peso en el film B es más intensa a 11°C que a 6°C y a 2°C entre los que no hay diferencias significativas (Cuadro 1).

En las bolsas de film A se produjo condensación de agua que no afectó al aspecto ni a la calidad de los espárragos mientras que en los paquetes de film B microperforado no se observó esta condensación.

El contenido en fibra no aumentó en las bolsas de film A a las temperaturas de 2°C y 6°C mientras que a 6°C se produjo un aumento significativo en los paquetes de

film B. Incluso a 11°C, el aumento de fibra en las bolsas de film A fue inferior al de los paquetes de film B (Cuadro 1). Esto puede atribuirse al efecto inhibitorio de la formación de fibra que ejerce el CO₂ en las atmósferas modificadas. Según LOUGHED y DEWEY (1966) este efecto fue observado por ellos para atmósferas del 10% de CO₂ o superiores. En nuestro caso, para valores de CO₂ inferiores al 10% también se ha observado dicha inhibición.

El pH aumentó significativamente en las bolsas de film A y con mayor intensidad a 11°C que a 6°C y 2°C (Cuadro 1). Esta alteración de los espárragos es propia del almacenamiento en atmósferas enriquecidas en CO₂ y ha sido referida por otros autores (WANG *et al.* 1971; SANTAMARÍA y SIMÓN 1982).

CUADRO 1
INFLUENCIA DE LAS CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO Y DEL TIPO DE FILM PLÁSTICO SOBRE LA PÉRDIDA DE PESO, LA FIBRA Y EL PH DE LOS ESPÁRRAGOS

		Pérdida de peso (%)	Fibra (%)	pH
Almacenamiento a 2°C, 15 días	Frescos		0,55def	6,33c
	Film A	0,76c	0,41fg	6,59b
	Film B	3,64b	0,68cd	6,19d
Almacenamiento a 6°C, 12 días	Frescos		0,58de	6,35c
	Film A	0,60c	0,53efg	6,54b
	Film B	3,78b	0,78bc	6,29c
Almacenamiento a 11°C, 10 días Film B	Frescos		0,40g	6,29c
	Film A	0,90c	0,74c	6,76a
	Film B	6,60a	1,17a	6,33c

Comparación de medias con el test de Duncan, las medias seguidas de letras diferentes son significativamente distintas ($P \leq 0,05$)

El descenso de pH debido a la acidificación de los espárragos en atmósfera normal solo ha resultado significativo en el almacenamiento a 2°C.

El aspecto observado al final del almacenamiento a 2°C fue bueno y similar al de los frescos en ambos tipos de empaquetado. A 6°C se desarrolló color rosa en los turiones de los paquetes de film B mientras que los de las bolsas de film A se mantuvieron blancos como efecto de la atmósfera modificada. El aspecto de los espárragos almacenados a 11°C resultó inaceptable en los dos tipos de film, presentando manchas oscuras en la piel y desarrollando color amarillo al hervirlos. Por esta razón se desecharon y no se continuó el análisis sensorial con ellos.

No se detectó olor, sabor extraño ni diferencias de fibrosidad en los demás tratamientos. El no detectar el aumento de fibra que se da en los espárragos almacenados en el film B puede ser debido a que solo se probaron las puntas de 10 cm de los espárragos.

Conclusiones

— Los dos tipos de envasado considerados presentan la ventaja de evitar la deshidratación de los espárragos que incluso con el film B no llega a alcanzar niveles que deterioren seriamente el aspecto de los mismos. Aunque la deshidratación es mínima en las bolsas de film A, este tiene el inconveniente de la condensación de agua que

empeora el aspecto del envase pero no afecta a la calidad de los espárragos.

– La temperatura de almacenamiento es un factor muy importante para mantener la calidad de los espárragos en cualquier tipo de empaquetado. No se puede prescindir de las temperaturas de refrigeración entre 2°C y 6°C. A 11°C y en el tiempo considerado de 10 días se deteriora mucho el aspecto de los espárragos.

– La atmósfera modificada creada en las bolsas de film A no produce anaerobiosis y presenta las ventajas de inhibir la formación de fibra y el desarrollo de color rosa de los espárragos.

Bibliografía

- BAXTER L , WATERS L , 1991 Quality changes in asparagus spears stored in a flow-through CA system or in consumer packages. Hortscience 26 (4). 399-402
- GORINI F 1987. Market preparation methods and shelf life p 489-495 En Postharvest physiology of vegetables. J Weichman Marcel Dekker, N.Y
- LOUGHEED E.C., DEWEY D.H., 1966 Factors affecting the tenderizing effect of modified atmospheres on asparagus spears during storage Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 89, 336-345
- SANTAMARÍA P., SIMÓN A., 1982. Almacenamiento post-recolección del espárrago Efecto de la atmósfera modificada sobre la composición y calidad I.T.E.A n° 49, 3-14
- SIMÓN A., LLANOS E., MUNILLA C., 1991 Influencia del prealmacenamiento refrigerado de espárrago blanco sobre la calidad de las conservas. Empleo de atmósferas modificadas. Abstracts del III Congreso Mundial de Tecnología de Alimentos p. 310
- SIMÓN A., CERROLAZA A., 1993 Características de fibrosidad y composición de distintos cultivares de espárrago blanco. I.T.E.A (en prensa)
- TOMKINS R.B., CUMMING B.A., 1988 Effect of pre-packaging on asparagus quality after simulated transportation and marketing. Scientia Horticulturae 36, 25-35
- WANG S.S., HAARD N.F., DIMARCO G.R., 1971 Chlorophyll degradation during controlled atmosphere storage of asparagus. J Food Sci 36 657-661

(Aceptado para publicación el 16 de noviembre de 1993)